



## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 347.471.032.1

### ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

*Г.И. Сметанкина, С.А. Шуткина*

*На сегодняшний день практически во всех странах мира наряду с профессиональной пожарной охраной существует добровольная пожарная охрана. В целях повышения эффективности правового регулирования правоотношений в области организации деятельности добровольной пожарной охраны на основе устранения выявленных в процессе обобщения правоприменительной практики законодательных пробелов, создания правового поля организации деятельности добровольной пожарной охраны и определения правового статуса добровольных пожарных необходимо урегулировать правоотношения, возникающие между органами государственной власти, местного самоуправления, организациями и гражданами в области деятельности добровольной пожарной охраны.*

**Ключевые слова:** добровольная пожарная охрана, правовой статус добровольных пожарных, органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане.

Можно предположить, что основы организации добровольной пожарной охраны были заложены в те далёкие времена, когда люди стали защищать свою жизнь и имущество от пожара.

С развитием цивилизации стали появляться добровольные пожарные формирования, которые защищали территории, на которой они проживают, от пожара. На сегодняшний день практически во всех странах мира, наряду с профессиональной пожарной охраной, существует добровольная пожарная охрана.

В России пожарная охрана имеет давние традиции и до революции 1917 года была фактически добровольной. Однако в последующие годы её роль в обеспечении пожарной безопасности страны постепенно снижалась, и после распада Советского Союза добровольная пожарная охрана вовсе перестала существовать [1].

Идея о масштабном восстановлении добровольческого пожарного движения в наше время пришла после страшных пожаров лета 2010 года, когда вопрос создания добровольных пожарных команд встал с особой остротой. В борьбе с природными пожарами, которые охватили значительную часть территории страны, участвовали в том

числе, и добровольцы, однако их юридический статус тогда был не вполне ясен.

Стало очевидным, что борьба с пожарами только с помощью государства приводит к значительным экономическим затратам. Понимая это, президент Российской Федерации и законодательные органы России приняли Федеральный закон от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране», который ввел в стране особый институт по формированию различных общественных объединений граждан для борьбы с пожарами и определил новое правовое поле для создания подразделений добровольной пожарной охраны.

Нужно отметить, что в нашей стране впервые на федеральном уровне был принят такой законодательный акт. Даже в бывшем СССР не было стройной законодательной базы для решения проблем пожарной безопасности, и тем более добровольной пожарной охраны. Самый высокий уровень, на котором решались эти проблемы, был исполнительный орган страны - Совет Министров СССР, который принимал отдельные постановления и распоряжения для решения проблем пожарной безопасности. В частности, еще в 1954 г. было принято Постановление Совета Министров СССР о

создании добровольных пожарных дружин на предприятиях.

Закон [2] является достаточно новационным в системе российского законодательства. Помимо того, что основной его целью является обеспечение пожарной безопасности населенных пунктов и организаций, он определяет порядок развития волонтерства в рассматриваемой области. По пути развития волонтерства в вопросах безопасности давно уже идут все развитые европейские страны, где данное движение приобрело массовый характер и доказало свою эффективность на практике.

Для законодательства в области пожарной безопасности Закон [2] является своеобразной новеллой, так как отходит от традиционного регулирования властных правоотношений со смещением акцентов в сторону институтов гражданского общества. Законом предполагается широкое вовлечение общественности в организацию деятельности добровольной пожарной охраны при активном участии в данной деятельности представителей публичной власти всех уровней.

Актуальность федерального закона [2] состоит в том, что он призван решить жизненно-важную проблему по защите населенных пунктов подразделениями пожарной охраны. Исторический опыт России по борьбе с пожарами, опыт зарубежных стран говорит о том, что наиболее рациональным способом решения этой проблемы является развитие добровольной пожарной охраны, основной задачей которой как раз является участие в тушении пожаров в этих неприкрытых подразделениями государственной противопожарной службы населенных пунктах.

Уже сегодня в России, согласно официальному представителю МЧС России Александру Дробышевскому, территориальными подразделениями ДПО прикрито 38477 населенных пунктов в которых проживает более 13 миллионов человек, сформировано 34834 общественных объединений пожарной охраны. Из них 34069 внесено в Реестр общественных объединений, 765 зарегистрированы в территориальных органах Минюста. Численность личного состава ДПО составляет 920965 человек. На вооружении в подразделениях добровольных пожарных команд (ДПК) находится 24361 единица техники, в том числе, в территориальных ДПК — 17596, в объектовых — 6765 единиц.

По данным МЧС России, с начала текущего года подразделения ДПО самостоятельно потушили 1875 пожаров и приняли участие в тушении 12564 пожаров. Ими на пожарах спасено 358 человек.

Добровольные пожарные участвовали в аварийно-спасательных работах различной сложности 6429 раз. Ими спасено 198 человек, разобрано 575 завалов. На октябрь 2013 года в стране работали свыше 903 тысяч добровольных пожарных. В ближайшие пять лет численность добровольцев должна превысить 1,2 миллиона человек.

В целях повышения эффективности правового регулирования правоотношений в области организации деятельности добровольной пожарной охраны на основе устранения выявленных в процессе обобщения правоприменительной практики законодательных пробелов и создания правового поля организации деятельности добровольной пожарной охраны и определения правового статуса добровольных пожарных разработан проект федерального закона «О внесении изменений в статью 13 ФЗ «О пожарной безопасности» [3], который призван урегулировать правоотношения, возникающие между органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями и гражданами в области организации и деятельности добровольной пожарной охраны.

Тем не менее, существует ряд проблем, на которых необходимо остановиться отдельно:

- неясность со страхованием добровольных пожарных;
- отсутствие у небольших муниципальных объединений бюджета на организацию и поддержку ДПО;
- отсутствие государственной поддержки организаций (налоговых, социальных или каких-либо иных льгот), имеющих в штате добровольных пожарных и как следствие, конфликт интересов [4].

Таким образом, результат попыток местных и региональных властей обеспечить создание условий для деятельности добровольных пожарных дружин достаточно сложен. Казалось бы, именно по этой причине во многих случаях более целесообразно решить вопрос о муниципальной пожарной охране. Для решения этого вопроса остается фактически один законный вариант - передача государственных полномочий. Государственное полномочие по организации тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы закреплено за органами государственной власти субъекта РФ п. 2 ст. 26.3 Федерального закона от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации». Закон не исключает возможности передать это полномочие (разумеется, с финансированием) муниципальным районам и городским округам [5, 6].

## Библиографический список

1. *Сметанкина Г.И.* К вопросу о проблемах осуществления государственной надзорной деятельности на современном этапе / Г.И. Сметанкина // Естественные и технические науки. – 2014. – №11/12 (78). – С. 461-463.
2. *Федеральный закон от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране»* (ред. от 13.07.2015 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2011. – № 19. – Ст. 2717.
3. *Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»* (ред. от 13.07.2015 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1994. – № 35. – Ст. 3649.
4. *Сметанкина Г.И.* Профилактика пожаров как стратегия развития МЧС России // Г.И. Сметанкина // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы». – Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2015. – С. 26-29.
5. *Методические рекомендации МЧС России органам местного самоуправления по реализации Федерального закона от 6 октября 2003 года N 131-ФЗ "Об общих принципах местного самоуправления в Российской Федерации" в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах* [Электронный ресурс] // URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/47/47128/> (дата обращения: 15.09.2015).
6. *Сметанкина Г.И.* Взаимодействие органов ГПН с органами государственной власти, органами местного самоуправления, другими организациями по вопросам обеспечения пожарной безопасности. Российский научный журнал. – 2015. – № 1 (44). – С. 279-281.

## References

1. *Smetankina G.I.* K voprosu o problemah osushchestvleniya gosudarstvennoj nadzornoj dejatel'nosti na sovremennom jetape / G.I. Smetankina // Estestvennye i tehnicheckie nauki. – 2014. – №11/12 (78). – S. 461-463.
2. *Federal'nyj zakon ot 6 maja 2011 g. № 100-FZ «O dobrovol'noj pozharnoj ohrane»* (red. ot 13.07.2015 g.) // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 2011. – № 19. – St. 2717.
3. *Federal'nyj zakon ot 21 dekabrya 1994 g. № 69-FZ «O pozharnoj bezopasnosti»* (red. ot 13.07.2015 g.) // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 1994. – № 35. – St. 3649.
4. *Smetankina G.I.* Profilaktika pozharov kak strategija razvitija MChS Rossii // G.I. Smetankina // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii «Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy». – Voronezh: VI GPS MChS Rossii, 2015. – S. 26-29.
5. *Metodičeskie rekomendacii MChS organam mestnogo samoupravlenija po realizacii Federal'nogo zakona ot 6 oktjabrja 2003 goda N 131-FZ "Ob obshhix principah mestnogo samoupravlenija v Rossijskoj Federacii" v oblasti grazhdanskoj oborony, zashhity naselenija i territorij ot chrezvychajnyh situacij, obespečenija požarnoj bezopasnosti i bezopasnosti ljudej na vodnyh ob'ektah* [Elektronnyj resurs] // URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/47/47128/> (data obrashhenija: 15.09.2015).
6. *Smetankina G.I.* Vzaimodejstvie organov GPN s organami gosudarstvennoj vlasti, organami mestnogo samoupravlenija, drugimi organizacijami po voprosam obespečenija požarnoj bezopasnosti. Rossijskij nauchnyj zhurnal. – 2015. – № 1 (44). – S. 279-281.

## LEGAL REGULATION OF ACTIVITY OF VOLUNTARY FIRE PROTECTION

*Today practically worldwide, along with professional fire protection, there is a voluntary fire protection. For increase of efficiency of legal regulation of legal relationship in the field of the organization of activity of voluntary fire protection on the basis of elimination of the legislative gaps revealed in the course of synthesis of law-enforcement practice and creation of a legal framework of the organization of activity of voluntary fire protection and determination of legal status of voluntary firefighters it is necessary to settle the legal relationship arising between public authorities, local governments, the organizations and citizens in the field of the organization and activity of voluntary fire protection.*

**Keywords:** *voluntary fire protection, legal status of voluntary firefighters, public authorities, local governments, organizations, citizens.*

**Сметанкина Галина Иульевна,**

*к.т.н., доцент,*

*Воронежский институт ГПС МЧС России; Россия, Воронеж.*

*sgi1976@rambler.ru*

**Smetankina G.I.**

*Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia; Russia, Voronezh.*

**Шуткина Софья Александровна,**

*к.ю.н., Воронежский институт ГПС МЧС России;*

*Россия, Воронеж.*

**Shutkina S.A.**

*Cand. of Jur. Sci., Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia; Russia, Voronezh.*

© Сметанкина Г.И., Шуткина С.А., 2015

## АНАЛИЗ ЛЕСНЫХ КВАРТАЛОВ ПО ЧИСЛЕННОСТИ ПОЖАРОВ И РАССТОЯНИЮ ОТ МЕСТА ДИСЛОКАЦИИ ПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

*П.М. Мазуркин*

*За множество точек мониторинга очагов возгорания принимают лесные кварталы, за многолетний период подверженные хотя бы одному лесному пожару. Пораженные пожарами лесные кварталы принимают за объекты анализа, а за дополнительный объект принимают пожарную службу лесничества. Измеряют расстояния от пожарной службы до условных центров пораженных пожарами лесных кварталов, а из книги учета за многолетний период определяют количество лесных пожаров, происшедших на одном и том же пораженном пожарами лесном квартале. Приведены тренды и волновые закономерности влияния этого расстояния на количество лесных пожаров на пораженном лесном квартале.*

**Ключевые слова:** лесничество, пожарная служба, пораженные кварталы, лесные пожары, расстояние, закономерности.

**Введение.** Лесничество является основной и элементарной ячейкой управления лесами, и каждое лесничество имеет пожарную службу, относительно которой по карте (или же фактическим измерениями по показаниям приборов на пожарной автомашине) можно измерить расстояние вначале только до центров тех лесных кварталов, на которых за многолетний период произошло хотя бы по одному лесному пожару. Затем можно определить расстояние от пожарной службы лесничества до условных центров его всех лесных кварталов, включая и не тронутые лесными пожарами.

Лесные кварталы, подверженные годы наблюдений и учета хотя бы одному лесному пожару, выделяются как подмножество из общего множества лесных кварталов лесничества лесного предприятия. Подмножество физически измененных лесными пожарами лесных кварталов становится новым объектом измерений и дальнейшего физико-математического анализа. Вначале измеряется по карте-схеме или иным картографическим и геодезическим способом расстояние от центра измененного пожарами лесного квартала до пожарной службы лесничества. Если в лесу нет специальных автомобильных дорог, то пожарная машина проезжает по межквартальным просекам, что облегчает определение расстояний от пожарной службы лесничества до условного центра пораженного пожарами квартала.

Внутри квартала проезд до центра принимается условно, так как пожар может произойти в любой точке лесного квартала.

Расстояние от пожарной службы лесничества до края лесного квартала принимается как линия, протяженная вначале вдоль автомобильной дороги, а затем и по квартальным просекам. После этого к измеренному расстоянию прибавляется условное расстояние от края лесного квартала до его центра.

Положительный эффект достигается тем, что даже на простой карте-схеме (рис. 1) удастся изме-

рить расстояние от некоторого условного (глазомерного) центра лесного квартала, пораженного на части площади за многолетний период хотя бы одним лесным пожаром.

Затем с учетом масштаба карты-схемы составить исходную таблицу для статистического моделирования (Табл. 1). Лесные кварталы находятся постоянно на одних и тех же местах, поэтому для повышения точности моделирования указанные расстояния могут быть измерены в натуре геодезическими методами или же прибором на пожарной машине по измерению пройденного пути.

Новизна технического решения заключается в том, что впервые лесные кварталы, за многолетний период подверженные хотя бы одному лесному пожару, принимаются за объекты физико-математического анализа.

Тогда количество лесных пожаров на одном и том же пораженном пожарами лесном квартале становится зависимым фактором (показателем). Также впервые предлагается учитывать новый физический объект в виде лесопожарной службы лесничества, расположенной на вполне конкретных расстояниях от центров пораженных пожарами лесных кварталов. При этом это расстояние определяется тремя участками: автомобильная дорога, межквартальные просеки и условное расстояние от края лесного квартала до его центра.

При этом расстояние от лесопожарной службы лесничества до условного центра пораженного пожарами лесного квартала становится влияющим фактором (объясняющей переменной).

Государственный природный Национальный парк «Марий Чодра» организован 1 декабря 1985 года. Парк находится в трех административных районах - Моркинском, Звениговском, Волжском - в 20-40 км от г. Волжска и 50-70 км от столицы Республики Марий Эл г. Йошкар-Олы.

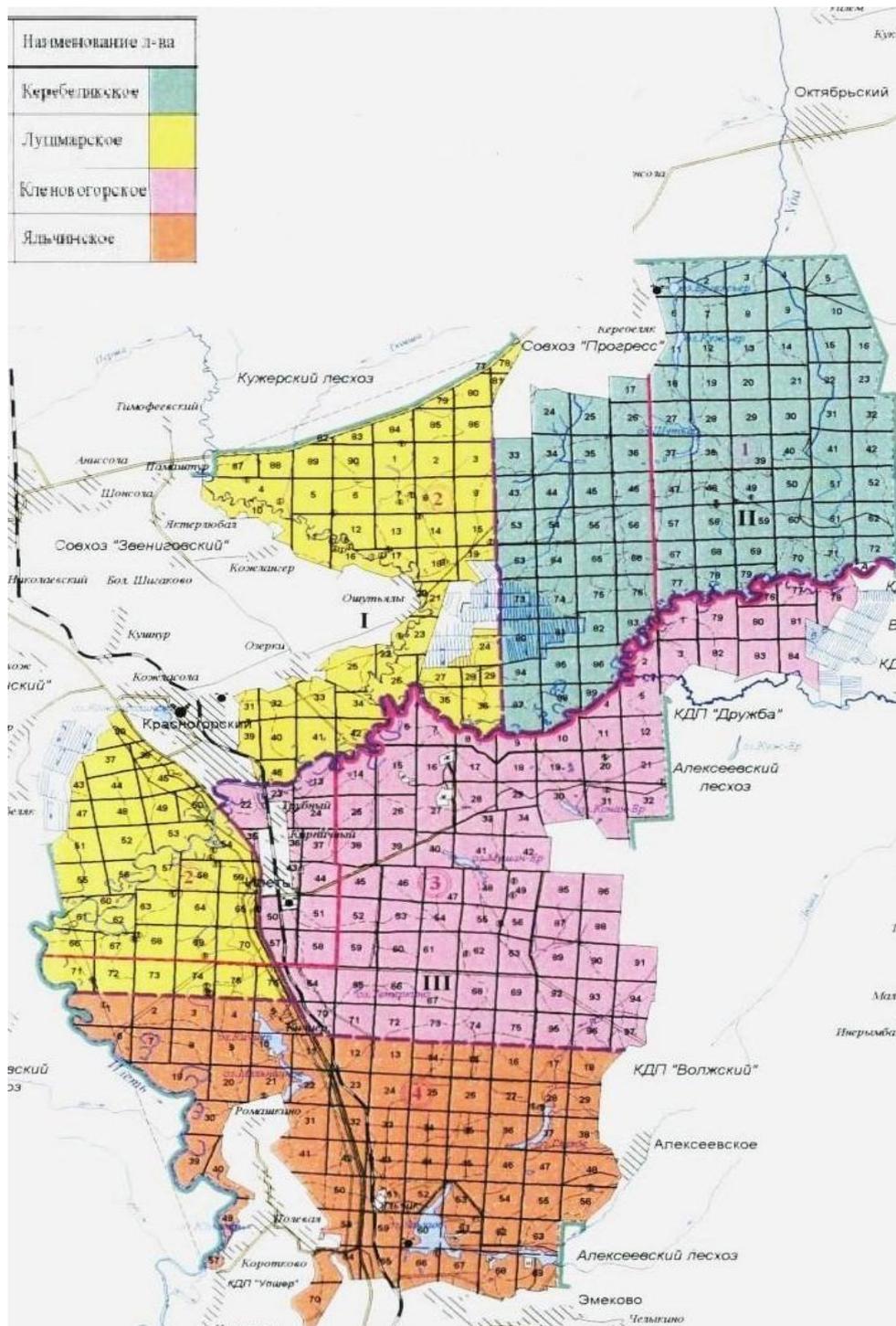


Рис. 1. Карта-схема территории национального парка «Марий Чодра» с разделением на лесничества и лесные кварталы.

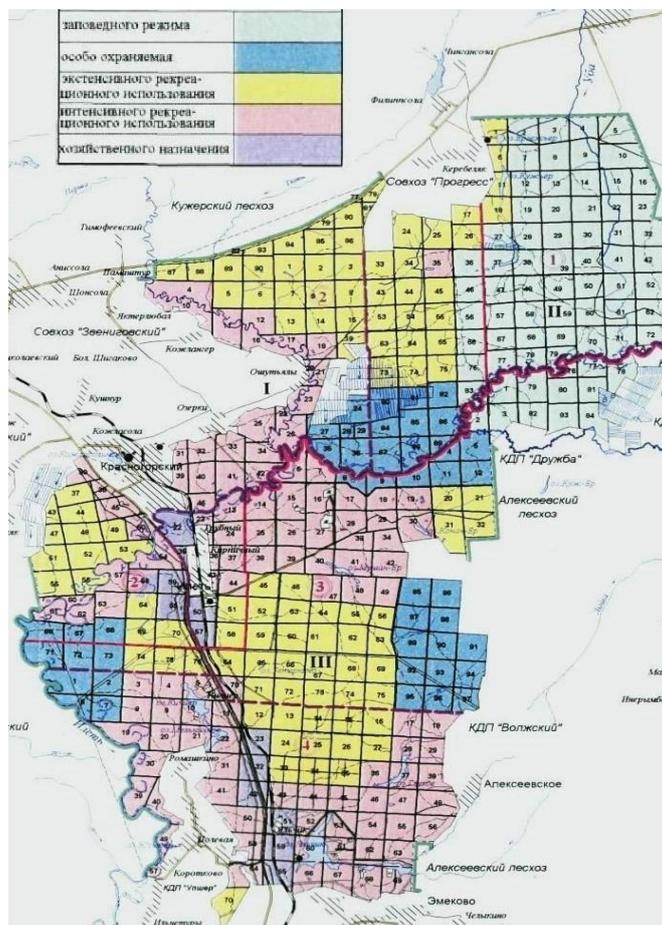
**Регистрация пожаров.** Книга учета лесных пожаров ФГБУ «Национальный парк «Марий Чодра» (рис. 1) представляет собой журнал, в котором составитель акта о пожаре (старший инженер ОЗЛ, начальник ПХС, лесничий, помощник лесничего, мастер леса) парка или лесничества, где произошло возгорание, записывает все известные ему данные о возгорании.

В таблицах 1 и 2 приведены количества пожаров на одном лесном квартале с учетом распределения их общего количества по лесным кварталам с 1982 по 2011 гг. за период в 30 лет в целом по национальному парку, по лесничествам и отдельным функциональным зонам (рис. 2).

Таблица 1

**Расстояние  $L$  от пожарной службы в п. Красногорский до центра квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром, и частота  $n$  пожаров на кварталах на территории ФГУ «Национальный парк «Марий Чодра» за 1982-2011 гг.**

Керебеляжское			Кленовогорское			Лушмарское			Яльчинское		
№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.	№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.	№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.	№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.
<b>ФЗ1- зона заповедного режима</b>						<b>ФЗ2 – зона особо охраняемая</b>					
47	18.6	1				27	8.6	1	7	13.4	2
60	22.0	1				29	10.4	2			
62	24.4	1				66	10.0	2			
66	13.0	1				71	11.2	1			
67	14.0	1				73	10.8	1			
<b>ФЗ3 – зона экстенсивного рекреационного использования</b>											
55	15.6	1	31	14.4	1	1	12.4	1	12	14.0	2
			45	9.0	3	37	3.2	2	13	14.5	2
			46	10.2	1	43	4.6	2	24	15.0	2
			51	9.4	2	47	5.4	1	25	15.5	2
			52	10.0	3	55	7.4	2	27	16.4	9
			58	10.4	5	56	7.0	4	33	16.6	3
			60	12.0	1	69	9.4	2	34	17.1	2
			61	13.0	1	74	10.8	2	35	17.6	2
			63	15.0	1	76	11.4	2	70	24.4	5
			66	13.4	1						
			72	14.4	2						



**Рис. 2. Карта-схема разделения национального парка «Марий Чодра» по функциональным зонам и кварталам.**

**Измерение расстояния.** Используя карту-схему Национального парка «Марий Чодра» (рис. 3) с масштабом 1 : 25 000 проведены линии  $L$  (расстояние от лесничества до центра квартала по дороге автомобильными пожарными машинами) и  $R$  (расстояние от лесничества до центра лесного квартала по воздуху пожарными вертолетами).

Линии  $L$  (расстояние от лесничества до

центра квартала по дороге) и  $R$  (расстояние от лесничества до центра квартала по воздуху) были проведены от пожарных частей соответствующего лесничества, за исключением Лушмарского лесничества, так как пожарные машины выезжают на возгорание из поселка Красногорский. Пожарных вертолетов на предприятии нет, поэтому рассматривается только влияние расстояния  $L$ .



Рис. 3. Карта-схема с показом примера расстояния от пожарной части поселка Красногорский до центра лесного квартала по дороге ( $L$ ) и по воздуху ( $R$ ).

Таблица 2.

**Расстояние  $L$  от пожарной службы до центра квартала**

Кленовогорское			Лушмарское			Яльчинское лесничество					
№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.	№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.	№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.	№ кв.	$L$ , км	$n$ , шт.
<i>Ф34 – зона интенсивного рекреационного использования</i>											
6	7.2	1	17	9.4	1	28	17.0	1	44	17.6	8
16	8.6	2	26	6.0	1	36	18.0	3	45	18.1	10
23	4.4	2	30	2.3	10	37	18.3	4	46	18.6	3
24	6.0	1	31	2.2	1	5	12.6	5	47	19.1	1
25	7.0	3	32	3.2	2	8	13.4	3	48	19.6	1
26	8.2	2	34	6.0	1	10	14.0	1	49	20.2	1
33	11.0	1	38	2.6	3	17	19.6	1	52	18.1	7
39	9.0	2	39	2.6	3	19	15.0	1	53	19.0	3
41	11.6	1	45	3.0	1	20	15.0	1	58	21.6	2
44	8.2	2	46	4.0	1	30	16.4	2	61	23.0	1
49	13.4	1	50	3.8	2	31	17.0	4	62	23.6	2
70	13.2	8	54	5.6	3	38	18.8	3	63	24.4	4
			57	6.4	1	39	16.0	1	64	23.0	4
			60	8.2	1	40	18.6	1	67	24.4	3
			61	9.0	3	41	18.4	3	68	25.0	6
			62	8.6	1	43	17.1	5	69	25.4	1
<i>Ф35 – зона хозяйственного назначения</i>											
22	4.6	6	58	6.6	2	60	22.6	3	51	16.5	3
50	8.6	4	59	7.0	2	66	23.6	4	59	22.0	5
57	10.0	1	64	8.0	1	23	14.5	2	65	23.2	3
						32	15.0	1	56	20.5	2
						42	19.0	1	54	19.6	2

**Национальный парк «Марий Чодра».** Территория НП «Марий Чодра» разделяется на лесничества и следующие функциональные зоны: Ф31- зона заповедного режима 7590 га; Ф32 – зона особо охраняемая 4772 га; Ф33 – зона экстенсивно- рекреационного использования 11248 га; Ф34 –

зона интенсивного рекреационного использования 12039 га; Ф35 – зона хозяйственного назначения 1226 га.

Вначале рассмотрим влияние расстояния  $L$  на численность  $n$  пожаров на каждом лесном квартале по всему лесному предприятию, а затем по

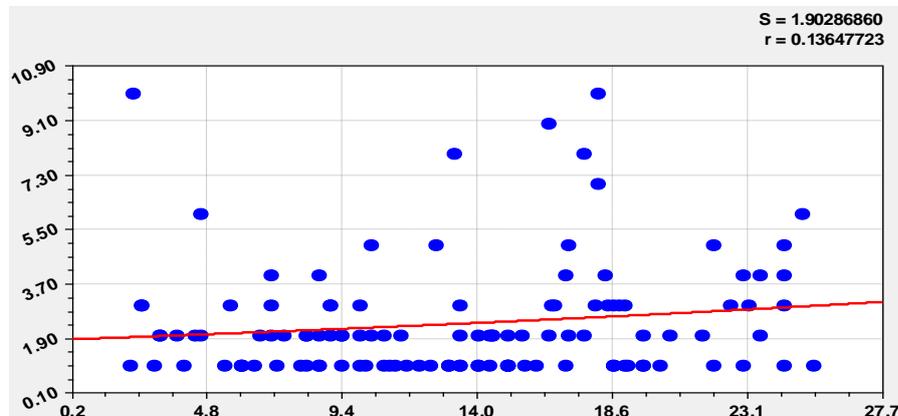
лесничествам и отдельно по функциональным зонам.

Это позволит определить по выявленным биотехническим закономерностям влияние целого и отдельных частей лесного предприятия на коли-

чество лесных пожаров на одном и том же пораженном лесном квартале.

По всему лесному предприятию функция  $n = f(L)$  определяется уравнением (рис. 4) вида

$$n = 1.87255 \exp(0.018359L). \quad (1)$$



**Рис. 4.** График изменения количества лесных пожаров на одном и том же лесном квартале в зависимости от расстояния между пожарной службой и центром пораженного хотя бы одним лесным пожаром лесного квартала на всей территории национального парка «Марий Чоора».

Коэффициент корреляции этого закона экспоненциального роста равен  $0,1365 < 0,3$  и очень малый (очень слабая факторная связь). Однако тенденция заметна: с увеличением расстояния от пожарной части лесничества количество лесных пожаров на одном и том же лесном квартале нарастает.

**Керебелякское лесничество.** Здесь характерно простое выражение

$$n = 1. \quad (2)$$

Иначе говоря, на этом подразделении лесного предприятия на нескольких лесных кварталах произошли за 30 лет по одному лесному пожару.

**Кленовогорское лесничество.** С сильнейшей теснотой факторной связи при коэффициенте  $0,9141$  (рис. 5) получена модель вида

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4,$$

$$n_1 = 3,44130 \cdot 10^7 \exp(-15,88041L^{1,59794}),$$

$$n_2 = -2,31564 \cdot 10^{-35} L^{133,52532} \exp(-38,21534L^{0,79532}),$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 + 0,28360),$$

$$A_1 = 0,036557L^{3,25716} \exp(-0,0018603L^{3,66638}), \quad (3)$$

$$p_1 = 0,38924, \quad n_4 = A_2 \cos(\pi L / p_2 - 2,92303),$$

$$A_2 = -7,72383 \cdot 10^{-53} L^{92,18958} \exp(-13,51954L^{0,83368}),$$

$$p_2 = 0,25013 + 0,0058371L^{0,83424},$$

где  $A_1, A_2$  - амплитуды (половина) двух колебаний численности лесных пожаров на одном и том же лесном квартале, шт.,  $p_1, p_2$  - полупериоды каждого из колебаний, км.

Тренд из двух уравнений [1-7] дает так называемую «энергетическую яму» в интервале расстояний  $L^* = 5 \dots 8$  км.

На лесных кварталах, расположенных на этом участке расстояния от пожарной службы лесничества до центров лесных кварталов количество лесных пожаров (на общем фоне изменения тренда) значительно уменьшается. Может оказаться, что это интервал расстояния психологически привычен людям, поэтому они пристальнее следят за пожароопасной ситуацией в этих местах.

Но по первому уравнению закона экспоненциальной гибели непосредственно на месте пожарной части теоретически возникает очень много пожаров. Это факт применения огня для тренировок и в быту людей.

В интервале  $L = 0 \dots 9$  км наблюдается по амплитуде равное не менее 2 пожаров на одном лесном квартале первое колебание численности лесных пожаров. Второе сильное колебание происходит на интервале  $L = 9 \dots 15$  км.

Эвристическими (содержательными) рассуждениями можно понять, что это - зона действия опытных отдыхающих людей (грибников, охотников и пр.). Именно такие посетители леса проникают столь далеко от пожарной части. Влияние таких людей очень значимо, по коэффициенту корреляции равному  $0,8727$ , то есть очень близко к сильнейшему уровню  $0,9$  адекватности.

Таким образом, идентификация устойчивых закономерностей дала четыре члена модели (3). При этом видно, что первое колебание происходит с постоянным периодом в  $2 \times 0,38924 \approx 0,8$  км. При этом второе колебание успокаивается, с пожарной части начиная с периода  $2 \times 0,25013 \approx 0,5$  км. Может оказаться, что на изменения периодичности колебательного возмущения от расстояния влияют параметры рельефа.

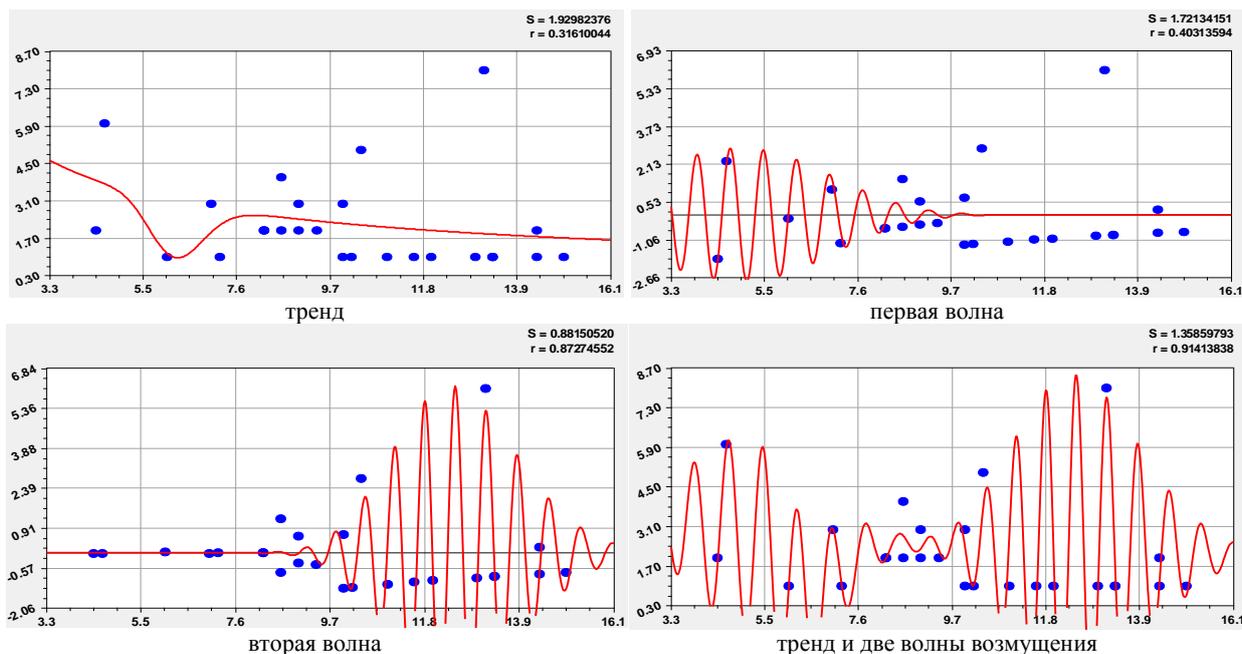


Рис. 5. Графики тренда и волновых составляющих влияния расстояния от лесопожарной службы до центра лесного квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром за многолетний период в 30 лет, на территории Кленовогорского лесничества.

Лужмарское лесничество. Для этого подразделения (рис. 6) была получена формула вида

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4, (4)$$

$$n_1 = 2,11256 \cdot 10^5 \exp(-9,72998L^{0,082384}),$$

$$n_2 = -5,10490 \cdot 10^7 L^{17,64374} \exp(-22,02873L^{0,45001}),$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 - 0,057017),$$

$$A_1 = 503,79990L^{-8,95934} \exp(1,28596L^{1,00243}),$$

$$p_1 = 0,19275 + 0,00051841L^{1,23361},$$

$$n_4 = A_2 \cos(\pi L / p_2 - 3,16029),$$

$$A_2 = 0,28049L^{0,80833} \exp(-2,53392L^{4,65656}),$$

$$p_2 = 0,013151 + 0,011434L^{1,03389}.$$

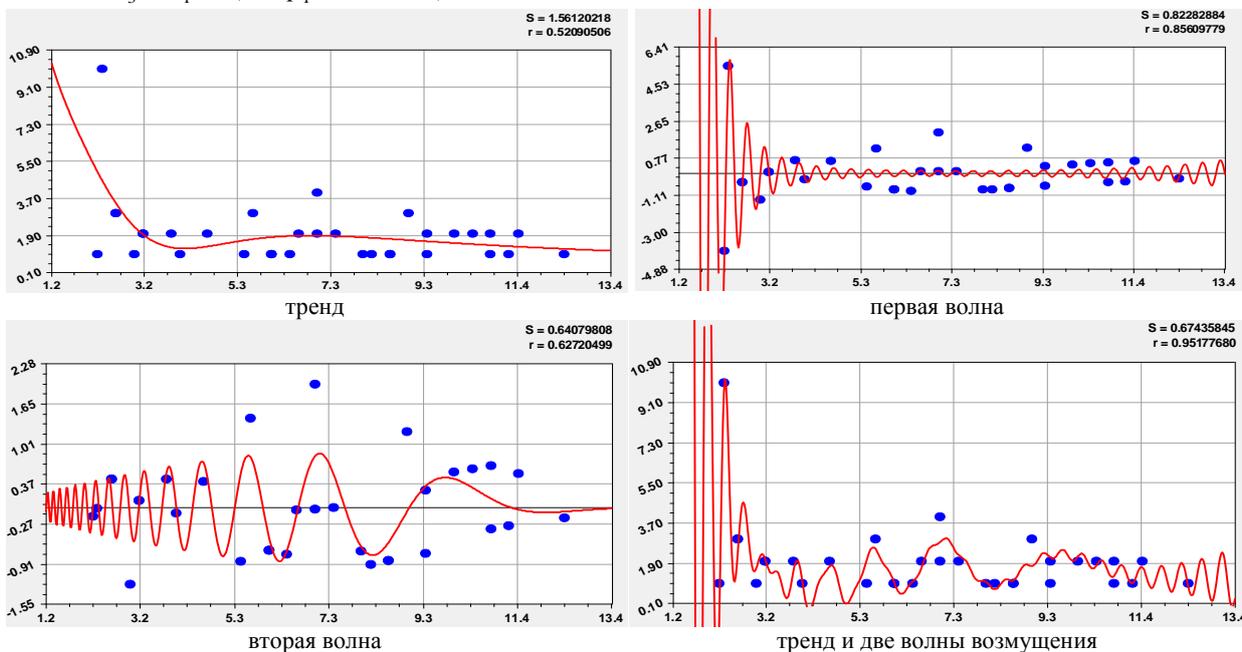


Рис. 6. Графики тренда и волновых составляющих влияния расстояния от лесопожарной службы до центра лесного квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром за многолетний период в 30 лет, на территории Лужмарского лесничества.

