
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.842

Н. Н. Брушлинский¹, С. В. Соколов¹, И. А. Захаров², А. Б. Кусаинов²

¹*Академия государственной противопожарной службы МЧС России, Москва, Россия*

²*Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина
МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан*

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. В статье рассмотрено решение задачи, связанной с оценкой и выработкой подходов к повышению эффективности оперативной деятельности пожарных подразделений. Проведен краткий анализ нормативных документов, регламентирующие определение мест дислокации пожарных депо при проектировании объектов гарнизона противопожарной службы. Показаны экспериментальные расчеты среднего времени следования для всех городов Республики Казахстан. Приводятся основные этапы модернизации и адаптации компьютерной имитационной системы «КОСМАС» для условий функционирования гарнизона противопожарной службы на примере города Нур-Султан.

Ключевые слова: пожар, пожарные подразделения, время следования, поток вызовов, управление, имитационное моделирование.

На сегодняшний день противопожарную защиту территории Республики Казахстан осуществляют 413 пожарных подразделений. Из них 115 депо – дислоцированы в областных центрах и городах республиканского значения, 68 депо – в городах областного значения, 230 депо – в сельских населенных пунктах страны.

Большинство пожарных депо в республике спроектированы в соответствии с нормами, принятыми в 1930 г., согласно которым радиус обслуживания пожарных депо составляет 3 км. В начале 50-х годов к этому нормативу был добавлен еще один касающийся числа пожарных автомобилей: один пожарный автомобиль в городах и населенных пунктах должен приходиться на 5 тыс. человек населения.

Данные положения, без каких-либо существенных изменений были сначала перенесены в СН РК 2.02-30-2005 [1] «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы», а затем в СН РК 2.02-04-2014 [2] и СП РК 2.02-105-2014 [3] «Проектирование объектов органов противопожарной службы».

Существующие нормы организационного проектирования не согласованы и не имеют научного обоснования. Так, согласно СН РК 2.02-04-2014 [2] и СП РК 2.02-105-2014 [3] радиус зоны обслуживания пожарного депо должен составлять 3 км.

В Техническом регламенте Республики Казахстан «Общие требования к пожарной безопасности» [4] сказано: «Дислокация подразделений противопожарной службы на территории города и населенного пункта определяется исходя из условия, что время прибытия первого пожарного подразделения к месту вызова в городах должно быть не более 10 минут, а для населенного пункта – не более 20 минут».

То есть к нормированию радиуса выезда добавилось нормирование временной характеристики.

Таким образом, в указанных нормах существуют противоречия, что затрудняет обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности в населенных пунктах.

Проведенный анализ деятельности пожарно-спасательных служб для всех городов Республики Казахстан показал, что пожарно-спасательные подразделения в 29 % всех вызовов не укладываются в нормативное время прибытия к месту пожара, установленного Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности». Наиболее сложная обстановка в крупнейших городах, где противопожарные подразделения в 39,7 % вызовов не укладываются в нормативное время. Не менее сложная ситуация в крупных городах, где данный показатель составляет 33,8 % (рисунок 1).

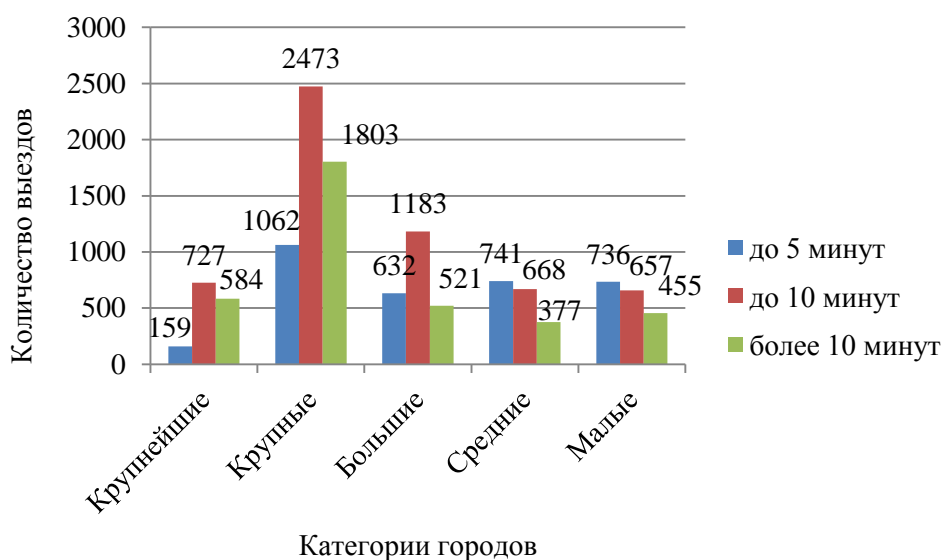


Рисунок 1 – Время следования пожарных подразделений в городах Республики Казахстан

