

**КОМИТЕТ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 1 (37), 2020

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

КОКШЕТАУ 2020

УДК 614.8 (082)
ББК 68.69 (5Каз)

Журнал «Вестник Кокшетауского технического института» № 1 (37), 2020 г., март.
Издается с марта 2011 года.

Собственник: Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан.

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации и коммуникации Республики Казахстан 29 августа 2017 г. Свидетельство № 16654-Ж.

Дата и номер первичной постановки на учет № 11190-Ж, 14.10.2010 г.

Включен в перечень научных изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности по техническим наукам и технологиям (приказ ККСОН МОН РК № 501 от 20.03.2018 г.).

Главный редактор: **Шарипханов С.Д.**, доктор технических наук, асс. профессор
Заместитель главного редактора: **Раимбеков К.Ж.**, кандидат физико-математических наук, асс. профессор

Состав редакционной коллегии:

Беккер В.Р., председатель Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД РК (РК, г. Нур-Султан)

Алешков М.В., доктор технических наук, профессор (РФ, г. Москва)

Байшагиров Х.Ж., доктор технических наук (РК, г. Кокшетау)

Кошумбаев М.Б., доктор технических наук (РК, г. Нур-Султан)

Мансуров З.А., доктор химических наук, профессор (РК, г. Алматы)

Сивенков А.Б., доктор технических наук, профессор (РФ, г. Москва)

Дабаяев А.И., кандидат технических наук (РК, г. Алматы)

Джумагалиев Р.М., кандидат технических наук, профессор (РК, г. Алматы)

Камлюк А.Н., кандидат физико-математических наук, доцент (Республика Беларусь, г. Минск)

Тарахно А.В., кандидат технических наук, доцент (Украина, г. Харьков)

Состав редакционного совета:

Карменов К.К., кандидат технических наук, асс. профессор (председатель); Альменбаев М.М., кандидат технических наук; Аманкешулы Д., кандидат технических наук; Арифджанов С.Б., кандидат технических наук; Бейсеков А.Н., кандидат физико-математических наук; Жаулыбаев А.А., кандидат технических наук; Захаров И.А., кандидат технических наук; Куанышбаев М.С., кандидат технических наук; Макишев Ж.К., кандидат технических наук; Нарбаев К.А., доктор PhD, асс. профессор; Шуматов Э.Г., кандидат философских наук; Шумекоев С.Ш., кандидат педагогических наук.

«Вестник Кокшетауского технического института» - периодическое издание, посвящённое вопросам обеспечения пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Тематика журнала – теоретические и практические аспекты предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; обеспечение пожарной безопасности; проблемы обучения и др.

Научный журнал предназначен для курсантов, магистрантов, адъюнктов, профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений, научных и практических сотрудников, занимающихся решением вопросов защиты в чрезвычайных ситуациях, пожаровзрывобезопасности, а так же разработкой, созданием и внедрением комплексных систем безопасности.

Издано в авторской редакции

ISSN 2220-3311

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2020

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Абдрахманов А. А., Айтеев А. С., Джабаев Ж. У.</i> Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитетінің Көкшетау техникалық институтында радиациялық, химиялық және биологиялық қорғау саласындағы азаматтық қорғау қызметкерлерін кәсіби даярлау жүйесінің кейбір мәселелері	4
<i>Ахметов Ж.Х., Қуанышбаев М.С., Молчанов А.В.</i> Построение термов лингвистических переменных для оценки обеспеченности территории при отсутствии исходных данных	11
<i>Баязитова З.Е., Тлеуова Ж.О., Макеева Л.А.</i> Анализ причин наводнений и аварий на гидротехнических сооружениях	17
<i>Жаулыбаев А. А.</i> Постановка общей научной задачи обоснования рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности	24
<i>Қуттыбаев Е.М., Қусаинов А.Б.</i> О необходимости разработки сигнала и алгоритма передачи информации пожарным-спасателем при попадании в аварийную ситуацию	29

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Sivenkov A.V., Khassanova G. Sh.</i> Problems of fire safety of fast-produced objects with a mass stay of people	34
<i>Альменбаев М.М., Макишев Ж.К., Рахметулин Б.Ж.</i> Особенности процесса обугливания деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации	41
<i>Бекетов Г.Ш., Аустинязова Б.И., Калиева А.А.</i> Совершенствование инфраструктуры электроснабжения железных дорог как элемент повышения пожарной безопасности	45
<i>Табылов А. У.</i> Технологические особенности современных автоматизированных систем пожаровзрывозащиты танкерных судов	50
<i>Аманкешұлы Д., Захаров И. А., Шахуов Т.Ж.</i> Өртте күштер мен құралдарды басқаруды жетілдірудің міндеттері мен бағыттары	57
<i>Қусаинов А. Б.</i> Индексный метод оценки потенциала противодействия пожарам городов Республики Казахстан	62
<i>Захаров И.А., Аманкешулы Д., Шахуов Т.Ж.</i> Проблемно-ориентированные имитационные системы для автоматизированного проектирования экстренных и аварийно-спасательных служб города	70

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> Особенности учебно-методического обеспечения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в Академии гражданской защиты МЧС России	78
<i>Бейсеков А. Н.</i> Цикл познания в физической науке и его использование в практике преподавания физики	88

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 378.355.55

arman201079@gmail.com

А. А. Абдрахманов¹, А. С. Айтеев², Ж. У. Джабаев³

¹Ресей ТЖМ азаматтық қорғау академиясы

²Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

³Қазақстан Республикасы ИМ Төтенше жағдайлар комитеті

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ІШКІ ІСТЕР МИНИСТРЛІГІ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КОМИТЕТІНІҢ КӨКШЕТАУ ТЕХНИКАЛЫҚ ИНСТИТУТЫНДА РАДИАЦИЯЛЫҚ, ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАУ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІН КӘСІБИ ДАЯРЛАУ ЖҮЙЕСІНІҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мақалада азаматтық қорғау саласындағы уәкілетті органның аумақтық бөлімшелерінің жеке құрамын даярлаудың қазіргі жүйесінің жүйелі талдауының нәтижелері берілген. Оның ішінде Қазақстан Республикасы ИМ Төтенше жағдайлар комитеті Көкшетау техникалық институтының курсанттарын даярлауды ұйымдастыруда кейбір қайшылықтар мен оларды шешудің мүмкін жолдары анықталды. Оны іске асыруға азаматтық қорғау қызметкерінің практикалық дайындық деңгейін арттыруға мүмкіндік беретін ғылыми гипотеза тұжырымдалған.

Түйінді сөздер: Кәсіби дайындық, дайындық деңгейі, азаматтық қорғау қызметкері, радиациялық, химиялық және биологиялық қорғау.

Халықты радиациялық, химиялық және биологиялық (бұдан әрі-РХБ) қорғау Қазақстан Республикасының Ұлттық қауіпсіздік саласындағы мемлекеттік саясаттың басым бағыттарының бірі, және табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың (бұдан әрі – ТЖ) қауіпі мен туындауы жағдайында, сондай – ақ әскери іс-қимылдарды жүргізу кезінде немесе осы іс-қимылдар салдарынан туындайтын қауіптер жағдайында халықтың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған, азаматтық қорғаудың мемлекеттік жүйесінің (бұдан әрі-АҚМЖ) күштерімен келісілген іс-шаралар жиынтығы орындалатын жүйе болып табылады [1].

Қазақстан Республикасының халқын РХБ қорғаудың қазіргі заманғы жүйесі қауіпті табиғи құбылыстардан, техногендік авариялардан, террористік актілерден немесе әскери қақтығыстардан туындаған зақымдаушы факторлардың әсер етуі кезінде адамдардың денсаулығына зиян келтіруді барынша азайтуды немесе толық болдырмауды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін әртүрлі деңгейдегі АҚМЖ -ның құрылымдық және функционалдық байланысты басқару органдарының, қолда бар күштер мен құралдардың жиынтығы болып табылады [2].

Халықты РХБ қорғаудың құрылымдық күштері мен құралдары АҚМЖ аумақтық және салалық кіші жүйелерінің барлық деңгейлерінде ұсынылған және Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитетінің (бұдан әрі-комитет) басқару жүйесіне біріктірілген - сондай-ақ облыстар мен Республикалық маңызы бар қалалардың атқарушы билік органдарында азаматтық қорғанысты ұйымдастыру және жүргізу жөніндегі құрылымдық бөлімшелерге жүктеледі. РХБ қорғау міндеттері дағдарыстық жағдайларда басқарудың әртүрлі жүйелерінде, халықтың тіршілік әрекетінің кешенді жүйелерінде, қауіпті процестер мен құбылыстарға мониторинг жүргізу, ТЖ алдын алу саласында функционалдық және техникалық жүзеге асырылған.

РХБ қауіп-қатерлердің алдын алу және ықтималдығын төмендету және төтенше жағдайлар салдарын жою бойынша мемлекеттік және мемлекеттік емес құрылымдардың АҚМЖ аумақтық және салалық кіші жүйелерінің іс-қимылдарын үйлестіруді ҚР ІІМ ТЖК жүзеге асырады [2].

Бұдан басқа, ҚР ІІМ ТЖК халықты РХБ зақымдаушы факторлардан қауіп-қатерлерді жою жөніндегі бейбіт уақытта да, соғыс уақытында да өткізлетін іс-шаралар кешенін орындауға тікелей қатысады.

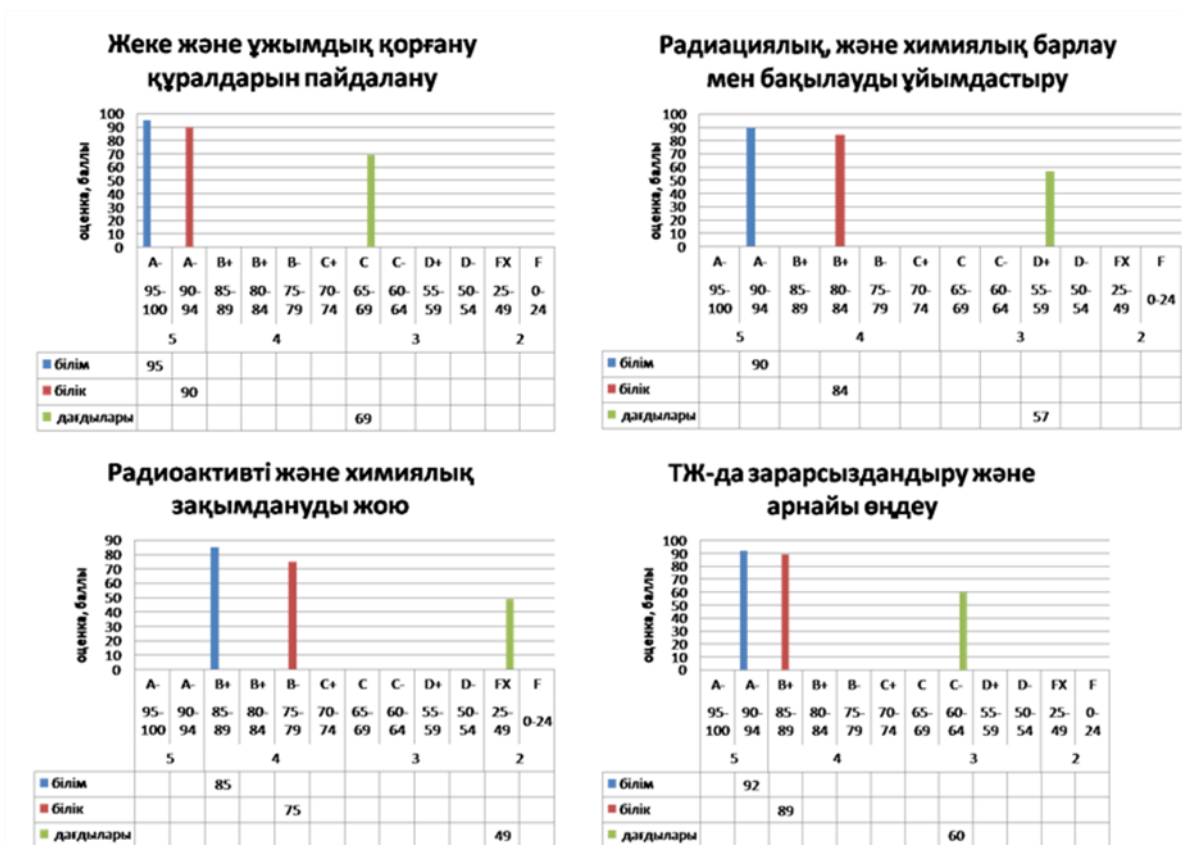
Алайда, РХБ қорғау саласындағы комитет мамандарының жеткіліксіз саны, сондай-ақ олардың жекелеген қызмет бағыттары бойынша төмен дайындық деңгейі, әсіресе аумақтық бөлімшелерде, тұтастай алғанда елді қорғау РХБ жүйесінің жай-күйі мен жұмыс істеуіне теріс әсер етеді [3].

Қазақстан Республикасының Ішкі істер органдарын жаңғырту жөніндегі 2019-2021 жылдарға арналған Жол картасының тармақтарын іске асыру барысында ҚР ІІМ ТЖК төрағасымен Көкшетау техникалық институтына (бұдан әрі-КТИ) РХБ қорғау саласында азаматтық қорғау қызметкерлерінің кәсіби дайындық деңгейін арттыру бойынша басым міндеттер қойылды [4].