Эвристическое объяснение составляющих примерно такое же, как и для предыдущей форму-

лы. Отличие заключается в том, что непосредственно около пожарной части лесничества происходит

сильное изменение количества лесных пожаров на одном и том же лесном квартале. С увеличением расстояния от пожарной службы оба колебания значительно успокаиваются.

**Яльчинское лесничество.** Графики (рис. 7) получены по формуле

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4,$$

$$n_1 = 90,60849 \exp(-0,38754L),$$

$$n_2 = 0,81236L^{0,43060},$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 + 3,00045),$$

$$A_1 = 5,84972 \cdot 10^{-12} L^{15,77945} \exp(-1,62574L^{0,85245}), \quad (5)$$

$$p_1 = 4,06418 - 0,00037130L^{2,55791},$$

$$n_4 = A_2 \cos(\pi L / p_2 + 0,97618),$$

$$A_2 = 2,21310 \cdot 10^{-105} L^{110,93401} \exp(-1,19260L^{1,44946}),$$

$$p_2 = 2,14905 - 0,010306L^{1,61764}.$$

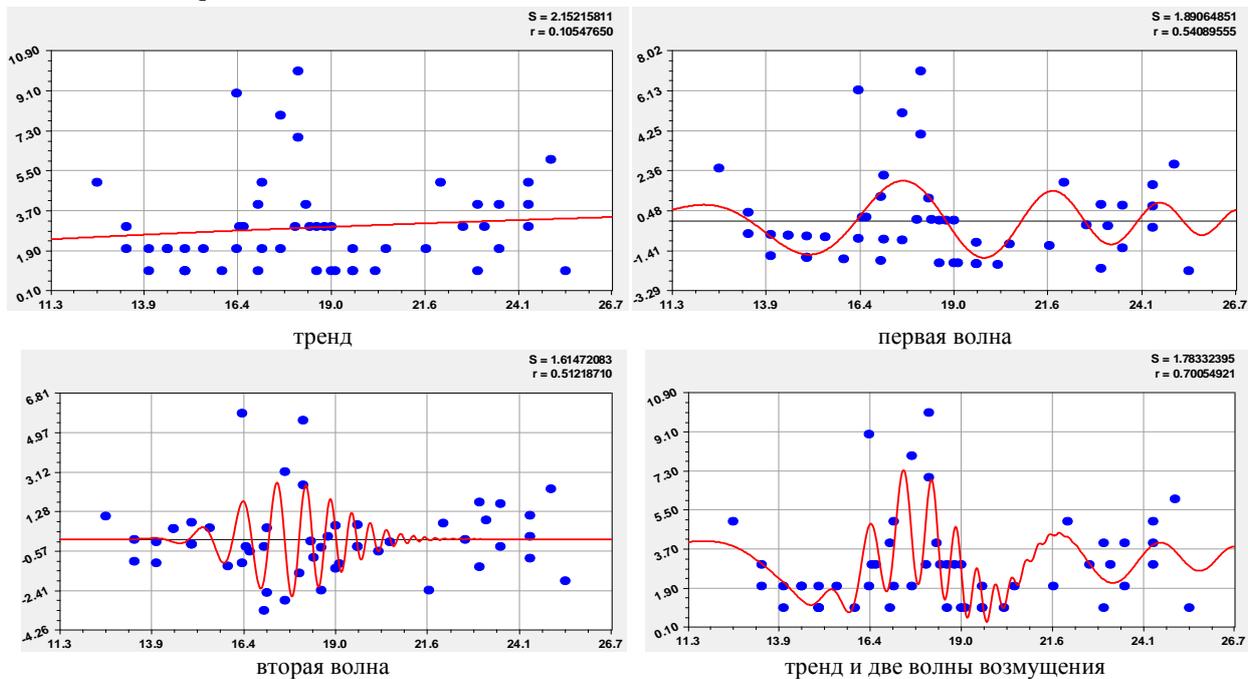


Рис. 7. Графики тренда и волновых составляющих влияния расстояния от лесопожарной службы до центра лесного квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром за многолетний период в 30 лет, на территории Яльчинского лесничества

**ФЗ1- зона заповедного режима.** Она хорошо охраняется, и поэтому за 30 лет произошли всего по одному пожару на нескольких лесных кварталах. Поэтому существует простое выражение  $n = 1$ .

**ФЗ2 – зона особо охраняемая.** Здесь возникла всего одна волна возмущения (рис. 8) по трехчленному уравнению

$$n = n_1 + n_2 + n_3, \quad (6)$$

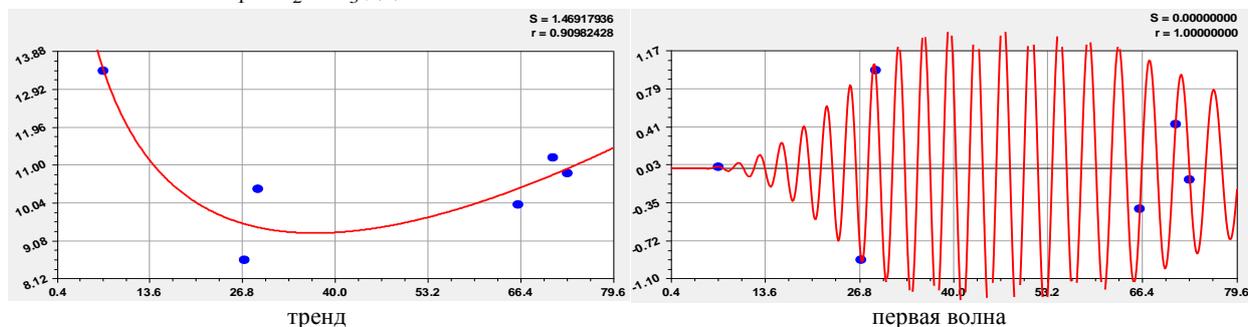
$$n_1 = 71,32487 \exp(0,0018757L),$$

$$n_2 = -50,48354L^{0,079086},$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 - 5,75868),$$

$$A_1 = -4,83484 \cdot 10^{-6} L^{4,49615} \exp(-0,098207L),$$

$$p_1 = 1,37530 + 0,0053303L.$$



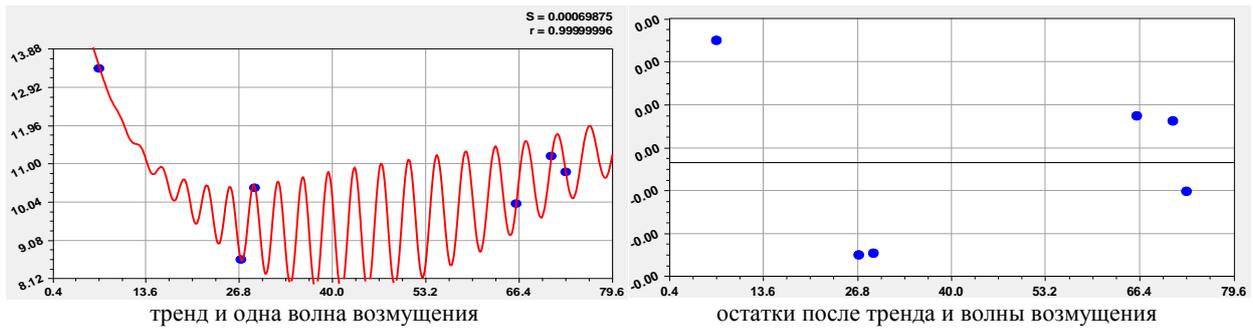


Рис. 8. Графики влияния расстояния от пожарной службы до центра лесного квартала.

**ФЗЗ – зона экстенсивного рекреационного использования.** В ней (рис. 9) 5 членов модели:

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5,$$

$$n_1 = 2,50350 \exp(-0,025610L),$$

$$n_2 = 8,09783 \cdot 10^{-41} L^{143,34070} \exp(-94,39071L^{0,42260}),$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 - 5,41669),$$

$$A_1 = -2,55992 \cdot 10^{-142} L^{181,20445} \exp(-10,96089L),$$

$$p_1 = 0,062856 + 0,016790L,$$

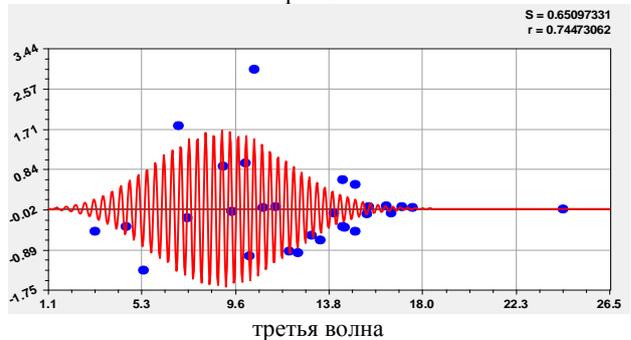
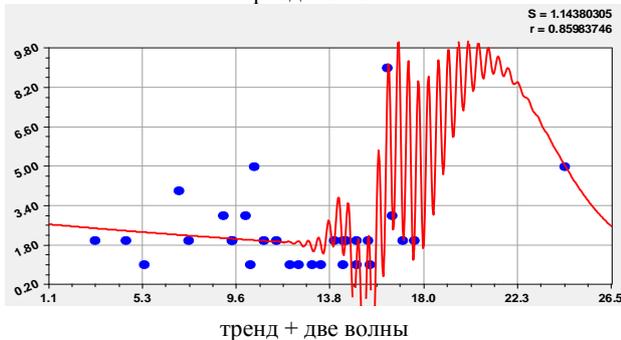
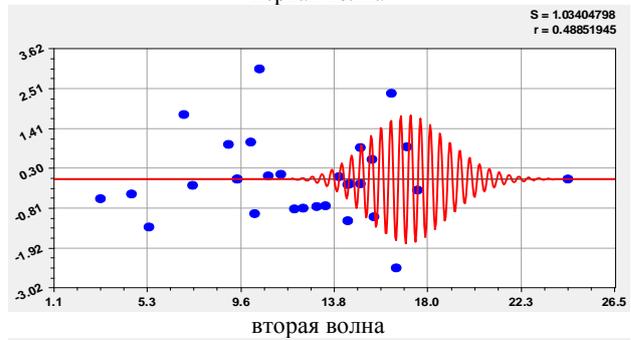
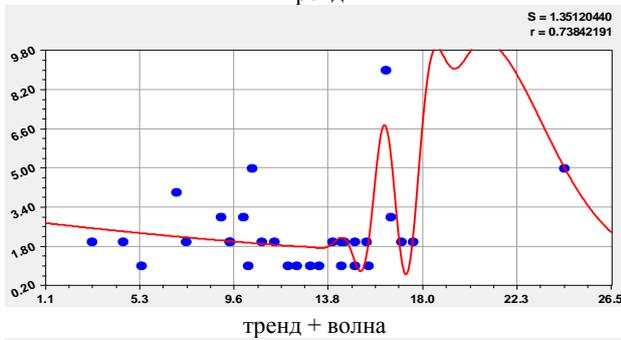
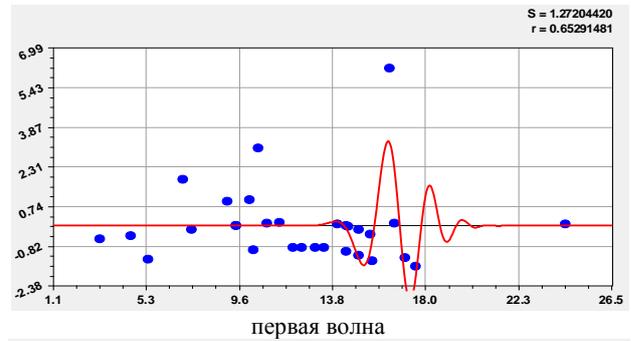
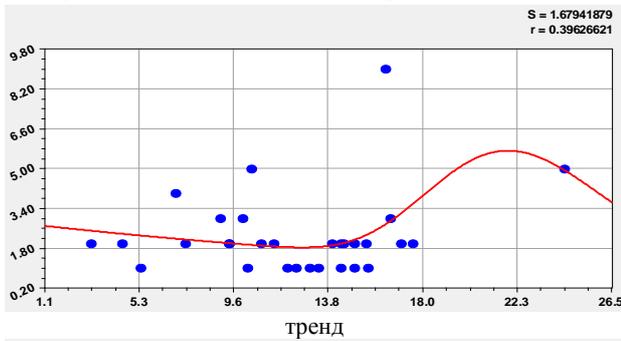
$$n_4 = A_2 \cos(\pi L / p_2 + 1,94311),$$

$$A_2 = -8,33370 \cdot 10^{-74} L^{85,06235} \exp(-4,17315L),$$

$$p_2 = 0,23254, \quad n_5 = A_3 \cos(\pi L / p_3 + 1,68590),$$

$$A_3 = 0,35452 L^{0,94135} \exp(-0,00061638L^{3,04982}),$$

$$p_3 = 0,30391 - 0,057072L^{0,24730}.$$



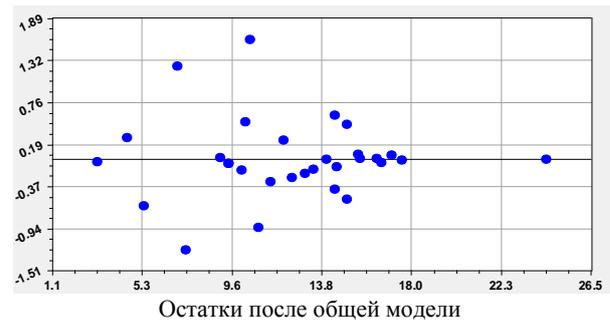
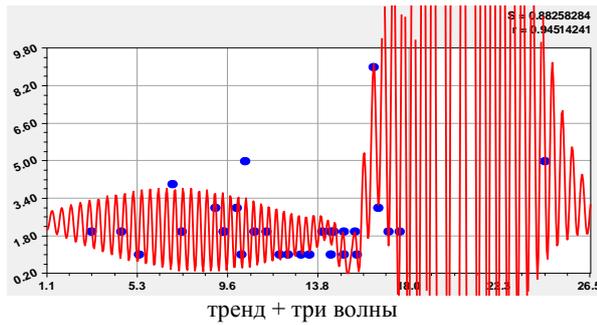


Рис. 9. Графики тренда и волновых составляющих влияния расстояния от лесопожарной службы до центра лесного квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром за многолетний период в 30 лет, на зоне экстенсивного рекреационного использования.

Значительное возрастание количества пожаров происходит в интервале от 15 до 25 км. Здесь же есть два сильных колебания. Третье колебания возникает ближе к пожарной части лесничества.

**Ф34 – зона интенсивного рекреационного использования.** Получена (рис. 10) формула:

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5,$$

$$n_1 = 204,05785 \exp(-3,02022L^{0,40634}),$$

$$n_2 = 0,098746L^{1,55694} \exp(-0,073154L^{0,92705}),$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 + 0,77997),$$

$$A_1 = 6,56735 \cdot 10^{-26} L^{30,78646} \exp(-1,85310L^{0,96126}),$$

$$p_1 = 11,21400 - 0,36340L,$$

$$n_4 = A_2 \cos(\pi L / p_2 + 0,11429), \quad (8)$$

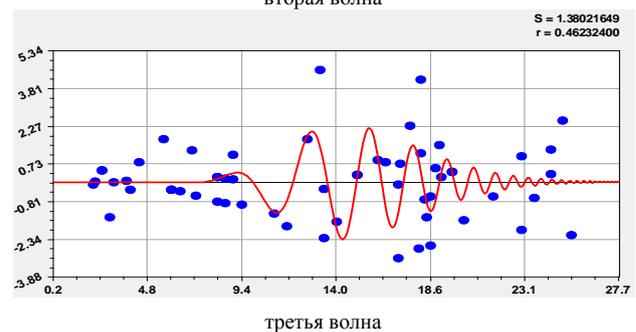
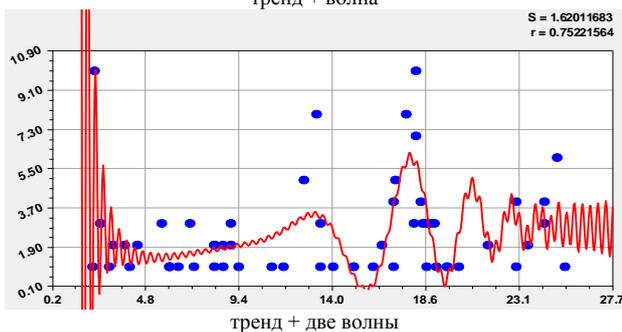
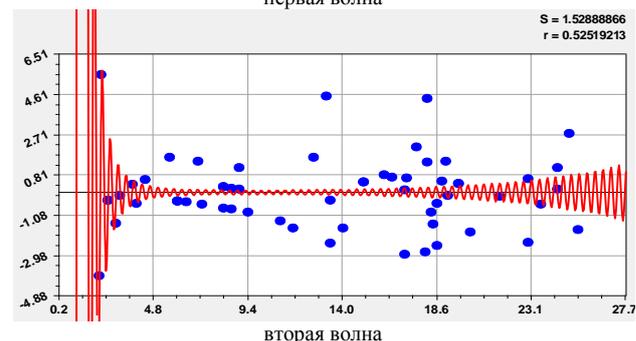
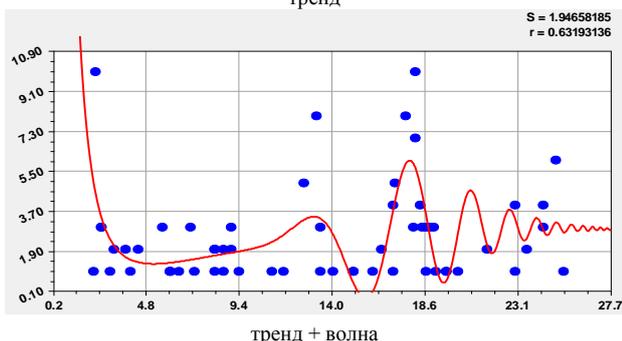
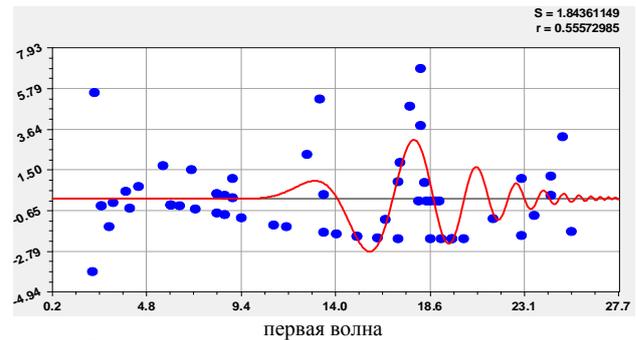
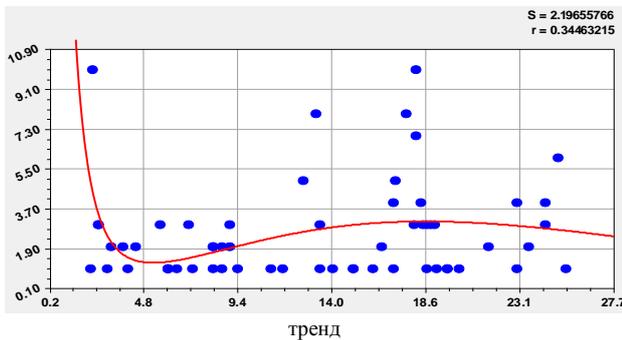
$$A_2 = 4,33509 \cdot 10^{-26} L^{-21,53705} \exp(66,00498L^{0,20496}),$$

$$p_2 = 0,19340,$$

$$n_5 = A_3 \cos(\pi L / p_3 + 2,45686),$$

$$A_3 = 3,62566L^{12,75382} \exp(-1,40651L^{0,85687}),$$

$$p_3 = 3,41447 - 0,027239L^{1,39314}.$$



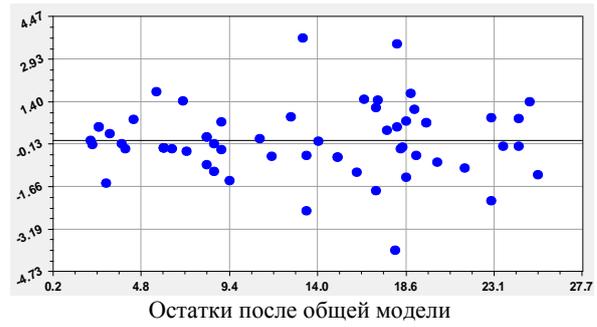
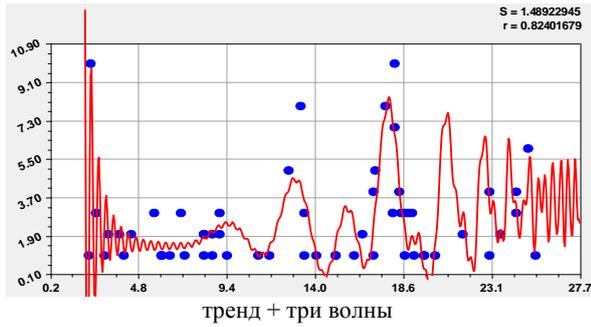


Рис. 10. Графики тренда и волновых составляющих влияния расстояния от пожарной службы до центра лесного квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром за многолетний период в 30 лет, на зоне интенсивного рекреационного использования.

Далее получились еще 5 дополнительных вейвлета, поэтому общее количество составляющих стало равным  $m = 10$ . Таким образом, интенсификация рекреации приводит к увеличению адаптационных волн природной среды, но сама природная среда пока не разрушается.

**Ф35 – зона хозяйственного назначения.** Ведение хозяйства (рис. 11) сильно уменьшает адаптационные возможности лесной среды по формуле

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4, \quad (9)$$

$$n_1 = 92,19010 \exp(-0,59828L), \quad n_2 = 0,00016922L^{2,47091},$$

$$n_3 = A_1 \cos(\pi L / p_1 + 1,41462),$$

$$A_1 = -5,74426 \cdot 10^{-15} L^{24,58021} \exp(-2,00759L^{1,04301}),$$

$$p_1 = 1,02597 - 0,00289566L^{1,07768},$$

$$n_4 = A_2 \cos(\pi L / p_2 + 5,41061),$$

$$A_2 = 6,41211 \cdot 10^{-7} L^{12,49509} \exp(-4,52163L^{0,54071}),$$

$$p_2 = 9,58247 - 0,0027427L^{2,40499}.$$

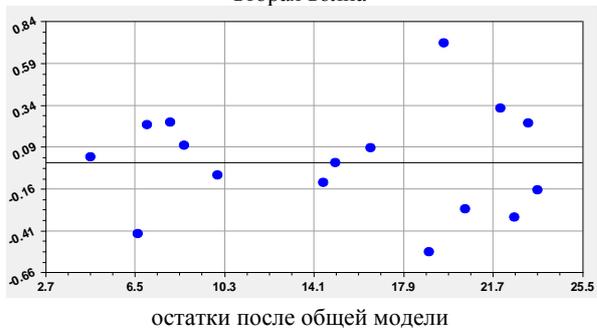
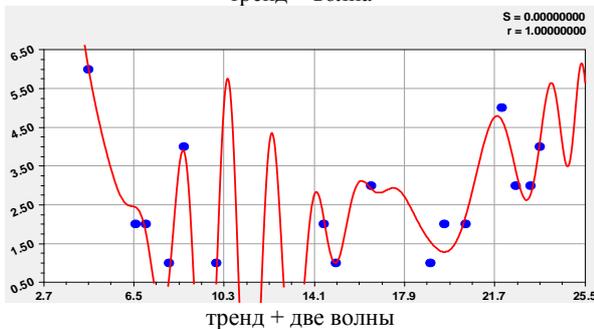
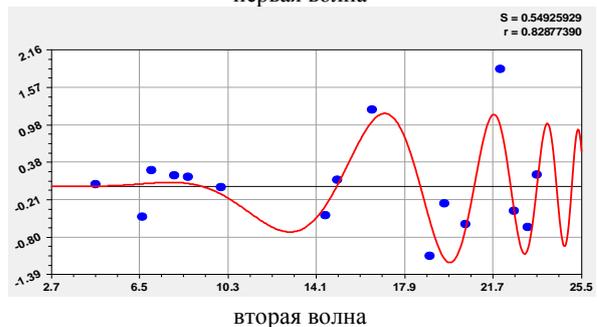
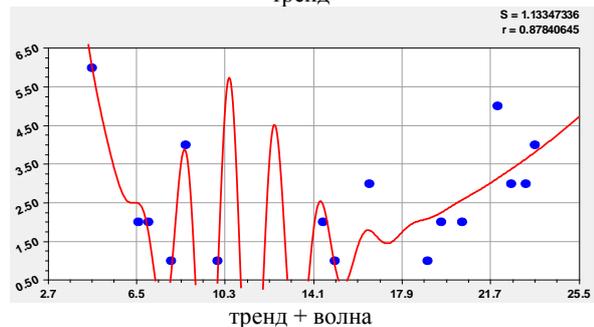
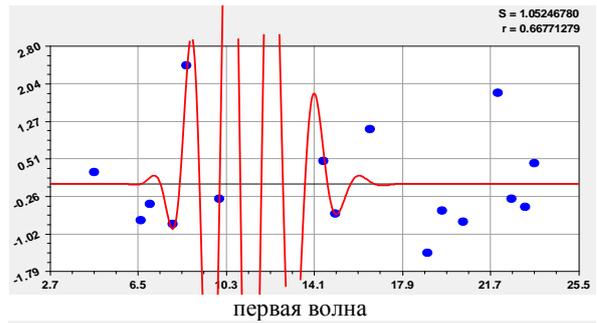
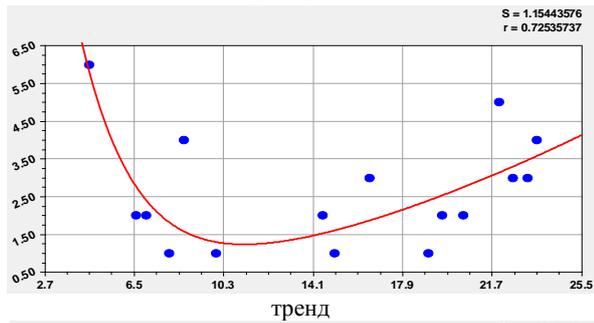


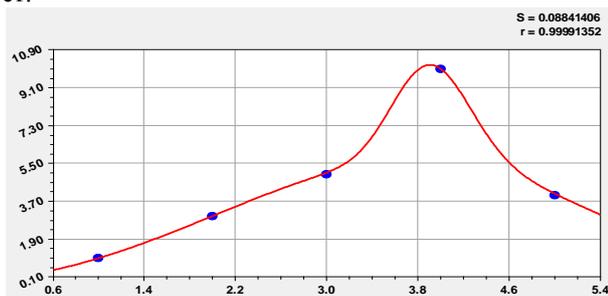
Рис. 11. Графики тренда и волновых составляющих влияния расстояния от лесопожарной службы до центра лесного квартала, пораженного хотя бы одним лесным пожаром за многолетний период в 30 лет, на зоне хозяйственного назначения.

Характер общей закономерности ясен: интенсивная рекреация ведет к высокой амплитуде колебаний непосредственно около пожарной части лесничества, а хозяйственное освоение гасит адаптационные возможности леса. При этом около пожарной части наблюдается плавное снижение количества пожаров, а после минимума на расстоянии 8 – 14 км, где происходит сильная флюктуация количества пожаров на одном и том же лесном квартале, с дальнейшим удалением центра пораженного лесного квартала от пожарной службы снова количество лесных пожаров возрастает.

**Влияние функциональных зон.** Закономерность такого влияния (рис. 12) по кодам функциональных зон была получена в виде формулы

$$m = 1,00143\Phi^3^{1,65992} \exp(-0,0046424\Phi^3^{3,49421}) + 5,17444 \cdot 10^{-24} \Phi^3^{121,29084} \exp(-24,62047\Phi^3^{1,09942}). \quad (10)$$

Первая составляющая по биотехническому закону показывает изменение адаптационных свойств лесных кварталов к росту антропогенного воздействия. С ростом кода функциональной зоны (1, 2, 3, 4 и 5) вначале происходит рост числа колебаний до ФЗ, а затем первая составляющая убывает.



**Рис. 12.** График изменения числа составляющих в готовой общей статистической модели в зависимости от кода функциональной зоны национального парка «Марий Чодра».

Вторая составляющая показывает биологический эффект, который заключается в мобилизации лесных кварталов внутренних жизненных сил деревьев и поэтому на ФЗ количество колебательных возмущений возрастает в  $(10 - 2) / (5 - 2) = 8 / 3 = 2,67$  раза (тренд из двух составляющих не учитывается). Но дальнейшее хозяйственное воздействие на ФЗ снижает активность леса в  $(10 - 2) / (4 - 2) = 8 / 2 = 4$  раза. Рубки деревьев приводят к дисбалансу между древостоями и к полному прекращению волновой активности леса как биологического существа.

**Заключение.** Предлагаемый способ физико-математического анализа обладает простотой реализации, так как по фактическим прошлым многолетним данным о лесных пожарах на конкретной территории остается необходимо один раз измерить расстояния от пожарной службы лесничества до центра его лесных кварталов.

Причем измеряются расстояния только до центров тех лесных кварталов, которые за многолетний период измерений подвергались хотя бы одному лесному пожару.

После составляются таблицы 1 и 2, их данные подвергаются физико-математическому анализу. Применение предложенного способа расширяет возможности территориального экологического мониторинга, повышает функциональные возможности системы типа «Лесной Дозор».

В итоге физико-математического анализа появляется практическая возможность, с использованием многолетних данных о лесных пожарах на территории лесного предприятия, экологического (процессы поведения выделов на лесном квартале) и технологического (процессы пожаротушения) мониторинга для прогнозирования и уточнения распределения лесных пожаров по тем лесным кварталам, которые подвергались воздействию пожаров.

#### Библиографический список

1. Мазуркин П.М., Блинова К.С. Активность Солнца и годичная динамика лесных пожаров на особо охраняемой территории / П.М. Мазуркин, К.С. Блинова // Успехи современного естествознания. - 2013. - № 1. - С. 102-107.
2. Мазуркин П.М., Блинова К.С., Хазиев А.В. Асимметричные вейвлет-сигналы многолетней динамики численности лесных пожаров Республики Марий Эл / П.М. Мазуркин, К.С. Блинова, А.В. Хазиев // Вестник Казанского технол. ун-та. - 2013. - Т. 16. - № 15. - С. 148-151.
3. Мазуркин П.М., Каткова Т.Е. Моделирование многолетней динамики изменения площади лесных пожаров / П.М. Мазуркин, Т.Е. Каткова // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. - 2013. - №1 (6). - С. 31-37.
4. Мазуркин П.М., Каткова Т.Е. Анализ многолетней динамики удельной площади лесных пожаров / П.М. Мазуркин, Т.Е. Каткова // Вестник Воронежского

#### References

1. Mazurkin P.M., Blinova K.S. Aktivnost' Solnca i godichnaja dinamika lesnyh pozharov na osobo ohranjaemoj territorii / P.M. Mazurkin, K.S. Blinova // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. - 2013. - № 1. - S. 102-107.
2. Mazurkin P.M., Blinova K.S., Haziev A.V. Asim-metrichnye vejvlet-signalny mnogoletnej dinamiki chislennosti lesnyh pozharov Respubliki Marij Jel / P.M. Mazurkin, K.S. Blinova, A.V. Haziev // Vestnik Kazanskogo tehnol. un-ta. - 2013. - T. 16. - № 15. - S. 148-151.
3. Mazurkin P.M., Katkova T.E. Modelirovanie mnogoletnej dinamiki izmenenija ploshhadi lesnyh pozharov / P.M. Mazurkin, T.E. Katkova // Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MChS Rossii. - 2013. - №1 (6). - S. 31-37.
4. Mazurkin P.M., Katkova T.E. Analiz mnogoletnej dinamiki udel'noj ploshhadi lesnyh pozharov / P.M. Ma-zurkin, T.E. Katkova // Vestnik Voronezhskogo

института ГПС МЧС России. - 2013. - №2 (7). - С. 37-43.

5. **Мазуркин П.М., Каткова Т.Е.** Вейвлет-анализ многолетней динамики локальной численности лесных пожаров // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. [Электронный ресурс] URL: <http://www.science-education.ru/111-10164> (дата обращения: 26.09.2013).

6. **Мазуркин П.М., Скорикова Л.А.** Динамика температуры горения древесных опилок при испытании сжиганием / Мазуркин П.М., Скорикова Л.А. // Вестник КНИТУ. - 2011. - № 7. - С. 58-61.

7. **Мазуркин П.М., Филонов А.С.** Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: учеб. пос. / Мазуркин П.М., Филонов А.С. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 292 с.

instituta GPS MChS Rossii. - 2013. - №2 (7). - S. 37-43.

5. **Mazurkin P.M., Katkova T.E.** Veyvlet-analiz mnogoletnej dinamiki lokal'noj chislennosti lesnyh pozharov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2013. – № 5. [Elektronnyj resurs] URL: <http://www.science-education.ru/111-10164> (data obrashhenija: 26.09.2013).

6. **Mazurkin P.M., Skorikova L.A.** Dinamika temperatury gorenija drevesnyh opilok pri ispytanii szhiganiem / Mazurkin P.M., Skorikova L.A. // Vestnik KNITU. - 2011. - № 7. - S. 58-61.

7. **Mazurkin P.M., Filonov A.S.** Matematicheskoe modelirovanie. Identifikacija odnofaktornyh statisticheskikh zakonornostej: ucheb. pos. / Mazurkin P.M., Filonov A.S. - Joshkar-Ola: MarGTU, 2006. - 292 s.

## THE ANALYSIS OF FOREST QUARTERS ON DISTANCE FROM THE PLACE OF THE DISLOCATION OF FOREST FIRE SERVICE OF THE ENTERPRISE

*For a set of points of monitoring of the centers of ignition take forest quarter, for the long-term period subject at least to one forest fire. Struck with fires forest quarter take for objects of the analysis, and for additional object take fire service of a forestry. Measure distances from fire service to the conditional centers of the forest quarters struck with fires, and from the account book for the long-term period define number of the forest fires which have happened on the same forest quarter struck with fires. Trends and wave regularities of influence of this distance on number of forest fires on one struck forest quarter are given.*

**Keywords:** forestry, the fire service, struck quarter, forest fires, distance, regularities.

**Мазуркин Петр Матвеевич,**

*д.т.н., профессор,*

*Поволжский ГТУ,*

*e-mail: kaf\_po@mail.ru*

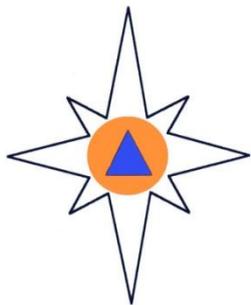
**Mazurkin P.M.**

*PhD of Tech. Sci., Prof.,*

*Volga State University of Technology;*

*Ioshkar-Ola, Russia*

*e-mail: kaf\_po@mail.ru*



## ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 614.8:69

### МЕТОДЫ ОБОСНОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ УСТРОЙСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*С.А. Сазонова*

*В статье рассмотрены методы обоснования резервов при проектировании гидравлических систем в случае подключения системы пожаротушения и анализ функционирования в аварийных режимах. Методы обоснования резервов для декомпозиции задач проектирования базируются на двух подходах, один из которых является чисто «феноменологическим», а второй можно назвать «статистическим». Предложено в математических моделях потокораспределения при проектировании резервов мощности гидравлических систем принимать устройства пожаротушения за абонентские подсистемы с интенсивным потреблением целевого продукта.*

**Ключевые слова:** системы пожаротушения, пожарная безопасность, математическое моделирование, абонентские подсистемы, гидравлические системы, резервирование, проектирование.