Для анализа среднего значения времени следования, $\bar{\tau}_{\text{след}}$ первых противопожарных подразделений к месту вызова в городах Республики Казахстан используем формулу [5]

$$\bar{\tau}_{\text{ср.след}} = \frac{0,6K_n}{v_{\text{ср.след}}} \sqrt{\frac{S}{N_d}}, \quad (1)$$

где K_n – безразмерный коэффициент непрямолинейности уличной сети, который в городских условиях, принимается равным в интервале от 1 до $\sqrt{2} \approx 1,4$; $v_{\text{ср.след}}$ – средняя скорость следования пожарных автомобилей в городе (км/мин); S – площадь территории города (км²); N_d – число пожарно-спасательных депо в городе.

Проведенные экспериментальные расчеты среднего времени следования $\bar{\tau}_{\text{ср.след}}$ для всех городов Республики Казахстан показали, что наибольшее значение времени следования приходится на город Туркестан $\bar{\tau}_{\text{ср.след}} = 15,7$ мин. При этом максимальное время следования составляет 45 мин, что недопустимо для пожарно-спасательных подразделений (таблица 1).

Таблица 1 – Расчетные значения $\bar{\tau}_{\text{ср.след}}$ для городов Республики Казахстан

№	Наименование города	$S, \text{ км}^2$	$N_{\text{д}}$	$v_{\text{ср.след}}$	$\bar{\tau}_{\text{след}}, \text{ мин}$ расчет	$\tau_{\text{след}}^{\text{max}}, \text{ мин}$
1	2	3	4	5	6	7
Свыше 1 млн чел и республиканского значения						
1	Нур-Султан	376,1	17	28	8,0	20
2	Алматы	308,2	13	28	8,3	20
3	Шымкент	262,5	7	28	10,4	25
От 250–500 тыс. чел						
1	Караганда	247,6	10	28	8,4	20
2	Актобе	97,6	4	28	8,4	20
3	Тараз	142,4	3	28	11,7	25
4	Усть-Каменогорск	213,2	8	28	8,8	20
5	Семей	146,6	6	28	8,4	20
6	Павлодар	176,7	4	28	11,3	25
7	Уральск	150	8	28	7,4	20
8	Атырау	112,2	3	28	10,4	25
9	Кызылорда	105,9	5	28	7,8	20
От 100–250 тыс. чел						
1	Костанай	111,2	3	28	10,3	25
2	Петропавловск	132,6	4	28	9,8	25
3	Актау	44,7	3	28	6,6	18
4	Темиртау	96,1	2	28	11,8	25
5	Талдыкорган	100	4	28	8,5	20
6	Туркестан	78,0	1	28	15,0	45
7	Кокшетау	81	3	28	7,0	20
8	Экибастуз	38,9	2	28	7,5	20
9	Жанаозен	37,5	2	28	7,4	20
10	Рудный	36,3	1	28	10,2	25
От 50–100 тыс. чел						
1	Кентау	45,1	1	30	10,5	25
2	Жезказган	47,0	1	30	10,7	25
3	Шардара	13,0	1	30	5,6	18
4	Балхаш	23,0	1	30	7,5	20
5	Кульсары	29,3	1	30	8,4	20
6	Сатпаев	11,0	1	30	5,2	15
7	Арысь	23,4	1	30	5,6	20
8	Каскелен	26,2	1	30	7,9	20
9	Капчагай	16,7	1	30	6,4	18
10	Сарань	26,1	1	30	7,9	20