Қойылған міндеттер шеңберінде жоғары оқу орындарының курсанттарын даярлаудың басым бағыттарын анықтау және оқыту үрдісінде алған білімді, шеберлікті және дағдыларды кәсіби қызметте іс жүзінде қолдануға бағытталған тиісті құзыреттерді қалыптастыру моделін әзірлеу ұйғарылған [4, 5, 6].

Командалық-штабтық оқу-жаттығуларда РХБ қорғау міндеттерін орындау көрсеткіштеріне негізделген, алынған нәтижелері бойынша қызметкерлердің білімі мен біліктілігінің жеткілікті жоғары көрсеткіштері туралы жасалған қорытынды бойынша азаматтық қорғау қызметкерлерінің дайындық деңгейін арттыру қажеттілігі дәлелденді, оның ішінде келесі даярлау бағыттары бойынша игерілген дағдылардың төмен деңгейі орын алып тұр (1-сурет):

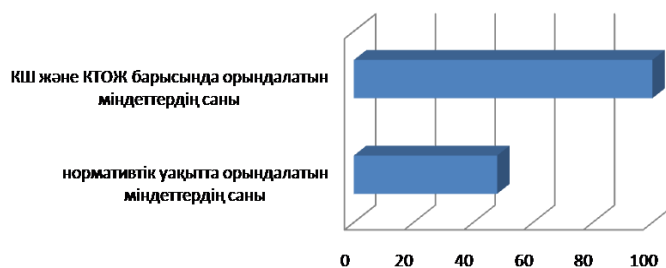
- ✓ жеке және ұжымдық қорғану құралдарын пайдалану;
- ✓ радиациялық және химиялық барлау мен бақылауды ұйымдастыру;
- ✓ радиоактивті және химиялық зақымдануды жою;
- ✓ ТЖ-да зарарсыздандыру және арнайы өңдеу.



1 сурет - Командалық-штабтық және командалық-тактикалық оқу-жаттығуларда РХБ қорғау міндеттерін пысықтау кезінде азаматтық қорғау қызметкерлерінің білім, білік және дағды деңгейі

Бұл ретте талдау қазіргі уақытта азаматтық қорғау қызметкерлерінің нормативтік уақыт ішінде орындайтын міндеттерінің үлесі оқу-жаттығу барысында пысықталатын жалпы міндеттер санының 50 % аспайтынын көрсетті (2 - сурет).

Нормативтік уақытта орындалатын міндеттердің үлесі



2 сурет - Командалық-штабтық және командалық-тактикалық оқу-жаттығуларда Нормативтік уақытта орындалатын міндеттердің үлесі

ҚР ПМ ТЖК КТИ курсанттарды даярлау Білім және ғылым министрлігінің және ҚР ПМ ТЖК бұйрықтары мен өкімдері, аумақтық органдарды дайындау бойынша ұйымдастыру-әдістемелік нұсқаулар, жарғылар, оқу жұмыс бағдарламалары негізінде ұйымдастырылады және жүргізіледі [7].

РХБ қорғау пәні бойынша жұмыс оқу бағдарламасы бейбіт және соғыс уақытындағы ТЖ РХБ қорғау мәселелерін кәсіби шеше алатын мамандарды дайындауға арналған. Бұл бағдарлама 90 аудиториялық сағатты көздейді, оның ішінде 20 сағат дәріс сабақтарына, 18 сағат – практикалық және семинар сабақтарына, 34 сағат – курсанттардың өзіндік жұмысына, 18 сағат – оқытушы басшылығымен курсанттың өздік жұмысына бөлінеді.

РХБ қорғау пәні бойынша жұмыс бағдарламасын талдау практикалық сабақтарға оқытудың басқа түрлерімен салыстырғанда едәуір уақыт бөлінетіндігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді, алайда бұл сабақтар қару-жарақ пен әскери техниканың нақты үлгілерінде оқытуды көздемейді.

ҚР ПМ ТЖК КТИ РХБ қорғаудың оқытудың техникалық құралдарымен (бұдан әрі – ОТҚ) жеткіліксіз жабдықталуына, тәжірибелік білімдерді арттыруға арналған оқу орындарының жоқтығына байланысты курсанттардың дағдылардың жоғары деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

Азаматтық қорғау қызметкерлерінің дайындық деңгейіне жүргізілген талдау негізінде ҚР ПМ ТЖК КТИ-да РХБ қорғау саласындағы практикалық дағдыларының төмен деңгейіне байланысты проблемалық жағдай анықталды [8].

Қалыптасқан проблемалық жағдайды зерттеу шешімнің ықтимал бағыттарын анықтауға мүмкіндік берді, олардың негізгілері келесі болып табылады:

аумақтық органдарда қызмет атқару процесінде азаматтық қорғау қызметкерлерін қосымша даярлау жүйесін қалыптастыру. Осы бағыт дайындық процесін материалдық қамтамасыз етуге елеулі қаржы ресурстарын талап етеді және жеке құрамды қызметтік міндеттерін орындаудан үзуге әкеледі;

КТИ-ны қажетті қазіргі заманғы ОТҚ-ны толық көлемде жарақтандыру, оған сондай-ақ елеулі қаржы ресурстары талап етіледі;

РХБ қорғау саласында болашақ азаматтық қорғау қызметкерлерін даярлауға арналған уақытты ұлғайту, бұл басқа бағыттар бойынша даярлау уақытын қысқарту қажеттілігіне әкеледі.

Проблемалық жағдайды шешудің жоғарыда келтірілген бағыттарын талдау оларды іске асыру үшін елеулі қаржылық, уақыт және басқа да ресурстар талап етілетінін көрсетті [9].

Осылайша, жоғарыда қалыптасқан проблемалық жағдай мамандарды даярлаудың практикалық саласында келесі қайшылықтарды туындатады:

бір жағынан елеулі қаржы, уақыт және басқа да ресурстар талап етілетін азаматтық қорғау қызметкерлерінің кәсіби даярлық деңгейін арттыру қажет;

екінші жағынан бөлінетін ресурстарға шектеулер бар.

Мазмұндалғанды ескере отырып, жоғарыда келтірілген пәндік саладағы қарама – қайшылықты шешудің келесі ғылыми гипотезасы тұжырымдалуы мүмкін – «Азаматтық қорғау қызметкерлерінің практикалық дайындық деңгейін жоғарлату мақсатында КТИ жанынан оқу – жаттығу орталығын (бұдан әрі-ОЖО) құру және әр даярлау бағыты бойынша ОТҚ жабдықтауының ұтымды нұсқасын таңдаудан тұратын оңтайландыру есебін шешу қажет».

Осы есепті шешу үшін бастапқы деректер ретінде келесілер анықталуы тиіс (1-кесте):

$(a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n)$ – РХБ қорғау пәні бойынша дайындық бағыттарының атаулары, $i=1, n$, мұндағы n – дайындық бағыттарының саны;

$(b_1, b_2, \dots, b_j, \dots, b_m)$ – ОЖО-ны оқытудың техникалық құралдарымен жарақтандырудың ықтимал нұсқаларының тізбесі, $j = 1, m$, где m –ОТҚ жабдықтау нұсқаларының саны;

t_i – дайындықтың i -ші бағыты бойынша оқу уақытының оның маңыздылығын ескере отырып анықталатын ұтымды мәні;

U_{ij} – оқытуға бөлінген уақытты ескере отырып, ОТҚ жарақтандырудың j -ші нұсқасын іске асыру кезінде i -ші бағыт бойынша мамандарды даярлау деңгейі;

S_{ij} – оқыту техникалық құралдарының номенклатурасы мен санын ескере отырып, ОТҚ жарақтандырудың j -ші нұсқасында i -ші дайындық бағытын іске асыруға арналған қаржылық шығындар.

1- Кесте Бастапқы деректер тізбесі

РХБҚ пәні бойынша дайындық бағытының атауы	Дайындық қауақыттың ұтымды мәні	ОТҚ жабдықтау нұсқалары					
		b_1	b_2	...	b_j	...	b_m
a_1	t_1	U_{11} S_{11}	U_{12} S_{12}	...	U_{1j} S_{1j}	...	U_{1m} S_{1m}
a_2	t_2	U_{21} S_{21}	U_{22} S_{22}	...	U_{2j} S_{2j}	...	U_{2m} S_{2m}
...
a_i	t_i	U_{i1} S_{i1}	U_{i2} S_{i2}	...	U_{ij} S_{ij}	...	U_{im} S_{im}
...
a_n	t_n	U_{n1} S_{n1}	U_{n2} S_{n2}	...	U_{nj} S_{nj}	...	U_{nm} S_{nm}

Баяндалғанды, сондай-ақ ОТҚ сатып алуға арналған бөлінетін қаржы қаражатына, және РХБ қорғау саласында азаматтық қорғау қызметкерлерін даярлаудың жалпы уақытына шектеуді ескере отырып, даярлаудың әрбір бағыты бойынша техникалық оқыту құралдарымен ОЖО жарақтандырудың ұтымды нұсқасын негіздеу үшін ғылыми-әдістемелік аппарат әзірлеуден тұратын ғылыми жұмыс өзекті болып табылады.

Қалыптасқан ғылыми сұрағын шешу азаматтық қорғау қызметкерлерінің РХБ қорғау саласындағы практикалық дағдыларының деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Осы мақсатқа жету үшін келесілер қажет:

РХБ қорғау саласында азаматтық қорғау қызметкерлерін даярлаудың қолданыстағы жүйесіне егжей-тегжейлі талдау жүргізу;

ғылыми міндеттің математикалық қойылымын әзірлеу;

ОТҚ жарақтандырудың ұтымды нұсқасын тандаудың кешенді әдістемесін әзірлеу;

РХБ қорғау саласындағы дайындықтың әр бағыты бойынша ОТҚ

жарақтандырудың ұтымды нұсқасын таңдау бойынша ұсыныстарды әзірлеу.

Аталған міндеттерді тәжірибеде іске асыру ҚР ІІМ ТЖК КТИ оқу орындарында ОТҚ-ны жабдықтаудың ұтымды нұсқасын негіздеуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде РХБ қорғау саласында азаматтық қорғау қызметкерлерінің алған практикалық дағдылардың деңгейін арттыруға әкеледі.

Әдебиет тізімі

1. Халықты радиациялық, химиялық және биологиялық қорғау тұжырымдамасы: Ресей ТЖМ Алқасының 2014 жылғы 17 шілдедегі №8/II шешімімен бекітілген.

2. Қазақстан Республикасының 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188-V ҚРЗ «Азаматтық қорғау туралы» Заңы.

3. Башлыков А. М. Особенности профессиональной подготовки офицеров войск национальной гвардии Российской Федерации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-professionalnoy-podgotovki-ofitserov-voysk-natsionalnoy-gvardii-rossiyskoy-federatsii>.

4. Қазақстан Республикасының Ішкі істер органдарын жаңғырту жөніндегі 2019-2021 жылдарға арналған Жол картасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2018 жылғы 27 желтоқсандағы № 897 қаулысы.

5. Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарына оқуға қабылдаудың үлгі қағидаларын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы білім және ғылым Министрлігінің 31 қазандағы 2018 жылғы № 600 бұйрығы.

6. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы білім және ғылым Министрлігінің 31 қазандағы 2018 жылғы № 604 бұйрығы.

7. Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитетінің Көкшетау техникалық институты. Республикалық мемлекеттік мекемесінің ЖАРҒЫСЫ. [Электрондық ресурс] – Кіру режимі: <https://kti-tjm.kz/polozjenie.html>

8. Кольга В.В., Тимохович А.С. Подготовка офицерских кадров в техническом вузе в современных условиях. [Электрондық ресурс] – Кіру режимі: <https://science-education.ru/pdf/2016/2/24194>

9. Шевченко А.В. Стратегия реализации Концепции радиационной, химической и биологической защиты населения (часть вторая). [Электрондық ресурс] – Кіру режимі: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-realizatsii-kontseptsii-radiatsionnoy-himicheskoy-i-biologicheskoy-zaschity-naseleniya-chast-vtoraya>

А. А. Абдрахманов¹, А. С. Айтеев², Ж. У. Джабаев³

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

³Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ В КОКШЕТАУСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ КОМИТЕТА ПО ЧС МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В статье представлены результаты системного анализа существующей системы подготовки личного состава территориальных подразделений уполномоченного органа в сфере гражданской защиты, в том числе выявлены некоторые противоречия в организации подготовки курсантов Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан и определены возможные пути их разрешения. Сформулирована научная гипотеза, реализация которой позволит повысить уровень практической подготовки сотрудника гражданской защиты.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, уровень подготовки, сотрудник гражданской защиты, радиационная, химическая и биологическая защита.

A. A. Abdrakhmanov¹, A. S. Aiteyev², J. U. Dzhabaev³

¹Academy EMERCOM of Russia

²Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

³Committee for emergency situations of the MIA of Republic of Kazakhstan

SOME QUESTIONS OF THE SYSTEM OF PROFESSIONAL TRAINING OF CIVIL PROTECTION IN THE FIELD OF RADIATION, CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROTECTION IN THE KOKSHETAU TECHNICAL INSTITUTE OF THE COMMITTEE FOR EMERGENCY SITUATIONS OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

the article presents the results of a systematic analysis of the existing system of training personnel of territorial divisions of the authorized body in the field of civil protection. in particular, some contradictions in the organization of training of students of the Kokshetau technical Institute Of the Committee on emergency situations of the Ministry of internal Affairs of the Republic of Kazakhstan were identified and possible ways of their resolution were determined. A scientific hypothesis is formulated, the implementation of which will increase the level of practical training of the civil protection officer.