**Введение.** На практике может возникнуть проблема обеспечения требуемой мощности для устройств пожаротушения, подключаемых к системам городского водоснабжения. Существующие продолжительное время системы водоснабжения могут не обеспечить в случае возникновения пожара требуемый значительный и интенсивный расход воды в случае подключения устройств пожаротушения в узле сложной гидравлической системы (ГС), ближайшему к месту возгорания. Для преодоления возникшей проблемы потребуется провести реконструкцию существующих гидравлических систем, сформировав полноценный аварийный резерв, в том числе с целью обеспечения пожаротушения. На стадии проектирования обосновать резерв мощности представляется более простым, чем на стадии эксплуатации.

Задача обоснования резерва мощности любой ГС включает две подзадачи: структурное резервирование [1] и транспортное [2] (параметрическое) резервирование. К приемам структурного резервирования относятся кольцевание, установка перемычек, секционирование, дублирование отдельных участков, источников и т.д., которые достаточно хорошо известны и широко используются в практике проектирования и эксплуатации трубопроводных систем. Задача транспортного резерви-

рования - увеличение диаметров линий при неизменной конфигурации сети.

**Методы обоснования резервов проектируемых гидравлических систем.** Составной частью методов обоснования резервов при проектировании ГС должен стать анализ функционирования системы в аварийных и экстремальных (в случае подключения устройств пожаротушения) режимах. Основные трудности этих исследований состоят в том, что функционирование ГС описывается случайным нестационарным многомерным процессом. Это означает, что в задачах синтеза надежности оптимальное резервирование должно рассматриваться как управляемый случайный процесс [3]. В настоящее время по данному направлению применяются два подхода, один из которых является чисто «феноменологическим», а второй содержит элементы вероятностного анализа и поэтому его можно назвать «статистическим». Предлагаемые названия хотя и условны, но в то же время достаточно объективно отражают их сущность.

Статистический подход базируется на том, что различные стороны функционирования ГС отражаются в математических моделях, основой которых является построение потока в расчетной сети. Частично эти особенности можно учесть, задавая специальным образом структуру сети и параметры дуг. Но иногда приходится видоизменять не

только сеть, но и ограничения или критерии выбора потока. Семейство таких моделей называется «потокowymi» моделями и порождается несколькими, хорошо изученными стандартными задачами, к которым относятся, в частности, задачи о максимальном потоке, о потоке минимальной стоимости и о максимальном потоке минимальной стоимости [4].

Оценка надежности функционирования трубопроводных систем предусматривает построение вероятностных распределений векторов-потоков в сетях, соответствующих множеству возможных состояний этих сетей. Эти состояния возникают в результате колебаний спроса у потребителей и поставок целевого продукта (ЦП) в сеть; отказов элементов, а также восстановлений их мощности при ликвидации последствий отказов. Вектор-поток в сети для данного состояния принято называть режимом. Значительное сокращение объема вычислений при статистическом подходе достигается за счет идеи проводить анализ не состояний системы, а ее режимов, и в дальнейшем только их базисов.

Вычислительная процедура построения распределений (а, следовательно, и сам метод) включает следующие этапы [5]:

- формирование вероятностных моделей случайных процессов изменения состояния объектов и системы во времени;
- формирование модели для расчета режима функционирования системы (то есть производительности всех объектов) при авариях и при экстренном подключении крупных потребителей;
- исследование устойчивости режимов на множестве состояний системы и выделение на этой основе представительной ограниченной совокупности стационарных режимов;
- имитация поведения системы на множестве не просмотренных состояний по методу статистических испытаний (Монте-Карло).

В результате их выполнения устанавливаются ряды стационарного распределения производительности объектов и показатели использования производственной мощности. Далее определяются объемные показатели функционирования системы на плановом интервале времени.

Феноменологический подход основан на всестороннем анализе путей снабжения одного или группы потребителей, под которыми подразумевается последовательность линейных элементов, доставляющих транспортируемую среду в данную точку [6]. Вероятность  $R_j$  безотказного снабжения узла  $j$  вычисляется через надежности путей его снабжения от источников или от резервированной (закольцованной) части системы. Для пути  $\pi_j$ , состоящего из  $k$  элементов,

$$R(\pi_j) = \prod_{u=1}^k R_u$$

применяются и более сложные зависимости для подсчета вероятности безотказного снабжения, учитывающие особенности конкретных ГС, напри-

мер, степень секционирования, температурный режим, параметры наружного воздуха и т.д.

В рамках этого подхода требуется знать фактическую картину путей снабжения, то есть потокораспределение в системе, а в конечном итоге необходимо выполнить анализ аварийных режимов работы ГС. Его результаты (расчетные значения  $R_j$ ) сопоставляются с нормативными и устанавливается перечень потребителей требующий разработки мероприятий по резервированию. Таким образом цель оптимального синтеза с учетом надежности состоит в поиске мероприятий по резервированию, требующих минимальных затрат для обеспечения нормативного уровня надежности (хотя возможна постановка и двойственной задачи).

Из вышеизложенного видно, что основой обоих подходов являются имитационные расчеты анализа возможных аварийных состояний исследуемого объекта при отказах отдельных элементов. В статистическом подходе удается сократить объем вычислений, поскольку применяются выборочные испытания и обосновывается представительность этих выборок. Очевидно и то, что феноменологический подход перегружен в плане объема вычислений, поскольку приходится выделять пути снабжения для отдельно взятого потребителя в каждом конкретном варианте отказа. К сожалению, детальное сопоставление рассматриваемых подходов выполнить невозможно, так как их апробация проводилась на системах различного класса. Например, в [3] статистический подход реализован применительно к магистральным трубопроводам, что касается феноменологического подхода, то в большинстве работ, например в [6], авторы ограничиваются лишь постановкой задачи.

Между тем по алгоритмам реализации обоих подходов несложно установить, что гидравлические испытания аварийных режимов (то есть анализ потокораспределения при отключении отказавшего элемента) выполняются без учета гидравлики потребителей. Для магистральных систем, у которых потребителями считаются распределительные ГС, такое допущение, казалось бы, правомерно, поскольку граничные условия в узлах их присоединения (через регулирующие устройства с заданными характеристиками) можно считать известными, (граничные условия второго рода [7]) и то только в пределах характеристики регулятора.

Для распределительных ГС, как известно, абонентские подсистемы (АП) могут подключаться без каких-либо регуляторов. В этом случае анализ аварийных ситуаций без учета трубопроводов АП, строго говоря, некорректен. Рассмотрим причину отмеченного обстоятельства подробнее.

Для этого будем придерживаться традиционной декомпозиции задачи проектирования, которая (согласно [6]) включает два основных этапа. Целью первого является оптимальный синтез (по критериям экономичности) структуры системы, метрических параметров ее элементов и аппаратного оформления. На втором этапе уже для

конкретного варианта формируются мероприятия по резервированию с целью обеспечения требуемого уровня надежности. Расчет АП и их привязка к распределительной сети обычно считается второстепенной задачей, не имеющей отношения ни к первому, ни ко второму этапу задачи проектирования. Иными словами, полагается, что структура и состав АП могут быть получены автономно и уже после того, как будет спроектирована сама распределительная система. С такой декомпозицией задачи проектирования нельзя согласиться.

Очевидно, что гидравлическое сопротивление АП для реального потребителя имеет вполне конкретное значение, изменяющееся, даже при установке регулирующих устройств (для промышленных предприятий), в достаточно узком диапазоне, за исключением случаев экстремального потребления ЦП на пожаротушение. Для коммунально-бытовых потребителей (при отсутствии регуляторов) его практически можно считать постоянным.

Естественно, что при реализации обоих этапов в расчетной схеме фигурируют только элементы распределительной системы, а в энергоузлах (ЭУ) ее связи с АП фиксируются граничные условия (первого рода): номинальное потребление (на первом этапе) и «лимитированное» (пониженное) потребление (на втором этапе). Тем самым как бы «негласно» полагается, что АП в состоянии приспособиться к режимам функционирования распределительной системы (в том числе и аварийным). Таким образом, возникает конфликт между реальными возможностями и потребностью в регулирующих способностях абонентов, тем более если требуется разово и интенсивно потребить ЦП в случае пожаротушения. Устройства пожаротушения следует рассматривать в математических моделях потокораспределения [9, 10] при проектировании резервов мощности гидравлических систем [1, 2] как АП с экстремальным потреблением ЦП. Предложенный в этих работах научный подход базируется на применении энергетического эквивалентирования [7].

Конфликт между реальными возможностями и потребностью в регулирующих способностях абонентов практически не ощутим при повышенном потенциале ЦП на входе в потребитель, поскольку увеличение гидравлического сопротивления возможно до бесконечности только за счет регулирующих устройств приборов, потребляющих ЦП. В аварийных режимах, как правило, сопровождаемых понижением потенциала, требуется уменьшение гидравлического сопротивления АП, однако их регулирующие способности (то есть резерв уменьшения сопротивления) либо крайне ограничен, либо вообще отсутствует. Таким образом, вполне вероятна ситуация, что рассчитанная автономно (уже после реализации этапа резервирования) структура АП будет обладать таким гидравлическим сопротивлением, которое не обеспечит транспортировку даже «лимитированного» объема ЦП до приборов

его потребления с учетом свободного напора истечения, несмотря на то, что сама распределительная система вполне «справляется» с задачей доставки среды до узла подключения потребителя. Так, например вычислительный эксперимент, проведенный в работе [8], показал, что в некоторых случаях аварийные ситуации могут приводить к падению давления в отдельных ЭУ практически вплоть до барометрического. Так что компенсировать подобные «провалы» задаваясь условиями обеспечения даже лимитированного уровня потребления в аварийных режимах, исключительно за счет резервов распределительной системы, маловероятно и уже во всяком случае нецелесообразно с точки зрения экономичности.

Из вышеизложенного следует, что очередность выполнения этапов синтеза самой распределительной системы сохраняется, однако к процедуре резервирования можно приступить лишь после того, как будет сформирован состав АП (в том числе сформирована АП систем пожаротушения с интенсивным потреблением ЦП) или хотя бы найден эквивалент ее гидравлического сопротивления, значение которого должно учитываться при имитационных расчетах аварийных режимов. Последнее не сложно выполнить, опираясь на принципы функционального эквивалентирования, рассмотренные в [7, 12]. Здесь следует отметить, что, формируя гидравлический эквивалент АП по параметрам еще нерезервированной распределительной системы, заведомо обеспечивается его пониженное гидравлическое сопротивление, если планируется реализация нагруженного резервирования. Тогда это сопротивление будет строго обеспечивать пропуск лимитированного потока через АП в аварийном режиме, поскольку это проверяется имитационными расчетами, а требуемое его увеличение в номинальном режиме легко обеспечивается регулирующей способностью потребителя.

На практике помимо обоснования резерва, потребуются решать комплекс прикладных задач оперативного управления [11, 12], позволяющих оперативно принимать решения в случае экстренных изменений режимов функционирования ГС при подключении к ним систем пожаротушения. В рамках комплексных задач можно рассматривать экологические [13, 14], неизбежно возникающие после возникновения аварий на объектах защиты. Решение перечисленного ряда задач будет способствовать предотвращению аварийных ситуаций на объектах защиты и обеспечивать их надежность и безопасность [15], в том числе информационную [16, 17] при мониторинге технического состояния ГС по данным манометрической съемки.

#### **Выводы:**

1. Рассмотрены методы обоснования резервов при проектировании гидравлических систем в случае подключения системы пожаротушения и анализ функционирования в аварийных режимах.

2. Предложено в математических моделях потокораспределения [9, 10] при проектировании структурного [1] и транспортного [2] резервов мощности гидравлических систем принимать под-

ключаемые устройства пожаротушения за абонентские подсистемы с интенсивным потреблением целевого продукта.

### Библиографический список

1. **Сазонова С.А.** Структурное резервирование систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – № 12. – С. 179-183.
2. **Сазонова С.А.** Транспортное резервирование систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7. – № 2. – С. 99-101.
3. **Сухарев М.Г.** Модели надежности магистральных трубопроводов / М.Г. Сухарев и др. // В кн. Надежность систем энергетики и их оборудования: в 4т., т.3. Надежность систем газо- и нефтеснабжения. Кн.1 под ред. М.Г. Сухарева. – М.: Недра, 1994. – С. 45-78.
4. **Васильева Е.М., Левит Б.Ю., Лившиц В.Н.** Нелинейные транспортные задачи на сетях / Е.М. Васильева, Б.Ю. Левит, В.Н. Лившиц. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 104 с.
5. **Ставровский Е.Р.** Проектирование, перспективное развитие и управление больших трубопроводных систем с учетом надежности факторов / Е.Р. Ставровский и др. – В кн. Надежность систем энергетики и их оборудования: в 4т., т.3. Надежность систем газо- и нефтеснабжения. кн.1 под ред. М.Г. Сухарева. – М.: Недра, 1994. – С. 259-409.
6. **Меренков А.П., Хасилев В.Я.** Теория гидравлических цепей / А.П. Меренков, В.Я. Хасилев. – М.: Наука, 1985. – 278 с.
7. **Квасов И.С.** Анализ и параметрический синтез трубопроводных гидравлических систем на основе функционального эквивалентирования: автореф. дис. доктора технических наук: 05.13.16 / И.С. Квасов. – Воронеж, 1998. – 30 с.
8. **Сазонова С.А., Манохин В.Я.** Оценка надежности систем газоснабжения при проведении вычислительных экспериментов с ординарными отказами линейных элементов / С.А. Сазонова, В.Я. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. – 2015. – № 1. – С. 138-147.
9. **Сазонова С.А.** Моделирование неустановившегося и установившегося потокораспределения систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2013. – № 1 (10). – С. 55-60.
10. **Сазонова С.А.** Модели оценки возмущенного состояния системы теплоснабжения / С.А. Сазонова // Инженерная физика. – 2010. – № 3 – С. 45-46.
11. **Сазонова С.А.** Комплекс прикладных задач оперативного управления, обеспечивающих безопасность функционирования гидравлических систем / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2015. – № 2 (15). – С. 37-41.
12. **Сазонова С.А.** Решение прикладных задач управления функционированием системами теплоснабжения / С.А. Сазонова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2013. – № 2 (11). – С. 59-63.
13. **Золотарев В.Л., Манохин В.Я., Николенко С.Д., Сазонова С.А.** Прогнозирование влияния выбросов аварийно химически опасных веществ на людей и

### References

1. **Sazonova S.A.** Strukturnoe rezervirovanie sistem teplosnabzhenija / S.A. Sazonova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehniceskogo universiteta. – 2010. – Т. 6. – № 12. – С. 179-183.
2. **Sazonova S.A.** Transportnoe rezervirovanie sistem teplosnabzhenija / S.A. Sazonova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehniceskogo universiteta. – 2011. – Т. 7. – № 2. – С. 99-101.
3. **Suharev M.G.** Modeli nadezhnosti magistral'nyh truboprovodov / M.G. Suharev i dr. // V kn. Nadezhnost' sistem jenergetiki i ih oborudovaniya: v 4t., t.3. Nadezhnost' sistem gazo- i neftesnabzhenija. Kn.1 pod red. M.G. Suhareva. – М.: Nedra, 1994. – С. 45-78.
4. **Vasil'eva E.M., Levit B.Ju., Livshic V.N.** Nelinejnye transportnye zadachi na setjah / E.M. Vasil'eva, B.Ju. Levit, V.N. Livshic. – М.: Finansy i statistika, 1981. – 104 s.
5. **Stavrovskij E.R.** Proektirovanie, perspektiv-noe razvitie i upravlenie bol'shijh truboprovodnyh sistem s uchetom nadezhnostnyh faktorov / E.R. Stavrovskij i dr. – V kn. Nadezhnost' sistem jenergetiki i ih oborudovaniya: v 4t., t.3. Nadezhnost' sistem gazo- i neftesnabzhenija. kn.1 pod red. M.G. Suhareva. – М.: Nedra, 1994. – С. 259-409.
6. **Merenkov A.P., Hasilev V.Ja.** Teorija gidravlicheskih cepej / A.P. Merenkov, V.Ja. Hasilev. – М.: Nauka, 1985. – 278 s.
7. **Kvasov I.S.** Analiz i parametricheskij sintez truboprovodnyh gidravlicheskih sistem na osnove funkcional'nogo jekvivalentirovaniya: avtoref. dis. doktora tehniceskijh nauk: 05.13.16 / I.S. Kvasov. – Voronezh, 1998. – 30 с.
8. **Sazonova S.A., Manohin V.Ja.** Ocenka nadezhnosti sistem gazosnabzhenija pri provedenii vychislitel'nyh jeksperimentov s ordinarnymi otkazami linejnyh jelementov / S.A. Sazonova, V.Ja. Manohin // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Vysokie tehnologii. Jekologija. – 2015. – № 1. – С. 138-147.
9. **Sazonova S.A.** Modelirovanie neustanovivshegosja i ustanovivshegosja potokoraspredelenija sistem teplosnabzhenija / S.A. Sazonova // Nauchnyj zhurnal. Inzhenernye sistemy i sooruzhenija. – 2013. – № 1 (10). – С. 55-60.
10. **Sazonova S.A.** Modeli ocenki vozmushhennogo sostojaniya sistemy teplosnabzhenija / S.A. Sazonova // Inzhenernaja fizika. – 2010. – № 3 – С. 45-46.
11. **Sazonova S.A.** Kompleks prikladnyh zadach operativnogo upravlenija, obespechivajushhijh bezopasnost' funkcionirovaniya gidravlicheskih sistem / S.A. Sazonova // Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MChS Rossii. – 2015. – № 2 (15). – С. 37-41.
12. **Sazonova S.A.** Reshenie prikladnyh zadach upravlenija funkcionirovanijem sistemami teplosnabzhenija / S.A. Sazonova // Nauchnyj zhurnal. Inzhenernye sistemy i sooruzhenija. – 2013. – № 2 (11). – С. 59-63.
13. **Zolotarev V.L., Manohin V.Ja., Nikolenko S.D., Sazonova S.A.** Prognozirovanie vlijaniya vybrosov avarijno himicheski opasnyh veshhestv na ljudej i jekologiju s programmnoj realizacijej / V.L. Zolotarev,

экологию с программной реализацией / В.Л. Золотарев, В.Я. Манохин, С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. – 2015. – № 1. – С. 8-16.

14. **Николенко С.Д.** К вопросу экологической безопасности автомобильных дорог / С.Д. Николенко // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. – 2008. – № 1. – С. 141-145.

15. **Колотушкин В.В., Николенко С.Д.** Безопасность жизнедеятельности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений : учеб. пособ. / В.В. Колотушкин, С.Д. Николенко. – Воронеж: ВГАСУ, 2014. – 194 с.

16. **Барковская С.В., Жидко Е.А., Попова Л.Г.** Высокие интеллектуальные технологии интегрированного менеджмента XXI века / С.В. Барковская, Е.А. Жидко, Л.Г. Попова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – № 9. – С. 28-32.

17. **Жидко Е.А., Попова Л.Г.** Методологические основы обеспечения информационной безопасности инновационных объектов / Е.А. Жидко, Л.Г. Попова // Информация и безопасность. – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 369-376.

V.Ja. Manohin, S.D. Nikolenko, S.A. Sazonova // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Vysokie tehnologii. Jekologija. – 2015. – № 1. – С. 8-16.

14. **Nikolenko S.D.** K voprosu jekologicheskoj bezopasnosti avtomobil'nyh dorog / S.D. Nikolenko // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Fiziko-himicheskie problemy i vysokie tehnologii stroitel'nogo materialovedenija. – 2008. – № 1. – С. 141-145.

15. **Kolotushkin V.V., Nikolenko S.D.** Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti pri stroitel'stve i jeksplua-tacii zdaniy i sooruzhenij : ucheb. posob. / V.V. Kolotushkin, S.D. Nikolenko. – Voronezh: VGASU, 2014. – 194 s.

16. **Barkovskaja S.V., Zhidko E.A., Popova L.G.** Vysokie intellektual'nye tehnologii integrirovannogo menedzhmenta XXI veka / S.V. Barkovskaja, E.A. Zhidko, L.G. Popova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehni-cheskogo universiteta. – 2010. – Т. 6. – № 9. – С. 28-32.

17. **Zhidko E.A., Popova L.G.** Metodologi-cheskie osnovy obespechenija informacionnoj bezopasnosti innovacionnyh obektov / E.A. Zhidko, L.G. Popova // Informacija i bezopasnost'. – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 369-376.

## METHODS OF JUSTIFICATION PROVISION DESIGNED HYDRAULIC SYSTEM WHEN CONNECTING DEVICES FIRE

*The article describes the methods of substantiation of reserves in the design of hydraulic systems when connected extinguishing systems and analysis of operation in emergency conditions. Methods of study allowance for decomposition design problems are based on two approaches, one of which is purely a "phenomenological", and the second can be called «statistical». It proposed mathematical models of flow distribution in the design of hydraulic power reserves to make fire-fighting device for subscriber sub-intensive consumption of the target product.*

**Keywords:** fire suppression systems, fire safety, mathematical modeling, user sub-system, hydraulic system redundancy design.

**Сазонова Светлана Анатольевна,**

доцент, к.т.н.,

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет,

Россия, Воронеж;

e-mail: Sazonovappb@vgasu.vrn.ru

**Sazonova S.A.,**

Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof.,

Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering,

Russia, Voronezh,

e-mail: Sazonovappb@vgasu.vrn.ru

## ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ШКАЛ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОГО И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Е.А. Жидко

*Рассмотрено формирование системы координат и измерительных шкал для количественно-качественной оценки безопасного и устойчивого развития хозяйствующих субъектов с учётом возможных исходов взаимосвязанного развития их внешней и внутренней среды. Безопасность и устойчивость развития рассматриваются в контексте противоборства сторон на политической арене и конкурентной борьбы между ними в социально-эколого-экономической сфере в условиях информационной войны. Задача ставится и решается в контексте ER концепции (сущность изучаемых процессов и явлений, отношения между ними, влияющая на них атрибутика), логико-вероятностно-информационный подход к формированию системы координат и измерительных шкал оценки устойчивости развития исследуемых систем.*

**Ключевые слова:** устойчивость развития, угрозы, информационная безопасность, ER концепция, логико-вероятностно-информационный подход, адекватная реакция.

Проблему информационной безопасности (ИБ) хозяйствующих субъектов (ХС) необходимо рассматривать в контексте: безопасное и устойчивое развитие (БУР) как функция его информационного обеспечения (ИО), аргументом которого является информационная безопасность ХС в условиях информационного конфликта (ИК), т.е. БУР(ИО(ИБ(ИК)).

В интересах своевременной и правильной постановки диагноза состояний защищенности ХС от угроз нарушения их ИБ с критическими И/ИЛИ неприемлемыми последствиями необходимы количественно-качественные характеристики распознавания состояний устойчивости развития субъекта и принятия решений по адекватной реакции на угрозы по ситуации и результатам в статике и динамике условий XXI века. В этом случае наилучшей стратегией своевременной постановки правильного диагноза является предвидение результатов взаимосвязанного развития внешней и внутренней среды ХС на основе кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов с последующим отслеживанием результатов и корректировкой прогнозов по мере необходимости [1,2,3]. Другими словами, желательно заранее, т.е. в упреждающие сроки, спрогнозировать: угрозы нарушения ИБ ХС и их систем информационной безопасности (СИБ); последствия таких угроз, после чего предусмотреть способы и средства их предупреждения. Это позволит создать конкурентные преимущества ХС в условиях противоборства сторон на политической арене, конкурентной борьбы в социально-эколого-экономической сфере и информационной войны между ними [4]. Для реализации такой стратегии необходимо сформировать систему координат и

измерительных шкал состояний устойчивости развития ХС в названных контексте, аспектах и условиях [5].

Известно [1,2,3,7], что формирование такой системы базируется на теоретических, эффективных (эмпирических) и эвентологических методах формирования эталонных значений градации состояний устойчивости развития объекта, внесения поправок к ним в виде допустимых, критических И/ИЛИ неприемлемых ошибок моделирования и прогнозирования. В качестве таких ошибок рассматриваются [4,5] упущенная выгода, причинённый ущерб, отсутствие адекватной реакции на реально складывающуюся и прогнозируемую Геополитическую, др. обстановку. Ошибки могут быть вызваны как объективными, так и субъективными факторами, носить характер добросовестных заблуждений или злонамеренных действий лиц, принимающими решения (ЛПР). Сам характер действий существенно зависит от их мотивации, которая является результатом воздействий (вызовов) на эти лица извне и изнутри (т.е. собственных интересов лица). В такой ситуации моделирование и прогнозирование должны осуществляться с позиций ER концепции (сущность изучаемых процессов и явлений, отношения между ними, влияющая на них атрибутика) и логико-вероятностно-информационного подхода [1-3].

Исследования на моделях показывают [5,7,8], что аргументами вероятности обеспечения БУР ХС являются отношения между сущностями возможных состояний социума, экономики и экологии объекта прогноза с учётом влияния на них атрибутики, т.е. реально складывающейся военно-политической обстановки и действующих

нормативно-правовых механизмов регулирования состояний рассматриваемой сферы, санкций за правонарушения. В результате приходим к выводу, что система координат и измерительных шкал должна содержать как минимум три их вида для оценок: возможностей достижения интегральной цели развития ХС, их СИБ; адекватных им возможностей достижения частных целей; влияния на них человеческого, природного и др. объективных и субъективных факторов [3]. Каждый вид представляет собой шестизначный комплекс прямоугольных координат. Первые три устанавливают взаимосвязи между сущностями событий,

происходящих во внешней среде в рассматриваемом аспекте. Вторые три отражают влияние атрибутики (т.е. проводимых политик и реализующих их нормативно-правовых документов) на отношения между сущностями в интересах достижения интегральной и/или частных целей. С учётом выше сказанного на рис. 1 и 2 проиллюстрированы принципы формирования системы координат и измерительных шкал требуемого целевого и функционального назначения [4,5,8]. Построение шкалы рис.2 базируется на теореме о полной группе событий, т.е. противостояния ХС и остального мира друг другу.

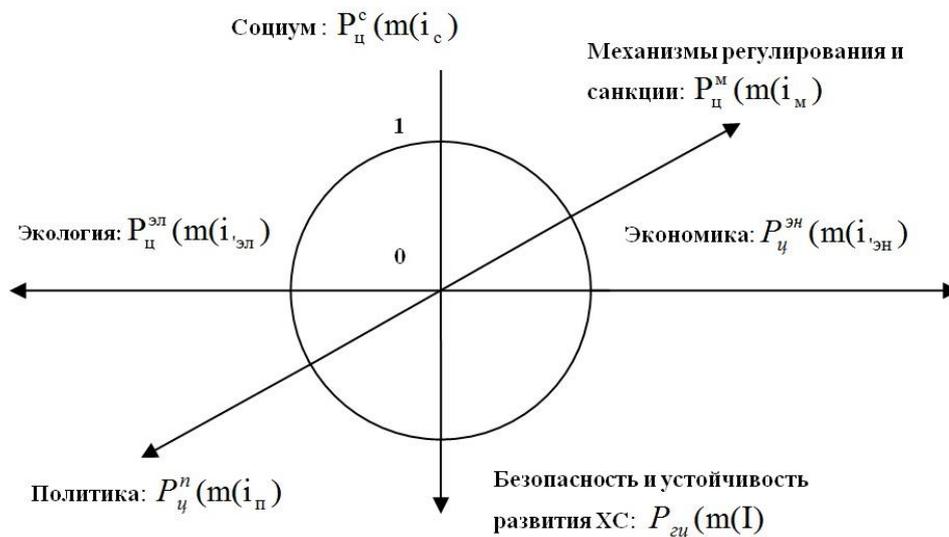


Рис. 1. Комплекс координат, предназначенных для интегральной оценки состояний устойчивости развития ХС в условиях XXI века.

Вероятность достижения цели объекта  $P_{ц}(m(I))$  существенно зависит от вероятностей достижения частных целей в рассматриваемых сферах его деятельности,  $P_{ц}(m(i))$ , адекватности

проводимых политик этим целям, эффективности механизмов регулирования и санкций (нормативно-правовые документы) за нарушения норм и правил обеспечения требуемых состояний изучаемых сфер деятельности ХС.

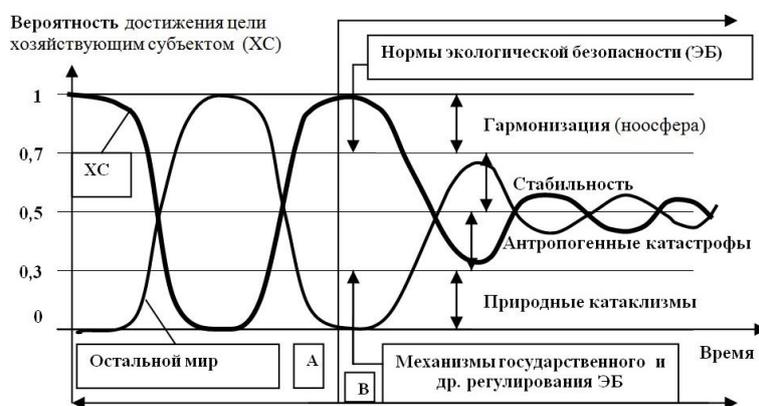


Рис. 2. Шкала оценки состояний экологической безопасности ХС как функции его ИБ.

Вероятности достижения интегральной (конечный результат) и частных целей рассматриваются как функции меры информации,  $m(I)$ , получаемой в реально складывающейся и прогнозируемой обстановке (рис. 3., табл. 1 и 2, где: А и Б – СИБ в составе объекта либо отсутствует, либо не эффективна; В и Г – зона безопасного и устойчивого развития ХС, его СИБ, которая формируется в

процессе состязательности с конкурентами на основе поддержания стратегического паритета по проблеме ИБ ХС в режиме динамического равновесия в современных условиях.

Для оценки возможных состояний устойчивости развития ХС устанавливаются их градации эмпирическими (рис. 4.) и/или теоретическими методами [2,6,7,9] (рис.2).

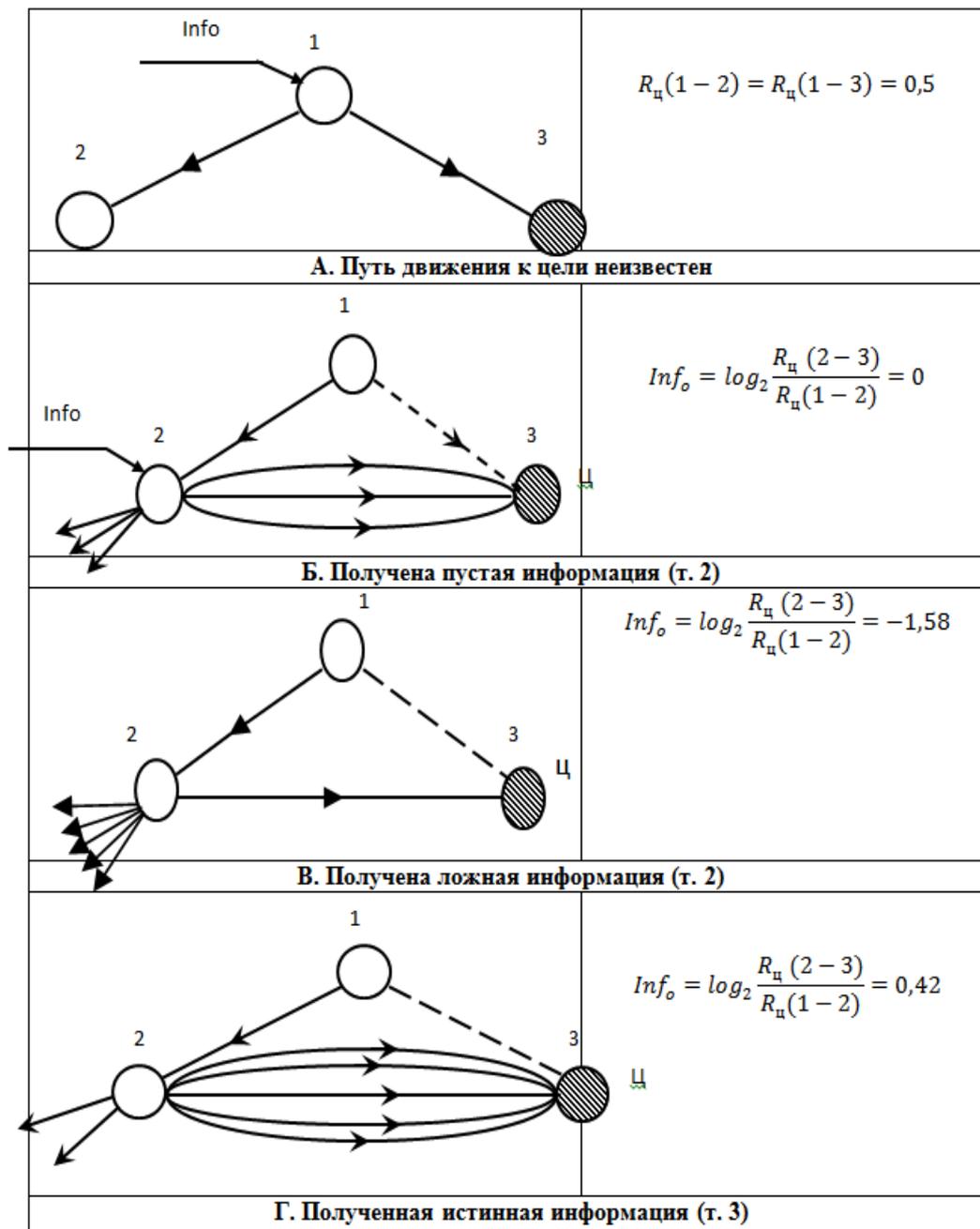


Рис. 3. Типовые пути движения к цели по А.А. Харкевичу.

Таблица 1.

*Мера информации о логически связанных событиях*

<i>Характеристика меры информации</i>	<i>Аналитическое выражение меры информации</i>
Мера информации о неосуществлении события $E$	$m(\sim i) = 1 - m(i)$
Мера информации об осуществлении хотя бы одного из двух события $E_1$ и $E_2$ ( $E_1$ или $E_2$ или оба)	$m(i_1 \cup i_2) = m(i_1) + m(i_2) + m(i_1 \cap i_2)$
Мера информации о совмещении всех событий	$m(i_1 \cap i_2 \dots \cap i_N) = m(i_1) \cdot m\left(\frac{i_2}{i_1}\right) \cdot \dots \cdot m\left(\frac{i_N}{i_1 \cap i_2 \dots \cap i_{N-1}}\right)$
Мера информации об осуществлении хотя бы одного из $N$ независимых в совокупности событий	$m(i_1 \cup i_2 \dots \cup i_N) = 1 - \prod_{n=1}^N [1 - m(i_n)]$
Мера информации о совмещении событий независимых в совокупности	$m(i_1 \cap i_2 \dots \cap i_N) = \prod_{n=1}^N m(i_n)$
Мера информации об осуществлении не менее $n$ и точно $[n]$ из $N$ (не обязательно независимых) событий	$m_n = \sum_{j=n}^N (-1)^{j-n} \binom{j-1}{n-1} S_j$ ; $m_{[n]} = \sum_{j=n}^N (-1)^{j-n} \binom{j}{n} S_j$ , где $S_1 = \sum_i m(i_i)$ ; $S_2 = \sum_i \sum_k m(i_i \cap i_k) \dots$ , где $i \leq k$ ; $S_N = m(i_1 \cap i_2 \cap i_3 \dots \cap i_N)$

Таблица 2.