Обеспечение пожарной и промышленной безопасности

продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
От 20–50 тыс. чел						
1	Талгар	18,0	1	30	6,6	18
2	Риддер	31,2	2	30	6,2	18
3	Степногорск	28,5	1	30	8,3	20
4	Аксу	13,7	1	30	5,8	18
5	Щучинск	16,8	3	30	3,7	10
6	Есик	25,8	1	30	7,9	20
7	Жаркент	11,5	1	30	5,3	15
8	Сарыагаш	18,5	1	30	6,7	18
9	Аягоз	16,0	1	30	6,2	18
10	Зыряновск	24,8	3	30	4,5	11
11	Шахтинск	20,0	1	30	7,0	18
12	Житикара	23,3	1	30	7,5	20
13	Шу	19,3	1	30	6,5	18
14	Аксай	37,5	2	30	6,7	18
15	Кандыагаш	11,7	1	30	5,3	15
16	Аральск	22,1	1	30	7,3	18
17	Текели	20,1	1	30	7,0	18
18	Жетысай	18,5	1	30	6,7	18
19	Атбасар	19,7	1	30	6,6	18
20	Аркалык	15,6	1	30	6,2	18
21	Шалкар	32,4	1	30	8,9	20
22	Уштобе	19,9	1	30	6,6	18
23	Абай	20,0	1	30	7,0	18
24	Ленгер	31,2	1	30	8,7	20
25	Хромтау	20,8	1	30	7,1	18
26	Жанатас	23,1	1	30	7,4	20
27	Каратау	17,7	1	30	6,5	18
28	Алга	18,9	1	30	6,8	18
От 10–20 тыс. чел						
1	Каражал	12,6	1	30	5,5	15
2	Шемонаиха	9,7	1	30	4,8	15
3	Ушарал	28,1	1	30	8,3	20
4	Макинск	5,1	1	30	3,5	10
5	Зайсан	14,9	1	30	6,0	18
6	Сарканд	16,1	1	30	6,2	18
7	Акколь	9,4	1	30	4,6	15
8	Приозёрск	14,5	1	30	5,9	15
9	Ерейментау	17,8	1	30	6,6	18
10	Курчатов	11,0	1	30	5,2	15
11	Эмба	20,1	1	30	7,0	18
12	Тайынша	30,0	1	30	8,5	20
13	Есиль	10,0	1	30	4,9	15
Менее 10 тыс. чел						
1	Серебрянск	9,8	1	30	4,8	15
2	Шар	8,7	1	30	4,6	15

продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
3	Каркаралинск	14,1	1	30	5,7	15
4	Булаево	18,2	1	30	6,4	18
5	Казалинск	12,6	1	30	5,5	15
6	Сергеевка	16,4	1	30	6,3	18
7	Мамлютка	3,5	1	30	2,9	10
8	Державинск	23,9	1	30	7,6	20
9	Форт-Шевченко	6,5	1	30	4,0	11
10	Степняк	5,8	1	30	3,7	10
11	Темир	4,5	1	30	3,3	10
12	Жем	2,8	0	0	0	0

Из таблицы 1 видно, что в городах Темиртау, Тараз, Павлодар, Жезказган, Кентау, Атырау, Костанай, Рудный и Петропавловск значение среднего времени следования расположены в интервале от 10,2 до 12,3 мин. Данные значения показывают, что максимальное время следования в этих городах может превышать 20 мин.

В остальных городах республики среднее время следования пожарно-спасательных подразделений расположено в интервале от 3,2 до 10 мин.

В последнее время для анализа и экспертизы деятельности аварийных служб начали применяться различные расчетные схемы, основанные на применении геоинформационных систем.

Применение этих систем основано на использовании точной топографической информации, позволяющей с определенной степенью точности оценить пространственные (расстояния между различными объектами) и некоторые временные характеристики (время следования до определенного объекта) функционирования аварийной службы.

Основным, но достаточно серьезным недостатком применения таких систем является то, что они являются статическими, т.е. все расчеты и оценки, производимые на этих системах, не учитывают вероятностный характер функционирования оперативных подразделений (вероятностный характер распределения вызовов и оперативных отделений по территории города) и динамические процессы, происходящие в ходе функционирования – одновременные вызовы, одновременная занятость оперативных отделений и др. Влияние этого недостатка увеличивается по мере увеличения города и в городах с населением более 500 тыс. жителей его просто невозможно игнорировать [6].