Keywords: professional training, level of training, civil protection officer, radiation, chemical and biological protection.

Ж. Х. Ахметов¹, доктор военных наук, профессор

М. С. Куанышбаев², кандидат технических наук

А. В. Молчанов³, кандидат технических наук

¹*Национальный университет обороны имени Первого Президента РК - Елбасы*

²*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

³*Министерство по чрезвычайным ситуациям России*

ПОСТРОЕНИЕ ТЕРМОВ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ОТСУТСТВИИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Статья посвящена решению задач оценки обеспеченности территории видами обеспечения в тех случаях, когда отсутствуют исходные данные для проведения расчетов, применяя существующий методический аппарат. Предложено использование методов теории нечетких множеств, показано применение данных методов, построение лингвистической переменной, а также алгоритм построения термов лингвистической переменной.

Ключевые слова: теория нечетких множеств, лингвистическая переменная, термы лингвистической переменной.

При разработке и корректировке планирующих эвакуационные мероприятия документов, специалисты государственной системы гражданской защиты зачастую сталкиваются с проблемами получения исходных данных о возможностях территории по обеспеченности каким-либо видом обеспечения для приема эвакуируемого населения. Процесс формирования исходных данных усложняется временными ограничениями (в режиме угрозы или возникновения чрезвычайных ситуаций и в военное время) [1].

В таких случаях оценивание возможностей территории возможно провести, используя методы теории нечетких множеств [2] с использованием лингвистических переменных, которые необходимо построить заблаговременно.

Лингвистическая переменная имеет следующий вид:

$$\{\ll \text{ЛП} \gg, T, E\}, \quad (1)$$

где $\ll \text{ЛП} \gg$ – название лингвистической переменной;

T – базовое терм-множество лингвистической переменной, $T = [T_1; T_2; \dots; T_n]$;

E – диапазон возможных изменений обеспеченности, $E = [0; 1; 2; \dots; n - 1; n]$.

Функции принадлежности термов лингвистических переменных строятся, используя косвенные методы [2, 3].

При получении качественной оценки территории экспертом, используется лингвистическая переменная «Обеспеченность территории каким-либо видом обеспечения», например, «Обеспеченность территории продуктами питания», которая принимает следующий вид:

$$\{\text{"Обеспеченность территории продуктами питания"}, T, [0; 100]\}, \quad (2)$$

где «Обеспеченность территории продуктами питания» – имя лингвистической переменной;

$T = \{ \langle \text{«не обеспечена»}, \langle \text{«плохо обеспечена»}, \langle \text{«средне обеспечена»}, \langle \text{«нормально обеспечена»}, \langle \text{«обеспечена»} \}$ – терм-множество лингвистической переменной (вербальное описание возможных значений обеспеченности территории продуктами питания);

$[0; 100]$ – базовое множество: диапазон возможных изменений обеспеченности продуктами питания, %.

Функции принадлежности термов лингвистических переменных строятся, используя метод попарных сравнений [4].

Опросом группы экспертов численностью построены матрицы попарных сравнений.

Результаты ответов экспертов, с помощью шкалы относительной важности [4] переводятся в численные значения и заполняется матрица попарных сравнений, затем определяется функция принадлежности терму «территория не обеспечена продуктами питания» и отношение согласованности. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Матрица попарных сравнений для построения терма «Территория не обеспечена продуктами питания», отношение согласованности членов экспертной группы

	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
0-20%	1	3	5	7	9
20-40%	0,333	1	3	5	7
40-60%	0,2	0,333	1	3	5
60-80%	0,143	0,2	0,333	1	3
80-100%	0,111	0,143	0,2	0,333	1
μ	1	0,382	0,187	0,109	0,071
Отношение согласованности			0,061		

Аналогично строятся функции принадлежности термов «Территория плохо обеспечена продуктами питания», «Территория средне обеспечена продуктами питания», «Территория нормально обеспечена продуктами питания», «Территория хорошо обеспечена продуктами питания». Результаты представлены в Таблицах 2, 3, 4, 5.

Таблица 2 - Матрица попарных сравнений для построения терма «Территория плохо обеспечена продуктами питания», отношение согласованности членов экспертной группы

	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
0-20%	1	0,333	5	7	9
20-40%	3,003	1	3	5	7
40-60%	0,2	0,333	1	3	5
60-80%	0,143	0,2	0,333	1	3
80-100%	0,111	0,143	0,2	0,333	1
μ	0,451	1	0,211	0,123	0,08
Отношение согласованности			0,1		

Таблица 3 - Матрица попарных сравнений для построения терма «Территория средне обеспечена продуктами питания», отношение согласованности членов экспертной группы

	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
0-20%	1	0,2	0,143	0,2	1
20-40%	5	1	0,2	1	5
40-60%	6,993	5	1	3	7
60-80%	5	1	0,333	1	3
80-100%	1	0,2	0,143	0,333	1
μ	0,096	0,246	1	0,329	0,107
Отношение согласованности			0,053		

Таблица 4 - Матрица попарных сравнений для построения терма «Территория нормально обеспечена продуктами питания», отношение согласованности членов экспертной группы

	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
0-20%	1	0,333	0,2	0,143	0,143
20-40%	3	1	0,333	0,2	0,2
40-60%	5	3	1	0,333	1
60-80%	7	5	3	1	5
80-100%	7	5	1	0,2	1
μ	0,082	0,131	0,339	1	0,256
Отношение согласованности			0,09		

Таблица 5 - Матрица попарных сравнений для построения терма «Территория хорошо обеспечена продуктами питания», отношение согласованности членов экспертной группы

	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
0-20%	1	0,333	0,2	0,143	0,111
20-40%	3	1	0,333	0,2	0,143
40-60%	5	3	1	0,333	0,2
60-80%	7	5	3	1	0,333
80-100%	9	7	5	3	1
μ	0,071	0,109	0,187	0,382	1
Отношение согласованности			0,06		

Анализ приведенных матриц показывает, что каждый элемент представляет собой оценку интенсивности суждений экспертов по решаемому вопросу. Суждения отражают субъективные мнения экспертов на решаемый вопрос. Для определения согласованности суждений экспертов по решаемому вопросу используется отношение согласованности [4]. Значение отношения согласованности меньше или равное 0.1 считается приемлемым.

По матрицам попарного сравнения определяются значения функции принадлежности для каждого терма.

В итоге получаем нечёткие множества, которые характеризуют степень принадлежности возможных уровней обеспечения продуктами питания понятию,

которое описывается термом. Например, для термина «не обеспечена» нечёткое множество принимает следующий вид:

$$\{(0-20|1), (20-40|0.382), (40-60|0.187), (60-80|0.109), (80-100|0.071)\}$$

Для удобства расчета и восприятия принимаем значения обеспеченности не в виде диапазонов (например, от 0% до 20 %), а в виде средних значений (например, 5 %).

С учетом этого замечания, нечёткие множества для соответствующих термов обеспечения продуктами питания принимают следующий вид:

для термина «не обеспечена»:

$$\{(0|1), (5|0,991), (10|0,942), (15|0,515), (20|0,223), (25|0)\};$$

для термина «плохо обеспечена»:

$$\{(5|0), (10|0,067), (15|0,149), (20|0,37), (30|0,989), (35|0,883), (40|0,62), (45|0,991), (50|0,942), (55|0)\};$$

для термина «средне обеспечена»:

$$\{(35|0), (40|0,054), (45|0,2), (50|0,515), (55|0,942), (60|0,985), (65|0,835), (70|0,535), (75|0)\};$$

для термина «нормально обеспечена»:

$$\{(60|0), (65|0,071), (70|0,264), (75|0,833), (80|0,996), (85|0,918), (90|0,53), (95|0)\};$$

для термина «обеспечена»:

$$\{(80|0), (85|0,154), (90|0,413), (95|0,957), (100|1)\}.$$

На рисунке 1 показаны графики функций принадлежности соответствующих термов лингвистической переменной «Обеспеченность территории продуктами питания» в мирное время летом.

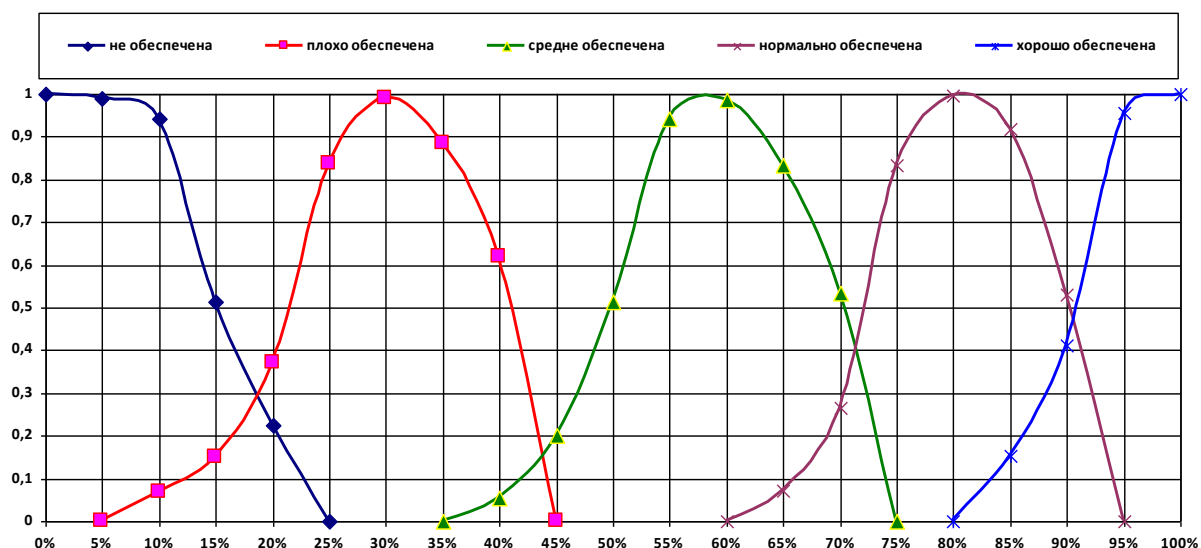


Рисунок 1 – Графики функций принадлежности термов лингвистической переменной

Таким образом, полученные нечёткие множества, будут являться рабочим инструментом, позволяющим оценить уровень обеспеченности территории продуктами питания, при отсутствии исходных данных для проведения расчетов по существующим методикам оценки. Экспертам эвакуационной комиссии необходимо качественно оценить возможности территории по видам обеспечения, используя эти качественные оценки специалисты гражданской защиты, занимающиеся планированием эвакуационных мероприятий, при помощи лингвистической переменной проводят дефаззификацию и получают цифровое значение обеспеченности территории [3].

Список литературы

1. Куанышбаев М. С. Концептуальная модель зонирования территории области по степени пригодности для приема эвакуируемого населения в Казахстане / М.С. Куанышбаев, А.В. Добров // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2016. – № 4. – С. 66–72.
2. Добров А.В. Теория нечетких множеств: учебное пособие / А. В. Добров. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России, 2011. – 232 с.
3. Куанышбаев М. С. Методика зонирования территории области по степени пригодности к приему эвакуируемого населения в Казахстане // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты – 2017. - № 1. - С. 102–108.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

Ж. Х. Ахметов¹, М. С. Қуанышбаев², А. В. Молчанов³

¹ҚР Тұңғыш Президенті - Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті

²Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

³Ресей Төтенше жағдайлар министрлігі

БАСТАПҚЫ ДЕРЕКТЕР БОЛМАҒАН КЕЗДЕ АУМАҚТЫҢ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІН БАҒАЛАУ ҮШІН ЛИНГВИСТИКАЛЫҚ АЙНЫМАЛЫЛАРДЫҢ ТЕРМАЛАРЫН ҚҰРУ

Мақала қолданыстағы әдістемелік аппаратты қолдана отырып, есептерді жүргізу үшін бастапқы деректер болмаған жағдайда аумақтың қамтамасыз ету түрлерімен қамтамасыз етілуін бағалау міндеттерін шешуге арналған. Тақ жиындар теориясының әдістерін қолдану ұсынылды, берілген әдістерді қолдану, лингвистикалық айнымалыны құру, сондай-ақ лингвистикалық айнымалыны тұрғызу алгоритмі көрсетілді.

Түйінді сөздер: тақ жиындар теориясы, лингвистикалық айнымалы, лингвистикалық айнымалы термалар.

Zh. Akhmetov¹, M. Kuanysbbaev², A. Molchanov³

¹National defense University named After the first President of Kazakhstan - Elbasy

²Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

³EMERCOM of Russia

CONSTRUCTION OF TERMS OF LINGUISTIC VARIABLES TO ASSESS THE AVAILABILITY OF TERRITORY IN THE ABSENCE OF SOURCE DATA

The article is devoted to solving the problems of assessing the security of the territory with types of security in cases where there are no initial data for calculations, using the existing methodological apparatus. The use of fuzzy set theory methods is proposed, the application of these methods, the construction of a linguistic variable, and the algorithm for constructing terms of a linguistic variable is shown.

Keywords: fuzzy set theory, linguistic variable, terms of a linguistic variable.