*Ассоциации меры информации с реально складывающейся ситуацией*

<i>Характеристики меры информации</i>	<i>Ассоциации меры с реально складывающейся и/или прогнозируемой ситуацией</i>
<i>Мера информации о неосуществлении события <math>E</math></i>	Отсутствует согласование интересов сторон ИЛИ возможность реализации критерия «необходимо И потенциально возможно И реально достижимо» ИЛИ нет противодействия угрозам нарушения ИБ ХС, его СИБ и т.д. по результатам исследований на логико-лингвистических моделях
<i>Мера информации об осуществлении хотя бы одного из двух события <math>E_1</math> и <math>E_2</math> (<math>E_1</math> или <math>E_2</math> или оба)</i>	$E_1$ – наличие угроз нарушения ИБ ХС, его СИБ «И» $E_2$ – есть противодействие им «ИЛИ» $E_1$ – необходимо и потенциально возможно, НО реально не достижимо и т.д. по результатам исследований на логико-лингвистических моделях
<i>Мера информации о совмещении всех событий</i>	Возможно согласование интересов всех договаривающихся сторон И реализация критерия «необходимо И потенциально возможно И реально достижимо» при наличии допустимых ИЛИ критических ИЛИ неприемлемых угроз нарушения ИБ ХС, их СИБ, адекватных им информационных рисков, их последствий
<i>Мера информации об осуществлении хотя бы одного из <math>N</math> независимых в совокупности событий</i>	Координация действий договаривающихся сторон по цели, месту, времени, диапазону условий и полю проблемных ситуаций в результате чего цель достигается либо за счёт их совместных усилий либо за счёт сильных сторон одной из них. Это логическая схема ИЛИ – И.
<i>Мера информации о совмещении событий независимых в совокупности</i>	Договаривающиеся стороны действуют независимо друг от друга, ставя собственные интересы выше интересов остальных. Это логическая схема И.
<i>Мера информации об осуществлении не менее <math>n</math> и точно <math>[n]</math> из <math>N</math> (не обязательно независимых) событий</i>	Ассоциируется с возможностью ликвидации слабых мест в координации действий договаривающихся сторон, наращивании конкурентных преимуществ в интересах достижения И сохранения превосходства над конкурентами, атакующей стороной и злоумышленниками на основе инноваций. Это логическая схема И – ИЛИ – И.

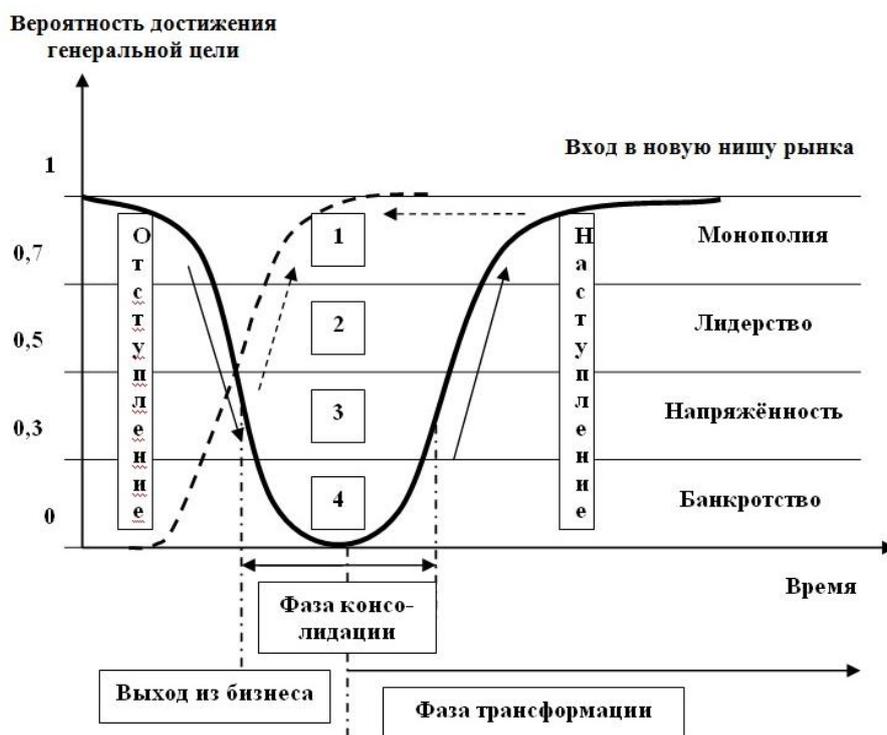


Рис. 4. Семантическая модель управления комплексами стратегий конкурентной борьбы ХС, его СИБ по ситуации и результатам.

На рис. 4 приняты следующие обозначения: 1 – *Монополия*: наступательные стратегии захвата не занятых пространств, нанесение упреждающего удара, дифференциация и интеграция (сетизация), оптимизация затрат и лидерство по издержкам – всё в комплексе с оборонительной стратегией «снятия урожая»; 2 – *Лидерство*: наступательные стратегии обороны и укрепления, ответного удара и демонстрации силы, дифференциации и интеграции (сетизации), оптимизации затрат и лидерства по издержкам – всё в комплексе с оборонительной стратегией «снятия урожая»; 3 – *Напряжённость* (предкризисное состояние): наступательные стратегии узкой специализации, экспорта и оптимизации затрат – всё в комплексе с оборонительными стратегиями ликвидации не востребованных бизнес-единиц и реинжиниринга бизнес-единиц, востребованных в рамках нового инновационно-инвестиционного проекта (фаза консолидации); 4 – *Банкротство* (кризис): стратегии антикризисного управления по ситуации и результатам на основе совмещения фаз консолидации и трансформации с целью формирования комплекса наступательно-оборонительных (или оборонительно-наступательных) стратегий, гарантирующих антикризисное развитие субъекта в режиме стратегического паритета с конкурентами (штрих).

Градации шкал приводятся в форме «эталон ± погрешность», согласно принятой парадигме ИБ ХС, его СИБ [2,3]. При этом учитываются следую-

щие факторы. В интересах введения единого начала отсчёта возможных состояний объекта за основу принимается [2,3] нормальный закон с центральной симметрией распределения вероятностей в динамике и плотности вероятностей в статике. Правомочность такого подхода подтверждается тем фактом, что при учете пяти и более факторов, существенно влияющих на конечный результат, закон распределения вероятностей нормализуется и становится предсказуемыми его характеристики. Тогда градации эталонных значений количественно-качественных характеристик возможных состояний объекта ассоциируются с координатами особых точек в графиках нормального закона с центральной симметрией.

Это позволяет создать эталоны (нормы) для области определения требуемых состояний устойчивости развития ХС, адекватных им областей определения вероятностей достижения целей объекта, их обеспечения необходимой и достаточной мерой информации. Например. Характерной особенностью построения шкалы для оценки экологической безопасности объекта (рис.2) является тот факт, что она базируется на учёте влияния человеческого и природного факторов на конечный результат в их взаимосвязи по ситуации в статике и динамике условий XXI века [4]. Аналогично строятся системы координат и измерительных шкал в других сферах деятельности ХС с учётом данных табл. 3 [5].

Таблица 3.

*Градации возможных состояний устойчивости развития ХС с учётом возможных исходов взаимосвязанного развития его внешней и внутренней среды*

Сфера деятельности	Исходы	
	<i>состоятельности сторон (динамика)</i>	<i>Их конкурентной борьбы и информационной войны (статика)</i>
<i>Политика</i>	однополярный мир; многополярный мир; угрозы гибели мирового сообщества и разрушения планеты	единомышленники, сочувствующие; нейтральные, сомневающиеся; агрессивно настроенные
<i>Социум</i>	процветание; стабильность гражданского общества: неопределенность его состояния; социальная напряженность; социальный взрыв	расслоение гражданского общества по уровню, качеству и безопасности жизни на слои: богатые; с разумно достаточным уровнем жизни; бедные, нищие и крайняя нищета не совместимая с жизнью
<i>Экономика</i>	высокоразвитые; развитые; переходного периода; развивающиеся; слабо развитые	монополия; лидерство; неопределенное состояние; напряженность; банкротство, кризис, крах (т.е. угроза выхода из бизнеса)
<i>Экология</i>	гармония во взаимодействии человека с обществом и природой; стабильность при соблюдении норм экологической безопасности; пренебрежение нормами и неопределенность ситуации; антропогенные катастрофы; природные катаклизмы	конкурентные преимущества; высокая конкурентоспособность; нормальная конкурентоспособность; низкая конкурентоспособность; отсутствие конкурентоспособности
<i>Технологии</i>	нанотехнологии; высокие технологии; морально устаревшие; физически устаревшие; отсутствие технологий	генная инженерия; робототехника; автоматика и телемеханика; машины, механизмы, их отсутствие

При ее составлении учтены целевое и функциональное назначение системы национальной безопасности (СНБ), ХС, их СИБ во взаимодействии, т.е. назначение элементов социально-эколого-экономической системы (СЭЭС) страны, в том числе:

- в социальной сфере формируются требования к уровню, качеству и безопасности жизни личности, общества, государства, мирового сообщества в целом и его членов в частности;
- в экономической сфере внедряются высокие технологии производства востребованной продукции в необходимом и достаточном объеме требуемого качества;
- в экологической сфере устанавливаются предельные возможности планеты и её регионов по

удовлетворению потребностей социума и экономической сферы;

- СНБ отвечает за создание благоприятных условий во внешней и внутренней среде ХС, его СИБ в интересах внедрения формы хозяйствования 5С (самоопределение функциональной полезности для внешней и внутренней среды ХС, самоокупаемость, самофинансирование и самоуправление, самостоятельность в принятии решений по адекватной реакции на угрозы устойчивости его развития);

- СИБ обеспечивает ИБ свою и ХС в рассматриваемом контексте, аспектах и условиях при наличии угроз хищения, разрушения и модификации информации с критическими и/или неприемлемыми последствиями.

**Библиографический список**

**References**

1. Барковская С.В., Жидко Е.А., Попова Л.Г. Высокие интеллектуальные технологии интегрированного менеджмента XXI века / С.В. Барковская, Е.А. Жидко, Л.Г. Попова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – № 9. – С. 28-32.
2. Воробьев О.Ю. Эвентология / О.Ю. Воробьев // Красноярск, 2007. – 434 с.
3. Жидко Е.А. Попова Л.Г. Методологические основы обеспечения информационной безопасности инновационных объектов / Е.А. Жидко, Л.Г. Попова // Информатика и безопасность. – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 369-376.
4. Жидко Е.А. Менеджмент. Экологический аспект: курс лекций / Е.А. Жидко // Воронеж, 2010. – 180 с.
5. Жидко Е.А., Кирьянов В.К. Формирование системы координат и измерительных шкал для оценки состояний безопасного и устойчивого развития хозяйствующих субъектов / Е.А. Жидко, В.К. Кирьянов // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2014. – № 1 (14). – С. 60-68.
6. Квасов И.С., Панов М.Я., Сазонова С.А. Статическое оценивание состояния трубопроводных систем на основе функционального эквивалентирования / И.С. Квасов, М.Я. Панов, С.А. Сазонова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2000. – №4. – С. 100-105.
7. Саркисян С.А., Лисичкин В.А., Минаев Э.С. Теория прогнозирования и принятия решений / С.А. Саркисян, В.А. Лисичкин, Э.С.Минаев. – М.: Высшая школа, 1977. – 352 с.
8. Сазонова С.А. Статическое оценивание состояния систем теплоснабжения в условиях информационной неопределенности / С.А. Сазонова // Моделирование систем и информационные технологии: сб. науч. тр. – М., 2005. – С. 128-132.
9. Сазонова С.А., Колодяжный С.А., Сушко Е.А. Надежность технических систем и техногенный риск / С.А. Сазонова, С.А. Колодяжный, Е.А. Сушко. – Воронеж, 2013. – 115 с.

1. Barkovskaya S.V., Zhidko E.A., Popova L.G. Vyisokie intellektualnyie tehnologii integrirovannogo menedzhmenta XXI veka / S.V. Barkovskaya, E.A. Zhidko, L.G. Popova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. – 2010. – Т. 6. – № 9. – С. 28-32.
2. Vorobev O.Yu. Eventologiya / O.Yu. Vorobev // Krasnoyarsk, 2007. – 434 s.
3. Zhidko E.A. Popova L.G. Metodologicheskie osnovy obespecheniya informatsionnoy bezopasnosti inno-vatsionnyih ob'ektov / E.A. Zhidko, L.G. Popova // Informatsiya i bezopasnost. – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 369-376.
4. Zhidko E.A. Menedzhment. Ekologicheskiy aspekt: kurs lektsiy / E.A. Zhidko // Voronezh, 2010. – 180 s.
5. Zhidko E.A., Kiryanov V.K. Formirovanie sistemyi koordinat i izmeritelnyih shkal dlya otsenki so-stoyaniy bezopasnogo i ustoychivogo razvitiya hozyaystvuyuschih sub'ektov / E.A. Zhidko, V.K. Kiryanov // Nauch-nyiy zhurnal. Inzhenernyie sistemyi i sooruzheniya. – 2014. – № 1 (14). – С. 60-68.
6. Kvasov I.S., Panov M.Ya., Sazonova S.A. Statcheskoe otsenivanie sostoyaniya truboprovodnyih sistem na osnove funktsionalnogo ekvivalentirovaniya / I.S. Kvasov, M.Ya. Panov, S.A. Sazonova // Izvestiya vysshih uchebnyih zavedeniy. Stroitelstvo. – 2000. – №4. – С. 100-105.
7. Sarkisyan S.A., Lisichkin V.A., Minaev E.S. Teoriya prognozirovaniya i prinyatiya resheniy / S.A. Sar-kisyan, V.A. Lisichkin, E.S.Minaev. – М.: Vyisshaya shkola, 1977. – 352 s.
8. Sazonova S.A. Statcheskoe otsenivanie sostoyaniya sistem teplosnabzheniya v usloviyah informatsion-noy neopredelennosti / S.A. Sazonova // Modelirovanie sistem i informatsionnyie tehnologii: sb. nauch. tr. – М., 2005. – С. 128-132.
9. Sazonova S.A., Kolodyazhnyiy S.A., Sushko E.A. Nadezhnost tehničeskikh sistem i tehnogennyiy risk / S.A. Sazonova, S.A. Kolodyazhnyiy, E.A. Sushko. – Voronezh, 2013. – 115 s.

**THE FORMATION OF COORDINATE SYSTEMS AND MEASURING SCALES FOR QUANTITATIVE AND QUALITATIVE EVALUATION OF SAFE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ECONOMIC ENTITIES**

*In the article the formation of a coordinate system and measuring scale for quantitative and qualitative assessment of safe and sustainable development of economic entities taking into account the who-possible outcomes of interconnected development of their external and internal environment. Security and stable-stability in development are considered in the context of the confrontation of parties in the political arena and competition between them in the socio-ecological-economic sphere in the conditions of information war.*

**Keywords:** *sustainable development, threats, information security, ER concept of logical-probabilistic information approach, an adequate reaction.*

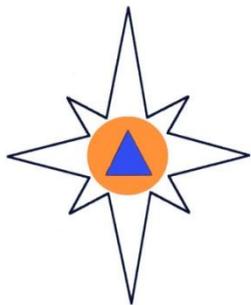
**Жидко Елена Александровна,**  
*профессор, к.т.н., доцент,*

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет; Россия, г. Воронеж*  
*e-mail: lenag66@mail.ru*

**Zhidko E.A.,**

*Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof.*

*The Voronezh state architecturally-building university, Russia, Voronezh.*



## БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 624.042.8(031)

### КАТЕГОРИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*А.С. Варенцова, Н.Н. Гусев, А.В. Бажухин*

*Рассматривается современное состояние нормативной базы в области обследования технического состояния зданий и сооружений при проведении экспертизы промышленной безопасности на опасных производственных объектах.*

**Ключевые слова:** *категории технического состояния зданий и сооружений, обследование, экспертиза промышленной безопасности.*

Согласно п. 27. «Правил проведения экспертизы промышленной безопасности» [2] заключение экспертизы содержит один из следующих выводов о соответствии объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности (кроме экспертизы декларации промышленной безопасности и обоснования безопасности опасного производственного объекта):

1) объект экспертизы соответствует требованиям промышленной безопасности;

2) объект экспертизы не в полной мере соответствует требованиям промышленной безопасности и может быть применен при условии внесения соответствующих изменений в документацию или выполнения соответствующих мероприятий в отношении технических устройств либо зданий и сооружений (в заключении указываются изменения, после внесения которых документация будет соответствовать требованиям промышленной безопасности, либо мероприятия, после проведения которых техническое устройство, здания, сооружения будут соответствовать требованиям промышленной безопасности);

3) объект экспертизы не соответствует требованиям промышленной безопасности.

Согласно п. 21. «Правил проведения экспертизы промышленной безопасности» [2], при проведении экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) оценивается фактическое состояние технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах.

Для оценки фактического состояния зданий и сооружений проводится их обследование.

Итоговым документом по результатам об-

следования является заключение по обследованию технического состояния, в котором определяется категория технического состояния здания или сооружения [3].

ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» допускает четыре категории технического состояния зданий и сооружений строительных конструкций или здания и сооружения в целом:

1) нормативное техническое состояние: категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.

2) работоспособное техническое состояние: категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

3) ограниченно-работоспособное техническое состояние: категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности,

но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

4) аварийное состояние: категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся поврежденными и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

В нормативных документа в области промышленной безопасности [1-2] отсутствуют требования или указания о том какая категория технического состояния здания допустима или нет при определении степени соответствия объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности.

Проанализируем каждую из категорий технического состояния.

*Нормативное техническое состояние.*

Казалось бы, что при нормативном техническом состоянии здания или сооружения, однозначно вытекает из определения этого состояния, объект экспертизы (здание или сооружение) соответствует требованиям промышленной безопасности.

Однако, в п.2 статья 3 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1] указано, что «требования промышленной безопасности должны *соответство-*

*вать нормам в области* защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, *строительства*, а также обязательным требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании», а нормативное состояние - это категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, *соответствуют установленным в проектной документации значениям* с учетом пределов их изменения [3]. Другими словами, самая высокая категория технического состояния подтверждает соответствие количественных и качественных значений параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения, а п.2 статьи 3 № 116-ФЗ требует соответствия *«нормам в области строительства»*. Противоречие состоит в том, что здание или сооружение может соответствовать проекту, но сам проект может не соответствовать *«нормам в области строительства»* на момент проведения ЭПБ, например, из-за ошибок проектирования или в связи с изменениями нормативной базы проектирования на момент проведения ЭПБ, по сравнению с нормативной базой на момент проектирования. К чему это приводит проиллюстрировано на рис.1 и рис 2.



Рис. 1. Обрушение кровли машинного зала СУГРЭС-2 (г. Сургут).



*Рис. 2. Деформация стальных конструкций фундамента стального резервуара  $V=30000 \text{ м}^3$  при проведении гидравлических испытаний (Беломорская нефтебаза).*

Вывод: при *нормативном техническом состоянии* здание или сооружение может не в полной мере соответствовать требованиям промышленной безопасности или не соответствовать требованиям промышленной безопасности.

*Работоспособное техническое состояние*

Из определения [3] работоспособного технического состояния следует, что при такой категории:

- некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров могут не отвечать требованиям проекта или норм;

- при этом имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

Вывод: при *работоспособном техническом состоянии* здание или сооружение может не в полной мере соответствовать требованиям промышленной безопасности или не соответствовать требованиям промышленной безопасности.

*Ограниченно-работоспособное техническое состояние*

Из определения [3] ограниченно-работоспособного технического состояния следует, что при такой категории:

- допускаются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания;

- функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Вывод: при *ограниченно-работоспособном техническом состоянии* здание или сооружение может не в полной мере соответствовать требованиям промышленной безопасности или не соответствовать требованиям промышленной безопасности.

*Аварийное техническое состояние*

Из определения [3] аварийного технического состояния следует, что аварийная категория технического состояния - это категория состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Вывод: при *аварийном техническом состоянии* здание или сооружение не соответствует требованиям промышленной безопасности.

Анализ вышеприведенных выводов по каждой из категорий технического состояния позволяет сделать следующие выводы:

1. Ни при одной из категорий технического состоя-

ния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, описанных в ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», ни одно из зданий или сооружений ОПО не может соответствовать требованиям промышленной безопасности.

#### **Библиографический список**

1. **О промышленной безопасности:** Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ // Собрание законодательства. – 1997. - №30 (28 июля). – С. 1485-1498 (ст.3588)
2. **Правила проведения экспертизы промышленной безопасности:** федеральные нормы и правила // Российская газета №296 (31 дек. 2013 г.) – С. 3-12
3. **ГОСТ 31937-2011.** Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – Москва: Изд-во Стандартиформ, 2014. – 54 с.

2. Для оценки технического состояния зданий или сооружений ОПО необходима своя классификация, отвечающая требованиям промышленной безопасности, том числе позволяющая в заключении экспертизы промышленной безопасности однозначно формулировать вывод по п. 27 «Правил проведения экспертизы промышленной безопасности».

#### **References**

1. **O promyshlennoj bezopasnosti:** Federal'nyj zakon ot 21 ijulja 1997 g. № 116-FZ // Sobranie zakonodatel'stva. – 1997. - №30 (28 ijulja). – S. 1485-1498 (st.3588)
2. **Pravila provedenija jekspertizy promyshlennoj bezopasnosti :** federal'nye normy i pravila // Rossijskaja gazeta №296 (31 dek. 2013 g.) – S. 3-12
3. **GOST 31937-2011.** Zdanija i sooruzhenija. Pravila obsledovanija i monitoringa tehničeskogo sostojanija. – Moskva: Izd-vo Standartinform, 2014. – 54 s.

## **CATEGORY OF TECHNICAL CONDITION OF BUILDING AND CONSTRUCTION AND ACCORDANCE WITH REQUIREMENT OF INDUSTRIAL SAFETY**

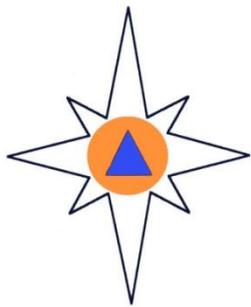
*The article describes the current state of legislative and normative basis in the field of survey of the technical condition of buildings and constructions during the industrial safety expert examination of dangerous industrial objects.*

**Keywords:** *category of technical condition of building and construction, industrial safety expert examination.*

**Варенцова Анна Сергеевна,**  
эксперт по промышленной безопасности  
ООО «НПФ «Лидинг»,  
Россия, Санкт-Петербург, e-mail: 9595835@mail.ru.  
**Varentcova A.S.,**  
expert on industrial safety, Russia, Saint-Petersburg,  
e-mail: 9595835@mail.ru.

**Гусев Николай Николаевич,**  
директор ООО «НПФ «Лидинг»,  
д.т.н., профессор. Россия, Санкт-Петербург,  
e-mail: goussev\_nn@mail.ru.  
**Goussev N.N., PhD Tech. Sci., Prof.,**  
Russia, Saint-Petersburg  
e-mail: goussev\_nn@mail.ru.

**Бажухин Александр Викторович,**  
инженер ООО «Промстандарт»;  
ассистент, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики.  
Россия, Санкт-Петербург,  
e-mail: bazhukhin@gmail.com.  
**Bazhukhin A.V.,**  
Saint-Petersburg national research University of of information technologies, mechanics and optics, Russia, Saint-Petersburg



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 347.4

### ДОГОВОРНЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МЧС РОССИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВОМ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ПЕРЕДАЧА ПОЛНОМОЧИЙ ИЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ?

*Н.И. Павлова, Н.И. Попов*

*Рассматриваются некоторые вопросы, связанные с реализацией соглашений между МЧС России и правительством субъекта Российской Федерации (на примере Воронежской области) в части передачи полномочий в области пожарной безопасности. Соглашение рассматривается как публично-правовой договор, исполнение которого продиктовано основными принципами Конституции Российской Федерации. Исследуется правовое значение соглашений в практике государственного управления, основания для их заключения, реализации, наступления ответственности, а также дальнейшие перспективы развития договорных отношений между органами государственной власти.*

**Ключевые слова:** *соглашение о передаче полномочий, организация тушения пожаров, МЧС России и субъект.*

Разграничение предметов ведения и полномочий между федеральными органами государственной власти и органами государственной власти субъектов Российской Федерации является одним из основных принципов федеративного устройства.

Несмотря на то, что статьями 71-73 Конституции Российской Федерации четко определено, что находится в ведении Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, возможность передачи полномочий (части полномочий) органами государственной власти друг другу предусмотрена статьей 78. Данное взаимодействие позволяет выстраивать единую вертикаль государственной власти на всех уровнях посредством организационного и функционального переплетения федеральных и региональных органов власти.

Благодаря возможности строить разные модели взаимоотношений между органами государственной власти по реализации полномочий, определенных государством, широкое распространение получили соглашения.

По мнению Е.М. Андреевой, соглашение - это всегда акт многостороннего характера, выражающий не одностороннее волеизъявление, а согласование, взаимодействие воли договаривающихся субъектов. Договорам свойственны признаки: свобода договорных условий, добровольность за-

ключения (автономия воли), формально-юридическое равноправие договаривающихся сторон, эквивалентный характер, взаимная ответственность сторон. Специальные признаки зависят от особенностей правового режима регулирующей отрасли. Договоры разграничиваются на гражданско-правовые и публично-правовые. Их различие состоит главным образом в том, что предмет публично-правового договора принадлежит сфере публичного права, а целью является достижение общественно значимых результатов [1].

На примере Воронежской области рассмотрим полномочия органов государственной власти в области пожарной безопасности в рамках Соглашения между Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и правительством Воронежской области о передаче друг другу осуществления части своих полномочий в решении вопросов защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации их последствий, организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях межмуниципального и регионального характера, организации тушения пожаров силами Государственной противопожар-

ной службы, организации осуществления на муниципальном и региональном уровне мероприятий по гражданской обороне, осуществления поиска и спасения людей на водных объектах, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 февраля 2011 года № 197-р (далее - Соглашение).

Необходимо сразу обратить внимание на использование законодателем терминов «предметов ведения», «полномочий». Конституция Российской Федерации впервые использует понятие «предметы ведения». Это более широкое понятие, означающее перечень вопросов и направлений деятельности, относящихся к исключительному решению соответствующим уровнем публичной власти [2].

Реализацию передаваемых правительством Воронежской области полномочий от имени МЧС России осуществляет Главное управление МЧС России по Воронежской области. Исходя из названия и статьи 2 Соглашения правительство Воронежской области передает часть полномочий по решению вопросов организации тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы на территории Воронежской области (за исключением лесных пожаров, пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, на объектах, входящих в утверждаемый Правительством Российской Федерации перечень объектов, критически важных для национальной безопасности страны, других особо важных пожароопасных объектов, особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей).

Что законодатель понимает под «силами Государственной противопожарной службой»? Статьей 5 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (далее - Закон о пожарной безопасности) определено, что в Государственную противопожарную службу входят федеральная противопожарная служба, противопожарная служба субъекта Российской Федерации. Главное управление МЧС России по Воронежской области и его подчиненные подразделения включены в состав Федеральной противопожарной службы. Противопожарная служба Воронежской области включает в себя управление противопожарной службы в составе казенного учреждения Воронежской области «Гражданская оборона, защита населения и пожарная безопасность Воронежской области» (далее - Учреждение) и территориальные подразделения противопожарной службы, которые являются составляющими сил противопожарной службы. С целью исключения правовых вопросов по реализации переданных полномочий в области пожарной безопасности конкретные силы и средства казенного учреждения Воронежской области «Гражданская оборона, защита населения и пожарная безопасность Воронежской области» переданы в управление Главному управлению МЧС России по Воронежской области распоряжением админист-

рации Воронежской области от 23.05.2008 № 464-р «Об определении сил и средств, передаваемых в управление Главному управлению МЧС России по Воронежской области, и выполнении мероприятий гражданской обороны» (вместе с Перечнем сил и средств казенного учреждения Воронежской области «Гражданская оборона, защита населения и пожарная безопасность Воронежской области», передаваемых Главному управлению МЧС России по Воронежской области на время исполнения полномочий правительства Воронежской области).

Положением о противопожарной службе Воронежской области, утвержденным постановлением правительства Воронежской области от 18.11.2010 № 997, определено, что задачами противопожарной службы Воронежской области являются: организация и осуществление профилактики пожаров; спасение людей и имущества при пожарах, оказание помощи; организация и осуществление в установленном порядке тушения пожаров (за исключением случаев, определенных Федеральным законом «О пожарной безопасности» и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации), проведение возложенных на нее аварийно-спасательных работ на территории Воронежской области; организация обучения населения мерам пожарной безопасности; организация выполнения и осуществления мер пожарной безопасности.

Учитывая нормы Закона о пожарной безопасности правительство Воронежской области передало Главному управлению МЧС России по Воронежской области полномочия по организации тушения пожаров, которые заключаются в проведении оперативно-тактических и инженерно-технических мероприятий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров и проведение аварийно-спасательных работ, но оставили за собой более девяти полномочий, которые взаимосвязаны между собой, в том числе и с организацией тушения пожаров. Сложно согласиться, что на организацию тушения пожаров не влияют организация выполнения и осуществления мер пожарной безопасности, организация обучения и информирования населения. Как представляется, организация тушения пожаров является конечным результатом всех тех мероприятий, которые должны выполнить Главное управление МЧС России по Воронежской области и Воронежская область взаимно. В результате возникает сразу вопрос, кто из сторон будет нести ответственность при недостаточной организации тушения пожаров, возникшей в результате нерационального распределения пожарно-технического вооружения между подразделениями пожарной охраны Воронежской области. Кроме того, достаточно сложным будет оценка качества выполненных полномочий.

В условиях необходимости сохранения государственности и целостности России на основе качественного выполнения каждым из органов власти полномочий, сложно возложить ответственность на

одну из структур власти и невозможно применить санкции за неисполнение или ненадлежащее исполнение соглашения.

Соглашением предусмотрено, что Правительство Воронежской области в порядке, установленном законодательством, контролирует осуществление Главным управлением МЧС России по Воронежской области части переданных полномочий. Контроль возможен в виде предоставления отчетов, докладов. Кроме того, Соглашением определено, что Стороны несут ответственность за невыполнение либо ненадлежащее выполнение обязательств, предусмотренных настоящим Соглашением, в соответствии с законодательством. А каков вид ответственности, наступающей за нарушение условий Соглашения? В Соглашении говорится об участии Главного управления МЧС России по Воронежской области в планировании и согласовании финансовых и материально-технических расходов бюджета Воронежской области. Означает ли это наступление административной, финансовой, бюджетной или гражданской ответственности? Полагаем, что ни один из видов ответственности не может применяться, так как Соглашение является публично-правовым актом. В таких случаях ответственность за его реализацию определяться или конкретным законодательством Российской Федерации, или самим Соглашением. На сегодняшний день такой нормативной базы нет.

Да и с субъектами правоотношений могут возникнуть сложности в связи с тем, что полномочие органов государственной власти Воронежской области по организации тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы передает правительство Воронежской области - высший исполнительный орган государственной власти, возглавляемый губернатором Воронежской области - высшим должностным лицом Воронежской области.

На основании изложенного можно сделать предположение, что Соглашение, подписанное

МЧС России и правительством области, по своему содержанию представляет соглашение о взаимодействии, а не соглашение о передаче полномочий.

Возможность заключать соглашения о взаимодействии между органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации и федеральными органами исполнительной власти, их территориальными органами, органами местного самоуправления и общественными объединениями законодатель позволяет в рамках Федерального закона от 06.10.1999 № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» без обязательного разграничения полномочий и регулирования вопросов ответственности сторон соглашения, как того требует статья 26.8. «Принципы и порядок заключения соглашений» вышеуказанного Закона.

Срок действия Соглашения истекает 31 декабря 2016 года. У сторон к этому времени могут возникнуть желания внести изменения, подкорректировать содержание договоренностей, внести конкретные обязательства, разграничив полномочия и урегулировать вопрос наступления определенного вида ответственности.

В случае отсутствия желания прекратить действие Соглашения, оно будет считаться продленным сроком на четыре года. Если подсчитать, то и Стратегия национальной безопасности Российской Федерации рассчитана до 2020 года, которая включает в себя вопросы защиты граждан во внутренней и внешней сферах.

Несмотря на присутствие достаточно большого количества вопросов, практика показала необходимость заключения Соглашений по передачи части полномочий, которые преследует одну цель: сохранение жизни и обеспечение безопасности населения путем оптимизации деятельности различных уровней власти.

### *Библиографический список*

1. *Андреева Е.М.* Административный договор в теории и практике государственного управления / Е.М. Андреева // Новый юридический журнал. – 2013. – № 1. – С. 23 – 27.
2. *Конституция Российской Федерации.* Доктринальный комментарий (постатейный) / М.П. Авдеева [и др.]. – М.: Статут, 2013. – 688 с.

### *References*

1. *Andreeva E.M.* Administrativnyj dogovor v teorii i praktike gosudarstvennogo upravlenija / E.M. Andreeva // Novyj juridicheskij zhurnal. – 2013. – № 1. – S. 23 – 27.
2. *Konstitucija Rossijskoj Federacii.* Doktrinal'nyj kommentarij (postatejnyj) / M.P. Avdeenkova [i dr.]. – M.: Statut, 2013. – 688 s.

**CONTRACTUAL RELATIONS BETWEEN THE EMERCOM OF RUSSIA  
SITUATIONS MINISTRY AND THE GOVERNMENT  
OF THE RUSSIAN FEDERATION:  
THE TRANSFER OF POWERS OR INTERACTION?**

*This article discusses some of the issues related to the implementation of agreements between the Russian Emergency Situations Ministry and the Government of the Russian Federation (Voronezh region) in terms of the transfer of authority in the field of fire safety. The agreement is seen as a public - law contract, the execution of which is dictated by the basic principles of the Constitution of the Russian Federation. We investigate the legal significance of the agreements in the practice of public administration, the reasons for their detention, implementation of responsibility, as well as prospects for further development of contractual relations between public authorities.*

**Keywords:** *agreement on the transfer of powers, organization of fire-fighting, emergency and subject.*

**Павлова Наталья Николаевна,**

*ГУ МЧС России по Воронежской области,*

*Россия, Воронеж*

*e-mail: shnn.79@mail.ru*

**Pavlova N.N.,**

*Main Directorate of EMERCOM of Russia in the Voronezh region,*

*Russia, Voronezh*

**Попов Николай Иванович,**

*к.т.н.,*

*Воронежский институт ГПС МЧС России,*

*Россия, Воронеж*

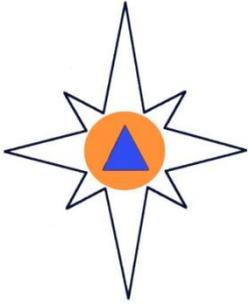
*e-mail: nropov2009@mail.ru*

**Popov N.I.,**

*Cand. Tech. Sci.,*

*Voronezh institute of state firefighting service of EMERCOM of Russia,*

*Russia, Voronezh.*



## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ

УДК 621.396

### О ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ ДАЛЬНОСТИ ДО СЛОЖНОГО ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ

*М.М. Жуков, А.В. Мальцев*

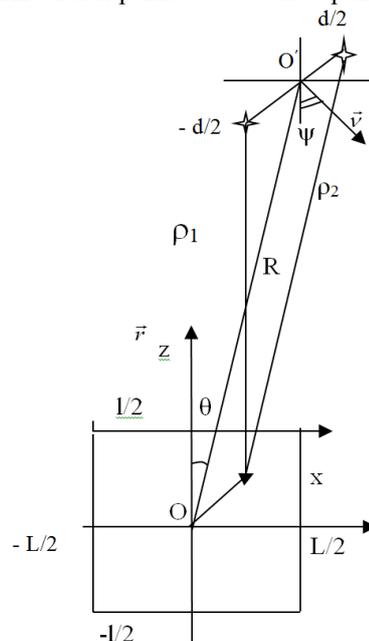
*Показано, что для получения оценки дальности до двухточечного источника излучения с неизвестным размером и углом ориентации, методом максимального правдоподобия необходимо использовать процедуру назначения параметров, т.к. в этом случае имеем более высокую точность измерения дальности.*

**Ключевые слова:** дисперсия оценки дальности, продольно-протяженная антенна, детерминированный узкополосный сигнал.

Преимущества в точности оценки дальности до совокупности двух точечных излучателей, которую в случае жесткой механической связи можно назвать двухточечным источником, показана в работе [1]. Так знание размера двухточечного источника излучения существенно увеличивает точность оценки дальности, определяемую по его полю излучения, если же размеры источника неизвестны, то точность оценки дальности уменьшается и равна

точности оценки дальности до точечного источника [1,2,3].