Существующий ряд феноменологических моделей, описывающих с достаточной для практических целей степенью точности некоторые элементы процесса функционирования противопожарной службы города: поток вызовов оперативных подразделений в городе, поток выездов этих подразделений по вызовам, временные характеристики оперативной деятельности противопожарной службы.

Прежде всего, необходимо обратить внимание на то что, все аналитические модели имеют математическую строгость, компактность и описывают исследуемые процессы только во времени, но они протекают не только во времени, но и в пространстве, на обширных территориях городов, городских систем и образований. Без учета пространственных характеристик любое описание процессов

функционирования противопожарной службы оказывается существенно неполным, а попытки построить аналитические модели изучаемого процесса во времени и пространстве приводят к сложнейшим дифференциальным уравнениям с частными производными, точное решение которых невозможно, а численное решение непригодно для практического использования [7].

Таким образом, сложность исследуемых процессов недоступны существующей технологии аналитических моделей, единственным возможным способом их дальнейшего исследования является имитационное моделирование изучаемых процессов.

Всем этим требованиям и условиям удовлетворяет компьютерная имитационная система (КИС) КОСМАС (**Компьютерная Система Моделирования Аварийных Служб**), работающая уже во многих странах и городах мира специально адаптированная и модернизированная в рамках исследования и оценки возможностей гарнизона противопожарной службы для города Нур-Султан по оперативному реагированию к месту вызова в случае возникновения на нем крупного пожара (рисунок 2).

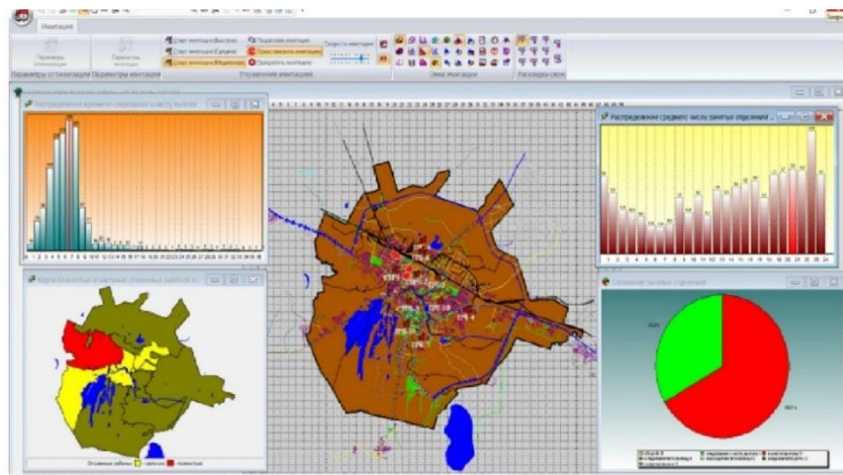


Рисунок 2 – Фрагмент работы компьютерной имитационной системы, адаптированной к условиям гарнизона противопожарной службы г. Нур-Султан

В процессе имитации пользователь может получать любые характеристики процесса функционирования гарнизона, выбирая наиболее рациональные и экономичные варианты их организационных структур, например выбора оптимального маршрута следования специальных автомобилей к месту вызова; определения границ района выезда для каждого пункта дислокации подразделений, ориентировочного расчета числа пунктов дислокации подразделений, определения зон покрытия территории города с фиксированным временем следования специальных автомобилей в граничные точки зоны и ряд других.

Таким образом, КОСМАС можно рассматривать как инструмент поддержки решений, принимаемых администрацией города по развитию подразделений гражданской защиты.