З. Е. Баязитова¹, кандидат биологических наук
Ж. О. Тлеуова², кандидат сельскохозяйственных наук
Л. А. Макеева², кандидат биологических наук

¹Кокшетауский государственный университет имени Шокана Уалиханова

²Кокшетауский университет имени Абая Мырзахметова

АНАЛИЗ ПРИЧИН НАВОДНЕНИЙ И АВАРИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

Каждый год наводнения в стране наносят огромный экономический ущерб государству и, к сожалению, по-прежнему приводят к гибели людей.

Результаты оценки риска стихийных бедствий в крупных водохранилищах определяют риск утечки воды из-за гидрологического режима и разрушения плотин, а также их повреждения из-за переполнения. На основе анализа причин наводнений и аварий на гидротехнических сооружениях, а также действующих нормативных актов в этой области были определены основные пути их предотвращения и снижения риска наводнений.

Ключевые слова: наводнения, динамика уровня воды, межень, половодье, водные ресурсы, водохозяйственный бассейн, гидроклиматические факторы.

Наводнения являются одним из самых распространенных природных чрезвычайных ситуаций. По площади охватываемых территорий и наносимому среднему годовому материальному ущербу они превосходят все остальные [1].

Территория Республики Казахстан также подвержена паводковым явлениям. В зонах возможного подтопления паводковыми и тальми водами находятся **1 055** населенных пунктов, в которых расположено более 2,5 тыс. км участков автомобильных и железных дорог.

В период с 22 февраля по 17 апреля 2018 года паводковыми и тальми водами всего по республике подтоплено 1 453 жилых дома. В результате подтоплений не подлежали восстановлению 123 дома.

Переливам воды через дорожное полотно подверглось 64 участка автомобильных дорог, произошел размыв 1 моста, 6 участков дорожного полотна и 1 переливного сооружения.

Заблаговременно было эвакуировано 4 057 человек, из возможных зон подтопления отогнано в безопасные места 901 голов лошадей, крупного и мелкого рогатого скота.

В связи со сложившейся обстановкой в 6-ти районах объявлены режимы чрезвычайной ситуации природного характера местного масштаба в:

- Жамбылском районе Алматинской области;
- Аягоском, Глубоковском, Шемонаихинском, Зыряновском районах и в г.Семей Восточно-Казахстанской области.

Распоряжением Премьер-Министра от 16 апреля 2018 года в Восточно-Казахстанской области была объявлена чрезвычайная ситуация регионального масштаба.

В целях снижения риска паводковых явлений в республике проводятся предупредительные меры. Основой комплекса мероприятий по защите от паводков в речных бассейнах являются инженерные мероприятия, обеспечивающие наиболее радикальное воздействие на паводки. Инженерными методами защиты являются:

- 1) строительство инженерных сооружений;
- 2) увеличение пропускной способности речного русла.

Примерами эффективной инженерной защиты от паводков территории республики являются построенные Коксарайский и Астанинский контррегуляторы. С их вводом в эксплуатацию практически обеспечена защита населенных пунктов Туркестанской и Кызылординской областей от паводков на реке Сырдарья. Город Нур-Султан защищен от затопления водами высокого половодья реки Есиль и от разрушительного воздействия возможных гидродинамических аварий или повышенных сбросов с Вячеславского водохранилища.

В целях систематизации работы по снижению риска негативного воздействия паводка и угрозы масштабных затоплений населенных пунктов утверждена республиканская Дорожная карта «Комплекс мер по предупреждению и устранению паводковых угроз на 2017-2020 годы».

Общая сумма затрат, предусмотренных Дорожной картой, составляет **129** млрд. тенге, в том числе из республиканского бюджета **78,8** млрд. тенге, местных бюджетов **50,1** млрд. тенге.

На 2019-2020 годы предусмотрена реализация **233** мероприятий, **89** из которых планируется завершить в 2019 году. Приступили к реализации 144 мероприятий со сроком завершения 2020 год.

В результате реализации мероприятий Дорожной карты:

- возведено и отремонтировано **720** км защитных сооружений (496 км защитных дамб и валов, 224 км защитных сооружений);
- проведены работы по берегоукреплению, дноуглублению, спрямлению русел **885,4** км паводковоопасных рек, очистка **1 423** км арыков и каналов, более **22** тыс. водопропускных сооружений;
- построено и отремонтировано **1 006,4** км дренажных систем (арычных и ливневых систем, водоотводных каналов).

Проблемным вопросом остается безопасность гидротехнических сооружений (ГТС). На территории Казахстана находятся **1 705** ГТС. В 2019 году было обследовано 1 378 ГТС, из них требуют проведения ремонта 475, в том числе 38 находится в республиканской, 328 - в коммунальной и 34 - в частной собственности, а также 18 бесхозных.

Неудовлетворительное техническое состояние ГТС создает предпосылки к возникновению чрезвычайных ситуаций с гибелью людей, нанесением ущерба экономике страны, окружающей среде и объектам хозяйствования.

Примером одной из крупнейших в мире является авария, произошедшая на Саяно-Шушенской ГЭС (17 августа 2009 г.), в результате которой погибло 75 человек, ущерб составил 122,3 млн. долларов США [2].

К сожалению, в республике также происходят аварии на ГТС. Так, 12 марта 2010 года из-за осадков и обильного таяния снега произошел прорыв тела плотины водохранилища Кызылагаш в Алматинской области. В результате чего было затоплено несколько населенных пунктов, погибло 43 человека.

31 марта 2019 года произошел прорыв тела плотины «Кенесаринская» в Бурабайском районе Акмолинской области, что способствовало резкому поднятию уровня воды в р. Кылшакты (выше критического) и выходу ее из берегов в пределах г. Кокшетау. В результате произошло подтопление 6 жилых домов в г. Кокшетау.

В республике расположено 270 крупных гидротехнических сооружений, свыше 200 водохранилищ с общей емкостью более 95,5 км³ (без учета прудов и малых водохранилищ). Более 50% водохранилищ имеют объем 1-5 млн. м³ и лишь только 2% водохранилищ имеют объем более млрд. м³ воды.

Согласно СН РК 3.04-01-2013 [3] расчетные максимальные расходы воды надлежит принимать из ежегодной вероятности превышения (обеспеченности), устанавливаемой от класса сооружений для двух расчетных случаев - основного и поверочного (таблица 1) [4].

Таблица 1 - Ежегодная вероятность превышения Р % расчетных максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружения

Расчетный случай	Класс сооружений			
	I	II	III	IV
Основной	0,1	1,0	3,0	5,0
Поверочный	0,01	0,	0,5	1,0

Персональные аналитические и методические разработки для государства Республики Казахстан требуют сбора статистических данных и технической экспертизы сооружений. В настоящее время отсутствуют нормативные документы, регламентирующие безопасность гидротехнических сооружений, требования к безопасности владения и контроля за состоянием конструкций.

Данные, собранные и проанализированные в Российской Федерации, получили надежные количественные оценки для классов плотин (грунт, бетон, стержни, опоры), а также причины аварий в каждом классе. На этой основе были разработаны методические указания по оценке критического риска, включая структуры класса ответственности III и IV, которые использовались для разработки деклараций безопасности и их опыта [4].

Рекомендуемые А. Б. Васильевым и Ю. Б. Мгалобеловым в [5] значения K_y и нормативные риски для грунтовых плотин по Д. В. Стефанишину [5] приведены ниже в таблице 2.

Таблица 2 - Нормативные риски и коэффициенты надежности, устойчивости земляных плотин разных классов ответственности (по СН РК 3.04-01-2013 [3] и СНиП 2.06.01-86 [7])

Класс ответственности	Коэффициент надежности k_e по СНиП 3.04.01-2013	Коэффициент устойчивости K_y		По нормам 1/год	
		Основное сочетание нагрузок	Особое сочетание нагрузок	Нижний предел $\lambda_{осн}$	Верхний предел $\lambda_{ос}$
I	1,25	1,56	1,41	$3 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$
II	1,20	1,50	1,35	$4 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
III	1,15	1,44	1,30	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$
IV	1,10	1,38	1,24	$5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$

Сопоставление данных, представленных в таблицах 1 и 2, показывает, что в советский период безопасность гидротехнических сооружений в соответствии с СН РК 3.04-01-2013 [3] и СНиП 2.06.01-86 [7] безопасность ГТС обеспечивалась принятием расчетной пропускной способности сбросных сооружений при плотинах не ниже заданной вероятности превышения и регламентируемыми коэффициентами запаса и надежности [6]. При этом для сооружений III и IV классов ответственности не учитывались гарантийные поправки на возможные ошибки из-за недостаточности ряда наблюдений за расходами, что нередко является причиной аварий. Последнее особенно актуально для грунтовых плотин, когда проектный расход сбросного сооружения не соответствует расходам нормированной обеспеченности из-за недостаточности ряда гидрологических наблюдений, а перелив через гребень грунтовой плотины всегда приводит к ее разрушению.

Проведенные расчеты по оценке безопасности для наиболее крупных 45 плотин, размещенных в бассейнах рек Казахстана, разрушение которых могут привести к человеческим жертвам и крупным ущербам.

Методологические указания, представленные в расчетах [6], были взяты за основу для оценки степени повреждения технической экспертизы.

В связи с отсутствием геологических данных и технической съемочной информации о состоянии элементов ГТС расчет степени аварийности проводился по двум показателям: коэффициент надежности и коэффициент технической надежности при расчете надежности конструкции.

Результаты оценки риска аварии в крупных водохранилищах указывают на риск утечки воды через плотины из-за отсутствия гидрологических режимов и недостаточной информации о плотинах и поврежденных дорожных конструкциях.

Результаты оценки риска аварий на наиболее крупных водохранилищах, определяющей риск перелива воды через гребень плотин из-за недостаточности данных по наблюдениям за гидрологическим режимом и износом элементов плотины и водосбросных сооружений за прошедший период эксплуатации показали, что риск повреждения плотины из-за перелива воды составляет 1,5. - в 2 раза выше, чем в проекте [6]. Так, степень риска:

- для водоемов, расположенных в бассейне реки Нуры. При расчете риска аварии на Ынтымакском водохранилище расчетные потери стока Самаркандского и Шерубайнского водохранилищ, а также расходные потоки между Шерубайнуринским и Ынтымакским водохранилищами составили 0,1% и покрываются гарантийными корректировками.

Угроза повреждения плотин Самаркандского и Шерубского водохранилищ выше 1,6 - 1,7. Угроза повреждения Интумакского водохранилища в 1,3 раза выше нормы.

Для плотин IV-й плотины, построенных в 1930-х и 1950-х годах (водохранилища - Рок, Краснополье, Ботакор), опасность разрушения более чем в 2-2,5 раза выше. Для плотин, построенных после 1980-х годов, уровень опасности IV класса составляет 0,015 - 0,016 в год, уровень риска в 1,5 раза выше стандартного.

- для водоемов, расположенных в бассейне реки Ишим. Риск повреждения плотины заключается в следующем: Вячеславское водохранилище - это годовой / ежегодный 0,0016, в соответствии со стандартом - 0,001-1 / год или 1 авария на 1000 лет на 1 аварию за 625 лет; Сергеевское водохранилище - 0,0081 в год, против 0,005 нормы за 1 год или 1 авария на 124,4 года, против 1 аварии за 200 лет. Риск катастроф на плотинах III и IV классов в начале 1958-1960 годов (Есильское, Берсуватское водохранилища) составляет 0,02 в год, стандартная 1 / год - 0,01 или 1 авария на 50 лет - 1 раз по стандартным 100 годам; Для IV-й плотины, построенной в 1970-1980 гг. (Чаглинское, Карабулакское, Хентайское водохранилища) - 0,015 - 0,016 в год, 0,01 в год или 1 аварийная авария 62-67 лет против 100 аварий в год.

- для водоемов, расположенных в бассейне реки Торгай-Иргиз. Опасность катастрофической аварии на IV классе плотин (1960-1970) 1 / год 0,015-0,016, на 1 год при 0,01 нормы или 65-60 лет. 1 авария, 1 авария за 100 лет.; Для плотин IV класса, построенных в 1980-1990 гг. - 0,013-0,014, один раз в год, по сравнению с 1 нормативом на 100 лет - 0,01 нормы в год или 1 аварией через 75-70 лет.

- для водоемов, расположенных в бассейне реки Урал. В 1960-1970 гг. Риск катастрофической аварии на IV классе плотин составляет 1 год / год или 0-100 лет / 65-60 в соответствии с нормой. 1 авария, 100/1 против 1 аварии за 100 лет; Для плотин IV-класса, построенных в 1980-х и начале 1990-х годов, 0,013-0,014 в год, 1 в год / 0,01 в год или 1 авария на 75-70 лет против 100 на 1 год аварии.

Худший случай - плотина Сарышакского водохранилища, построенного в 1937 году. Уровень риска составляет 0,0254, что в 2,5 раза выше нормы.

- для водоемов, расположенных в бассейне реки Сырдарья. Риск несчастных случаев на Шардаринском водохранилище составляет 0,0017, что не соответствует нормативу - 0,001.

Уровень опасности в водохранилище немного выше стандартного значения $1 = 0,013$.

- для водохранилищ, расположенных в бассейне реки Тобол. Опасность аварии на Желкуарском гидроузле равна 0,022 или 46 авариям, что в 2 раза выше нормы.

Угроза повреждения плотин Верхне-Тобольского и Каратомарского водохранилищ в 1,2-1,3 раза выше нормы. Для плотин IV класса, построенных в 1970 - 1980 годах (Карабулакское водохранилище, Кенетай) - 0,015 - 0,016 в год, 0,01 нормы в год или 1 авария в год из 62-67 в год, и 1 авария в 100 лет согласно норме.