В работе [4] показано, что при регистрации сигнала на продольно-протяженную приёмную антенну от совокупности двух излучателей точность оценки дальности повышается даже при неизвестном размере источника. Пусть двухточечный источник узкополосного сигнала расположен так, как изображено на рис. 1.



**Рис.1.** Геометрия расположения двухточечного источника излучения.

Расстояние от излучателя до точки  $\vec{r}$  сечения приемной антенны  $\rho_i$  разложим в ряд по малым параметрам  $L/R$ ,  $l/R$ ,  $d/R$  и ограничимся в разложении членами второго порядка малости, что достаточно для описания поля в приближении Френеля. В результате временная задержка равна:

$$\tau_i = \frac{\rho_i(\vec{r}, \vec{q}) - R}{c} = \frac{1}{c} \left[ -x \sin \theta - z \cos \theta + (-1)^i \frac{d}{2} \sin \Psi + \frac{1}{2R} (x \cos \theta - z \sin \theta - (-1)^i \frac{d}{2} \cos \Psi)^2 - \frac{1}{2R^2} \left( x \cos \theta - z \sin \theta - (-1)^i \frac{d}{2} \cos \Psi \right)^2 (-x \sin \theta - z \cos \theta + (-1)^i \frac{d}{2} \sin \Psi) - \frac{1}{2R^2} (-x \sin \theta - z \cos \theta + (-1)^i \frac{d}{2} \sin \Psi)^3 \right], \quad (1)$$

Интегралы для рассматриваемого случая имеют вид:

$$g_{knii} = \frac{1}{Ll} \int_{-L/2-1/2}^{L/2} \int_{-L/2-1/2}^{l/2} \frac{\partial \tau_i}{\partial q_{1k}} \frac{\partial \tau_i}{\partial q_{2n}} dx dz \quad (2)$$

$$g_{ki} = \frac{1}{Ll} \int_{-L/2-1/2}^{L/2} \int_{-L/2-1/2}^{l/2} \frac{\partial \tau_i}{\partial q_{1k}} dx dz,$$

Положим, что неизвестными параметрами сложного источника является дальность, размер и угол ориентации  $\vec{q} = \{R, d, \psi\}$ . Найдем точность оценки дальности, подставив (1) в (2) получим, что дисперсия оценки дальности до двухточечного источника излучения узкополосного сигнала при приеме на антенну, занимающую площадь в сечении  $Ll$  равна

$$D(R_m / R_0, d_0, \psi_0) = \frac{180R_0^2}{\pi^2 z_a^2} \left[ \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial R} - \frac{\left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial d} \right)^2 \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial \psi \partial \psi} + \left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial \psi} \right)^2 \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial d \partial d}}{\frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial d \partial d} \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial \psi \partial \psi} - \left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial d \partial \psi} \right)^2} + \frac{2 \left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial d} \right)^2 \left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial d} \right)^2 \left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial d} \right)^2}{\frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial d \partial d} \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial \psi \partial \psi} - \left( \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial d \partial \psi} \right)^2} \right]^{-1}, \quad (3)$$

где

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial R} &= \frac{135}{4} \cdot b_{1s}^4 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{45}{28} \cdot b_3^4 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{3}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 \cdot \frac{L^2}{R^2} + b_2^4 + \frac{3}{2} \cdot b_2^2 b_3^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \\ &+ 15 \cdot b_2^2 b_{1c}^2 + b_2^2 b_{1s}^2 \cdot \frac{L^2}{R^2} + 5 \cdot b_{1c}^2 b_{1s}^2 \cdot \frac{L^2}{R^2} + \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1s}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \\ &\frac{45}{2} \cdot b_3^2 b_{1s}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{9}{2} \cdot b_3^2 b_{1c}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{45}{2} \cdot b_{1s}^2 b_{1c}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{15}{4} \cdot b_{1c}^4 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \\ &+ \gamma^2 \left[ \frac{225}{4} \cdot b_{1s}^4 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{45}{2} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 + \frac{3}{2} \cdot b_3^4 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{3}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 \cdot \frac{L^2}{R^2} + \frac{3}{2} \cdot b_2^2 b_3^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{9}{4} \cdot b_2^4 + \frac{9}{4} \cdot b_2^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{L^2}{R^2} + \frac{15}{2} \cdot b_{1S}^4 \cdot \frac{L^2}{R^2} + \frac{9}{4} \cdot b_{1S}^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{L^2}{R^2} + 15 \cdot b_2^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \\
 & \left. \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{135}{2} \cdot b_3^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{9}{2} \cdot b_{1C}^4 b_3^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + 45 \cdot b_{1S}^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \frac{15}{4} \cdot b_{1C}^4 \cdot \frac{l^2}{R^2} + \right. \\
 & \left. \frac{45}{4} \cdot b_{1C}^4 + \frac{45}{4} \cdot b_{1S}^4 \cdot \frac{d^2 \sin^2 \psi}{R^2} + \frac{45}{2} \cdot b_{1S}^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d^2 \sin^2 \psi}{R^2} + \frac{45}{4} \cdot b_{1S}^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d^2 \cos^2 \psi}{R^2} \right], \\
 \\
 & \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial l} = \left[ \frac{45}{4} \cdot b_3^4 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \frac{9}{4} \cdot b_3^4 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} + \frac{9}{4} \cdot b_3^4 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} + \frac{1}{2} \cdot b_1^4 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \right. \\
 & + \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 \cdot \frac{d}{R} + 15 \cdot b_2^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} + 15 \cdot b_2^2 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{\lambda} + \frac{135}{4} \cdot b_{1S}^2 b_3^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \\
 & + \frac{9}{4} \cdot b_3^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \frac{15}{4} \cdot b_3^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} + \gamma^2 \left( \frac{135}{8} \cdot b_3^4 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \right. \\
 & + \frac{3}{4} \cdot b_3^4 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} + \frac{9}{8} \cdot b_2^4 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_3^4 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R^2} + \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_3^4 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R^2} + \\
 & + \frac{3}{4} \cdot b_2^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \frac{9}{4} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} - 15 \cdot b_2^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{\lambda} + \frac{225}{4} \cdot b_{1S}^2 b_3^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \\
 & + 45 \cdot b_3^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} - 45 \cdot b_3^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{\lambda} + \frac{45}{2} \cdot b_{1C}^2 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{\lambda} - \\
 & \left. - 45 \cdot b_{1S}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{\lambda} + \frac{135}{8} \cdot b_{1S}^4 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} + \frac{135}{4} \cdot b_{1S}^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{R} - 45 \cdot b_{1C}^2 \cdot \frac{d \sin^2 \psi}{\lambda} + \frac{135}{8} \cdot b_{1C}^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{d \cos^2 \psi}{R} \right) \Bigg], \\
 \\
 & \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial R \partial \psi} = -d \sin \psi \cos \psi \left[ 9 \cdot b_3^4 \cdot \frac{d}{R} + \frac{1}{2} \cdot b_2^4 \cdot \frac{d}{R} - \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{d}{R} + \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d}{R} - \right. \\
 & - 15 \cdot b_2^2 \cdot \frac{d}{\lambda} + \frac{45}{2} \cdot b_3^2 b_{1S}^2 \cdot \frac{d}{R} + \frac{45}{2} \cdot b_3^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d}{R} + \gamma^2 \left( \frac{117}{8} \cdot b_3^4 \cdot \frac{d}{R} + \frac{9}{8} \cdot b_2^4 \cdot \frac{d}{R} + \right. \\
 & + \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 \cdot \frac{d}{R} - \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_{1S}^2 + \frac{45}{2} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d}{R} - \frac{75}{2} \cdot b_2^2 \cdot \frac{d}{\lambda} + \frac{45}{4} \cdot b_{1C}^2 \cdot \frac{d}{\lambda} + 45 \cdot b_{1S}^2 \cdot \frac{d}{\lambda} + \\
 & \left. + \frac{9}{16} \cdot b_{1S}^4 \cdot \frac{d}{R} + \frac{15}{2} \cdot b_{1S}^2 b_{1C}^2 \cdot \frac{d}{R} + \frac{15}{4} \cdot b_{1C}^4 \cdot \frac{d}{R} \right) \Bigg], \\
 \\
 & \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial l \partial l} = -15 \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} \sin^2 \psi + \frac{9}{4} \cdot b_3^4 \sin^2 \psi + \frac{1}{4} \cdot b_2^4 \sin^2 \psi + \frac{5}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 \cos^2 \psi + \\
 & + 15 \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \sin^2 \psi + 15 \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} \cos^2 \psi + \frac{135}{2} \cdot b_3^2 b_{1S}^2 \sin^2 \psi + \frac{45}{2} \cdot b_3^2 b_{1S}^2 \cos^2 \psi + \\
 & + \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \cos^2 \psi + \gamma^2 \left[ \frac{15}{8} \cdot b_2^2 b_3^2 \sin^2 \psi + 15 \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} \cos^2 \psi + \frac{5}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 \cos^2 \psi + \right. \\
 & + \frac{9}{16} \cdot b_2^4 \sin^2 \psi + \frac{45}{8} \cdot b_2^2 b_{1S}^2 \sin^2 \psi + \frac{165}{8} \cdot b_2^2 b_{1C}^2 \sin^2 \psi + \frac{405}{8} \cdot b_3^4 \sin^2 \psi - \\
 & - 45 \cdot \frac{l^2}{\lambda^2} \sin^2 \psi + \frac{405}{8} \cdot b_3^2 b_{1S}^2 \sin^2 \psi + \frac{315}{8} \cdot b_3^2 b_{1C}^2 \sin^2 \psi + \frac{15}{4} \cdot b_3^2 b_{1C}^2 + \\
 & \left. + 180 \cdot \frac{R^2}{\lambda^2} \sin^2 \psi - 135 \cdot \frac{d^2}{\lambda^2} \sin^4 \psi - 135 \cdot \frac{d^2}{\lambda^2} \sin^2 \psi \cos^2 \psi + 45 \cdot \frac{d^2}{\lambda^2} \cos^2 \psi + \frac{405}{16} \cdot b_{1S}^4 \sin^2 \psi \right],
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial d \partial \psi} &= d \sin \psi \cos \psi \left[ \frac{1}{4} \cdot b_2^4 + \frac{9}{4} \cdot b_3^4 - \frac{5}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 - 5 \cdot b_2^2 \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} - \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1s}^2 + \right. \\
 &+ \frac{15}{2} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 + \frac{45}{2} \cdot b_3^2 b_{1s}^2 + \frac{15}{2} \cdot b_3^2 b_{1c}^2 + \gamma^2 \left( \frac{9}{16} \cdot b_2^4 + \frac{5}{8} \cdot b_2^2 b_3^2 - 30 \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} - \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_{1s}^2 + \right. \\
 &+ \frac{45}{2} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 + \frac{81}{16} \cdot b_3^4 - 45 \cdot \frac{l^2}{\lambda^2} + \frac{135}{4} \cdot b_3^2 b_{1s}^2 + \frac{75}{4} \cdot b_3^2 b_{1c}^2 + 180 \cdot \frac{R^2}{\lambda^2} - 90 \cdot \frac{d^2}{\lambda^2} \sin^2 \psi - \\
 &\left. \left. - 135 \cdot \frac{d^2}{\lambda^2} \cos^2 \psi + \frac{135}{16} \cdot b_{1s}^4 + \frac{135}{8} \cdot b_{1c}^2 b_{1s}^2 + \frac{135}{16} \cdot b_{1c}^4 \right) \right], \\
 \frac{\partial^2 \tilde{\psi}}{\partial \psi \partial \psi} &= \frac{1}{4} \cdot b_1^4 d^2 \cos^2 \psi + \frac{9}{4} \cdot b_3^4 d^2 \cos^2 \psi + \frac{5}{4} \cdot b_2^2 b_3^2 d^2 \sin^2 \psi - \frac{15}{2} \cdot b_{1s}^2 b_{1c}^2 L^2 + \\
 &+ \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 + 15 \cdot d^2 \sin^2 \psi \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} + \frac{15}{4} \cdot b_2^2 b_{1s}^2 d^2 \sin^2 \psi + 15 \cdot b_{1s}^2 b_{1c}^2 l^2 + \frac{9}{16} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 L^2 + \\
 &+ \gamma^2 \left[ \frac{15}{8} \cdot b_2^2 b_{1c}^2 l^2 + \frac{5}{4} \cdot b_2^2 b_{1s}^2 l^2 - 15 \cdot d^2 \cos^2 \psi \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} - \frac{15}{2} \cdot b_{1s}^2 b_{1c}^2 L^2 + \frac{15}{2} \cdot b_{1c}^4 L^2 + \right. \\
 &+ 15 \cdot d^2 \sin^2 \psi \cdot \frac{L^2}{\lambda^2} - 45 \cdot d^2 \cos^2 \psi \cdot \frac{l^2}{\lambda^2} + \frac{165}{8} \cdot b_{1s}^2 b_{1c}^2 l^2 + \frac{15}{2} \cdot b_{1c}^4 l^2 + \frac{15}{4} \cdot b_{1s}^4 L^2 + \\
 &\left. + \frac{81}{16} \cdot b_3^2 b_{1c}^2 l^2 - 45 \cdot d^2 \cos^4 \psi \cdot \frac{d^2}{\lambda^2} + \frac{45}{16} \cdot b_{1c}^2 b_{1s}^2 d^2 \sin^2 \psi + \frac{15}{4} \cdot b_{1c}^4 d^2 \cos^2 \psi + 180 \cdot d^2 \cos^2 \psi \cdot \frac{R^2}{\lambda^2} \right].
 \end{aligned}$$

Как видно из (3), точность оценки дальности зависит от размеров приемной антенны в продольном  $l$  и поперечном  $L$  направлениях и от размера двухточечного источника излучения  $d$  через параметры  $b_1, b_2, b_3$ . Из результатов вычисления следует, что при  $\vec{q} = \{R, d, \psi\}$  и  $\gamma \neq 0$ , дисперсия оценки дальности до совокупности двух излучателей с неизвестным размером и углом ориентации, конечна, т.е. измерение дальности в пространстве параметров  $R, d, \psi$  возможно.

Найдем точность оценки дальности, используя процедуру назначения, описанную в [5], рассмотрим вектор  $\vec{q} = \{R, n\}$ , перейдя в (1) к новым переменным. Тогда подставив (1) в (2), получим, что дисперсия оценки дальности до двухточечного источника излучения узкополосного сигнала при приеме на антенну, занимающую площадь в сечении  $Ll$  равна для  $\vec{q} = \{R, n, m = 0\}$  имеет вид:

$$\begin{aligned}
 D(R_m / R_0, n_0) &= \frac{180R_0^2}{\pi^2 z_0^2} \left[ b_2^4 + \frac{3}{4} b_2^2 b_3^2 \left( \frac{L^2}{R^2} + \frac{l^2}{R^2} \right) + \frac{45}{28} b_3^2 \frac{l^2}{R^2} + \right. \\
 &+ 15b_1^2 b_2^2 + \frac{n^2}{R^2} b_3^2 \left( \frac{3}{4} b_2^2 + \frac{9}{2} b_3^2 + \frac{15}{4} b_1^2 \right) + \gamma^2 \left[ \frac{45}{2} b_1^2 b_2^2 + \frac{3}{2} b_3^4 \frac{l^2}{R^2} + \right. \\
 &+ \left. \frac{3}{4} b_2^2 b_3^2 \left( \frac{L^2}{R^2} + \frac{l^2}{R^2} \right) + \frac{9}{4} b_2^2 + \frac{15}{2} b_2^2 b_1^2 \frac{l^2}{R^2} + \frac{9}{2} b_1^2 b_3^2 \frac{l^2}{R^2} + \frac{15}{4} b_1^4 \frac{l^2}{R^2} + \frac{45}{4} b_1^4 \frac{l^2}{R^2} \right] - \\
 &\left. \frac{\left[ \frac{n}{R} b_3^2 \left( \frac{15}{4} b_2^2 + \frac{9}{4} b_3^2 + \frac{15}{4} b_1^2 \right) + 15 \left( \frac{n}{\lambda} b_2^2 \right) + \gamma^2 \left( \frac{9}{4} b_2^4 \frac{n}{R} + \frac{15}{4} b_2^2 b_3^2 \frac{n}{R} + \frac{45}{2} b_2^2 \frac{n}{\lambda} + \right. \right.}{\left. \left. \frac{5}{4} b_2^2 b_3^2 + \frac{15}{4} b_1^2 b_3^2 + 15 \frac{L^2}{\lambda^2} + \gamma^2 \left( 15 \frac{L^2}{\lambda^2} + \frac{5}{4} b_1^2 b_2^2 + \frac{15}{4} b_1^2 b_3^2 + \right. \right. \right.}{\left. \left. \left. + \frac{15}{4} b_1^2 b_3^2 \frac{n}{R} + \frac{45}{2} b_1^2 \frac{n}{R} \right) \right]^2} \right]^{-1}}{\left. + 45 \frac{n^2}{\lambda^2} \right)}, \tag{4}
 \end{aligned}$$

где  $b_1 = \frac{n}{\sqrt{\lambda R_0}}$ ,  $b_2 = \frac{L}{\sqrt{\lambda R_0}}$ ,  $b_3 = \frac{l}{\sqrt{\lambda R_0}}$ .

Построим графики зависимости среднеквадратического уклонения оценки дальности  $\delta = \sqrt{D(R_m/R_0, d_0/R_0)}$  от ширины полосы частот источника излучения. На рис. 2 представлена зависимость  $\delta$  от ширины полосы частот источника излучения. Графики построены при  $L=0,05$  м,  $l=1$  м,  $\lambda=0,5 \cdot 10^{-6}$  м,  $\theta=0$  рад,  $n=2$  м,  $\psi=0$ ,  $z^2=10$ . Кривая 1 соответствует  $\bar{q} = \{R, n\}$  для гармонического сигнала, кривая 2  $\bar{q} = \{R, d, \psi\}$  для детерминированного узкополосного сигнала и

кривая 3  $\bar{q} = \{R, n\}$  для детерминированного узкополосного сигнала.

Как видно из сравнения кривых, работа устройства в переменных  $R, n$  дает значительный выигрыш в точности оценки дальности.

Этот результат говорит о том, что для получения оценки дальности до двухточечного источника излучения с неизвестным размером и углом ориентации, методом максимального правдоподобия необходимо использовать процедуру назначения параметров, т.к. в этом случае имеем более высокую точность измерения дальности.

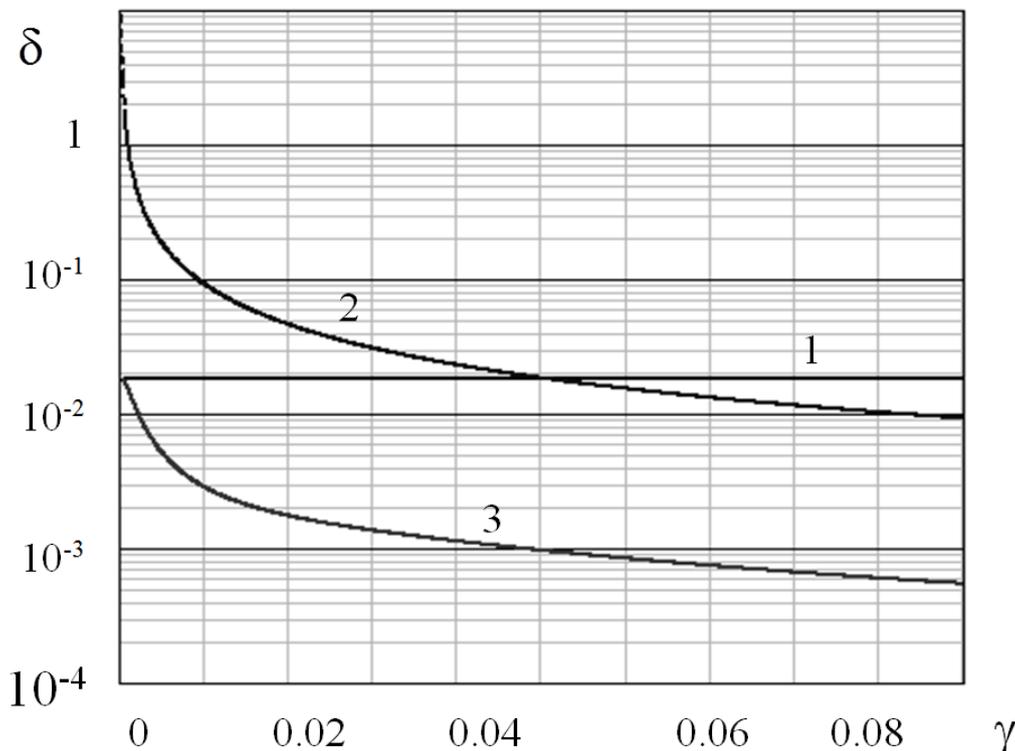


Рис.2. Графики зависимости среднеквадратического уклонения оценки дальности

#### Библиографический список

1. Трифонов А.П., Лукин А.Н. Оценка параметров сложной цели при пространственно-временной обработке сигналов / А.П. Трифонов, А.Н. Лукин // «Радиотехника и электроника». – 1986. – №5.
2. Трифонов А.П., Манелис В.Б. Предельная точность оценки координат сложного дискретного источника случайного сигнала / А.П. Трифонов, В.Б. Манелис // Изв. вузов «Радиоэлектроника». – 1986. – №8.
3. Карташов М.В. Оценка дальности до двухточечного источника излучения по пространственному распределению поля / М.В. Карташов // VIII Международная научно-техническая конференция «Радиолокация нави-

#### References

1. Trifonov A.P., Lukin A.N. Ocenka parametrov slozhnoj celi pri prostranstvenno-vremennoj obrabotke signalov / A.P. Trifonov, A.N. Lukin // «Radiotekhnika i jelektronika». – 1986. – №5.
2. Trifonov A.P., Manelis V.B. Predel'naja tochnost' ocenki koordinat slozhnogo diskretnogo istochnika sluchajnogo signala / A.P. Trifonov, V.B. Manelis // Izv. vuzov «Radiojelektronika». – 1986. – №8.
3. Kartashov M.V. Ocenka dal'nosti do dvoutochechnogo istochnika izlucheniya po prostranstvennomu raspredeleniju polja / M.V. Kartashov // VIII Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija «Radiolokacija

гация связь». - Воронеж, 2002.

4. **Лукин А.Н., Карташов М.В.** Измерение дальности до совокупности двух излучателей при приеме колебаний на объемную антенну / А.Н. Лукин, М.В. Карташов // «Радиотехника». – 2002. - №11.

5. **Жуков М.М., Степанов Г.В.** Оценка дальности до двухточечного источника излучения с неизвестным размером и углом ориентации при приеме колебаний на продольно-протяженную антенну / М.М.Жуков, Г.В. Степанов // XI международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь». Т. 2. – Воронеж: НПФ «Саквое», 2005.

навигация svjaz'». - Voronezh, 2002.

4. **Lukin A.N., Kartashov M.V.** Izmerenie dal'nosti do sovokupnosti dveh izluchatelej pri prieme kolebanij na ob'emnuju antenu / A.N. Lukin, M.V. Kartashov // «Radiotehnika». – 2002. - №11.

5. **Zhukov M.M., Stepanov G.V.** Ocenka dal'nosti do dvoutochechnogo istochnika izluchenija s neizvestnym razmerom i uglom orientacii pri prieme kolebanij na prodol'no-protjazhennuju antenu / M.M.Zhukov, G.V. Stepanov // XI mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija «Radiolokacija, navigacija, svjaz'». Т. 2. – Voronezh: NPF «Sakvoee», 2005.

## ON THE ACCURACY OF RANGE ESTIMATION TO SOPHISTICATED THE RADIATION SOURCE

*It is shown that in order to assess the range of up to two point source of radiation of unknown size and angle of orientation, method of maximum likelihood procedure is necessary to use the parameter assignment, as in this case we have higher measurement accuracy range.*

**Keywords:** *estimation variance, longitudinally extended antenna, deterministic narrowband signal.*

**Жуков Михаил Михайлович,**

*к.т.н.,*

*Воронежский институт МВД России;*

*Россия, г. Воронеж;*

*e-mail: zhukovmm@vimvd.ru*

**Zhukov M.M.,**

*Cand. Tech. Sci.,*

*Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of the Russian Federation,*

*Russia, Voronezh,*

*e-mail: zhukovmm@vimvd.ru*

**Мальцев Александр Владимирович,**

*к.т.н.,*

*Воронежский институт ГПС МЧС России;*

*Россия г. Воронеж;*

*e-mail: fastmen@list.ru*

**Malcev A.V.,**

*Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia;*

*Russia, Voronezh.*



## ВЗАИМОСВЯЗЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КАЧЕСТВОМ ЖИЗНИ И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПРОХОДЯЩИХ СЛУЖБУ ПО КОНТРАКТУ ВАХТОВЫМ МЕТОДОМ

*В.Н. Сазонова*

*Изучена удовлетворенность качеством жизни военнослужащих, проходящих службы по контракту вахтовым методом. На основании полученных данных разработаны рекомендации по профилактике эмоционального выгорания военнослужащих.*

**Ключевые слова:** *качество жизни, жизненная удовлетворенность, эмоциональное выгорание субъективное благополучие, военнослужащие, вахтовый метод.*

В настоящее время решение вопросов качества жизни становится источником дальнейшего развития общества и проблемой сохранения, выживания человечества. Одними из составляющих, которые отрицательно влияют на качество жизни личности, являются психосоциальные нарушения нормального хода трудового процесса. Сбои в нем ведут к нарушению его ритмичности, потерям рабочего времени, отклонениям от требований технологии. Условия работы вахтовым методом, сверхурочные работы в сочетании с частыми простоями, использование работников не по специальности, являются одной из главных причин неудовлетворенности трудом, синдрома эмоционального выгорания и, следовательно, приводят к снижению качества жизни личности.

В рамках данного исследования предпринята попытка изучения удовлетворенности качеством жизни военнослужащих, проходящих службы по контракту вахтовым методом (некоторые воинские части практикуют работу контрактников вахтовым методом, то есть неделю работает одна «бригада», и неделю отдыхает, а затем вторая).

При проведении исследования использовались следующие психодиагностические методики: методика определения индекса жизненной удовлетворенности О.С. Копиной и Е.А. Сусловой; опросник качества жизни (версия ВОЗ); методика диагностики эмоционального выгорания В.В. Бойко; методика диагностики субъективного благополучия.

Эмпирическое исследование осуществлялось на базе Авиационного полигона «Погоново» (в/ч 62632-Ч). В нем приняли участие 31 человек – военнослужащие, которые осуществляют свою деятельность

в условиях вахтового метода (2 недели проживают и трудятся на полигоне, 2 недели – дома). Все военнослужащие проходят военную службу по контракту на должностях рядового и сержантского состава. Военнослужащие, участвовавшие в исследовании, были сопоставимы по социальному статусу, материальному положению и жилищным условиям (проживали в казарме). Возраст респондентов от 21 до 43 лет. Все респонденты мужского пола.

В результате проведенного исследования было выявлено следующее.

У 48,38 % респондентов выявлен средний уровень жизненной удовлетворенности. Эти респонденты в общем испытывают хоть и невысокую, но среднюю степень психологического комфорта, у них развита сила воли, но они не всегда ее «применяют», они еще не до конца потеряли интерес к жизни, и адекватно оценивают собственные качества и поступки. Высокий уровень жизненной удовлетворенности выявлен у 38,70 % респондентов. Низкий уровень жизненной удовлетворенности выявлен у 12,92 %, то есть данные респонденты не очень решительны, не целеустремленны (не последовательны в достижении жизненных целей), не очень высоко оценивают собственные качества и поступки; у них не достаточно силы воли; они потеряли интерес к жизни; между поставленными и реально достигнутыми целями не существует согласованности.

При изучении удовлетворенности качеством жизни в субсфере физической сферы было выявлено, что респонденты испытывают проблемы со сном (трудности засыпания, ночные пробуждения, раннее утреннее пробуждение, сопровождающееся неспособ-

ностью заснуть вновь, а также отсутствие ощущения отдыха от сна); ощущают некоторую усталость (может происходить от любой причины, будь то соматическое заболевание, либо недомогание, подавленность из-за личных проблем или физическое перенапряжение). Учитывая, что респонденты осуществляют свою профессиональную деятельность в условиях работы вахтовым методом, то, вероятно, усталость связана именно с этим. Однако, при этом, у них есть достаточно энтузиазма и выносливости, с которыми респонденты выполняют необходимые задачи повседневной жизни, а также иные виды деятельности, избираемые ими самими, такие, как например, отдых.

Меньше всего у респондентов проблем с неприятными физическими ощущениями, так как они имеют достаточный контроль над болью, и легкость, с которой может быть достигнуто освобождение или облегчение от боли. А чем легче достигается освобождение от боли, тем меньше страх перед ней и, как результат, меньше величина ее влияния на качество жизни.

В субфере психологической сферы выявлено, что респонденты в одинаковой мере испытывают как положительные эмоции (удовлетворение, покой, счастье, надежда, радость и удовольствие от приятных вещей в жизни), так и отрицательные (негативные чувства, включая уныние, печаль, вину, слезливость, отчаяние, нервозность, тревогу).

Восприятие образа тела и внешности испытуемых включает и позитивные, и негативные оценки. Вид своего тела они воспринимают адекватно, и если даже они не совсем удовлетворены тем, как они выглядят, то их мнение о себе остается неизменным.

Респонденты, в общем, позитивно оценивают самих себя, испытывают чувство собственной ценности как личности, они способны ладить с другими людьми, способны к эффективному функционированию, вполне удовлетворены собой; у них есть чувство собственного достоинства и самопринятие.

Выше всего респонденты оценивают собственное мышление, способности усваивать новое, память, способности к концентрации внимания и к принятию решений. Это включает скорость мышления и ясность мысли. Здесь, видимо, также сказывается военная служба, где все вышеизложенное необходимо и является профессионально-важными качествами.

Анализ результатов диагностики субфер сферы независимости показал, что респонденты имеют трудности в выполнении своих обычных ежедневных дел, что включает как заботу о себе, так и, соответственно, о своей собственности.

В субфере сферы социальных взаимоотношений выявлено, что респонденты не удовлетворены тем, что не способны выражать свои сексуальные желания и подходящим для себя образом удовлетворять их, получая при этом удовольствие, что, естественно, сказывается на уровне удовлетворенности качеством жизни, снижая его. Вероятно, это связано с тем, что респонденты осуществляют свою профессиональную деятельность в условиях работы вахтовым методом, то есть бывают дома максимум 2 недели, а иногда и ре-

же, так как их периодически могут вызывать на службу досрочно, не дав им возможности «отгулять» свои выходные дни.

Однако респонденты чувствуют дружелюбие, любовь и поддержку; они способны и имеют возможность любить, быть любимыми и устанавливать и поддерживать эмоциональную и физическую (за исключением чисто сексуальной) близость с другими людьми. У них есть возможность разделить моменты горя или радости с теми, кого они любят; ощущение того, что они любят и любимы. При этом, они не очень довольны тем, как их семьи и друзья разделяют с ними ответственность и сотрудничают в разрешении семейных и личных проблем. Несмотря на то, что респонденты чувствуют себя любимыми, они недостаточно получают одобрение и воодушевление от семьи и друзей.

Анализ результатов диагностики субфер сферы окружающей среды показал, что испытуемые удовлетворены возможностью приобретения новой информации и навыков. Эти данные, вероятно, связаны с тем, что на военной службе постоянно происходят различного рода учения и сдаются нормативы и экзамены.

У респондентов имеются возможности и склонности принимать участие в проведении досуга, развлечениях (занятия спортом, чтение, просмотр телевизора). Однако эта возможность появляется, когда они приезжают домой, а учитывая, что респонденты проводят дома 2 недели в месяц, то это понятно. Также в казарме у военнослужащих имеется телевизор, и в свободное от нарядов время они могут читать и газеты, и книги и т.д. Испытуемые, в общем, довольны качеством своего жилья, комфортабельностью, наличием удобств, они не чувствуют угрозы свободе и безопасности от нанесения физического ущерба.

В меньшей степени испытуемые удовлетворены шумностью, загрязнением, климатом и общими эстетическими характеристиками окружающей среды; доступностью найти и использовать для передвижения транспортные службы (это понятно, так как в военную часть, для несения службы, респонденты добираются самостоятельно, а все респонденты проживают в других районах, и некоторым испытуемым приходится добираться по 3 часа).

Меньше всего респонденты удовлетворены доступностью медицинской и социальной помощи, а также финансовыми ресурсами, которые не удовлетворяют их потребности в здоровом и комфортабельном стиле жизни (не очень хватает тех средств, которые они получают, так как в среднем они получают 25000 рублей в месяц, что, по сравнению с другими военнослужащими, конечно мало). Относительно неудовлетворенности медицинской и социальной помощью, можно сделать предположение, что болеть у военнослужащих «не принято», и некоторые респонденты в ходе беседы признались, что иногда терпят, пока поедут домой, но не обращаются в медсанчасть, так как потом могут оставить на «вторую вахту».

Анализ результатов диагностики общего уровня качества жизни респондентов показал преоблада-

ние (хоть и с небольшим перевесом) высокого уровня качества жизни (51,70 %). Со средним уровнем качества жизни выявлено 48,30 % респондентов. Респондентов с низким уровнем качества жизни не выявлено.

Таким образом, испытуемые, в общем, считают себя благополучными, удовлетворенными условиями своей жизни и своим здоровьем.

У большинства респондентов выявлен средний уровень субъективного благополучия (61,30 %), то есть они характеризуются умеренным субъективным благополучием, серьезные проблемы у них отсутствуют, но и о полном эмоциональном комфорте говорить нельзя.

Низкий уровень субъективного благополучия выявлен у 25,80 % респондентов, что означает эмоциональный дискомфорт. Они не испытывают серьезных эмоциональных проблем, достаточно уверены в себе, оптимистичны, активны, успешно взаимодействуют с окружающими, адекватно управляют своим поведением. Такие люди, скорее всего, обладают позитивной самооценкой, не склонны высказывать жалобы на различные недомогания, оптимистичны, общительны, уверены в своих способностях, эффективно действуют в условиях стресса, не склонны к тревогам.

Показатели высокого уровня субъективного благополучия (то есть субъективное неблагополучие) выявлены лишь у 12,90 % респондентов. Такие испытуемые склонны к депрессии и тревогам, они пессимистичны, замкнуты, зависимы, плохо переносят стрессовые ситуации. Они, скорее всего, неудовлетворены собой, своим положением, лишены доверия к окружающим и надежды на будущее, испытывают трудности в контроле своих эмоций, негибки, неуравновешенны, постоянно беспокоятся по поводу реальных и воображаемых неприятностей.

В результате диагностики сформированности фаз эмоционального выгорания было выявлено, что у большинства респондентов фазы «Тревожное напряжение» и «Истощение» не сформированы. Однако фаза «Резистенция» у 42 % респондентов является сформировавшейся, а у 32,20 % находится в стадии формирования.