Список литературы

1. Строительные нормы Республики Казахстан 2.02-30–2005 «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы» [Электронный ресурс] // Информационный портал ZAKON.KZ [сайт]. Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30111667#pos=0;0 (дата обращения 01.06.2021).
2. Строительные нормы Республики Казахстан СН РК 2.02-04-2014 «Проектирование объектов органов противопожарной службы» [Электронный ресурс] // Информационный портал ПАРАГРАФ [сайт]. Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33348878 (дата обращения 01.06.2021).
3. Свод правил СП РК 2.02-105-2014 «Проектирование объектов органов противопожарной службы» [Электронный ресурс] // Информационный портал ПАРАГРАФ [сайт]. Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37997408 (дата обращения 02.06.2021).
4. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан «Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года № 439 [Электронный ресурс] // Информационный портал ПАРАГРАФ [сайт]. Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37086623 (дата обращения 01.02.2017).
5. Брушлинский, Н.Н. Основы теории организации, функционирования и управления экстренными и аварийно-спасательными службами: монография / Н.Н. Брушлинский, С. В. Соколов – М.: Академия МЧС России, – 2018. – 92 с.
6. Соколов С.В. Методологические основы разработки и использования компьютерных имитационных систем для исследования деятельности и проектирования аварийно-спасательных служб в городах: дисс. ... д-р. тех. наук: 05.13.10, 05.26.03 [Текст] / Соколов Сергей Викторович. – М., 1999. – С. 298.
7. Захаров И.А., Аманкешулы Д., Шахуов Т.Ж. Проблемно-ориентированные имитационные системы для автоматизированного проектирования экстренных и аварийно-спасательных служб города // Вестник Кокшетауского технического института. – 2020. – № 1 (37). – С. 70-77.

Bibliography

1. Stroitel'nye normy Respubliki Kazahstan 2.02-30–2005 «Normy proektirovaniya ob"ektov organov protivopozharnoj sluzhby» [Elektronnyj resurs] // Informacionnyj portal ZAKON.KZ [sajt]. Rezhim dostupa: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30111667#pos (data obrashcheniya 01.06.2021).
2. Stroitel'nye normy Respubliki Kazahstan SN RK 2.02-04-2014 «Proektirovanie ob"ektov organov protivopozharnoj sluzhby» [Elektronnyj resurs] // Informacionnyj portal PARAGRAF [sajt]. Rezhim dostupa: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33348878 (data obrashcheniya 01.06.2021).
3. Svod pravil SP RK 2.02-105-2014 «Proektirovanie ob"ektov organov protivopozharnoj sluzhby» [Elektronnyj resurs] // Informacionnyj portal PARAGRAF [sajt]. Rezhim dostupa: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37997408 (data obrashcheniya 02.06.2021).
4. Prikaz Ministra vnutrennih del Respubliki Kazahstan «Ob utverzhenii tekhnicheskogo reglamenta «Obshchie trebovaniya k pozharnoj bezopasnosti» ot 23 iyunya 2017 goda № 439 [Elektronnyj resurs] // Informacionnyj portal PARAGRAF [sajt]. Rezhim dostupa: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37086623 (data obrashcheniya 01.02.2017).
5. Brushlinskij, N.N. Osnovy teorii organizacii, funkcionirovaniya i upravleniya ekstremnymi i avarijno-spasatel'nymi sluzhbami: Monografiya / N.N. Brushlinskij, S.V. Sokolov – M.: Akademiya MCHS Rossii, – 2018. – 92 s.

6. Sokolov S.V. Metodologicheskie osnovy razrabotki i ispol'zovaniya komp'yuternyh imitacionnyh sistem dlya issledovaniya deyatelnosti i proektirovaniya avarijno-spasatel'nyh sluzhb v gorodah: diss. ... d-r. tekhn. nauk: 05.13.10, 05.26.03 [Tekst] / Sokolov Sergej Viktorovich. – M., 1999. – S. 298.

7. Zaharov I.A., Amankeshuly D., SHahuov T.ZH. Problemno-orientirovannye imitacionnye sistemy dlya avtomatizirovannogo proektirovaniya ekstremnyh i avarijno-spasatel'nyh sluzhb goroda // Vestnik Kokshetauskogo tekhnicheskogo institute. – 2020. – № 1 (37). – S. 70-77.

Н. Н. Брушлинский¹, С. В. Соколов¹, И. А. Захаров², А. Б. Кусаинов²

¹Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызмет академиясы,
Мәскеу, Ресей

²Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы,
Көкшетау, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАЛАЛАРЫ МЕН ЕЛДІ МЕКЕНДЕРІНІҢ ӨРТ ҚАУПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ САЛАСЫНДАҒЫ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ- БАСҚАРУШЫЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР

Аңдатпа. Мақалада өрт сөндіру бөлімшелерінің жедел қызметінің тиімділігін арттыру тәсілдерін бағалау және әзірлеумен байланысты мәселенің шешімі қарастырылған. Өртке қарсы қызмет гарнизонының объектілерін жобалау кезінде өрт деполарының орналасу орындарын анықтауды реттейтін нормативтік құжаттарға қысқаша талдау жүргізілді. Қазақстан Республикасының барлық қалалары үшін орташа жүру уақытының эксперименттік есептері көрсетілген. Нұр-сұлтан қаласының мысалында өртке қарсы қызмет гарнизонының жұмыс істеу жағдайлары үшін "КОСМАС" компьютерлік Имитациялық жүйесін жаңғырту және бейімдеудің негізгі кезеңдері келтіріледі.