- для водоемов, расположенных в бассейне реки Или. Повреждение плотины Капшагайского водохранилища соответствует 0,0001, что обеспечивает высокую вакуумную мощность при снижении АЭС на 6%. Уровень опасности для Бартогайского водохранилища немного выше нормативного значения 0,00013 и для этапа строительства Бестюбинскому водохранилища $l = 0,01$, , что меньше, чем ответственность класса III и ответственность класса IV. На Куртинском водохранилище оно составляет 0,0847, что в 1,7 раза больше норматива ответственности III степени.

Анализируя рассматриваемые проблемы можно сделать вывод, что безопасность водохозяйственного комплекса Республики Казахстан в целом остается нерешенной и представляет угрозу национальной безопасности.

В этой связи все очевиднее становится тот факт, что необходимо принять экстренные меры по комплексному решению проблем водохозяйственного комплекса.

Список литературы

1. Бузин В. А. Опасные гидрологические явления: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: РГМУ, 2008. - 227 с.
2. Семенов В. А., Кобозева Г. Л., Коршунов А. А., Волков А. А., Шамин С. И. К вопросу создания информационного обеспечения оценки климатически обусловленных изменений повторяемости опасных и неблагоприятных гидрологических явлений на реках. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo.ru/>
3. СН РК 3.04-01-2013. Гидротехнические сооружения. - Астана. 2015.
4. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481.
5. Василевский А. Б., Мгалобелов Ю. Б. О нормировании безопасности гидротехнических сооружений при проектировании // Гидротехническое строительство. – 1993. - № 12.
6. Кусаинов А. Б., Тлеуова Ж. О., Байжанов Е. А., Шаймерденова З. М. Мониторинг и прогнозирование наводнений: учебное пособие для бакалавров по специальности «Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды». – Кокшетау: КУАМ, 2017. – 155 с.
7. СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования. - М. 1987.

З. Е. Баязитова¹, Ж. О. Тлеуова², Л. А. Макеева²

¹Шоқан Уалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

²Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университеті

ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДАҒЫ СУ ТАСҚЫНЫ МЕН АПАТТАРДЫҢ СЕБЕПТЕРІН ТАЛДАУ

Жыл сайын елдегі су тасқыны мемлекетке үлкен экономикалық залал әкеледі және, өкінішке орай, әлі де өлімге әкеледі.

Ірі су қоймаларындағы апаттар қаупін бағалау нәтижелері гидрологиялық режимге және бөгеттердің бұзылуына байланысты судың ағып кету қаупін, сондай-ақ олардың толып кету салдарынан бүлінуін анықтайды. Гидроқұрылыстардағы су тасқыны мен апаттардың себептерін, сондай-ақ осы саладағы қолданыстағы ережелерді талдау негізінде олардың алдын алудың және су тасқынының қаупін азайтудың негізгі жолдары анықталды.

Түйінді сөздер: су тасқыны, су деңгейінің динамикасы, төмен су ағымы, су ресурстары, су бассейны, гидроклиматтық факторлар.

Z. E. Bayazitova¹, J. O. Tleuova², L. A. Makeeva²

¹Kokshetau State University named after Shokan Ualikhanov

²Kokshetau University named after Abay Myrzakhmetov

ANALYSIS OF CAUSES OF FLOOD AND ACCIDENTS IN HYDROTECHNICAL FACILITIES

Every year, floods in the country cause enormous economic damage to the state and, unfortunately, still lead to deaths.

The results of a disaster risk assessment in large reservoirs determine the risk of water leakage due to the hydrological regime and the destruction of dams, as well as their damage due to overflow. Based on an analysis of the causes of floods and accidents at hydraulic structures, as well as existing regulations in this area, the main ways to prevent them and reduce the risk of floods were identified.

Keywords: floods, water level dynamics, low flow, flood, water resources, water basin, hydroclimatic factors.

*А. А. Жаулыбаев, кандидат технических наук
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ПОСТАНОВКА ОБЩЕЙ НАУЧНОЙ ЗАДАЧИ ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РАССТАНОВКИ ОКОНЕЧНЫХ УСТРОЙСТВ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ЛАНДШАФТА И ЗАСТРОЙКИ МЕСТНОСТИ

В статье рассматриваются вопросы современного состояния системы оповещения гражданской защиты, актуальность совершенствования территориальных систем оповещения и последовательность решения вопросов необходимых для обоснования рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности. Представлена постановка вербальной и общей постановки научной задачи на научно-исследовательскую работу.

Ключевые слова: система оповещения, организационно-техническое построение, эффективность функционирования, обоснование рациональных структур.

Современное состояние системы оповещения населения Республики Казахстан во многом характеризуется наличием морально и технически устаревшего оборудования, которое было введено в эксплуатацию в середине прошлого века [1].

Сети проводного радиовещания, на основе которых построена существующая система оповещения, потеряли свою функциональную незаменимость в силу того, что современные технологии связи ушли далеко вперед по сравнению с теми годами, когда формировались базовые требования к системам проводного вещания. Сегодня существуют и широко внедряются такие технологии связи, которые обеспечивают передачу к абоненту огромного количества телевизионных и радиовещательных программ в цифровом формате. Очень динамично развиваются интернет-технологии и мобильные сети радиодоступа, где также обеспечиваются подобные услуги. Что в целом, негативно сказывается на качестве функционирования территориальных систем оповещения населения [2, 3].

Следует отметить, что территориально-производственный принцип на базе, которого создавалась существующая система оповещения, не отвечает требованию доведения сигналов (информации) оповещения до 100% населения. Сегодня уже практически невозможно довести предупредительную и тревожную информацию до большинства населения, транслируя ее по одному проводному каналу связи. В связи с этим остро стоит вопрос повышения эффективности функционирования систем оповещения, так как при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, важнейшим условием, позволяющим эффективно противодействовать ЧС и предотвратить массовую гибель населения, является своевременное оповещение государственных органов, населения и организаций в зоне бедствия [4].

Целью исследования является повышение безопасности населения от чрезвычайных ситуаций различного характера путем совершенствования систем

оповещения гражданской защиты через рациональную организационно-техническую расстановку оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности.

На эффективность функционирования системы оповещения в целом оказывает влияние функционирование элементов системы оповещения и ее структура. Высокоэффективная аппаратура телекоммуникационных систем довольно широко представлена современными производителями систем связи, поэтому в данном исследовании основное внимание уделено структурному аспекту повышения эффективности функционирования систем оповещения.

Для обоснования рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности необходимо решить следующий ряд частных задач (рисунок 1):

1. Анализ существующих методик организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения;
2. Анализ влияния ландшафта и застройки местности на функционирование оконечных устройств систем оповещения населения;
3. Разработка методики обоснования рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности;
4. Рекомендации для организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности.

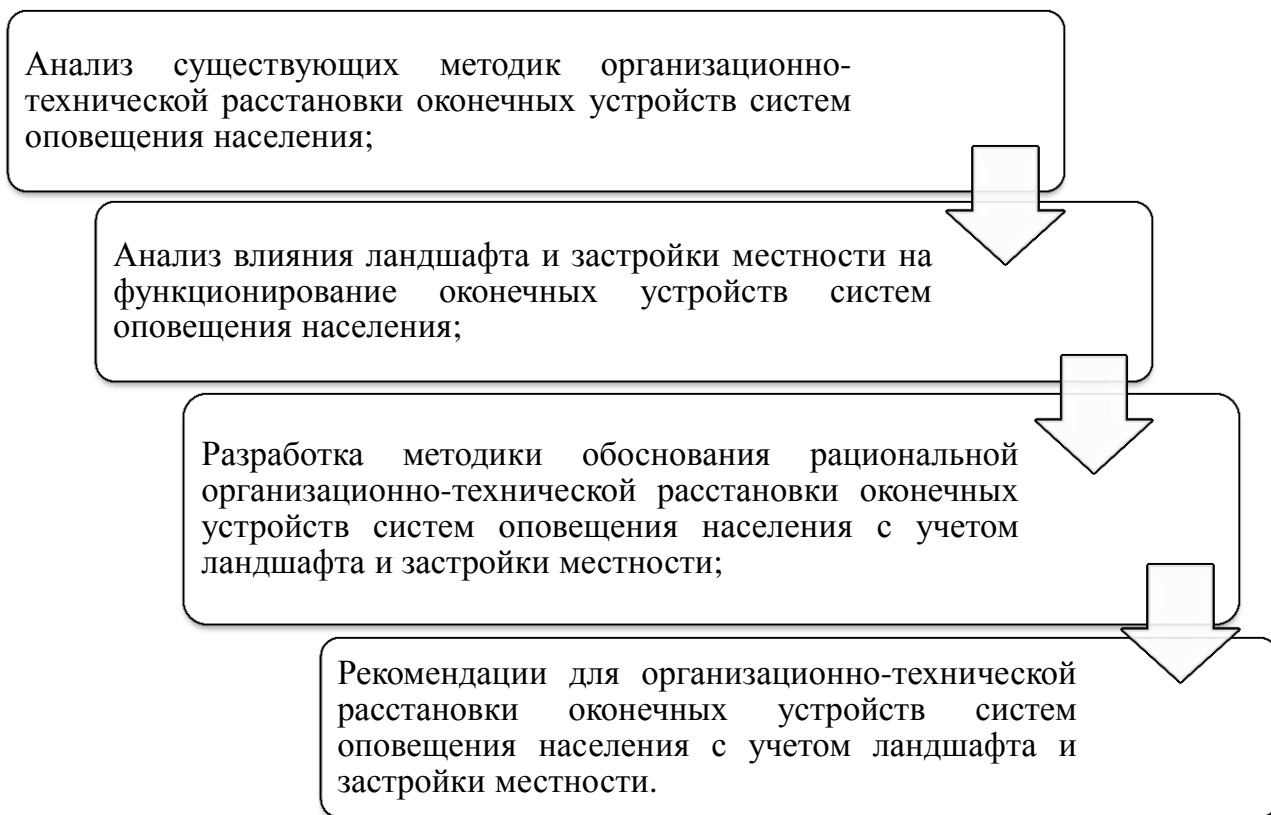


Рисунок 1 - Частные вопросы, решаемые для достижения цели

Для решения указанных задач используются методы теории графов и теории множеств, методы оптимизации, эвристические алгоритмы, методы теории надежности и теории эффективности.

С учетом изложенного, может быть сформулирована общая постановка научной задачи определения рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности.

Для решения сформулированных частных подзадач используются следующие исходные данные:

V_b - множеством вершин графа, под которыми следует понимать высотные здания, где располагаются оконечные устройства системы оповещения, $b=\overline{1, n}$;

l_j - множеством ребер графа, которые характеризуют направления оповещения, $j=\overline{1, N}$;

F_j - количеством населения, находящегося в зоне действия направления оповещения;

d_j - протяженность линий связи в направлении оповещения, в километрах;

u_i - оконечные устройства системы оповещения, $i=\overline{1, n}$,

необходимо определить:

такое организационно-техническое построение территориальной системы оповещения, для которой при минимальном значении количества оконечных звукопередающих устройств, громкость звука в границах установленной административно-территориальной единицы будет не менее установленных значений нормирующих документов

$$U = \frac{S_{op}}{s_i \cdot k_i} \Rightarrow \min,$$

где U – количество оконечных устройств в административно-территориальной единице;

S_{op} - площадь оповещаемой административно-территориальной единицы;

s_i - площадь покрытия сигналом i -го оконечного устройства;

k_i - коэффициенты характеризующие ослабление громкости звука i -го оконечного устройства за счет ландшафта и застройки местности,

При следующих ограничениях и допущениях:

$G_{fact} \geq G_{norm}$ - громкость звука в границах установленной административно-территориальной единицы будет не менее установленных значений нормирующих документов.

Сформулированная общая научная задача определения рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности предполагает решение следующих частных задач:

разработка методики обоснования рациональной организационно-технической расстановки оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности;

организационно-техническая расстановка оконечных устройств систем оповещения населения с учетом ландшафта и застройки местности (на примере г. Нур-Султан).

Список литературы

1. Жаулыбаев А.А. Актуальность и состояние проблемы оценки эффективности функционирования систем оповещения населения (на примере системы оповещения Республики Казахстан). // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2016. - № 1. – С. 59-62.

2. Жаулыбаев А.А. Анализ функционирования системы оповещения Республики Казахстан и предложения по ее модернизации / А. А. Жаулыбаев, М. В. Носов // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2014. - № 2. – С. 111-113.

3. Носов М.В. Основные характеристики и показатели качества функционирования и модернизации систем оповещения населения: монография / М.В. Носов. – Химки: АГЗ МЧС России, 2014. - 110 с.

4. Носов М. В. Системы оповещения. – АГЗ МЧС России, 1998. - 53 с.