Также необходимо отметить, что фаза «Тревожное напряжение» у 19,30 % находится в стадии формирования, а у 9,80 % является сформированной.

Фаза «Истощение» у 19,20 % находится в стадии формирования, и у 19,50 % - сформирована.

Таким образом, можно сказать, что у большинства респондентов эмоциональное выгорание находится на невысоком уровне.

Выявлено, что у большинства респондентов все симптомы фазы «Тревожное напряжение», за исключением симптома «Переживание психотравмирующих обстоятельств», не сформированы.

Следует отметить, что у 25,80 % респондентов симптом «Переживание психотравмирующих обстоятельств» находится в стадии формирования и еще у 25,80 % - уже является сформированным, что проявляется усиливающимся осознанием психотравмирующих факторов профессиональной деятельности.

У 32,20 % испытуемых симптом «Неудовлетворенность собой», проявляющийся в чувстве недовольства собой, избранной профессией, занимаемой должностью, находится в стадии формирования, а у 13,00 % - он является сформированным.

У 25,80 % респондентов симптом «Загнанность в клетку», проявляющийся в чувстве безысходности, также находится в стадии формирования, а у 16,20 % он сформирован.

Симптом «Тревога и депрессия», который обнаруживается в тревожно-депрессивной симптоматике, касающейся профессиональной деятельности в особо осложненных обстоятельствах, находится в стадии формирования у 16,20 %, а сформирован у 3,20 % респондентов.

У большинства респондентов симптомы фазы «Резистенция» либо сформированы, либо находятся в стадии формирования. Так, у 51,60 % симптом «Неадекватное эмоциональное реагирование» является сформированным, а у 32,20 % уже находится в стадии формирования.

Симптом «Эмоционально-нравственная дезориентация» у 35,60 % испытуемых уже сформирован, а у 32,20 % находится в стадии формирования.

У 38,80 % респондентов симптом «Экономия эмоций» является сформированным, у 25,80 % - находится в стадии формирования, а у 35,40 % - отсутствует.

Симптом «Редукция профессиональных обязанностей» сформирован у 35,40 % военнослужащих, находится в стадии формирования у 19,20 %, а у 45,20 % - не сформирован.

За исключением симптома «Эмоциональный дефицит», остальные симптомы фазы «Истощение», у большинства респондентов, являются не сформированными.

Симптом «Эмоциональный дефицит» у 38,70 % испытуемых находится в стадии формирования, а у 29,10 % уже сформирован.

Симптом «Эмоциональная отстраненность» в стадии формирования находится у 22,50 % респондентов, а является сформированным лишь у 19,50 % сотрудников.

Симптом «Деперсонализация» находится в стадии формирования у 25,80 % военнослужащих, сформирован – у 16,20 % респондентов.

Симптом «Психосоматические и психовегетативные нарушения» в стадии формирования находится у 16,20 % респондентов, а сформирован у 3,20 %.

Результаты диагностики эмоционального выгорания военнослужащих, вероятно, могут быть связаны с профессиональной деятельностью, так как они настолько устают за 2 недели (которые длится вахта) на работе от контактов (еще и проживание в казарме с большим количеством сослуживцев), что им хочется побыть в тишине, и, приезжая домой, им хочется общаться только со своими близкими и родственниками.

Корреляционный анализ полученных в ходе исследования данных (по К. Пирсону) показал следующее:

Жизненная удовлетворенность и субъективное благополучие имеют положительную связь с физической, духовной, психологической сферой и сферой социальных взаимоотношений.

Жизненная удовлетворенность также имеет положительную связь со сферой независимости и со сферой качества жизни и состояния здоровья.

Также выявлена положительная корреляционная связь между жизненной удовлетворенностью и такими субсферами качества жизни, как: жизненная активность, энергия; сон и отдых; положительные эмоции, самооценка; образ тела и внешности; подвижность; способность выполнять повседневные дела; личные отношения; практическая социальная поддержка; сексуальная активность; финансовые ресурсы; возможность для отдыха и развлечений.

Субъективное благополучие имеет положительную связь с такими субсферами качества жизни, как: жизненная активность, энергия; сон и отдых; положительные эмоции, самооценка; подвижность; способность выполнять повседневные дела; способность к работе; личные отношения; практическая социальная поддержка; сексуальная активность; финансовые ресурсы; возможность для отдыха и развлечений.

Отрицательная связь выявлена между жизненной удовлетворенностью и субсферой отрицательные эмоции, а также между субъективным благополучием и субсферами физическая боль и дискомфорт и отрицательные эмоции.

Жизненная удовлетворенность имеет отрицательную связь с фазами эмоционального выгорания «Тревожное напряжение» и «Резистенция», а также с симптомами эмоционального выгорания «Неудовлетворенность собой», «Ощущение «загнанность в клетку», «Тревога и депрессия», «Экономия эмоций», «Редукция профессиональных обязанностей», «Деперсонализация» и «Психосоматические и психовегетативные нарушения».

Субъективное благополучие имеет положительную связь с фазами эмоционального выгорания «Тревожное напряжение», «Резистенция» и «Истощение», а также с симптомами эмоционального выгорания «Ощущение «загнанность в клетку», «Тревога и депрессия», «Эмоционально-нравственная дезориентация»; «Экономия эмоций», «Редукция профессиональных обязанностей», «Деперсонализация» и «Психосоматические и психовегетативные нарушения». Здесь необходимо отметить, что, исходя из того, что низкий уровень субъективного благополучия свидетельствует о благополучии, то в данном случае результаты трактуются следующим образом: чем более сформированы вышеуказанные фазы и симптомы эмоционального выгорания, тем ниже уровень субъективного благополучия респондентов.

Выявлено наличие отрицательной взаимосвязи между:

- фазой «Тревожное напряжение» и психологической сферой, сферой качества жизни и состояния здоровья, положительными эмоциями, самооценкой, финансовыми ресурсами;

- симптомом «Неудовлетворенность собой» и сферой качества жизни и состояния здоровья, положительными эмоциями, финансовыми ресурсами, общим уровнем качества жизни;

- симптомом «Загнанность в клетку» и финансовыми ресурсами;

- симптомом «Тревога и депрессия» и физической, психологической сферой, сферой социальных взаимоотношений, сферой качества жизни и состояния здоровья, сном и отдыхом, положительными эмоциями, самооценкой, образом тела и внешности, практической социальной поддержкой, сексуальной активностью, общим уровнем качества жизни;

- фазой «Резистенция» и сферой качества жизни и состояния здоровья, положительными эмоциями;

- между симптомом «Эмоционально-нравственная дезориентация» и жизненной активностью, энергией, усталостью, способностью выполнять повседневные дела, работоспособностью;

- симптомом «Расширение сферы экономии эмоций» и физической, психологической сферой, сферой социальных взаимоотношений, сферой качества жизни и состояния здоровья, жизненной активностью, энергией, усталостью, положительными эмоциями, самооценкой; сексуальной активностью, общим уровнем качества жизни;

- симптомом «Редукция профессиональных обязанностей» и духовной, психологической сферой, сферой качества жизни и состояния здоровья, жизненной активностью, энергией, положительными эмоциями, самооценкой, финансовыми ресурсами, общим уровнем качества жизни;

- симптомом «Эмоциональная отстраненность» и сферой качества жизни и состояния здоровья, образом тела и внешности;

- симптомом «Психосоматические и психофизические нарушения» и психологической сферой, сферой качества жизни и состояния здоровья, положительными эмоциями, окружающей средой дома и возможностью для отдыха и развлечений.

Также были выявлены положительные взаимосвязи между: отрицательными эмоциями и фазой тревожного напряжения, симптомом «загнанность в клетку», тревогой и депрессией, психосоматическими и психофизическими нарушениями.

Таким образом, большинство военнослужащих, принявших участие в исследовании, в общем, испытывают хоть и невысокую, но среднюю степень психологического комфорта, у них развита сила воли, но они не всегда ее «применяют»; они еще не до конца потеряли интерес к жизни, и адекватно оценивают собственные качества и поступки.

Выявлено, что военнослужащие испытывают проблемы со сном, ощущают некоторую усталость, которая может происходить от любой причины, будь то соматическое заболевание, либо недомогание, подавленность из-за личных проблем или физическое перенапряжение. Они в одинаковой мере испытывают как положительные эмоции. Восприятие образа тела и внешности испытуемых включает и позитивные, и негативные оценки. Они имеют трудности в выполне-

нии своих обычных ежедневных дел, что включает как заботу о себе, так и, соответственно, о своей собственности.

Несмотря на то, что респонденты чувствуют себя любимыми, они недостаточно получают одобрение и воодушевление от семьи и друзей. Они не способны выражать свои сексуальные желания и подходящим для себя образом удовлетворять их, получая при этом удовольствие, что, естественно, сказывается на уровне удовлетворенности качеством жизни, снижая его. Они не удовлетворены шумностью, загрязнением, климатом и общими эстетическими характеристиками окружающей среды; доступностью найти и использовать для передвижения транспортные службы; не удовлетворены и доступностью медицинской и социальной помощи, а также финансовыми ресурсами, которые не удовлетворяют их потребности в здоровом и комфортабельном стиле жизни

Выявлено, что меньше всего проблем у респондентов с неприятными физическими ощущениями, так как они имеют достаточный контроль над болью, и легкость, с которой может быть достигнуто освобождение или облегчение от боли.

Выше всего респонденты оценивают работоспособность, собственное мышление, способности усваивать новое, памяти, способности к концентрации внимания и к принятию решений. Это включает скорость мышления и ясность мысли. Респонденты очень хорошо чувствуют дружелюбие, любовь и поддержку. Они удовлетворены возможностью приобретения новой информации и навыков. У них имеются возмож-

ности и склонности принимать участие в проведении досуга, развлечениях. В общем, они довольны качеством своего жилья, комфортабельностью, возможностью для интимности, наличием удобств (электричество, свет, туалет, водопровод).

У военнослужащих существуют некоторые «ресурсы», которые обеспечивают или могут обеспечить им чувство безопасности и защищенности. Они не чувствуют угрозы свободе и безопасности от нанесения физического ущерба. Военнослужащие, в общем, позитивно оценивают самих себя, испытывают чувство собственной ценности как личности, они способны ладить с другими людьми, способны к эффективному функционированию, вполне удовлетворены собой; у них есть чувство собственного достоинства и самопринятие. В общем, респонденты считают себя благополучными, удовлетворенными условиями своей жизни и своим здоровьем.

На основании полученных данных были разработаны рекомендации по профилактике эмоционального выгорания военнослужащих.

Знание и понимание удовлетворенности качества жизни военнослужащих, взаимосвязи качества жизни и эмоционального выгорания личности важно для профилактики выгорания, и полученные результаты могут быть использованы военными психологами при разработке мероприятий, направленных на профилактику синдрома выгорания военнослужащих в условиях работы вахтовым методом, а также на повышение их качества жизни.

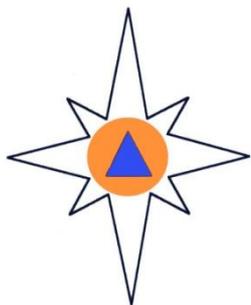
## RELATIONSHIP SATISFACTION QUALITY OF LIFE AND BURNOUT OF THE MILITARY SERVICE UNDER THE CONTRACT ON A ROTATIONAL BASIS

*Studied satisfaction with the quality of life of servicemen passing service by contract on a rotational basis. Based on these data, recommendations for preventing burnout of the military.*

**Keywords:** *quality of life, life satisfaction, emotional burnout subjective well-being, military, shift method.*

**Сазонова Валерия Николаевна,**  
МОАУ ВО «Воронежский институт экономики и социального управления»,  
Россия, г. Воронеж

**Sazonova V.N.,**  
Voronezh Institute of economy and social management,  
Russia, Voronezh



## ИЗБРАННЫЕ ДОКЛАДЫ VI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

УДК 614.841.34 (0.75.8)

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМОСТОЙКИХ БЕТОНОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*А.А. Леденев, В.Т. Перцев, Т.В. Загоруйко*

*Представлены результаты исследований по оценке эффективности бетонов повышенной термостойкости, применяемых в качестве средств огнезащиты железобетонных строительных конструкций. Установлено, что применение разработанного состава бетона и технологии его использования в железобетонных конструкциях, в которых слой из бетона повышенной термостойкости выполняет огнезащитную функцию, позволяет существенно повысить пределы огнестойкости несущих конструкций зданий.*

**Ключевые слова:** железобетонные конструкции, огнезащита, предел огнестойкости, термостойкие бетоны.

Одним из методов повышения пределов огнестойкости железобетонных строительных конструкций является применение различных способов огнезащиты, основными из которых являются: конструктивная огнезащита, тонкослойное огнезащитное покрытие, а также комбинированный способ [1]. Несмотря на разнообразие существующих средств огнезащиты, вопросы разработки новых эффективных материалов остаются актуальными [2]. Тенденциями современного строительства является рост этажности зданий и сооружений, увеличение протяженности путей эвакуации, применение большепролетных тонкостенных железобетонных конструкции, что диктует повышенные требования к пожарной безопасности и огнестойкости строительных конструкций.

При разработке материалов, используемых в качестве средств огнезащиты, был осуществлен целенаправленный выбор компонентов исходя из следующих задач:

- предотвращение растрескивания и разрушения огнезащитного покрытия при нагреве в условиях пожара;
- улучшение сцепления огнезащитных покрытий с железобетонными конструкциями;

- повышение термостойкости материалов, применяемых в качестве средств огнезащиты;

- обеспечение высокой огнезащитной эффективности огнезащитных покрытий для железобетонных конструкций.

Для обеспечения вышеописанных характеристик был разработан состав бетона повышенной термостойкости с использованием следующим материалов (табл. 1).

Необходимая прочность и адгезия между огнезащитным покрытием и железобетонной конструкцией обеспечивалась применением портландцемента. Снижение усадочных деформаций при твердении и огневом воздействии предполагалось достигать за счет создания каркаса из гранулированного шлака. Повышение прочности на растяжение и термостойкости цементного камня и бетона достигалось микроармированием хризотил-асбестовым волокном. Важным составляющим элементом бетона повышенной термостойкости являлся компонент, который обеспечил синхронное снижение плотности и теплопроводности за счет его вспучивания при нагреве, что обеспечит высокую огнезащитную эффективность. В качестве такого материала использовали шунгит.

Таблица 1.

## Характеристики исходных компонентов термостойкого бетона

Вид и характеристика компонента бетона	Дисперсность		Плотность, кг/м <sup>3</sup>	
	удельная площадь поверхности $S_{уд}$ , м <sup>2</sup> /кг	модуль крупности $M_{кр}$	истинная	насыпная
<i>Цемент ПЦ 500 Д0, ОАО «Осколцемент»</i>	280	-	3100	1100
<i>Гранилак Липецкого металлургического комбината</i>	-	2,98	2300	500
<i>Шунгит Зажогоинского месторождения (п. Толвуя, Республика Карелия)</i>	-	1,43	2200	400
<i>Асбест хризотилковый А-6К-30 (г. Асбест, Екатеринбург. обл.)</i>	20000	-	2500	200

В результате планирования эксперимента был подобран рациональный состав бетона повышенной термостойкости (с расходом материалов на 1 м<sup>3</sup>): портландцемент – 390 кг; молотый шунгит – 44 кг; асбест – 13 кг; гранулированный шлак – 950 кг; вода – 295 л [3]. Результаты проведенных физико-механических испытаний подтвердили теоретические предпосылки выбора компонентов. Установлено, что бетон имеет улучшенные показатели: прочность на сжатие 12 МПа, прочность при изгибе 2,5 МПа, средняя плотность 1480 кг/м<sup>3</sup> [4, 5, 6].

Проблема сцепления огнезащитного покрытия наносимого на строительную конструкцию, а

также предотвращения его преждевременного растрескивания при высокотемпературном нагреве в условиях пожара является актуальной. В этой связи основополагающим этапом являлись исследования влияния температурных воздействий на изменения состава и свойств бетона, возникающих в результате физико-химических процессов протекающих на границе раздела фаз материалов при воздействии высоких температур. Установлено, что при повышении температуры от 900 °С до 1100 °С происходит изменение элементного состава цементного камня в зоне его контакта с частицами шунгита (табл. 2).

Таблица 2.

## Элементный состав цементного камня в зоне его контакта с зернами шунгита после термических воздействий

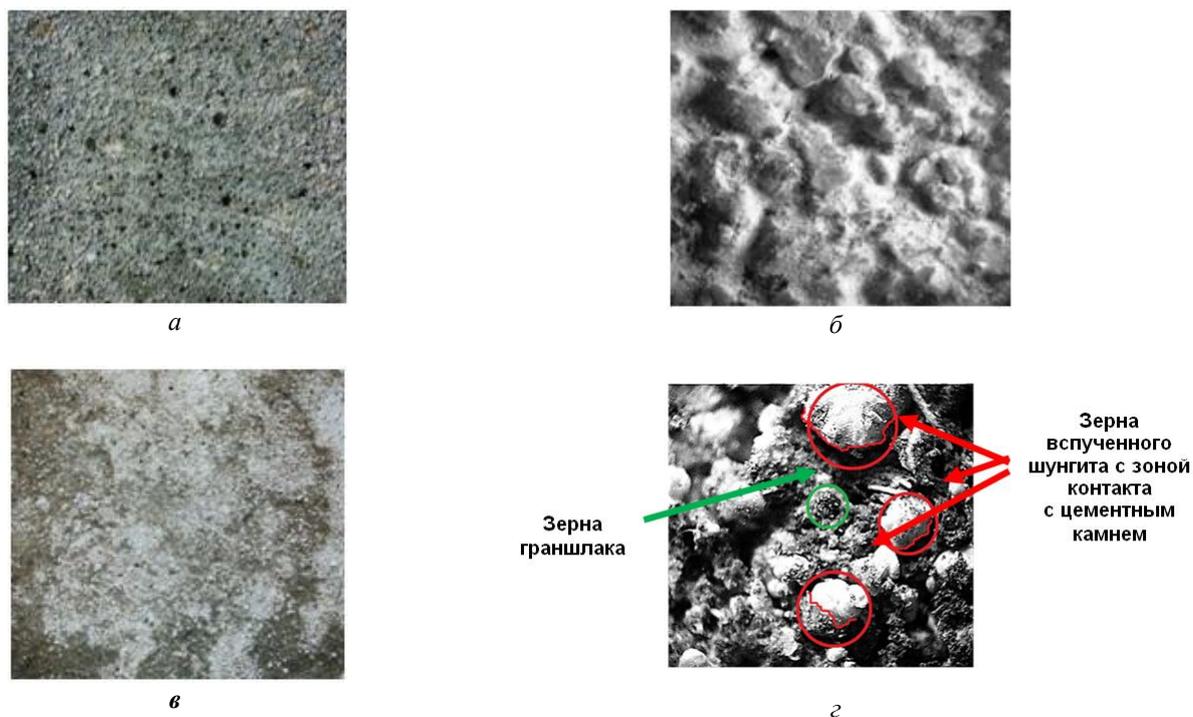
Химические элементы и оксиды	Содержание, масс. %	
	после термических воздействий при 900 °С	после термических воздействий при 1100 °С
C	2,07	32,48
O <sub>2</sub>	47,64	45,14
Na <sub>2</sub> O	-	1,31
MgO	3,92	1,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,09	1,39
SiO <sub>2</sub>	13,92	6,72
S	0,48	0,25
Cl	-	0,78
CaO	29,76	9,87
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,23
<b>Итого:</b>	100	100

Из табл. 2 видно, что при повышении температуры от 900 °С до 1100 °С увеличивается процент содержания углеродосодержащих соединений в контактной зоне более чем в 15 раз, содержание кислорода и оксидов алюминия изменяется несущественно, но содержание оксидов кремния снижается в 2 раза, а оксидов кальция – в 3 раза. Одной из причин такого поведения исследуемого материала может быть изменение фазового состава вяжущего в контактной зоне. Отмеченное явление, вероятно, приводит к изменению свойств цементного камня и в частности к повышению его стойкости к трещинообразованию.

Полученные данные подтверждаются результатами оптических исследований микро- и макроструктуры бетона (рис. 1). Установлено, что существенные изменения в структуре бетона происходят при температуре около 900 °С. Они связаны с появлением образований в виде агрегатов в структуре бетона, при этом на образцах отсутствуют микроповреждения в виде трещин и каверн

(рис. 1, б). При температурном воздействии 1100 °С на поверхности четко просматриваются зерна вспученного шунгита в цементном камне (рис. 1, г). В тоже время, наличие трещин и локальных разрушений не наблюдается (рис. 1, в).

Полученные данные подтверждаются результатами прочностных испытаний после температурного воздействия. Установлено, что в образцах бетона повышенной термостойкости с шунгитом, подвергнутых однократному воздействию высоких температур, прослеживается незначительное снижение прочности при сжатии: прочность бетона повышенной термостойкости при температурном воздействии 700 °С на 30 %, а при 900 °С на 50 % выше по сравнению с образцами эталонного бетона. После температурного воздействия при 1100 °С образцы бетона повышенной термостойкости сохранили 64 % от первоначальной прочности в отличие от образцов бетона эталонного состава, которые разрушились полностью.



**Рис. 1.** Макро- и микроструктуры бетона повышенной термостойкости после температурного воздействия:  
 а, в – макроструктура бетона после температурного воздействия 900, 1100 °С;  
 б, г – микроструктура бетона после температурного воздействия 900, 1100 °С (увеличение в 54 раза.)

Одним из основных факторов, определяющих эффективность огнезащитных покрытий, является его деструкция, проявляющаяся при высокотемпературном воздействии в условиях пожара. Термические напряжения, возникают вследствие

различий коэффициентов термического расширения компонентов огнезащитных покрытий и конструкций. Величина этих напряжений имеет существенное значение, так как определяет механическую прочность огнезащитных покрытий.

Проведенные испытания показали (рис. 2),

что у разработанного бетона по сравнению с эталонным бетоном термостойкость при 700 °С повышается более чем в 5 раз, при 900 °С – в 6 раз, а при 1100 °С – в 8 раз. Это, на наш взгляд, объясняется формированием особой структуры бетона при участии шунгита. Образцы бетона повышенной термо-

стойкости, подвергшиеся температурному воздействию при 1100 °С, после 8 циклов испытания сохранили целостность, не имели поверхностных трещин в отличие от образцов бетона эталонного состава.

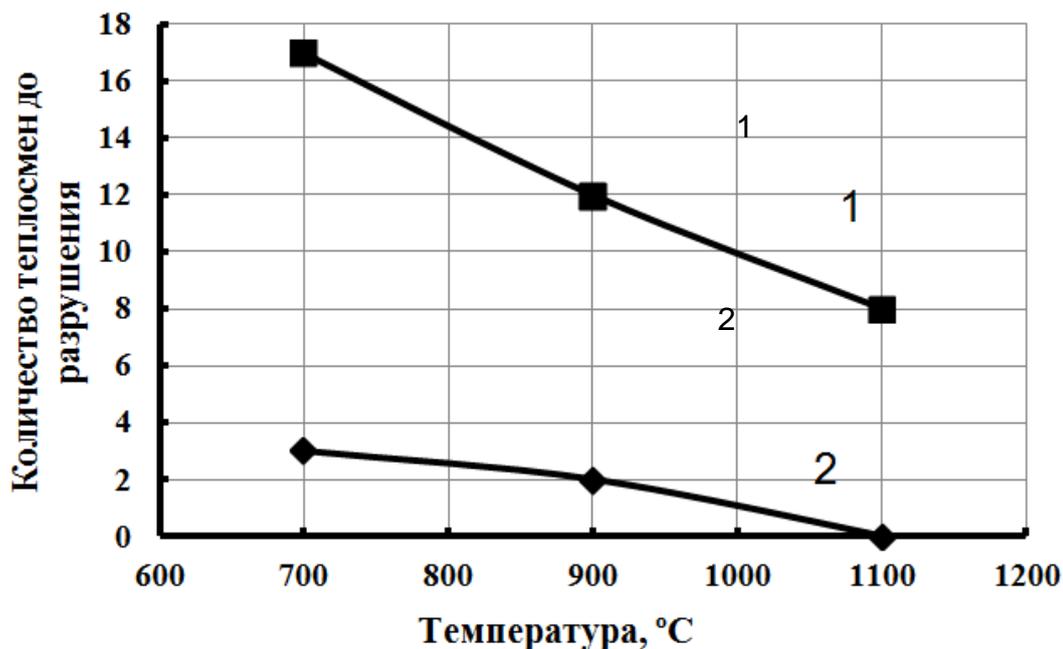


Рис. 2. Изменение термостойкости образцов в зависимости от температуры:  
1 – бетон повышенной термостойкости, 2 – эталонный бетон.

Сцепление огнезащитного покрытия с конструктивным бетоном обеспечивает надежность работы конструкций в условиях пожара. В этом направлении целесообразным и перспективным представляется разработка технологии получения двухслойных железобетонных конструкций вариативной структуры.

Особенностью таких конструкций является наличие несущего основания – ядра и слоя огнеза-

щитного покрытия – бетона повышенной термостойкости. В ходе механических испытаний установлено, что разрыв двухслойных образцов со слоем бетона повышенной термостойкости и конструктивным слоем из высокопрочного бетона происходит по бетону повышенной термостойкости (рис. 3). Прочность сцепления бетона составила от 0,7 – 0,8 МПа, что обеспечивает надежность сцепления наносимого покрытия.

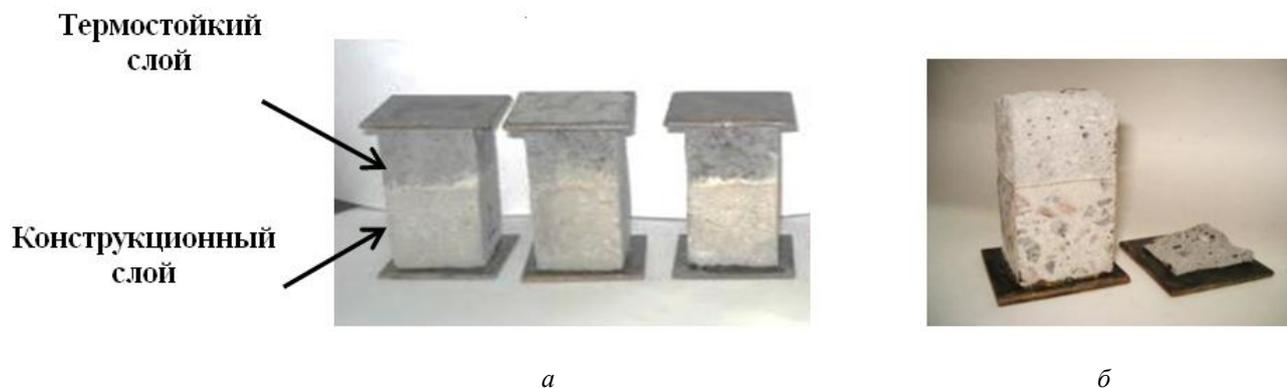


Рис. 3. Состояние контактной зоны двухслойных образцов до (а) и после (б) испытания на отрыв

Оптические испытания позволили установить, что при температурных воздействиях от 500 °С до 1100 °С контактная зона двухслойных образ-

цов отличалась сплошностью, отсутствием трещин, разрывов и зон разрушения (рис. 4).

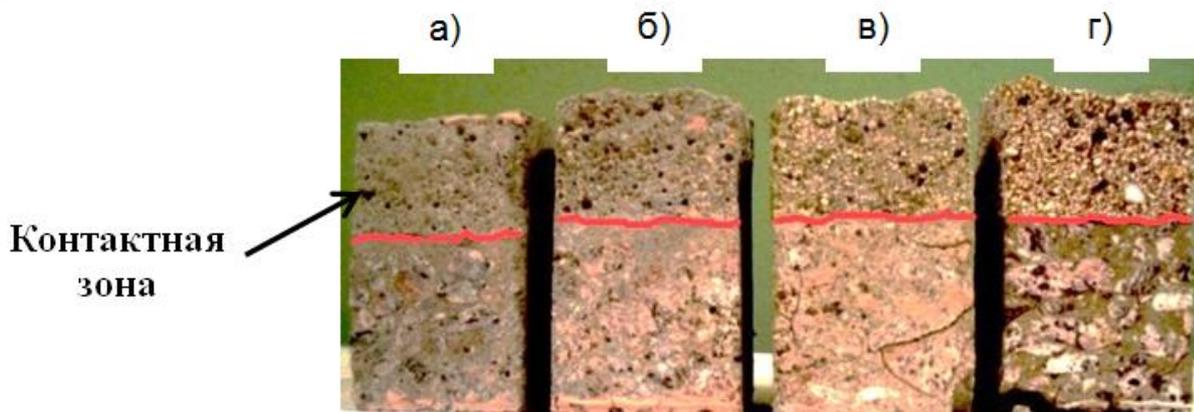


Рис. 4. Характер контактной зоны двухслойных образцов после температурных испытаний: а) 500 °С; б) 700 °С; в) 900 °С; г) 1100 °С.

Проведенные испытания образцов бетона на теплопроводность после одного цикла термических воздействий показали, что при температурном воздействии от 20 °С до 1100 °С теплопроводность бетона снижается с 0,26 до 0,19 Вт/м·К, что объясняется вспучиванием шунгита, изменением элементного состава цементного камня в зоне контакта с зернами шунгита и изменениями в структуре бетона. Это способствует замедлению прогрева железобетонных конструкций в условиях пожара.

Следует отметить, что в настоящее время отсутствуют нормативные правовые акты и нормативные документы по пожарной безопасности, рег-

ламентирующие методы определения огнезащитной эффективности средств огнезащиты ко всем видам железобетонных строительных конструкций. Таким образом, актуальным вопросом является исследование и разработка методики оценки эффективности средств огнезащиты железобетонных строительных конструкций [7].

В данной работе оценка эффективности разработанного термостойкого бетона, проводилась по результатам расчета предела огнестойкости железобетонной плиты перекрытия [8, 9, 10]. Результаты расчета представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Влияние толщины слоя бетона повышенной термостойкости на предел огнестойкости железобетонной плиты перекрытия**

Вид конструкции	Толщина слоя бетона повышенной термостойкости, м	Предел огнестойкости плиты перекрытия по потере несущей способности (R), мин
Плита перекрытия (6000 × 1200 × 240 мм)	-	64
	0,01	145
	0,015	170
	0,02	194
	0,04	342

Установлено, что предел огнестойкости железобетонной плиты по потере несущей способности без огнезащиты составил 64 мин; при нанесе-

нии слоя бетона повышенной термостойкости толщиной 0,01 м он составил 145 мин, т.е. увеличился в 2,2 раза; с увеличением толщины защитного слоя

до 0,015 м предел огнестойкости плиты повысился в 2,6 раза и составил 170 мин; при толщине слоя бетона 0,02 м отмечено увеличение предела огнестойкости более чем в 3 раза, что составило 194 мин; а при толщине 0,04 м – более чем в 5 раз и предел огнестойкости составил 342 мин.

#### Библиографический список

1. *СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»* [Электронный ресурс КонсультантПлюс].
2. *Прогнозирование пожароопасных свойств органических соединений с применением дескрипторов* / Калач А.В., Карташова Т.В., Сорокина Ю.Н., Облиенко М.В. // Пожарная безопасность. – 2013. – №1. – С. 70-73.
3. *Патент № 2014113872/03, RU 2555730 C1*. Бетонная смесь для получения термостойкого огнезащитного покрытия / А.А. Леденев, В.Т. Перцев, О.Б. Рудаков, Т.В. Загоруйко; заявитель и патентообладатель Воронежский ГАСУ; заявл. 08.04.2014; опублик. 10.07.2015. Бюл. № 19. – 5 с.
4. *Загоруйко Т.В., Перцев В.Т., Власов В.В.* Разработка композиционных термостойких материалов для повышения огнестойкости железобетонных конструкций / Загоруйко Т.В., Перцев В.Т., Власов В.В. // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура. – 2012. – № 2. – С. 62 – 68.
5. *Леденев А.А.* Разработка составов термостойких бетонов для получения огнезащитных покрытий строительных конструкций / А.А. Леденев, Т.В. Загоруйко, В.Т. Перцев, А.А. Бондарь // сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции «Проблемы безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» / ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2012. – С. 42 – 44.
6. *Камлюк А.Н., Ширко А.В., Янковский А.Г.* Теплотехнический и прочностной расчет железобетонных колонн в программной среде ANSYS / А.Н. Камлюк, А.В. Ширко, А.Г. Янковский // Техносферная безопасность. – 2014. – № 2 (3). – С. 26-33.
7. *Леденев А.А.* Актуальность разработки методики оценки средств огнезащиты железобетонных строительных конструкций / А.А. Леденев // сборник статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы» в 2-х ч. Ч. 2 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2015 г. С. 58 – 60. ,
8. *Леденев А.А.* Влияние процессов коррозии арматурной стали на долговечность и огнестойкость железобетонных конструкций / А.А. Леденев, В.Т. Перцев // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, № 2 (15), 2015. С. 15 – 18.
9. *Ройтман В.М.* Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / Ройтман В.М. – М.: Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2001. – 382 с.
10. *Ройтман В.М., Габдулин Р.Ш.* Обеспечение стойкости железобетонных конструкций против взрывообразного разрушения при пожаре с помощью тонкослойных огнезащитных вспучивающихся покрытий / В.М. Ройтман, Р.Ш. Габдулин // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. - 2013. - № 2. - С. 11-16.

Таким образом, применение разработанного состава бетона и технологии его использования в железобетонных конструкциях вариативной структуры, в которых слой из бетона повышенной термостойкости выполняет огнезащитную функцию, позволяет существенно повысить пределы огнестойкости несущих конструкций зданий.

#### References

1. *SP 2.13130.2012 «Sistemy protivopozhar-noj zashhity. Obespechenie ognestojkosti ob'ektov zashhity»* [Elektronnyj resurs Konsul'tantPljus].
2. *Prognozirovanie požaroopasnyh svojstv organicheskikh soedinenij s primeneniem deskriptorov* / Kalach A.V., Kartashova T.V., Sorokina Ju.N., Oblienko M.V. // Pozharnaja bezopasnost'. – 2013. – №1. – S. 70-73.
3. *Patent № 2014113872/03, RU 2555730 C1*. Betonnaja smes' dlja poluchenija termostojkogo ognezashhitnog pokrytija / A.A. Ledenev, V.T. Percev, O.B. Rudakov, T.V. Zagorujko; zajavitel' i patentobladatel' Voronezhskij GASU; zajavl. 08.04.2014; opubl. 10.07.2015. Bjul. № 19. – 5 s.
4. *Zagorujko T.V., Percev V.T., Vlasov V.V.* Razrabotka kompozicionnyh termostojkih materialov dlja povyshenija ognestojkosti zhelezobetonnyh konstrukcij / Zagorujko T.V., Percev V.T., Vlasov V.V. // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo GASU. Stroitel'stvo i arhitektura. – 2012. – № 2. – S. 62 – 68.
5. *Ledenev A.A.* Razrabotka sostavov termostojkih betonov dlja poluchenija ognezashhitnyh pokrytij stroitel'nyh konstrukcij / A.A. Ledenev, T.V. Zagorujko, V.T. Percev, A.A. Bondar' // sbornik statej po materialam vsersijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Problemy bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij» / FGBOU VPO Voronezhskij institut GPS MChS Rossii. – Voronezh, 2012. – S. 42 – 44.
6. *Kamlyuk A.N., Shirko A.V., Jankovskij A.G.* Teplotehničeskij i prochnostnoj raschet zhelezobetonnyh kolonn v programnoj srede ANSYS / A.N. Kamlyuk, A.V. Shirko, A.G. Jankovskij // Tehnosfernaja bezopasnost'. -2014. - № 2 (3). - S. 26-33.
7. *Ledenev A.A.* Aktual'nost' razrabotki meto-diki ocenki sredstv ognezashhity zhelezobetonnyh stroitel'nyh konstrukcij / A.A. Ledenev // sbornik statej po materialam VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy» v 2-h ch. Ch. 2 / FGBOU VO Voronezhskij institut GPS MChS Rossii. – Voronezh, 2015 g. S. 58 – 60. ,
8. *Ledenev A.A.* Vlijanie processov korrozii ar-maturnoj stali na dolgovečnost' i ognestojkost' zhelezobetonnyh konstrukcij / A.A. Ledenev, V.T. Percev // Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MChS Rossii, № 2 (15), 2015. S. 15 – 18.
9. *Rojtman V.M.* Inženernye reshenija po ocenke ognestojkosti proektiruemyh i rekonstruiruemyh zdaniy / Rojtmán V.M. – M.: Associačija «Pozharnaja bezopasnost' i nauka», 2001. – 382 s.
10. *Rojtman V.M., Gabdulín R.Sh.* Obespečenie stojkosti zhelezobetonnyh konstrukcij protiv vzryvoobraznogo razrušenija pri požare s pomoshh'ju tonkoslojnyh ognezashhitnyh vspuchivajushhihsja pokrytij / V.M. Rojtmán, R.Sh. Gabdulín // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashhenie, likvidacija. - 2013. - № 2. - S. 11-16.