Түйінді сөздер: өрт, өрт сөндіру бөлімшелері, жүру уақыты, қоңырау ағыны, басқару, модельдеу.

N. N. Brushlinsky¹, S. V. Sokolov¹, I. A. Zakharov², A. B. Kussainov²

¹Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia,
Moscow, Russia

²Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the
Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan

ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL RESEARCH IN THE FIELD OF FIRE SAFETY OF CITIES AND SETTLEMENTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract. The article considers the solution of the problem related to the assessment and development of approaches to improving the efficiency of operational activities of fire departments. A brief analysis of the regulatory documents regulating the determination of the locations of fire depots in the design of the objects of the garrison of the fire service is carried out. Experimental calculations of the average travel time for all cities of the Republic of Kazakhstan are shown. The main stages of modernization and adaptation of the computer simulation system "KOSMAS" for the conditions of functioning of the garrison of the fire service are given on the example of the city of Nur-Sultan.

Keywords: fire, fire departments, follow-up time, call flow, management, simulation modeling.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Николай Николаевич Брушлинский – техника ғылымдарының докторы, профессоры, Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызмет академиясы МӨҚҚ ұйымдастыру-басқару проблемаларының ғылыми-білім беру кешенінің МӨҚҚ басқару және экономика кафедрасының профессоры. Ресей, Мәскеу, Борис Галушкин к-сі, 4. E-mail: N.Brushlinskiy@academygps.ru

Сергей Викторович Соколов – техника ғылымдарының докторы, профессоры, техника ғылымдарының докторы, профессоры, Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызмет академиясы МӨҚҚ ұйымдастыру - басқару проблемаларының ғылыми - білім беру кешенінің МӨҚҚ басқару және экономика кафедрасының профессоры. Ресей, Мәскеу, Борис Галушкин к-сі, 4. E-mail: S.Sokolov@academygps.ru

Игорь Анатольевич Захаров – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясың жедел-тактикалық пәндер кафедрасы бастығының орынбасары. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: emercom.87@mail.ru

Арман Болатұлы Құсайынов – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясың, төтенше жағдайларда қорғау кафедрасының бастығы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: arman_1703@mail.ru

Брушлинский Николай Николаевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления и экономики ГПС научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем ГПС Академии Государственной противопожарной службы МЧС России. Россия, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4. E-mail: N.Brushlinskiy@academygps.ru

Соколов Сергей Викторович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления и экономики ГПС научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем ГПС Академии Государственной противопожарной службы МЧС России. Россия, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4. E-mail: S.Sokolov@academygps.ru

Захаров Игорь Анатольевич – кандидат технических наук, заместитель начальника кафедры оперативно-тактических дисциплин Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: emercom.87@mail.ru

Кусаинов Арман Болатович – кандидат технических наук, начальник кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: arman_1703@mail.ru

Nikolai Brushlinsky – Doctor of Technical Sciences, professor, Professor of the Department of Management and Economics of the SBS of the Scientific and Educational Complex of Organizational and Managerial Problems of the SBS of the Academy of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia. Russia, Moscow, Boris Galushkin str. 4. E-mail: N.Brushlinskiy@academygps.ru

Sergey Sokolov – Doctor of Technical Sciences, professor, Professor of the Department of Management and Economics of the SBS of the Scientific and Educational Complex of Organizational and Managerial Problems of the SBS of the Academy of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia. Russia, Moscow, Boris Galushkin str. 4. E-mail: S.Sokolov@academygps.ru

Igor Zakharov – Candidate of Technical Sciences, Deputy Head of the Department of Operational and Tactical Disciplines of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, 136 Akana-Seri Street. E-mail: emercom.87@mail.ru

Arman Kussainov – Candidate of Technical Sciences, head of the Department Protection in Emergency Situations of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, 136 Akana-Seri Street. E-mail: arman_1703@mail.ru