А. А. Жаулыбаев

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ЛАНДШАФТЫ ЖӘНЕ ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫСЫН ЕСКЕРЕ
ОТЫРЫП, ХАЛЫҚТЫ ХАБАРДАР ЕТУ ЖҮЙЕСІНІҢ СОҢҒЫ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН
ҰТЫМДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ-ТЕХНИКАЛЫҚ ОРНАЛАСТЫРУДЫ НЕГІЗДЕУДІҢ
ЖАЛПЫ ҒЫЛЫМИ ЕСЕБІН ҚОЮ

Мақалада азаматтық қорғаудың құлақтандыру жүйесінің қазіргі жай-күйі, аумақтық құлақтандыру жүйелерін жетілдірудің өзектілігі және ландшафт пен жергілікті жердің құрылысын ескере отырып, халықты құлақтандыру жүйесінің соңғы құрылғыларын ұтымды ұйымдастыру-техникалық орналастыруды негіздеу үшін қажетті мәселелерді шешудің жүйелілігі мәселелері қарастырылады. Ғылыми-зерттеу жұмысына вербалды және жалпы ғылыми есептің қойылымы ұсынылған.

Түйінді сөздер: хабарландыру жүйесі, ұйымдастыру - техникалық құру, жұмыс істеу тиімділігі, ұтымды құрылымдарды негіздеу.

A. A. Zhaulybayev

Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

STATEMENT OF THE GENERAL SCIENTIFIC PROBLEM OF JUSTIFICATION
OF RATIONAL ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL ARRANGEMENT OF
TERMINAL DEVICES OF PUBLIC NOTIFICATION SYSTEMS TAKING INTO
ACCOUNT THE LANDSCAPE AND DEVELOPMENT OF THE AREA

The article deals with the current state of the civil protection warning system, the relevance of improving territorial warning systems and the sequence of solving issues necessary to justify the rational organizational and technical arrangement of the terminal devices of public warning systems, taking into account the landscape and development of the area. The article presents the formulation of the verbal and General formulation of the scientific problem for research work.

Keywords: notification system, organizational and technical structure, efficiency of functioning, justification of rational structures.

Е. М. Куттыбаев, А. Б. Кусаинов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ СИГНАЛА И АЛГОРИТМА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПОЖАРНЫМ-СПАСАТЕЛЕМ ПРИ ПОПАДАНИИ В АВАРИЙНУЮ СИТУАЦИЮ

В статье проводится анализ причин травмирования и гибели пожарных-спасателей при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Установлено, что основными причинами гибели и травмирования пожарных-спасателей являются системные ошибки в первоначальном обучении пожарных спасателей и отсутствии сигнала, и алгоритма передачи необходимой информации об аварийной ситуации. Для своевременной подачи сигнала и передачи необходимой информации пожарным-спасателем, необходимо в первую очередь установить единый сигнал, разработать алгоритм передачи необходимой информации об аварийной ситуации и включить их в программу обучения пожарных-спасателей. Для примера рассмотрены международные сигнал «Mayday» и «Шаблон М.И.Р.».

Ключевые слова: пожарный-спасатель, аварийная ситуация, сигнал бедствия, алгоритм передачи информации, международный сигнал «Mayday».

Проведенный анализ случаев травматизма и гибели, произошедших за последние 5 лет (с 2014 по 2018 гг.) среди сотрудников служб пожаротушения показал, что при тушении пожаров и связанных с ними аварийно-спасательных работ погибло 5 пожарных-спасателей. За этот же период при исполнении служебных обязанностей по различным причинам было травмировано 66 сотрудников [1]. При этом 48,5 % случаев травматизма произошли при тушении пожаров.

Согласно проведенным служебным расследованиям основными причинами травматизма являлись личная недисциплинированность или пренебрежение сотрудниками элементарных требований охраны труда при проведении работ, связанных с ликвидацией пожаров [1].

Причины травматизма и гибели пожарных-спасателей можно разделить на четыре основных категории рисунок 1.

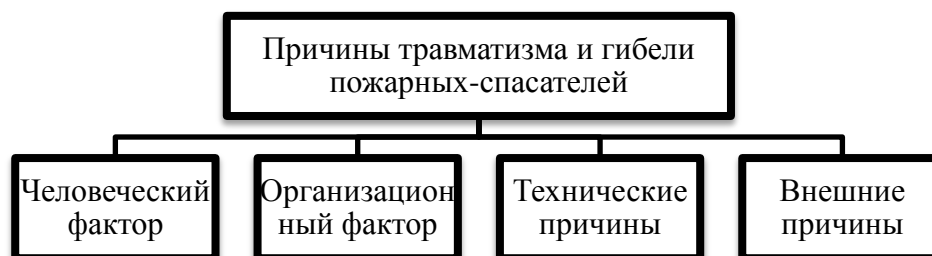


Рисунок 1 – Причины травматизма и гибели пожарных-спасателей

Человеческий фактор включает в себя ухудшение самочувствия, недисциплинированность (невыполнение приказов и сознательное нарушение требований техники безопасности и охраны труда), потеря страха, переоценку собственных возможностей, неоправданный риск, панику и потерю ориентации в пространстве [2].

Организационный фактор касается руководства тушением пожара, в ходе которых могут возникнуть ошибки в оценке опасной ситуации, неправильная организация связи и ГДЗС, отсутствие контроля за действиями подчинённого личного состава, отсутствие коммуникации и т.д. [3].

Технические причины могут содержать отказ или неисправность пожарного или аварийно-спасательного оборудования, устаревание или несовершенство средств индивидуальной защиты, отсутствие её элементов и т.д. [4].

Внешние причины включает в себя воздействие на пожарных-спасателей опасных факторов, таких как неконтролируемое распространение огня, взрывы, падения с высоты, обрушение строительных конструкций, поражения электрическим током [3].

Данное разделение является условным, так как в каждом конкретном случае травматизма, причины могут быть взаимоувязаны и выходить один из другого.

Например, самовольные действия пожарного-спасателя являются человеческими и организационными причинами одновременно. В основе деяния лежит помысел конкретного пожарного-спасателя и (или) неспособность руководителя тушения пожара пресечь самовольные действия, а также частичное (либо полное) отсутствие контроля.

Подобным образом, можно рассматривать и другие причины травматизма и гибели пожарных-спасателей.

Вместе с тем в основе всех причин травматизма и гибели пожарных-спасателей находится недостаточная профессиональная подготовка к действиям в аварийных ситуациях. Профессиональная подготовка является той необходимой основой, она закладывает в пожарном-спасателе фундамент безопасности, на котором зиждутся остальные уровни профессионального развития.

Анализ программ подготовки и переподготовки пожарных-спасателей [5], наставлений по пожарно-спасательной [6] и газодымозащитной подготовке [7] показал, что в них отсутствуют необходимые элементы по отработке самоспасания при попадании пожарными-спасателями в аварийные ситуации. В наставлении по пожарно-строевой подготовке рассматривается лишь вопрос по самоспасению с помощью веревки.

В правилах организации тушения пожаров [8] и правилах организации радиосвязи [9] не прописан алгоритм действия пожарного-спасателя при попадании в аварийную ситуацию и подачи сигнала об опасности.

В методических рекомендациях по технологии ведения аварийно-спасательных и неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера и соблюдению мер безопасности, дается небольшой алгоритм действий руководителя и спасателя при возникновении аварийных ситуаций, в частности спасатель должен сообщить руководителю спасательного подразделения об угрозе или возникновении аварийной ситуации, а руководитель в свою очередь должен уточнить характер аварийной ситуации, степень угрозы для жизни и здоровья спасателей.

И тут мы сталкиваемся с проблемой передачи самого сигнала и соответствующей информации об аварийной ситуации. Проблема состоит в том, что отсутствует единый сигнал оповещения и передачи информации об аварийной ситуации. Пожарным-спасателям (профессионалам), имеющим большой опыт работы по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, достаточно трудно признаться, в первую очередь самим себе, что они «попали» в неприятную ситуацию. У молодых пожарных-спасателей из-за отсутствия навыков передачи сигнала, при столкновении с аварийной ситуацией, может возникнуть паническая ситуация, вследствие чего они не смогут довести сигнал бедствия до руководителя тушения пожара.

Для своевременной подачи сигнала и передачи необходимой информации в первую очередь необходимо установить единый сигнал, разработать алгоритм передачи необходимой информации об аварийной ситуации и включить их в программу обучения пожарных-спасателей.

Анализ международных источников в данной области показал, что пожарно-спасательными подразделениями европейских стран принят международный сигнал бедствия – «Mayday», утвержденный Регламентом радиосвязи Международного союза радиосвязи.

В МЧС России «Mayday», как сигнал бедствия для пожарных-спасателей, определен руководством по радиосвязи [10] и Боевым уставом подразделений пожарной охраны [11]. Аварийный сигнал повторяется три раза и затем передается позывной пожарного-спасателя или фамилия, месторасположения и остаток воздуха (кислорода) в СИЗОД.

Для передачи необходимой информации об аварийной ситуации применяется «Шаблон М. И. Р.»:

- М. – Место;
- И. – Имя;
- Р. – Ресурс.

Согласно шаблону пожарный-спасатель, попавший в аварийную ситуацию после трехкратного повторения слова «Mayday» должен передать следующую информацию:

- имя, позывной (сколько с ним человек);
- место нахождения;
- ресурс (остаток воздуха (кислорода), причина аварийной ситуации, требующиеся ресурсы для спасания).

Данная информация необходима для определения количества сил и средств на проведение спасательной операции.

Проведенный анализ показал, что основными причинами травматизма и гибели пожарных-спасателей при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, являются отсутствие необходимых навыков выживания, и передачи информации об опасных ситуациях. Данная проблема имеет системную ошибку и для ее разрешения необходимо установить единый сигнал, разработать алгоритм передачи информации об аварийной ситуации и включить их в программу обучения пожарных-спасателей.

Список литературы

1. Обзор состояния охраны труда и техники безопасности, профилактики дорожно-транспортных происшествий в подразделениях государственных учреждений «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» Департаментов по чрезвычайным ситуациям областей, городов Астаны и Алматы за 2018 год. – Астана: КЧС МВД РК, 2019. – 16 с.
2. Шойгу С. К. Охрана труда спасателя. – М.: МЧС России, 1998. – 538 с.
3. Федорук В. С., Рябшев А. И., Тикунов К. Б. Безопасность ведения спасательных работ. Книга 1. Безопасность ведения спасательных работ при чрезвычайных ситуациях техногенного характера: учебное пособие. – Новогорск: АГЗ, 1999. – 202 с.
4. Федорук В. С., Рябшев А. И., Тикунов К. Б., Залозный В. В. Безопасность ведения спасательных работ. Книга 2. Безопасность ведения спасательных работ при чрезвычайных ситуациях природного характера: учебное пособие. – Новогорск: АГЗ, 2000. – 121 с.
5. Программа тактико-специальной подготовки, повышения квалификации и переподготовки рядового и начальствующего состава органов государственной противопожарной службы № 120 от 22 мая 2015 года. [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. - Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/>
6. Наставление по пожарно-спасательной подготовке от 25 мая 2015 года, № 123. [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. - Режим доступа: <https://online.zakon.kz/D>
7. Наставление по организации газодымозащитной службы органов государственной противопожарной службы Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан от 19 июня 2015 года № 163. [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. - Режим доступа: <https://online.zakon.kz/>
8. Правила организации тушения пожаров от 26 июня 2017 года № 446. [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан. - Режим доступа: <https://tengrinews.kz/zakon/>
9. Правила организации радиосвязи в Комитете по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан от 29 мая 2015 года № 133. [Электронный ресурс] // Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан. - Режим доступа: <http://emer.gov.kz/ru/deyatelnost/normativno-pravovye-akty/prikazy-predsedatelya-kchs-mvd-rk>
10. Руководство по радиосвязи МЧС России от 23.06.2006 г. № 375. [Электронный ресурс] // Сайт клуба пожарных и спасателей. - Режим доступа: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-ot-23-06-2006-375-rukovodstvo-po-radiosvyazi-mchs-rossii/>
11. Боевой устав подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ от 16 октября 2017 г. № 444. [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал Гранат. ру. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71746130/>

Е. М. Құттыбаев, А. Б. Құсайынов

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙ КЕЗІНДЕ ӨРТ СӨНДІРУ-ҚҰТҚАРУ БӨЛІМШЕСІНЕ АҚПАРАТ БЕРУ АЛГОРИТМІ МЕН СИГНАЛЫН ӘЗІРЛЕУ ҚАЖЕТТІЛІГІ ТУРАЛЫ

Мақалада өрт сөндіру және авариялық-құтқару жұмыстары кезінде өрт сөндірушілер-құтқарушылардың жарақаттануы мен өлім себептері талданады. Өрт сөндірушілер-құтқарушылардың өлімі мен жарақаттануының негізгі себептері өрт сөндірушілерді алғашқы даярлаудағы жүйелік қателіктер, төтенше жағдай туралы сигнал мен қажетті ақпаратты беру алгоритмінің болмауы екені анықталды. Өрт сөндіруші-құтқарушыға уақытылы сигнал мен қажетті ақпаратты беру үшін алдымен бірыңғай сигнал орнатып, төтенше жағдай туралы қажетті ақпаратты беру алгоритмін әзірлеп, оларды өрт сөндіруші-құтқарушыларды даярлау бағдарламасына енгізу керек. Мысал ретінде «Mayday» және «Дайын үлгі О.А.Р.» халықаралық сигналы қарастырылды.

Түйінді сөздер: өрт сөндіруші, апаттық жағдай, апаттық сигнал, ақпарат беру алгоритмі, «Mayday» халықаралық сигналы.