**ESTIMATION OF EFFICIENCY  
OF HEAT-RESISTANT CONCRETE APPLIED  
AS MEANS FIREPROTECTION  
FERRO-CONCRETE DESIGNS**

*In article results of researches according to efficiency of concrete of the raised thermal stability applied as means fireprotection of ferro-concrete building designs are presented. Application of the developed structure of concrete and technology of its use in ferro-concrete designs in which the layer from concrete of the raised thermal stability carries out fireproof function is established, that, allows to raise essentially limits of fire resistance of bearing designs of buildings.*

**Keywords:** *ferro-concrete designs, fireprotection, a fire resistance limit, heat-resistant concrete.*

**Леденев Андрей Александрович,**

*доцент, к.т.н.,*

*Воронежский институт ГПС МЧС России,*

*Россия, г. Воронеж*

*e-mail: ledenoff@mail.ru.*

**Ledenev A.A.,**

*Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof.,*

*Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia;*

*Russia, Voronezh,*

*e-mail: ledenoff@mail.ru.*

**Перцев Виктор Тихонович,**

*профессор, д.т.н., профессор,*

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет;*

*Россия, г. Воронеж*

*e-mail: perec\_v@mail.ru.*

**Percev V.T.,**

*Professor, PhD Tech. Sci.,*

*The Voronezh state architecturally-building university;*

*Russia, Voronezh.*

**Загоруйко Татьяна Викторовна,**

*к.т.н.,*

*Воронежский институт ГПС МЧС России,*

*Россия, г. Воронеж;*

*e-mail: tzagoruiko@mail.ru.*

**Zagoruiko T.V.,**

*Cand. Tech. Sci.,*

*Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia;*

*Russia, Voronezh.*

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ-112 С УЧЕТОМ РЕАЛИЗАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЕКТА «АПК «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД» (НА ПРИМЕРЕ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

*А.В. Калач, Д.С. Попрядухин*

*Рассмотрено развертывание и обеспечение функционирования Системы-112 на территории Курской области.*

*Ключевые слова: Система-112, АПК «Безопасный город», МЧС России.*

**Введение.** Проект Системы-112 начал свою жизнь с совместного принятия в августе 2008 года Минкомсвязи и МЧС России решения о развертывании пилотного проекта в рамках реализации утвержденной в это же время распоряжением Правительства РФ 1 (от 25.08.2008 № 1240-р) Концепции по созданию Системы-112.

Начало создания системы-112 в Курской области было положено Постановлением Губернатора Курской области «О создании на территории Курской области системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через телефонный номер - «112» от 30.08.2007 г. №420.

Система-112 функционирует на всей территории Курской области в полном объеме с охватом 100% населения региона (более 1,2 млн. чел.). Для обеспечения функционирования системы-112 во всех 33 ЕДДС (5 городах и 28 районах), всех 125 ДДС экстренных оперативных служб и в 7 ДЦС служб жизнеобеспечения развернуты 184 программно-технических комплекса, а в ЦОВ и РЦОВ - серверный кластер.

По результатам испытаний, проведенных 17-19 декабря 2013 года, Система-112 Курской области была принята в постоянную эксплуатацию. Согласно рекомендациям государственной приемочной комиссии имущество системы-112 передано участникам создания системы: Федеральным органам исполнительной власти формирующих ДДС экстренных оперативных служб и Администрации Курской области.

Развертывание и обеспечение функционирования Системы-112 на территории Курской области позволило:

- своевременно реагировать на все обращения по единому телефону «112»,
- уменьшить в 2,5 раза время на ликвидацию происшествий, пожаров и ЧС,
- повысить оперативность, управляемость и контроль реагирования экстренных оперативных служб и служб жизнеобеспечения, и тем самым, значительно уменьшить социальные и материальные потери вследствие происшествий и чрезвычайных ситуаций.

Система-112 позволяет интегрировать в единое целое работу многих диспетчерских служб спасатель-

ных, аварийных и коммунальных подразделений, значительно ускорить их реагирование на разные угрозы.

Современные телекоммуникационные технологии и решения позволяют оператору Системы-112 во время принятия сообщения о событии подключать к разговору Диспетчеров ОДС необходимых служб в режиме конференц-связи.

Например, если на номер «112» поступает сообщение о пожаре, оператор, не прекращая разговор с заявителем, фиксирует в специальной форме на компьютере данные о событии, в режиме реального времени присылает их по каналам связи на компьютер системы оперативно-диспетчерского управления МЧС России и в режиме конференц-связи привлекает к разговору диспетчера пожарно-спасательной службы.

Также система позволяет отслеживать движение спасательной и специальной техники с помощью GPS-навигации, получать в реальном времени фото- и видеoinформацию с камер, установленных на спасательных автомобилях, либо с систем наблюдения, получать и обрабатывать данные телеметрии и сигналы систем наблюдения и сигнализации, перевести на одну рабочую частоту радиостанции подразделов разных служб, привлеченных к ликвидации определенного события, тем самым облегчить координацию действий всех аварийно-спасательных формирований [1].

Единый федеральный телефонный номер «112» предназначен для обращения организаций и граждан России (независимо от места их нахождения) в случаях, когда им требуется срочная и неотложная помощь. Каждое такое обращение по телефонному номеру «112» поступает в специально создаваемые местные Системы-112 для принятия необходимых мер и экстренной реакции по существу обращения.

В части реагирования на происшествия, относящиеся к категории ЧС, местная Система-112 функционирует в составе РСЧС. Остальные виды происшествий являются предметом забот и внимания местных служб и разрешаются силами местного уровня. Оперативность заключается в своевременном наращивании усилий в зоне ЧС до необходимого объема и базируется на подготовленном и предусмотренном соответствующими планами эшелонирование и нормы реагирования. В сущности Систему-112 Россий-

ской Федерации можно рассматривать как совокупность систем местного уровня, управляемых региональными ЦУКСами. Указанные системы предназначены для обслуживания вызовов по любым происшествиям, происходящим на территории подведомственной этой системе. Т.е. в зоне ответственности системы, как правило, совпадающей с административными границами внутренних территорий страны.

Упрощение порядка обращения граждан и организаций за помощью и передачи ими сообщений о происшествиях, в числе которых могут быть и ЧС. Упрощение достигается введением единого номера, что избавляет абонентов от выбора нужных для оказания помощи служб (или службы) и поиска телефонных номеров для их вызова. Организация вызова экстренных оперативных служб по принципу «одного окна».

Организация комплекса мер, обеспечивающих ускорение реагирования и улучшения взаимодействия экстренных оперативных служб;

Уменьшение возможного социально-экономического ущерба вследствие происшествий и ЧС.

Повышение результативности экстренного реагирования благодаря централизованной организации совместных действий муниципальных сил и средств в рамках единой муниципальной системы общественной безопасности при возникновении происшествий, угроз или чрезвычайных и ситуаций.

Анализ указанных факторов показывает, что при построении и совершенствовании системы экстренного реагирования на происшествия и, безусловно, на ЧС необходимо обеспечить: минимизацию времени реагирования за счет наращивания и развития системы связи и транспортных коммуникаций в районе, а также за счет улучшения оснащения, увеличения количества и рационального размещения местных сил постоянной готовности. При этом необходимо помнить, что непроизводительные потери времени, связанные с обслуживанием вызовов, снижаются на основе комплексной автоматизации процессов приёма, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Опыт создания Системы-112 в Курской области и результаты автоматизации процессов оперативно-диспетчерского взаимодействия служб реагирования.

На начальном этапе основной трудностью в реализации проекта была недостаточная нормативная база на федеральном уровне. Поэтому, для обеспечения успешной работы на областном уровне были изданы более 40 НПА, направленные как на организацию работы, так и на преодоление межведомственных барьеров.

Постановлением Губернатора Курской области (от 28.04.2008 № 200 «Об организации и выполнении мероприятий по созданию на территории Курской области системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый телефонный номер «112» на базе единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований»), утвержден план ме-

роприятий по созданию Системы, создали межведомственную рабочую группу, в которую вошли представители всех экстренных оперативных служб, профильных комитетов и департаментов Администрации области и операторов связи. Было проведено проектирование создания «Системы-112». Разработанный проект получил положительное заключение Государственной экспертизы и явился основой для финансирования и проведения работ.

Это позволило организовать работы по сопровождению проекта Системы-112 на территории городских округов и муниципальных районов области.

Для софинансирования проекта и координации работ заключили Соглашение между МЧС России, Минкомсвязи и администрацией области.

Этапы реализации проекта:

I этап (2008-2009 гг.):

- создание на территории Курской области пилотной зоны по внедрению системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый номер «112»;

- разработка и утверждение проектно-сметной документации, поставка технических средств (ЦОВ, 6 ЕДДС, 34 ДДС) для развертывания подсистем приема и обработки вызовов, транспортной подсистемы, элементов подсистемы информационной безопасности;

- создание рабочей группы для отработки методологии развертывания и функционирования системы-112.

II этап (2009-2010 гг.):

- проведение опытной эксплуатации системы-112;

- организация подготовки диспетчерского персонала ЕДДС МО, ДДС служб жизнедеятельности и экстренных оперативных служб Курской области по работе с программно-техническим комплексом «Система-112»;

- тренировки руководящего и диспетчерского персонала ЕДДС МУ О, ДДС служб жизнеобеспечения и экстренных оперативных служб по системе-112;

- обучение группы специалистов ЦУКС в учебном центре «Протей» по техническому обслуживанию системы-112;

- создание комиссии по принятию результатов работ по проекту системы-112;

- проведение 1-го этапа Государственных испытаний системы-112.

III этап (2011 г.):

- поставка технических средств (7 ЕДДС, 26 ДДС) доработанных решений системы-112;

- проведение опытной эксплуатации и приемочных испытаний доработанных решений системы-112;

- обучения диспетчерского персонала ЕДДС МУ О Курской области;

- проведение 2-го этапа Государственных испытаний системы-112;

- введение с 1 сентября 2011 г. в использование на территории Курской области единого номера «112» (приказ Минкомсвязи от 10.06.2011 г. №143).

IV этап (2012 г.):

- доработка технического проекта и проектно-сметная документация по системе-112;
- разработка системного проекта телекоммуникационной подсистемы, согласование с Минкомсвязи России;
- внедрение диспетчерских программно-технических комплексов управления ЕДДС МУ О, сопряженных с системой-112;
- проведение испытаний программно-аппаратного комплекса для центра обучения и подготовки операторов «112»;
- заключение соглашения о сотрудничестве между Администрацией Курской области и ОАО «Ростелеком» по облачным технологиям.

V этап (2013-2014 г.):

- заключение соглашения между Администрацией Курской области и МЧС России «О предоставлении в 2013 году субсидии из федерального бюджета бюджету Курской области на реализацию мероприятий ФЦП «Создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в Российской Федерации на 2013-2017 годы»;
- создание резервного ЦОВ системы-112 Курской области;
- разработка и внедрение типовых технических решений ЦОВ, РЦОВ, ЕДДС системы-112, модернизация информационно-коммуникационной инфраструктуры системы-112 Курской области;
- разработка 3-х подсистем (ГИС, консультативного обслуживания, информационной безопасности) системы-112 Курской области;
- проведение опытной эксплуатации системы-112 Курской области;
- утверждение программы и методики государственных (приемочных) испытаний системы;
- проведение 3-го этапа государственных (приемочных) испытаний (17- 19 декабря) системы-112 Курской области».

При развертывании системы стоял выбор, какой из вариантов построения системы использовать централизованный или децентрализованный.

В итоге в Курской области был принят совмещенный вариант, который реализован на базе органов повседневного управления - ЦУКС, ЕДДС МУО и ДДС экстренных служб. Сегодня это подтверждается практической эксплуатацией, что это наиболее приемлемый вариант по следующим причинам:

Во-первых, в организационном плане это дает приближение системы приема и обработки вызовов «112» к системе органов повседневного управления территориями (ЕДДС), как это и прописано в нормативно-правовых и методических документах.

Кроме того, размещая районные ЦОВ на ЕДДС, мы смогли увеличить количество мест приема вызовов по «112» за счет уже существовавших в них диспетчеров.

Во-вторых, в техническом плане совмещенный вариант с одной стороны, также надежен, как и децентрализованный (за счет автономности распре-

ленных центров приема и обработки) и, с другой стороны, легко управляем из центра. При таком варианте практически исключена потеря вызова, так как не принятый на территориях по каким-либо причинам вызов после 3-го сигнала принимается в главном ЦОВ.

В настоящее время, развивая систему, проводится работа по наращиванию штатной численности диспетчеров 112 (в смене не менее 2-х чел.) и дооснащения ЕДДС автоматизированными рабочими местами (ГТГК мониторинга подвижных и стационарных объекта

При развертывании системы-112 мы столкнулись со слаборазвитой инфраструктурой связи в Курской области. На первоначальном этапе операторы связи предоставляли услуги по технологии ADSL. Также на территории Курской области было слабое покрытие операторами подвижной и фиксированной связи.

Поэтому в области были предприняты широкомасштабные меры по доработке телекоммуникационной составляющей. В рамках этих мероприятий было модернизировано оборудование операторов связи, закуплены цифровые станции, проведена работа по переводу на оптоволоконные линии последней мили от узлов связи до ЕДДС всех городов и районов области. Все это позволило организовать ведомственную сеть связи и повысить надежность и устойчивость системы.

Выполнение данных мероприятий также позволило усовершенствовать систему межведомственного взаимодействия, информационного обмена и объединить в единое целое такие перспективные направления как видеоконференцсвязь и электронный документооборот.

В настоящее время оборудование «Системы-112» Курской области развернуто во всех экстренных оперативных службах (01,02,03,04 Антитеррор), а также в основных службах жизнеобеспечения населения в 5 городах и 28 районах области. Всего установлено 184 АРМ. Система функционирует непрерывно и круглосуточно.

Как и определено нормативными документами в состав дежурной смены «112» входит психолог для оказания экстренной психологической помощи. Кроме этого имеется техническая возможность подключения к разговору с позвонившим специализированной круглосуточной психологической службы, где также установлен АРМ-112.

В настоящее время «Система-112» обеспечивает доступ к экстренным оперативным службам для более чем 1 млн. чел., или 100% населения области.

Конечная цель интеграции региональных систем на платформе «112» - это включение всех экстренных оперативных и аварийных служб в систему оперативно-диспетчерского управления области.

Логичным завершением этих мероприятий является сопряжение региональной системы Объединенной системы оперативно-диспетчерского управления с федеральной вертикалью антикризисного

управления. Это позволит в будущем обеспечить единое информационно-управляющее пространство всей системы РСЧС.

В настоящее время в Системе-112 реализована геоинформационная подсистема, а данная система является основой для других подсистем «112», таких как система мониторинга стационарных и подвижных объектов, ГЛОНАСС, и т.д.).

Практика показала, для решения этих задач нужны электронные векторные карты крупных масштабов.

Также очень важным вопросом является информационная безопасность. Опыт работы в Курской пилотной зоне показал, в Системе-112 в том или ином объеме обрабатывается информация ограниченного пользования (от персональных данных заявителя до чисто служебной управленческой информации - электронные карты, состав и дислокация сил и средств реагирования и т.п.). Поэтому мы и предусматриваем не только программно-аппаратные средства защиты в ЦОВ, но также ГОСТ-кое шифрование на канальном уровне.

В процессе работ по развертыванию проекта обозначались и требовали решения ряд других важных и проблемных вопросов. Такие, как подготовка диспетчерского персонала и технических специалистов для обслуживания Системы. Мы этот вопрос решили следующим путем:

- разработали и утвердили распоряжением Администрации Курской области программу подготовки специалистов по «112» и график их обучения;

- на базе областного учебно-методического центра развернули и тематические учебные классы и автоматизированные рабочие места «112».

В УМЦ проходят обучение диспетчера ЕДДС и ДДС экстренных оперативных служб и, что важно, не только теоретически, но и практической работе. С 2008 года на базе УМЦ прошли обучение и переподготовку более 1000 специалистов (из них 127 диспетчеров ЕДДС МО).

Подготовка специалистов «112» организована ступенчатым методом. На первом этапе разработчики Системы-112 (из компании Протей) провели обучение преподавателей УМЦ. Теперь преподаватели самостоятельно обучают диспетчеров.

Группа технических специалистов ЦУКС области прошла полный курс специализированной подготовки у разработчиков Системы с получением сертификатов, что позволило в повседневном режиме самостоятельно обеспечивать техническую поддержку системы.

С 1 сентября 2011 года приказом Минкомсвязи (№ 143) и распоряжением администрации Курской области (№ 542-ра) на территории Курской области официально введен в использование единый номер «112».

В результате реализации всех этапов удалось полностью развернуть Систему-112 во всех (33) муниципальных образованиях Курской области.

В соответствии с распоряжением Губернатора Курской области от 27.12.2013г. №1047-рг Система-

112 Курской области введена в постоянную эксплуатацию.

создание информационной системы, т.е. доведение вызова только до экстренных оперативных служб, но при этом пропадает руководство силами реагирования со стороны ДДС экстренной оперативной службой, а также контроля со стороны диспетчера «112». То есть передал и забыл. Такая система построена в Татарстане. В Курской области построена многоуровневая система, которая обеспечивает доведение вызова одновременно во все или несколько экстренных оперативных служб, до сил реагирования в автоматическом режиме и обеспечивает контроль со стороны ДДС экстренной оперативной службы и диспетчера ЦОВ. По сути, создана управляющая система, которая позволяет принимать меры для обслуживания вызова в случае сбоя или непринятия мер экстренными оперативными службами. В настоящее время «Система-112» развернута на сетях общего пользования и осуществляет круглосуточное дежурство и находится в постоянной готовности к организации экстренного реагирования на вызовы от населения и сообщения о происшествиях, возникающих на территории области. «Система-112» функционирует в 5 городах и 28 районах области и в настоящее время обеспечивает доступ к экстренным оперативным службам для 1,3 млн. чел., или 100% населения области. Всего установлено 184 АРМ в ЦОВе.

Организована служба «Антитеррор» АРМ установлено у оперативного дежурного управления ФСБ по Курской области. У диспетчерского состава имеется техническая возможность подключения психолога к разговору с позвонившим лицом для оказания ему экстренной психологической помощи, где также установлено АРМ и она работает в круглосуточном режиме.

Также хочется остановиться и на некоторых аспектах готовности дежурно-диспетчерских служб. Так сложилось, что к моменту начала работ по «112» в Курской области не во всех экстренных службах существовали полноценные диспетчерские в муниципальном звене. Например, не во всех районах существовали на штатной основе ДДС 01 и 03, а имевшиеся не были оснащены в достаточной мере, ДДС-02 области была объединена с ДДС-02 г. Курска.

В процессе работ по «112» одновременно и практически «с нуля» орг-платно и технически были созданы ДДС во всех пожарных частях и ЦРБ, организационно и территориально разделены ДДС-02 области и муниципального образования «город Курск». Чтобы соблюсти ведомственную централизацию управления в службах и снизить нагрузку на ЦОВ по координации их деятельности была сформирована 3-х уровневая система дежурно-диспетчерских служб. На первом уровне - ЦОВ-112, развернутый в ЦУКС; на втором - ЕДДС МУ О и центральные ДДС служб: «01» (в ЦППС территориального гарнизона пожарной охраны), «02» (в УВД области), «03» (в территориальном центре медицины катастроф), «04» (в Центральной диспетчерской КурскГаз);

На третьем - пункты связи пожарных частей, дежурные части районных и городских отделов полиции, станции скорой медицинской помощи в ЦРБ.

Такое построение ДДС значительно повысило и управляемость системы в целом. Практическая работа «112» позволила наработать и оценить статистику происшествий и инцидентов по видам и местам их возникновения. Анализ показал, что более 60% всех сообщений занимают проблемные события в сфере ответственности ЖКХ. Поэтому в разработанной нами схеме мы дополнительно предусмотрели развертывание Системы в службах жилищно-коммунального блока. Эти службы мы замкнули на ЕДДС-112, обеспечив к ним более широкий и круглосуточный доступ населения. Развертывание данных элементов не сказалось сколько-нибудь серьезно на финансовой стороне проекта, зато значительно сократило время реагирования коммунальных служб за счет постоянного контроля за ходом их работ со стороны ЕДДС и ЦУКС. В процессе построения информационно-управляющей системы мы провели оценку состояния автоматизированных систем в ДДС. Данный анализ показал, что все они разных форматов, зачастую устаревшие технологически и морально. Часто диспетчер имел на своем рабочем месте несколько рабочих мест от различных систем не сопряженных между собой. Проблема здесь была в том, что диспетчерам ведомственных ДДС приходилось вручную переносить информацию из «112» в ведомственные системы. Это приводило к неоправданным задержкам при реагировании служб и создавало нервность в работе. Некоторые ДДС не имели своих автоматизированных систем вовсе. Для реализации единых подходов, параллельно с развертыванием Системы-112 мы из средств субъекта заказали разработку специальных диспетчерских программ для «01» и «03», а также интеграционных модулей для «02», «04» и блока ЖКХ. Теперь все службы работают в едином информационном поле к чему мы и стремились.

Также опыт практической работы показал необходимость введения в Систему-112 так называемого «электронного диспетчера». Данное решение позволит самой Системе по ключевым словам и фразам заявителя автоматически распознавать проблемную ситуацию и направлять вызов в экстренную службу по предназначению. Это существенно снизит время ожидания заявителя в очереди. В дальнейшем по нашим расчетам «электронный диспетчер» позволит оптимизировать количество персонала на 1/3, что очень важно, особенно для небольших муниципалитетов [2].

Столкнувшись на практике с тем, что сообщения о происшествиях приходят не только от физических лиц, но и от различных автоматизированных систем безопасности, мы проводим интеграцию Системы-112 с системами мониторинга состояния безопасности на объектах. Особенностью данного решения является автоматическое формирование карточки сразу в Системе-112 и профильной экстренной служ-

бе при срабатывании контрольного датчика на объектах. Это позволило исключить из цепочки сообщений человеческий фактор в виде дежурного персонала на объектах, а также повысить время реагирования служб. Сегодня по этой схеме мы проводим пожарный и химический мониторинг более 1500 объектов по области и завершаем работы по включению в «112» автоматизированных систем инженерного контроля и Антитеррор.

С целью дальнейшего развития функциональности Системы-112 и с учетом решений принятых Правительством РФ, мы проводим работу по сопряжению «112» с другим масштабным государственным проектом системой ГЛОНАСС. «АПК «Безопасный город».

Перспективы развития Системы-112 с учетом реализации в регионах Российской Федерации инфраструктурного проекта «АПК «Безопасный город».

В «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 года № 537, подчеркнуто, что решение задач обеспечения национальной безопасности в чрезвычайных ситуациях должно достигаться на основе «...повышения эффективности реализации полномочий органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения...».

Одним из значимых направлений повышения такой эффективности является развитие органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС), органов управления государственных органов власти и организаций, не входящих в РСЧС за счет информатизации процессов предупреждения, ликвидации чрезвычайных ситуаций и происшествий, управления силами и средствами и обеспечения межведомственного взаимодействия.

В рамках данного направления МЧС России во взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти и экспертным сообществом разработана Концепция построения и АПК «Безопасный город», которая утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.12.2014 №2446-р.

АПК «Безопасный город» - это аппаратно-программный комплекс, включающий в себя системы автоматизации деятельности единой дежурно-диспетчерской службы (далее - ЕДДС), муниципальных служб различных направлений, системы приема и обработки сообщений, системы обеспечения вызова экстренных и других муниципальных служб различных направлений деятельности, системы мониторинга, прогнозирования, оповещения и управления всеми видами рисков и угроз, свойственных данному муниципальному образованию.

Задачами внедрения и развития АПК «Безопасный город» являются:

- организация эффективной работы ЕДДС муниципального образования, как элемента системы управления РСЧС для предупреждения и реагирова-

ния на кризисные ситуации и происшествия, происходящие на территории муниципального образования;

- организация работы ЕДДС, как органа повседневного управления и инструмента для глав муниципальных образований в качестве ситуационно-аналитического центра, с которым взаимодействуют все муниципальные и экстренные службы;

- консолидация данных обо всех угрозах, характерных для каждого муниципального образования и их мониторинг в режиме реального времени на базе ЕДДС;

- автоматизация работы всех муниципальных и экстренных служб муниципального образования и объединение их всех в единую информационную среду на базе ЕДДС.

Практическая реализация названных задач обеспечивается путем:

- информатизации процессов управления муниципальными экстренными и коммунальными службами, организациями и предприятиями, решающими задачи по обеспечению природно-техногенной, общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания;

- построения сегментов АПК «Безопасный город» на базе существующей инфраструктуры и дальнейшего развития их функциональных и технических возможностей;

- внедрения интеграционной платформы, реализованной на открытых протоколах, для всех автоматизированных систем, взаимодействующих в рамках АПК «Безопасный город», и разработанной с учетом специфики каждого конкретного муниципального образования;

- разработки регламентов межведомственного взаимодействия и нормативной базы для эффективного функционирования всех сегментов АПК «Безопасный город».

В целях реализации Концепции и в соответствии с «Положением о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС)», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794, АПК «Безопасный город» и его сегменты должны быть реализованы на базе органа повседневного управления РСЧС в муниципальном районе и городском округе, которым является ЕДДС

Во исполнение поручений Президента Российской Федерации от 27 мая 2014 года № Пр-1175 и Правительства Российской Федерации от 29 мая 2014 года № РД-П4-3968 на МЧС России возложены функции главного координатора по вопросам внедрения и развития АПК «Безопасный город» в субъектах Российской Федерации, а также функции главного распорядителя бюджетных средств, направленных на реализацию Концепции.

В рамках АПК «Безопасный город» комплексная информатизация процессов функционирования ЕДДС, городских и экстренных служб во взаимодействии с местными и региональными дежурно-диспетчерскими службами должна обеспечить:

- своевременное представление главе муниципального образования, руководителям местной администрации и других заинтересованных органов местного самоуправления полной, достоверной и актуальной информации об угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций, других кризисных ситуаций и происшествий (далее - КСП) на территории муниципального образования, оперативную подготовку дежурно-диспетчерскими службами и доведение до исполнителей обоснованных и согласованных предложений для принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации ЧС;

- включение органов местного самоуправления, а также муниципальных организаций и предприятий, выполняющих различные задачи по обеспечению общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания, в единое информационное пространство антикризисного управления, эффективное вовлечение региональных управленческих кадров в процессы подготовки и принятия решений по предупреждению и ликвидации КСП на муниципальном уровне;

- многократность использования первичной информации, упорядочивание потоков информации, увеличение достоверности и полноты используемых данных на основе их регулярной актуализации по утвержденным регламентам;

- повышение оперативности процессов управления мероприятиями по предупреждению и ликвидации КСП, сокращение общего времени на поиск, обработку, передачу и выдачу информации;

- обеспечение организационно-методической, информационно лингвистической и программно-технической совместимости сегментов, подсистем и компонентов АПК «Безопасный город».

Дальнейшее совершенствование программно-аппаратных средств служб, взаимодействующих с ЕДДС, должно осуществляться в соответствии со следующими задачами АПК «Безопасный город», обозначенными Концепцией:

- обеспечение информационного обмена между участниками всех действующих программ соответствующих федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения безопасности через единое информационное пространство с учетом разграничения прав доступа к информации разного характера;

- обеспечение информационного обмена на федеральном, региональном и муниципальном уровнях через единое информационное пространство с учетом разграничения прав доступа к информации разного характера.

В соответствии с Концепцией, формируемая единая информационная среда АПК «Безопасный город» должна обеспечивать эффективное и незамедлительное взаимодействие всех сил и служб, ответственных за обеспечение природно-техногенной безопасности, общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания на территории муниципального образования, включая:

- центры управления в кризисных ситуациях Главных управлений Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований; службы скорой медицинской помощи

- дежурных службы территориальных центров медицины катастроф; дежурные службы Министерства внутренних дел Российской Федерации;

- подразделения государственной инспекции безопасности дорожного движения территориальных органов Министерства внутренних дел Российской Федерации на региональном и муниципальном уровнях

- дежурные службы линейных управлений, отделов и отделений Министерства внутренних дел Российской Федерации на железнодорожном, водном и воздушном транспорте;

- дежурные службы территориальных органов Федеральной службы безопасности Российской Федерации;

- дежурно-диспетчерские службы объектов экономики; дежурно-диспетчерские службы «01»;

- дежурно-диспетчерские службы Федеральной службы по надзору в сфере транспорта, Федерального агентства воздушного транспорта, Федерального агентства морского и речного транспорта и открытого акционерного общества «Российские железные дороги»;

- иные службы оперативного реагирования органов местного самоуправления, в функции которых входит обеспечение управления муниципальным хозяйством и инфраструктурой;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации, отвечающие за жилищно-коммунальное хозяйство;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации, отвечающие за капитальное строительство и ремонты; подразделения и службы муниципального образования, а также организации, отвечающие за экономическое планирование и экономическую политику;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации, отвечающие за делопроизводство, организацию и обеспечение межведомственного взаимодействия;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации, отвечающие за архитектурное планирование и градостроение;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации, отвечающие за управление транспортом и развитие дорожно-транспортной инфраструктуры;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации в сфере здравоохранения;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации в сфере санитарно-эпидемиологического контроля; подразделения и службы

муниципального образования, а также организации в сфере экологического мониторинга и обеспечения экологической безопасности;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации в сфере средств массовой информации и рекламы, культуры и спорта;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации в сфере мониторинга и контроля качества торговли и услуг;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации, обеспечивающие управление и учет имущественных прав;

- подразделения и службы муниципального образования, а также организации в сфере обеспечения труда и занятости населения.

В рамках дальнейшего развития АПК «Безопасный город» состав задач, решаемых дежурно-диспетчерскими службами, взаимодействующими с ЕДДС, должен быть расширен, в первую очередь, в целях обеспечения безопасности среды обитания, правоохранительной деятельности, а также эффективного предупреждения возможных КСП в соответствие с профильной функциональной зоной ответственности соответствующей дежурно-диспетчерской службы.

Основными задачами дежурных и диспетчерских служб в рамках АПК «Безопасный город» должны являться:

- сбор и обработка данных (в том числе, данных мониторинга подвижных и стационарных объектов), необходимых для подготовки и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации КСП, а также контроля их исполнения;

- прогнозирование возникновения и развития КСП на территории муниципального образования;

- оценка уже сложившейся и возможной обстановки на основе сопоставления и анализа всей имеющейся информации, в том числе, результатов прогнозирования с реальными данными, полученными от автоматических (автоматизированных) систем мониторинга, а также от вышестоящих, взаимодействующих и подчиненных организаций;

- подготовка вариантов решений по проведению мероприятий по предупреждению и ликвидации КСП и планирование их реализации, представление вышестоящему органу местного самоуправления подготовленных предложений;

- доведение принятых решений и разработанных планов до исполнителей, информирование заинтересованных вышестоящих и взаимодействующих организаций о сложившейся обстановке, выполняемых решениях и ходе проводимых мероприятий; контроль исполнения принятых решений.

В зоне АПК «Безопасный город» должны быть интегрированы все существующие на территории муниципального образования автоматизированные системы из вышеуказанного перечня, и в обязательном порядке системы оповещения, информирования, система-112, системы мониторинга.

*Библиографический список*

**Макаркин С.В.** Создание и перспективы функционирования Системы-112 в муниципальных образованиях Российской Федерации / С.В. Макаркин // Техносферная безопасность. - 2013. - № 1. - С. 46-48.

**Антонов С.В.** Определение ключевых слов для дежурно-диспетчерских служб Системы-112 / С.В. Антонов // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. - 2014. - № 2. - С. 29-34.

*References*

**Makarkin S.V.** Sozdanie i perspektivy funkcionirovaniya Sistemy-112 v municipal'nyh obrazovaniyah Rossijskoj Federacii / S.V. Makarkin // Tehnosfernaja bezopasnost'. - 2013. - № 1. - S. 46-48.

**Antonov S.V.** Opredelenie kljuchevyh slov dlja dezhurno-dispetcherskih sluzhb Sistemy-112 / S.V. Antonov // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashhenie, likvidacija. - 2014. - № 2. - S. 29-34.

**PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SYSTEM-112 WITH REGARD TO THE IMPLEMENTATION OF IN THE RUSSIAN FEDERATION INFRASTRUCTURE PROJECT "SAFE CITY" (ON EXAMPLE OF KURSK REGION)**

*Discusses the deployment and operation of the System 112 on the territory of Kursk region.*

**Keywords:** *System-112, APC "Safe city", the Russian emergencies Ministry.*

**Калач Андрей Владимирович,**

*д.х.н., профессор,  
заместитель начальника института по научной работе,  
Воронежский институт ГПС МЧС России,  
Россия, г. Воронеж.  
e-mail: AVKalach@gmail.com*

**Kalach A.V.,**

*D. Sc. in Chemistry, Prof.,  
Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia,  
Russia, Voronezh,  
e-mail: AVKalach@gmail.com*

**Попрядухин Д.С.,**

*ГУ МЧС России по Курской области,  
Россия, Курск.*

**Popryaduhin D.S.,**

*Main Directorate of EMERCOM of Russia in the Kursk region,  
Russia, Kursk.*



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 614.841:311.313

### АНАЛИЗ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ И ПОСЛЕДСТВИЙ ОТ НИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 10 МЕСЯЦЕВ 2015 ГОДА (ПО МАТЕРИАЛАМ ДЕПАРТАМЕНТА НАДЗОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ МЧС РОССИИ)

*Е.А. Семейко*

*В кратком изложении отчета Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России приведены статистические данные о количестве пожаров, их причинах и последствиях в Российской Федерации за 10 месяцев 2015 года.*

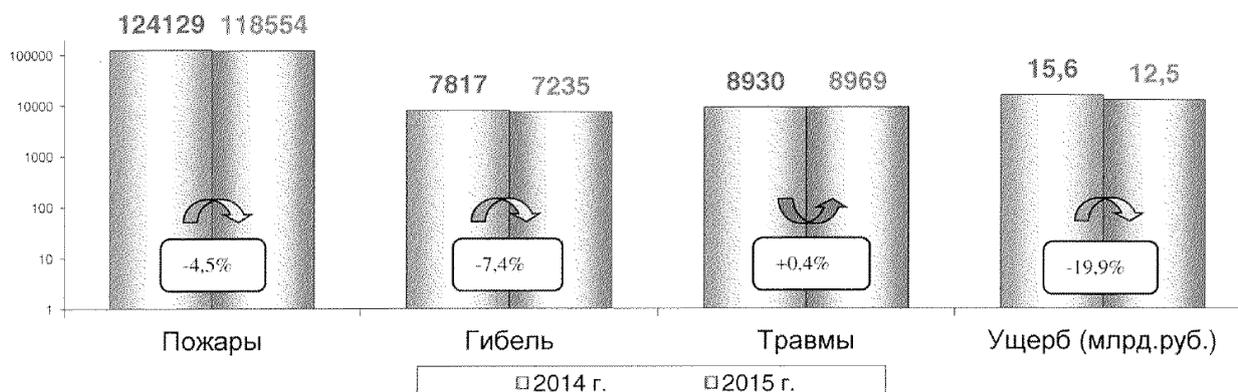
**Ключевые слова:** количество пожаров, количество погибших, причины пожаров, последствия пожаров.