E. M. Kutybaev, A. B. Kussainov

Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

ON THE NEED TO DEVELOP A SIGNAL AND AN ALGORITHM FOR TRANSFER OF INFORMATION TO A FIRE-RESCUE IN CASE OF AN EMERGENCY

The article analyzes the causes of injury and death of firefighters during fire fighting and emergency rescue operations. It is established that the main causes of death and injury of fire-rescue workers are system errors in the initial training of fire-rescue workers and the absence of a signal and an algorithm for transmitting the necessary information about the emergency situation. In order to provide a timely signal and transmit the necessary information to the fire-rescue team, it is necessary first of all to establish a single signal, develop an algorithm for transmitting the necessary information about the emergency situation and include them in the training program for fire-rescue workers. For example, the international signals "Mayday" and "Pattern P.N.R." are considered".

Keywords: firefighter, emergency, distress signal, algorithm for transmitting information, international signal "Mayday".

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

UDC 614.841.11

make_hasanov@mail.ru

*A. B. Sivenkov¹, Doctor of Technical Sciences (Engineering), professor
G. Sh. Khassanova²*

¹State Fire Service Academy of EMERCOM of Russia, Moscow

²Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

PROBLEMS OF FIRE SAFETY OF FAST-PRODUCED OBJECTS WITH A MASS STAY OF PEOPLE

The article discusses current issues in the field of fire safety of pre-fabricated buildings and structures with a massive stay of people. Information is provided on the specifics of assigning protection objects to buildings and premises with a massive stay of people.

The features of the priority areas of the Kazakhstan regulatory framework in the construction sector, the basic principles and general approaches to reforming the regulatory framework are described. The amendments to the regulatory documents in the field of construction of objects of protection make it possible to increase the safety of buildings and structures.

Keywords: prefabricated buildings and structures with a mass presence of people, fire safety, technical regulation, fire, fire statistics, smoke generation, toxicity of combustion products.

Over the past ten years, the construction industry in many countries, including Russia and Kazakhstan, has been developing very rapidly: new, more advanced and less costly technologies, high-quality materials with a lot of advantages and advantages over traditional solutions appear.

The Republic of Kazakhstan at the moment is going through a difficult stage in the formation of a new system of the construction industry, the main task of which at the present stage is to significantly increase the number of commissioned various objects, including public buildings and structures with a large stay of people. In the field of urban planning and construction in the Republic of Kazakhstan, along with typical buildings and structures, interesting and unique pre-fabricated buildings and structures of cultural and historical significance are erected, having both modern elements and a peculiar national flavor of the historical and cultural heritage and national traditions of the Kazakh people. Modern Kazakhstani requirements for the quality of construction of such buildings and structures predetermine the use of modern building materials that meet international standards. The widespread use of this type of building is becoming increasingly popular.

Pavilions and complexes erected as part of the international specialized exhibition EXPO-2017 in the capital of Kazakhstan, the city Nur-Sultan, are an example of the construction of modern pre-fabricated objects of cultural and historical significance with a mass stay of people. All objects of this exhibition were erected for cultural, educational and entertainment events, designed for a mass stay of people with the possibility of simultaneously staying in the premises of 100 or more people.

Prefabricated buildings and structures - objects whose structures ensure their prompt installation with terms much shorter than the standard construction time. As a rule, prefabricated objects, unlike mobile ones, are not intended for disassembly and transportation to a new place [1].

As a rule, such objects are:

- prefabricated buildings and structures based on a metal frame and sandwich panels;
- buildings based on a frame made of wood and wooden panels.

The scientific relevance of the issue is due to its insufficient study. It should be noted that Kazakhstani specialists are still poorly exploring the general development trends in this area, i.e. systematic scientific research on the effectiveness of one form or another of conformity assessment in the field of fire safety of prefabricated buildings and structures with a mass stay has not been conducted to date. In the scientific works existing at the moment, the issue of ensuring the fire safety of modern prefabricated buildings and structures of cultural and historical significance with a mass stay of people has not yet been considered.

To date, Russian scientists have studied in sufficient detail the features of the growth of hazardous fire factors in the premises of facilities with a large stay of people [2-4]. Along with this, it should be noted that in the scientific literature, at the moment, due attention has not been paid to the study of new methods for assessing the fire hazard of decorative, decorative, cladding, ceiling and floor coverings used in the construction of pre-fabricated buildings and structures with a large number of people, the influence of factors that determine the value of fire risk and the methods that most effectively affect them.

Since the development of relevant solutions in the fire safety system of such facilities is due to the increasing complexity and increasing functionality of the operated and erected buildings and structures, as well as a significant increase in the number of people simultaneously located in the premises of such facilities, this means that this problem needs to be studied and solved, which makes research topic relevant.

Despite significant distinctive features, such buildings and structures, depending on the functional purpose, can be different, including from the point of view of ensuring their fire safety.

The required level of fire safety of buildings and structures in accordance with paragraph 20 of Chapter 2 [5] is that the premises of these objects exclude the possibility of a fire and the development of fire, as well as the exposure of people to dangerous fire factors, as well as the protection of material assets.

At the same time, subparagraph 5 of Article 1 of the Law of the Republic of Kazakhstan dated April 11, 2014 No. 188-V "On Civil Protection" [6] states that buildings, structures, premises of trade enterprises, public catering facilities, consumer services, fitness, sports, cultural, educational and entertainment organizations, entertainment facilities, train stations of all types of transport, religious buildings (structures), designed for the simultaneous stay of one hundred or more people, as well as the building, the

construction of health care organizations, education, hotels, designed for the simultaneous stay of twenty-five or more people. Moreover, in such buildings the composition of the premises and their area are not taken into account.

It should also be noted that according to Appendix “A”, given in [7], a list of the main functional typological groups of buildings and public facilities, prefabricated buildings and structures of cultural and historical significance belong to the main group A.2.5 “Structures, buildings and premises for cultural and leisure activities of the population and religious rites”.

Fires are the most common cause of emergencies in prefabricated buildings and structures with a large stay of people. In this regard, the reduction of fire risk to a legislatively approved level should be considered as the main criterion for assessing the fire hazard and the characteristics of the effectiveness of decisions to ensure the fire safety of people and the buildings themselves in the event of a fire. Such facilities must strictly comply with all fire safety requirements for public buildings with a large stay of people.

To assess the fire hazard of the above building materials, an analysis of the following parameters is necessary: the ability to ignite and spread flame burning on the surface of materials used for the construction of prefabricated buildings and structures with a large stay of people.

It follows that these parameters largely determine the development of other dangerous fire factors, such as the intensity of heat generation, the formation of toxic products of thermal decomposition, etc.

In the framework of studying the problems of ensuring fire safety of pre-fabricated buildings and structures with a mass stay of people, in particular architectural objects of cultural and historical significance, issues related to the functional and constructive fire hazard of the object become central.

A deep and comprehensive review of various aspects of the theory and practice of ensuring the fire safety requirements of buildings and structures is contained in [8], which provides a scientific justification for the fire safety of structural solutions in the design and construction of various architectural objects.

In this context, it seems very relevant that space-planning decisions of buildings and structures with a large stay of people affect the restriction of the spread of fire inside the building, the limitation of the dynamics of change and distribution of toxic combustion products, as well as the process of safe evacuation of people in case of a possible fire.

Currently available regulatory documents of the Republic of Kazakhstan [9; 10] indicate the need to assess certain fire hazard indicators depending on the functional purpose of building structures and finishing materials.

So, according to the Technical Regulation “General Requirements for Fire Safety” of the Republic of Kazakhstan [5], the main indicator of the level of fire hazard in a building is the fire risk indicator - a quantitative description of the feasibility of the fire hazard and its consequences for people and material values.

The statistics of fires over the past decade at facilities with a large stay of people in the Republic of Kazakhstan clearly shows that the problem of ensuring the required level of their fire safety remains extremely urgent.

The main danger during a fire in prefabricated buildings is the high speed of flame propagation in rooms and corridors; a significant number of people (150 or more people) who are in the premises of buildings and, accordingly, lack of time for evacuation.

These buildings include prefabricated buildings for cultural and administrative purposes, residential, warehouse, industrial, commercial, etc.

For prefabricated objects of cultural and historical significance with a mass stay of people with normative documents in the field of fire safety [5; 6; 7] provides for higher requirements aimed at ensuring the safety of people from exposure to dangerous fire factors, especially factors such as smoke formation and toxicity of combustion products.

In this regard, at present in Russia and Kazakhstan, when designing fire protection for unique prefabricated objects for which there are no regulatory requirements for fire hazard, special technical conditions (STC) should be developed in the established manner. This document for such facilities in the Republic of Kazakhstan according to [11] should reflect the list of necessary organizational and engineering measures to ensure fire safety.

It should be noted that Kazakhstan continues to work on improving the regulatory framework in construction. According to the Technical Regulation of the Republic of Kazakhstan "General requirements for fire safety" [5], the fire hazard assessment and the optimal choice of building materials depends mainly on the functional purpose and individual characteristics of buildings and structures.

The development of regulatory documents in the field of fire safety of buildings and structures with a large stay of people due to the reform of the technical regulation system of the construction industry in the Republic of Kazakhstan has its own characteristics associated with specific factors of the construction sector and its products. Currently, there is a tendency to build unique objects with a characteristic national style with large areas and volumes, a significant total mass and mass of individual structural elements, characterized by a variety of production and operational characteristics. Currently, the process of erection of such buildings and structures takes place in various climatic, geological and hydrological conditions.

In the last decade, the Republic of Kazakhstan adopted a number of regulatory documents [5; 9] in the field of ensuring fire safety of construction sites, adopted in accordance with the Law of the Republic of Kazakhstan "On Technical Regulation" [10], which introduce fundamental changes in the field of state regulation of construction activities, and also allow eliminating the current shortcomings and contradictions in this area. A number of provisions of the Law [10] were finalized taking into account the implementation of the design and construction of new technologies in practice, taking into account the results of scientific research by Kazakh and Russian scientists in the field of construction of pre-fabricated buildings and structures.

In general, the transition from the outdated method of technical standardization to a progressive parametric one, which allows the use of alternative methods and solutions, also contributes to the introduction of new scientific developments, technical solutions and innovations in the design and construction of buildings and structures.

This circumstance suggests that in order to ensure the fire safety of modern construction projects with a mass stay of people in Kazakhstan, a need arose for radical changes in the construction sector. Considering the modernized technical regulations and other regulatory legal acts [5; 9], adopted in accordance with the Law of the Republic of Kazakhstan "On Technical Regulation" [10] allows the most efficient use of modern design solutions.

Fire safety requirements [5; 9] provide fire safety requirements for buildings, including for pre-fabricated buildings and structures.

It should be noted that in the Building Norms of the Republic of Kazakhstan 2.02-01-2014 “Fire Safety of Buildings and Structures” [9, p.10], paragraph 5.8 is added as follows: “5.8 In cases where the method of parametric rationing is applied, as well as the absence of requirements, design standards to confirm the compliance of the object of protection with the fire safety requirements established in the technical regulations, regulatory technical documents binding, design decisions must be justified in one or more ways:

- 1) research results with the development of appropriate technical solutions;
- 2) calculations and (or) tests performed according to the methods established in standardization normative documents;
- 3) modeling scenarios of the occurrence and development of dangerous fire factors;
- 4) fireriskassessment”.

The results of the analysis allow us to draw some particular conclusions that determine the direction for further research:

- the lack of data on the behavior of building structures in a fire used for the construction of prefabricated buildings and structures with a large stay of people does not allow an objective assessment of the fire situation and the degree of threat to human life and health in the event of a fire;

- high potential danger of simultaneous stay of people, insufficient study of the calculation of the process of evacuation from the premises of the objects in question complicates the organization of the fire safety system.

Thus, all the scientific problems considered and their solutions will generally contribute to improving the legal regulation system in the field of fire safety of buildings and structures with a large stay of people.

Given the analysis of normative and scientific and technical literature, as well as the results of scientific research, problematic issues related to the condition of the occurrence and spread of fires in prefabricated buildings and structures of various functional purposes with a mass stay of people, due to their relevance, require further detailed study.

References

1. Asaul A.N., Kazakov Yu.N., Bykov V.L., Prince I.P., Erofeev P.Yu. Prefabricated buildings and structures. Scientific and educational reference manual / Ed. Doctor of Technical Sciences, prof. Yu.N. Kazakova. - St. Petersburg: “Humanism”, 2004. - 480 p.

2. Salymova E. Yu. Dynamics of the development of hazardous factors in buildings with enclosing structures of three-layer sandwich panels during fires and explosions: author. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.26.03 / Salymova Evgeniya Yurevna. - Moscow, 2015. - 25 p.

3. Hoang Tho Duc. Reducing the fire risk of buildings with a massive stay of people: Diss. ... cand. tech. Sciences 05.26.03 / Kh. T. DykM. : Moscow State University of Civil Engineering, 2014. - 155 p.

4. Ivanov M. V. Mathematical modeling of emergency evacuation of people during fires at objects with a mass stay of people: abstract. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.13.18 / Ivanov Marat Valerevich. - St. Petersburg, 2011. - 23 p.

5. On approval of the Technical Regulation “General requirements for fire safety”. Order of the Minister of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan dated June 23, 2017,

No. 439. [approved on June 23, 2017] // Reference Control Bank of the Republic of Kazakhstan in electronic form - 2017.

6. The Republic of Kazakhstan. The laws. On civil protection: the law of the Republic of Kazakhstan: [adopted by the Parliament on April 11, 2014] // Kazakh truth № 72 (27693) dated April 15, 2014, №188-V.