За 10 месяцев 2015 года оперативная обстановка с пожарами в Российской Федерации по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (АППГ) характеризовалась следующими основными показателями:

- зарегистрировано 118 тыс. 554 пожара (-4,5%);
- погибло при пожарах 7 тыс. 235 человек (-

- 7,4%), в том числе 362 ребенка (-11,5%);
- получили травмы на пожарах 8 тыс. 969 человек (+0,4%);
- прямой материальный ущерб причинён в размере 12,5 млрд. рублей (-19,9%);
- зарегистрировано 356 тыс. 403 выезда пожарных подразделений на ликвидацию загораний (в 2014 г. - 404 757 (-11,9%)).

**Количество пожаров и их последствий в Российской Федерации**



Подразделениями ГПС на пожарах спасено 43 тысячи 153 человека и материальных ценностей на сумму более 37,9 млрд. рублей.

В результате профилактической работы, проведенной надзорными органами МЧС России с

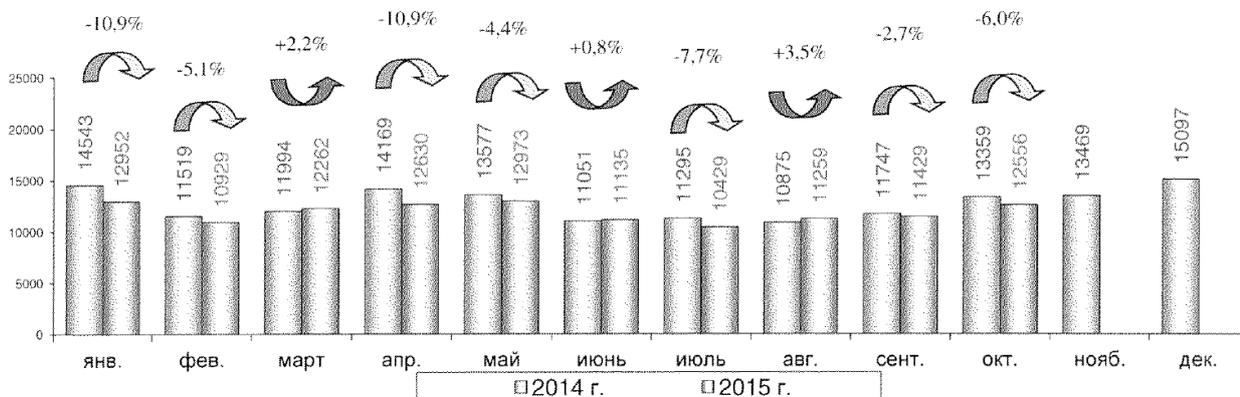
населением и персоналом, а также благодаря эффективной работе систем противопожарной защиты, эвакуировано на пожарах 86 тысяч 290 человек.

Ежедневно в Российской Федерации в среднем происходило 390 пожаров, при которых поги-

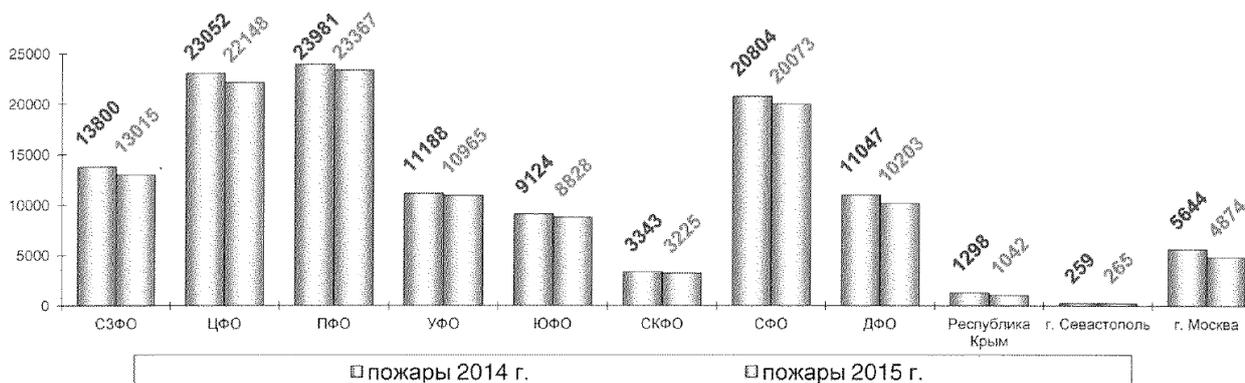
бало 24 человека и 30 человек получали травмы, огнем уничтожалось 119 строений, 21 единица ав-

тотракторной техники. Ежедневный материальный ущерб составил 41,1 млн. рублей.

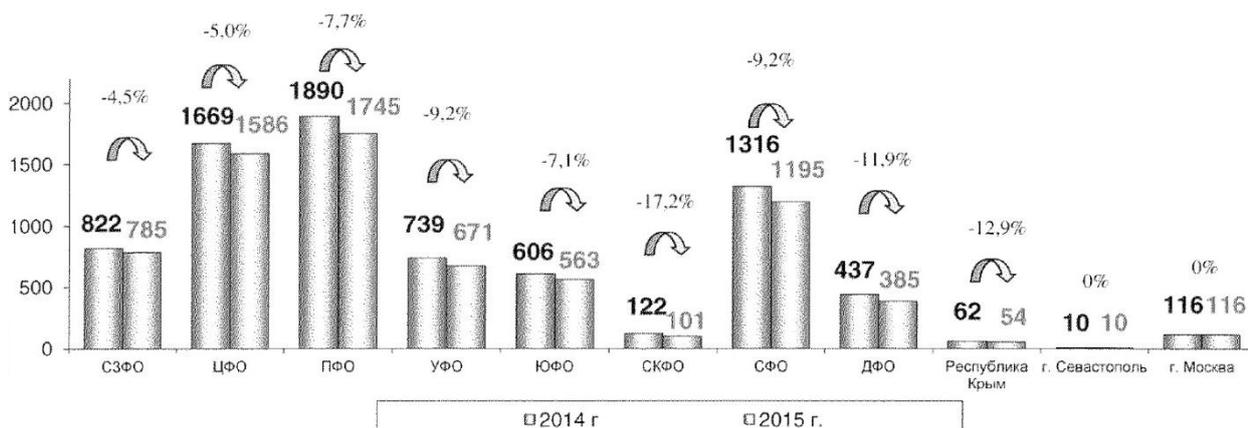
**Распределение количества пожаров по месяцам**



**Количество пожаров по федеральным округам**



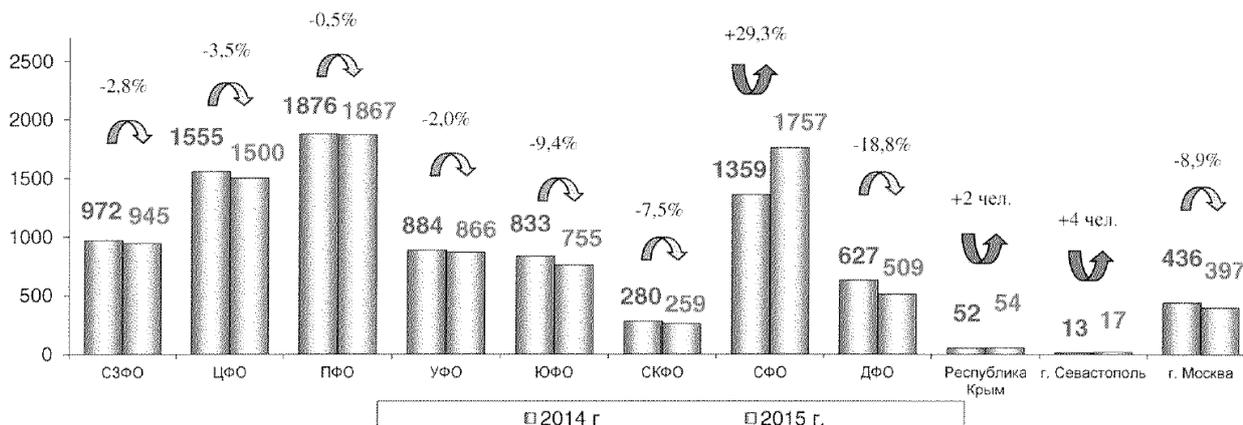
**Количество погибших людей по федеральным округам**



Снижение количества погибших людей зарегистрировано в Северо-Западном федеральном округе на 4,5%, Центральном - на 5,0%, Приволжском - на 7,7%, Уральском - на 9,2%, Южном - на 7,1%,

Северо-Кавказском - на 17,2%, Сибирском - на 9,2%, Дальневосточном - на 11,9% и Республике Крым - на 12,9%.

**Количество травмированных людей по федеральным округам**



Рост количества травмированных людей зарегистрирован в Сибирском федеральном округе, Республике Крым и городе Севастополе.

Зарегистрирован одновременный рост количества пожаров, погибших и травмированных при них людей в Республике Хакасия (+9,4%;+56,8%;+447 чел.).

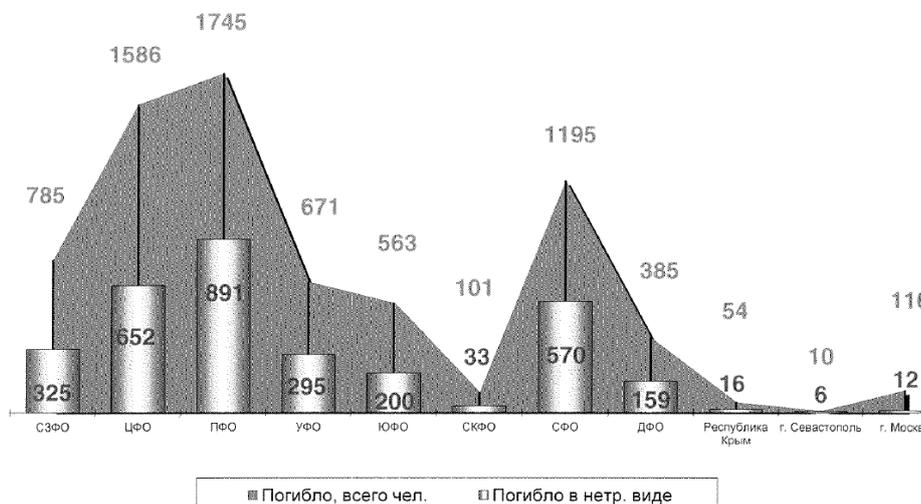
В 30 субъектах Российской Федерации зарегистрировано увеличение количества погибших при пожарах детей.

На пожарах больше погибало лиц мужского пола - 70,5% от общего количества погибших,

женщин - 28,2% от общего количества.

Отмечено, что 43,8% погибших при пожарах людей находились в состоянии алкогольного (наркотического) опьянения. В городах этот процент составляет 42,6% от общего числа погибших в городах, в сельской местности - 44,8% от общего числа погибших в сельской местности. Относительно аналогичного периода прошлого года количество погибших людей, находившихся в нетрезвом состоянии, снизилось на 13,3%, с 3652 человек до 3167.

**Количество погибших при пожарах людей, в т.ч. в состоянии алкогольного опьянения**

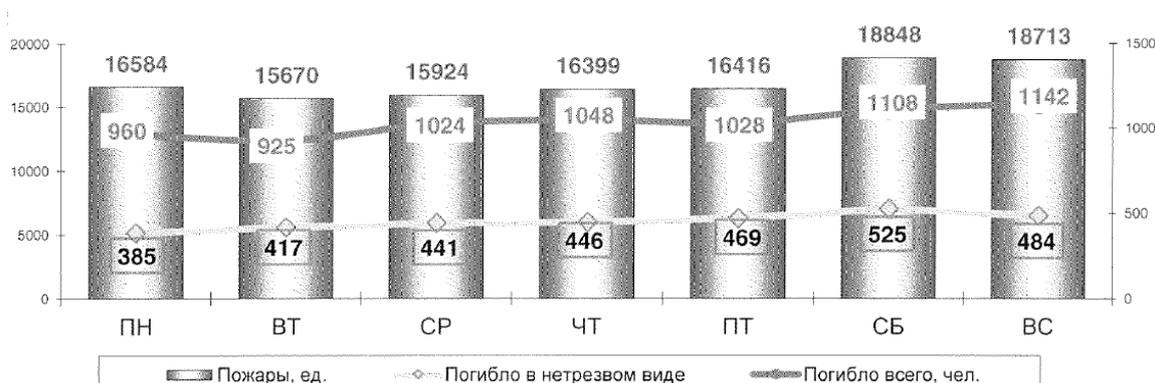


Из диаграммы следует, что в Северо-Западном федеральном округе количество погибших в нетрезвом виде, от их общего количества, составляет 41,4%, в Центральном - 41,1%, Приволжском - 51,1%, Уральском - 44,0%, Южном - 35,5%, Северо-Кавказском - 32,7%, Сибирском - 47,7%, в Дальневосточном - 41,3% федеральных округах, Республике Крым - 29,6%, г. Севастополе -

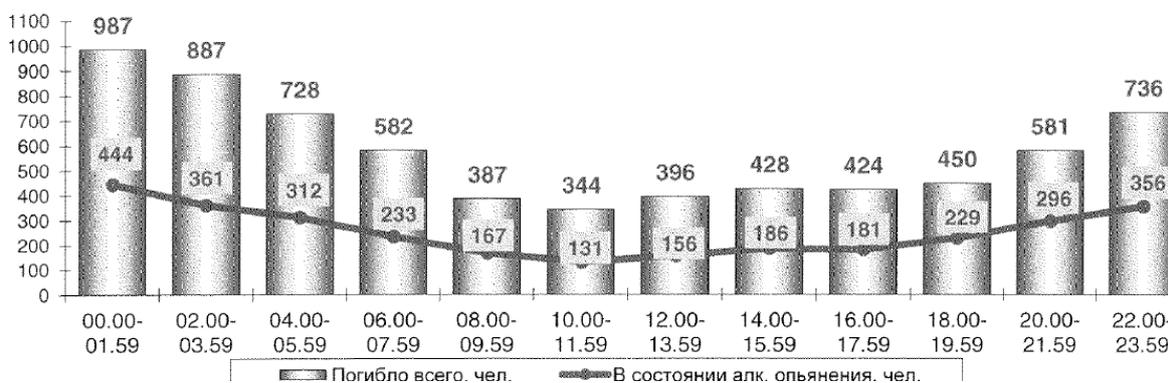
60,0%) и в г. Москве - 10,3%.

За 10 месяцев 2015 года наибольшее количество пожаров происходило по субботам - 18848 (15,9% от общего количества), наименьшее по вторникам - 15670 (13,2%). Больше всего людей погибало по воскресеньям - 1142 человека (15,8% от общего количества), меньше всего по вторникам - 925 человек (12,8%).

**Распределение количества пожаров и погибших людей по дням недели**



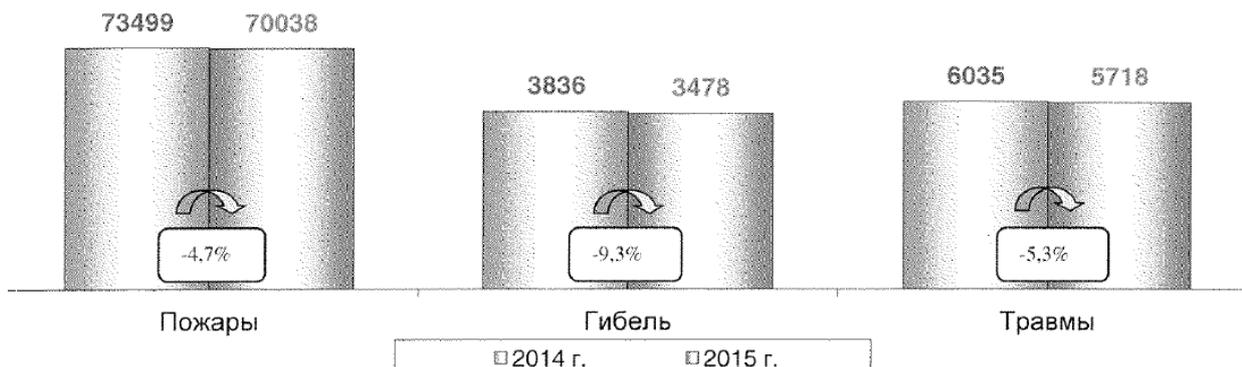
**Количество погибших людей по часам суток, в т.ч. в нетрезвом виде**



Основное время суток, когда погибали люди - это ночные часы. Так в период с 0 до 2 часов ночи погибло 987 человек. Всего же за вечернее и ноч-

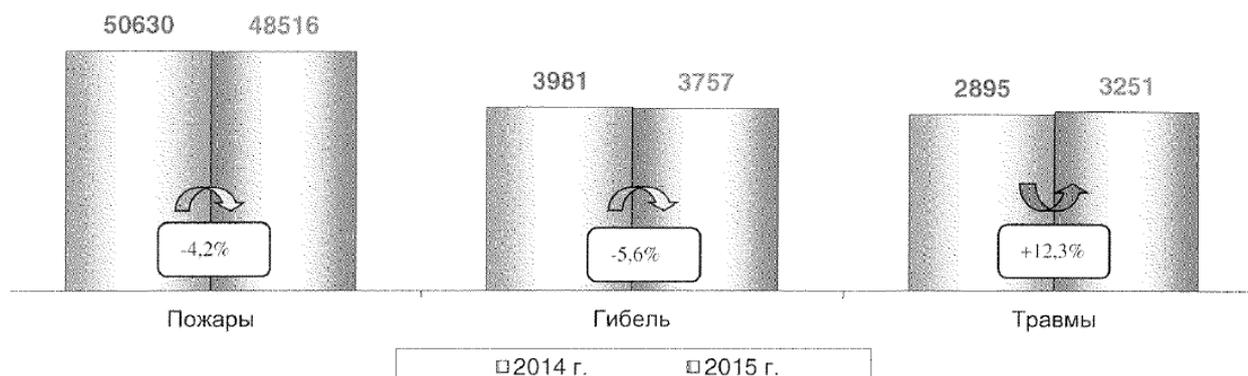
ное время (с 18-ти вечера до 6 часов утра) погибло 4369 человек (60,4% от общего количества).

**Количество пожаров и их последствий в городах**



В городах Российской Федерации за 10 месяцев 2015 года зарегистрировано:  
 - 70038 пожаров (-4,7% к АППГ);  
 - погибло 3478 человек (-9,3%), в том числе 165 детей (-16,2%);  
 - получили травмы 5718 человек (-5,3%).

Прямой материальный ущерб причинён в размере 6,4 млрд. рублей (-39,0%).  
 На города пришлось 59,1% от общего количества пожаров, 51,4% материального ущерба, 48,1% от общего числа погибших при пожарах людей и 63,8% травмированных.

**Количество пожаров и их последствий в сельской местности**

В сельской местности Российской Федерации зарегистрировано:

- 48516 пожаров (-4,2% к АППГ);
- погибло 3757 человек (-5,6%), в том числе 197 детей (-7,1%);
- получили травмы 3251 человек (+12,3%).

Прямой материальный ущерб причинён в размере 6,1 млрд. рублей (+20,0%).

На сельскую местность пришлось 40,9% от общего количества пожаров, 48,6% материального

ущерба, 51,9% от общего числа погибших при пожарах людей и 36,2% травмированных.

На предприятиях, охраняемых подразделениями ФПС МЧС России, зарегистрировано:

- 1480 пожаров (+10,0% к АППГ);
- погибших 126 человек (0%);
- травмированных 116 человек (+17,2%).

Прямой материальный ущерб причинён в размере 228,7 млн. руб. (-82,4%).

**Распределение количества пожаров по основным объектам**

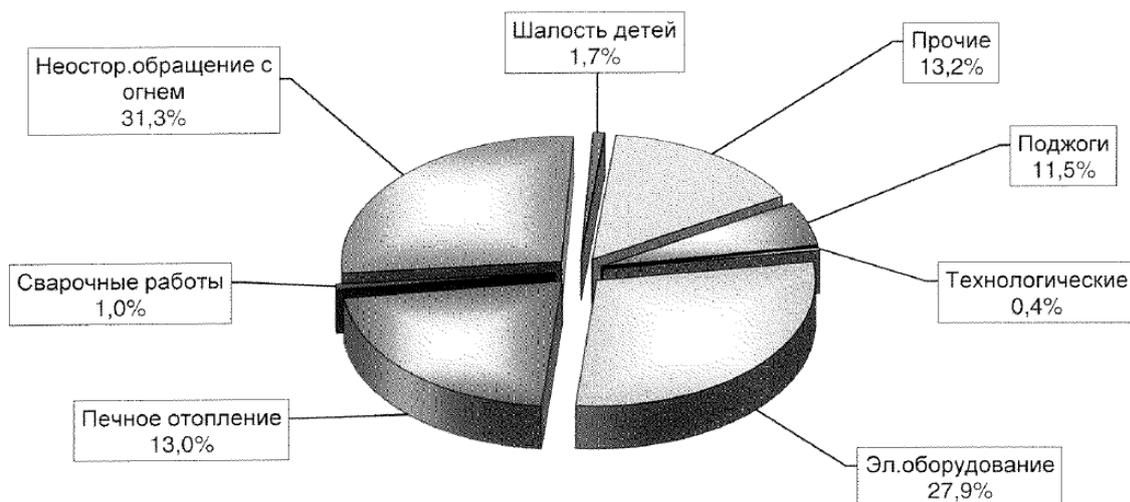
Наибольшее количество пожаров зарегистрировано в жилом секторе. Их доля от общего числа пожаров по России составила 68,6% (в 2014 г. - 68,3%). Гибель людей при пожарах в жилом секторе, от общего количества по стране, составила 91,3% (в 2014 г. - 92,3%), людей, получивших травмы - 72,9% (в 2014 г. - 72,8%).

По сравнению с АППГ снижение количества пожаров зарегистрировано на следующих основных видах объектов: в зданиях складского (-2,4%), общественного (-4,7%), сельскохозяйственного (-10,4%) и производственного (-6,5%) назначения,

жилом секторе (-4,1%), транспортных средствах (-9,7%) и строящихся объектах (-4,3%). Рост количества пожаров зарегистрирован на прочих объектах (+2,7%).

Чаще всего пожары происходили в жилых (спальных) комнатах - 22554 случая (19,0% от общего количества), на кухнях - 6837 (5,8%), в саунах - 7135 (6,0%) и на чердаках зданий - 6773 (5,7%). Наибольшее количество тел погибших людей было обнаружено в жилых комнатах - 4116 (56,9% от общего количества), на кухнях - 769 (10,6%) и на верандах, террасах - 550 (1,6%).

**Распределение количества пожаров по основным причинам**

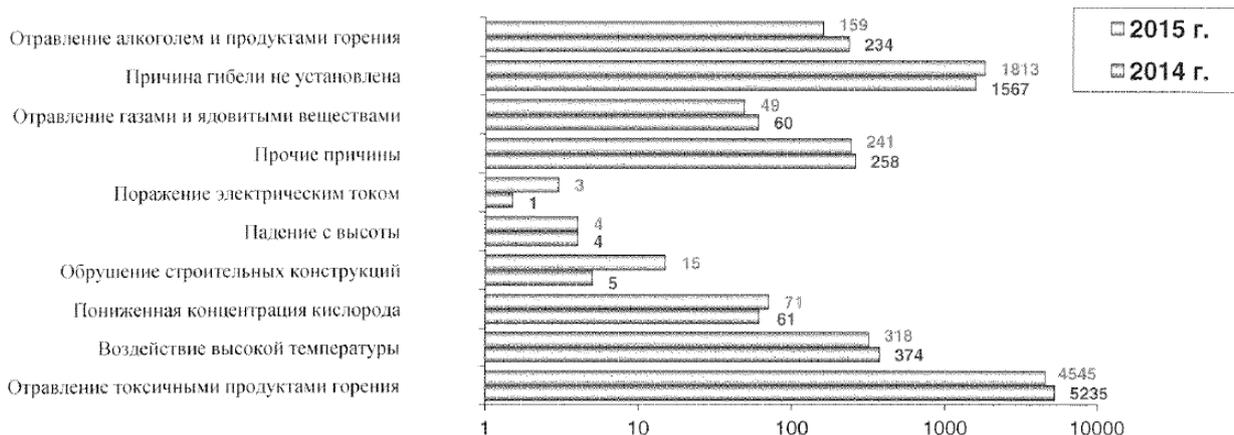


За 10 месяцев 2015 года от неосторожного обращения с огнём произошло 31,3% (в 2014 г. - 31,6%) от общего количества пожаров, при которых погибло 4402 человека (60,8% от общего количества, в 2014 г. - 61,9%) и 4644 человека получили травмы (51,8% от общего количества, в 2014 г. - 51,3%).

Значительное количество пожаров произошло по причинам нарушений правил устройства и эксплуатации электрооборудования (27,9% от общего количества) и нарушений правил эксплуатации печного отопления (13,0% от общего количества).

Зарегистрировано уменьшение количества пожаров по следующим основным причинам их возникновения: поджоги (-14,4%), неосторожное обращение с огнём (-5,3%), неосторожного обращения детей с огнём (-9,1%), неисправности производственного оборудования, нарушения технологического процесса производства (-3,0%), нарушения ППБ при проведении электрогазосварочных и огневых работ (-8,0%), нарушения ПУиЭ печного отопления (-7,5%) и электрооборудования (-0,9%). Рост количества пожаров зарегистрирован по прочим причинам (+4,6%).

**Основные причины гибели людей при пожарах**



Вследствие воздействия продуктов горения погибло 4545 человек (62,8% от общего количества), от воздействия высокой температуры - 318 человек (4,4%). Причину гибели людей не удалось установить в 1813 случаях (в 25,1% от общего количества погибших). Отмечается рост неустановленных причин гибели людей, по сравнению с АППГ, на 15,7% (с 1567 до 1813 случаев).

При пожарах погибло пенсионеров - 2256 человек (31,2% от общего количества погибших), безработных - 1800 человек (24,9%), людей рабочих специальностей - 981 человек (13,6%), нетрудоспособных иждивенцев (инвалидов)

472 человека (6,5%) и лиц без определенного места жительства - 302 человека (4,2%).

Детей школьного возраста погибло 99 человек (1,4% от общего количества погибших), детей до 6 лет - 264 человека (3,6%).

За 10 месяцев 2015 года зарегистрировано 16 пожаров с групповой гибелью людей (пять и более человек), при которых погибло 110 человек (в 2014 г. произошел 21 пожар, погибло 116 человек) в: Центральном (3 пожара, 17 погибших), Приволжском (7 пожаров, 52 погибших), Уральском (2 пожара, 12 погибших), Южном (2 пожара, 12 погибших) и Сибирском (2 пожара, 17 погибших) федеральных округах.

Относительные показатели, характеризующие оперативную обстановку с пожарами за 10 месяцев 2015 года по Российской Федерации, следующие:

- количество пожаров, происходящих на 100 тыс. населения - 81,05 (за АППГ 84,97);
- средний ущерб, происходящий на один пожар - 105,46 тыс. рублей (125,70);
- количество погибших при пожарах людей на 100 тыс. населения - 4,95 (5,35);
- количество травмированных при пожарах людей на 100 тыс. населения - 6,13 (6,11).

В 14 субъектах Российской Федерации количество пожаров, происходящих на 100 тыс. населения, превысили (более чем на 50%) аналогичные общероссийские показатели в: республиках Карелия (на 89,54%) и Тыва (55,79%), Камчатском (86,31%), Красноярском (50,91%), Приморском (155,95%) и Хабаровском (135,67%) краях, Амур-

ской (73,84%), Архангельской (59,29%), Курганской (57,32%), Ленинградской (77,97%), Магаданской (95,77%), Новгородской (99,82%) и Сахалинской (61,20%), областях, а также в Еврейской автономной области (63,37%).

В 15 субъектах Российской Федерации число погибших при пожарах людей, приходящихся на 100 тыс. населения, превысили (более чем на 50%) аналогичные общероссийские показатели в: республиках Карелия (на 62,96%), Мордовия (69,84%) и Хакасия (118,91%), Пермском крае (68,62%), Архангельской (84,42%), Брянской (72,18%), Вологодской (74,84%), Кировской (68,89%), Курганской (102,24%), Ленинградской (70,94%), Новгородской (167,95%), Псковской (139,05%), Смоленской (105,45%) и Тверской (122,85%) областях, а также в Ненецком автономном округе (132,96%).

В 16 субъектах Российской Федерации число травмированных при пожарах людей, приходящихся на 100 тыс. населения, превысили (более чем на 50%) аналогичные общероссийские показатели в: республиках Карелия (на 90,74%), Тыва (102,81%) и Хакасия (1324,88%), Архангельской (84,52%), Калининградской (110,54%), Кировской (84,99%), Курганской (100,64%), Липецкой (50,65%), Магаданской (65,17%), Новгородской (108,24%), Новосибирской (73,97%), Псковской (57,77%), Сахалинской (50,29%) и Ярославской (94,87%) областях, а также в Ямало-Ненецком (138,61%) и Чукотском (157,03%) автономных округах.

## ANALYSIS OF THE SITUATION WITH FIRES AND CONSEQUENCES FROM THEM ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN 10 MONTHS 2015 (ACCORDING TO THE MATERIALS OF THE DEPARTMENT OF SUPERVISION AND PREVENTIVE WORK OF EMERCOM OF RUSSIA)

*In the report of Department of supervising activity and scheduled maintenance statistical data on the number of fires, their reasons and consequences are provided in the Russian Federation in 10 months 2015.*

**Keywords:** *number of fires, number of victims, reasons of fires, consequences of fires.*

**Семейко Елена Александровна,**  
к.ф.н., старший научный сотрудник,  
Воронежский институт ГПС МЧС России,  
Россия, Воронеж.  
e-mail: semejko-elena@yandex.ru

**Semejko E.A.,**  
Cand. of Phil. Sci.,  
Voronezh Institute of State Firefighting Service of EMERCOM of Russia;  
Russia, Voronezh.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Отпечатанном (1 экземпляр) виде. Отпечатанный экземпляр должен быть подписан всеми авторами; также на первой странице отпечатанного экземпляра просим указывать раздел, в котором должна быть опубликована статья (перечень разделов можно посмотреть на сайте журнала). Файл с электронным вариантом должен быть назван по фамилиям авторов статьи.

К статье необходимо приложить рецензию (заверенную печатью) специалиста в данной области исследования с указанием научной степени, звания, места работы и должности рецензента.

2. Рукопись объемом не менее 2-х страниц формата А4, отпечатанных в текстовом редакторе MS Word шрифтом Times New Roman высотой 10 пт. через один интервал. Поля: верхнее и нижнее — 2,5 см, правое и левое — 2 см. Текст рукописи располагают в одну колонку; опция «разрыв раздела» может использоваться исключительно для создания альбомных страниц.

3. Обязательным элементом статьи является индекс УДК (указывается на первой странице).

4. На первой странице приводятся сведения об авторах: фамилия, имя и отчество (полностью), место работы (организация и подразделение), занимаемая должность, ученая степень, ученое звание, телефон и e-mail каждого из соавторов.

5. Важными элементами статьи являются аннотация и ключевые слова. Аннотация (не менее 600 знаков с пробелами) должна в сжатой форме, но достаточно полно отражать содержание статьи, не повторяя при этом ее название. Аннотация может кратко повторять структуру статьи: указывается задача исследования, ее актуальность, описываются полученные результаты и сделанные выводы.

В список ключевых слов необходимо включить все понятия, значимые для выражения содержания статьи и для ее поиска.

6. На последнем листе приводятся сведения об авторах, аннотация и ключевые слова на английском языке.

7. Изложение материала должно быть ясным, логически выстроенным. Логические элементы статьи должны быть выделены заголовками: *Введение* (~0,5 страницы), *Выводы* (~0,5 страницы), *другие элементы* – пункты и, возможно, подпункты (например: «Теоретическое обоснование построения анизотропных поверхностей стоимости», «Алгоритм построения анизотропных поверхностей накопленной стоимости», «Анализ характера разрушения опытных образцов», «Расчет прочности тела фундамента»).

8. Графики, рисунки и фотографии монтируются в тексте после первого упоминания о них. Буквы и цифры на рисунке должны быть разборчивы, оси на графиках подписаны. Рисунки и фотографии следует представлять в черно-белом варианте; они должны иметь хороший контраст и разрешение. Избегайте тонких линий в графиках. Рисунки в виде ксерокопий из книг и журналов, а также плохо отсканированные не принимаются. Название иллюстраций дается под ними после слова «Рис.» с порядковым номером. Если рисунок в тексте один, номер не ставится.

Подрисуночные подписи не входят в состав рисунка, а располагаются отдельным текстом под иллюстрацией. Если на рисунке вводятся новые (ранее не встречавшиеся в тексте) обозначения, они должны быть расшифрованы в подрисуночной подписи; также здесь поясняются элементы, обозначенные на рисунке цифрами. Рекомендуемая ширина рисунков не более 7,5 см.

Слово «Таблица» с порядковым номером размещается по правому краю. На следующей строке приводится название таблицы (выравнивание по центру без отступа) без точки в конце. Единственная в статье таблица не нумеруется.

9. Используемые в работе термины, единицы измерения и условные обозначения должны быть общепринятыми. Все употребляемые авторами обозначения (за исключением общеизвестных констант типа  $e$ ,  $h$ ,  $c$  и т. п.) и аббревиатуры должны быть пояснены при их первом упоминании в тексте.

10. Все формулы должны быть набраны в редакторе формул *MathType* шрифтом высотой 10 пт. Пояснения к формулам (экспликации) должны быть набраны в подбор (без использования красной строки). Латинские обозначения набираются курсивом, названия функций ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\exp$ ) и греческие буквы — обычным (прямым) шрифтом. Формулы нумеруют в круглых скобках — (2).

11. Ссылки на литературные источники в тексте заключаются в квадратные скобки [1]. Библиографический список приводится после текста статьи в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 в алфавитном порядке или по порядку упоминания источников в тексте. Собственные работы авторов должны быть представлены в списке наравне с работами других ученых, внесших вклад в исследование данной темы. Одна позиция в списке должна содержать только один источник, не допускается объединение в одной ссылке нескольких источников. При цитировании зарубежных изданий, не переведившихся на русский язык, ссылка приводится на языке оригинала; категорически не допускается оформление ссылки в виде самостоятельно сделанного перевода.

12. Автор несет ответственность за научное содержание статьи и гарантирует оригинальность представляемого материала.

Высылая рукопись, автор гарантирует, что:

– он не публиковал (кроме публикации статьи в виде препринта) и не будет публиковать статью в объеме более 25 % в других печатных или электронных изданиях;

– статья содержит все предусмотренные действующим законодательством об авторском праве ссылки на цитируемых авторов и издания, а также используемые в статье результаты и факты, полученные другими авторами или организациями;

– статья не включает материалы, не подлежащие опубликованию в открытой печати, в соответствии с действующими нормативными актами.

Высылая рукопись, автор соглашается с тем, что редакция журнала имеет право:

– предоставлять материалы научных статей в российские и зарубежные организации, обеспечивающие индексы научного цитирования;

– производить сокращения и редакционные изменения текста рукописи.

Автор также соглашается с тем, что рукописи статей авторам не возвращаются и вознаграждение (гонорар) за опубликованные статьи не выплачивается.

13. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

14. Редакция поддерживает связь с авторами преимущественно через электронную почту — будьте внимательны, указывая адрес для переписки.

## **Материалы**

**предоставляются по адресу:**

Россия, 394052, г. Воронеж, ул. Краснознаменная, 231, к. 1214

ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России,

Редакция журнала «Вестник Воронежского института ГПС МЧС России»,

тел.: (473) 242-12-63; e-mail: vestnik\_vi\_gps@mail.ru