7. Building Rules of the Republic of Kazakhstan 3.02-107-2014 "Public buildings and structures." Approved by Order of the Committee for Construction, Housing and Communal Services and Land Management of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated December 29, 2014 No. 156-ҢҚ from July 1, 2015. 2018. - 94 p.

8. Ginzberg L.A. Fire safety of structural solutions of designed and reconstructed buildings: [textbook. manual] / L.A. Ginsberg, P.I. Barsukova; [scientific ed. N.N. Kaganovich]; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Ural Federal University. - Yekaterinburg: Publishing House of the Ural Federal University, 2015. - 54 p.

9. Building Norms of the Republic of Kazakhstan 2.02-01-2014 "Fire safety of buildings and structures" Approved by Order of the Committee for Construction, Housing and Communal Services and Land Management of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated December 29, 2014 No. 156-ҢҚ from July 1, 2015. 2018. – 51 p.

10. The Republic of Kazakhstan. The laws. On technical regulation: the law of the Republic of Kazakhstan: [adopted by the Parliament on November 9, 2004] // Gazette of the Parliament of the Republic of Kazakhstan, 2004, No. 21, Art. 124; "Kazakh truth" dated November 13, 2004, № 259-260.

11. Building Norms of the Republic of Kazakhstan 1.02.03-2011 «Procedure for the development, approval, approval and composition of project documentation for construction».

А. Б. Сивенков¹, Г. Ш. Хасанова²

¹Ресей ТЖМ Мемлекеттік өртке қарсы қызмет Академиясы, Мәскеу қ.

²Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

АДАМДАР КӨП ЖИНАЛАТЫН ТЕЗ САЛЫНАТЫН НЫСАНДАРДЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мақалада адамдар көп жиналатын тез салынатын ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы өзекті мәселелер қарастырылады. Қорғау нысанын адамдар көп жиналатын ғимараттарға және үй-жайларға жатқызу ерекшеліктері бойынша ақпарат ұсынылған.

Құрылыс саласындағы қазақстандық нормативтік базаның басым бағыттарының ерекшеліктері, нормативтік базаны реформалаудың негізгі қағидаттары мен жалпы тәсілдері сипатталған. Қорғау нысандарының құрылысы саласындағы нормативтік құжаттарға енгізілген өзгерістер ғимараттар мен құрылыстардың қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: адамдар көп жиналатын тез салынатын ғимараттар мен құрылыстар, өрт қауіпсіздігі, техникалық реттеу, өрт, өрт статистикасы, түтіннің пайда болуы, жану өнімдерінің уыттылығы.

А. Б. Сивенков¹, Г. Ш. Хасанова²

¹Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ОБЪЕКТОВ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

В статье рассматриваются актуальные вопросы в области обеспечения пожарной безопасности быстровозводимых зданий и сооружений с массовым пребыванием людей. Представлена информация по особенностям отнесения объектов защиты к зданиям и помещениям с массовым пребыванием людей.

Описаны особенности приоритетных направлений казахстанской нормативной базы в строительной сфере, основные принципы и общие подходы к реформированию нормативной базы. Внесенные изменения в нормативные документы в сфере строительства объектов защиты позволяют повысить безопасность зданий и сооружений.

Ключевые слова: быстровозводимые здания и сооружения с массовым пребыванием людей, пожарная безопасность, техническое регулирование, пожар, статистика пожаров, дымообразование, токсичность продуктов горения.

М. М. Альменбаев, кандидат технических наук

Ж. К. Макишев, кандидат технических наук

Б. Ж. Рахметулин

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБУГЛИВАНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

В статье представлены результаты исследования структуры и свойств угольных остатков деревянных конструкций длительного срока эксплуатации. Установлено, что специфические свойства и структура карбонизованного слоя деревянных конструкций длительного срока эксплуатации способствуют повышению устойчивости их к воспламеняемости, однако высокая окислительная и теплотворная способность кокса, а также его склонность к беспламенному (тлеющему) горению приводят к значительному термическому повреждению конструкций и снижению их огнестойкости.

Ключевые слова: древесина, деревянные конструкции, обугливание, срок эксплуатации, теплофизические свойства, огнестойкость.

Долговечность деревянных конструкций при правильной их эксплуатации и своевременных текущих ремонтах может достигать нескольких сотен лет. Уникальными примерами долговечности деревянных сооружений служат Преображенский храм на острове Кижи (1714 г.), Михайло-Архангельский собор (г. Уральск, Республика Казахстан) (1750 г.), церковь святых Архангелов (д. Сурдешти, Румыния) (1766 г.) и многие другие памятники деревянного зодчества.

Основные положения технического регулирования в Российской Федерации в области пожарной безопасности, а также общие требования пожарной безопасности к зданиям и сооружениям, в том числе с применением деревянных конструкций, приведены в Федеральном законе Российской Федерации № 123-ФЗ от 22 июля 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Специально для зданий и сооружений из цельной древесины и ДКК в 2011 году в России введен в действие свод правил по проектированию и расчету конструкций жилых, общественных, промышленных и других деревянных строительных объектов [1]. В Казахстане это направление регулируется основными положениями ТР №1265 [2].

Исследование процесса обугливания конструкций из цельной древесины, деревянных клеенных конструкций (ДКК), а также других видов продукции на основе древесины занимает центральное место в исследованиях огнестойкости деревянных зданий и сооружений [2–5].

В нормативной практике Российской Федерации и Республики Казахстан скорость обугливания цельных конструкций из древесины хвойных пород принимается 0,7 мм/мин. В европейских нормативных документах значение скорости обугливания для различных видов деревянных конструкций изменяется от 0,5 до 1,0 мм/мин [6]. В ряде европейских стран приняты стандарты, устанавливающие среднюю скорость обугливания для того или иного типа деревянных конструкций [7].

В работах [5, 8, 9] было показано значительное влияние длительного естественного старения на физико-химические, механические и пожароопасные свойства древесины в результате трансформации ее структуры и химических превращений, происходящих в древесном материале. Актуальным, но фактически не изученным, направлением научных исследований является вопрос влияния длительного срока эксплуатации на огнестойкость деревянных конструкций, а также изучение особенностей протекания процесса обугливания, сопровождающего потерю несущей способности ДК в условиях пожара.

Для проведения исследования были отобраны образцы элементов деревянных конструкций неподверженных гниению на следующих объектах продолжительного срока эксплуатации:

- нежилой дом, расположенный в с. Жанажол (Северо-Казахстанская область, Республика Казахстан) (срок эксплуатации 63 года) – элементы стропильной части дома;

- нежилой дом, расположенный в с. Кайынды (Костанайская область, Республика Казахстан) (срок эксплуатации 87 лет) – элементы стропильной части дома;

- театр кукол «Гулливер», расположенный по адресу: г. Курган, ул. Советская, д. 104 – элементы деревянного перекрытия между подвальным и 1-м этажом здания;

- церковь Николая Чудотворца в Брянской области (1865 год), пошедшая из-за ветхости под снос – деревянные несущие конструкции (балки и стойки).

Для оценки параметров обугливания элементов деревянных конструкций была использована стандартная установка по определению параметров воспламенения строительных материалов по ГОСТ 30402-96, а также экспериментальная маломасштабная огневая печь для испытания элементов деревянных конструкций при воздействии стандартного температурного режима пожара. При испытаниях на установке по определению воспламеняемости в отличие от стандартной методики, образцы древесины подвергались воздействию лучистого теплового потока мощностью 20 кВт/м² без воздействия источника пламени в течение 20 минут.

При огневых испытаниях в режиме стандартного температурного режима пожара при одностороннем нагреве на маломасштабной установке продолжительность испытаний также составляла 20 минут. Образец крепился с помощью специального держателя в виде рамки.

Испытания проводились для каждой серии на 3-х образцах, имеющих форму квадрата, со стороной 150 мм. Толщина образцов составляла 35 мм.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при увеличении продолжительности эксплуатации деревянных конструкций наблюдается активная интенсификация процесса обугливания. Так в условиях стандартного температурного воздействия для деревянных конструкций сроком эксплуатации 150 лет (церковь Николая Чудотворца) скорость обугливания по сравнению с современной древесиной повышается в 1,7 раза. Для всех исследуемых образцов наблюдается общая тенденция повышения плотности древесины при увеличении продолжительности срока эксплуатации деревянных конструкций, что очевидно, способствует интенсивному прогреву конструкции по толщине.

По результатам исследования установлены параметры обугливания элементов деревянных конструкций различного срока эксплуатации. Установлено, что при длительной эксплуатации деревянных конструкций происходит значительное увеличение параметров обугливания. Так для современных конструкций из древесины сосны скорость обугливания в условиях стандартного температурного режима пожара составила 0,95 мм/мин, а при продолжительной эксплуатации объекта (150 лет) скорость обугливания увеличилась до 1,6 мм/мин. Кроме этого, для древесины длительного старения установлено активное образование угольного остатка с более развитой пористой структурой по сравнению с современной древесиной. Это обстоятельство сказывается на повышении устойчивости образцов древесины длительного естественного старения к воспламеняемости в определенные периоды эксплуатации, однако, вместе с этим, наблюдается значительная интенсификация процесса обугливания, что оказывает негативное влияние на пределы огнестойкости деревянных конструкций.

Список литературы

1. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80, Москва, 2017.
2. Технический Регламент. Требования к безопасности деревянных конструкций: утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года, №1265.
3. White R.H., Nordheim E.V. Charring Rate of Wood for ASTM E 119 Exposure // Fire Technology, vol.28, №1, 1992. – P. 5–30.
4. Vytenis Babrauskas. Wood char depth: interpretation in fire investigations. (Presented at International Symposium on Fire Investigation, Fire Service College, Moreton-in-Marsh, United Kingdom, 28 June 2004. – 12 p.
5. Харитонов В. С., Хмелидзе Т. П. Поведение клееных деревянных балок в условиях стандартного пожара // Сб. Огнестойкость строительных конструкций и обеспечение пожарной безопасности людей и материальных ценностей. - Москва. ВНИИПО МВД СССР, 1989. – С.40–47.
6. Aseeva R.M., Serkov B.B., Sivenkov A.B. Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings. Germany: Springer Series in Wood Science, Springer, 2014. – 280 p.
7. EN 1995-1-2-2004 Eurocode 5-Design of timber structures, Part 1-2: General-Structural fire design.
8. Гусев А. И., Пазникова С. Н., Кожевникова Н. С. Повышение огнестойкости деревянных конструкций // Пожаровзрывобезопасность. – 2008. - № 3, т.15. - С.30-35.
9. Варфоломеев Ю. А., Потуткин Г. Ф., Шаповалова Л. Г. Изменение свойств древесины при длительной эксплуатации (на примере памятников деревянного зодчества Архангельской обл.) // Деревообрабатывающая промышленность. - 1990. - № 10. – С. 28–30.
10. Покровская Е. Н. Химико-физические основы увеличения долговечности древесины. Сохранение памятников деревянного зодчества с помощью элементоорганических соединений: монография. – М.: Издательство АСВ, 2003. – 104 с.

М. М. Альменбаев, Ж. К. Макишев, Б. Ж. Рахметулин

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ АҒАШ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ КӨМІРЛЕНУ ПРОЦЕССИНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Мақалада ұзақ мерзімді қолданыстағы ағаш конструкцияларының көмір қалдықтарының құрылымы мен қасиеттерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Ұзақ мерзімді қолданыстағы ағаш конструкцияларының карбонизацияланған қабатының ерекше қасиеттері мен құрылымы олардың тұтанғыштығына төзімділігін арттыруға ықпал ететіні анықталды, алайда кокстың жоғары тотығу және жылу шығару қабілеті, сондай-ақ оның жалынсыз (бықсыған) жануға бейімділігі конструкциялардың айтарлықтай термиялық зақымдануына және олардың отқа төзімділігінің төмендеуіне әкеледі.

Түйінді сөздер: ағаш, ағаш конструкциялар, көмірлену, қолдану мерзімі, жылуфизикалық қасиеттер, отқа төзімділік.

M. M. Almenbaev, Zh. K. Makishev, B. J. Rahmetulin

Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

FEATURES OF THE PROCESS OF CHARRING WOODEN STRUCTURES WITH A LONG SERVICE LIFE

The article presents the results of a study of the structure and properties of coal residues of wooden structures with a long service life. It was found that the specific properties and structure of the carbonized layer of wooden structures of long service life contribute to increasing their resistance to Flammability, but the high oxidative and calorific value of coke, as well as its propensity to flameless (smoldering) Gorenje lead to significant thermal damage to structures and reduce their fire resistance.

Keywords: wood, wooden structures, charring, service life, thermal properties, fire resistance.

*Г. Ш. Бекетов, кандидат технических наук, доцент
Б. И. Аустниязова, А. А. Калиева
Баишев Университет, г. Актобе, Республика Казахстан*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В данной работе рассмотрена актуальная для железнодорожной отрасли проблема обеспечения пожарной безопасности.

Увеличения уровня пожарной безопасности предложено за счет повышения эффективности в хозяйстве электроснабжения железных дорог, внедрением энерго- и ресурсосберегающих инновационных технологий и оборудования. Снижения энергопотребления за счет модернизации сектора освещения и использования более эффективных энергопотребляющих изделий, таких как полупроводниковые источники света

Ключевые слова: пожарная безопасность, электроснабжения железных дорог, энергосбережение, энергетическая эффективность, светоизлучающие диоды.

Обеспечение пожарной безопасности на железнодорожном транспорте, как составной части транспортной безопасности, требует комплексного подхода.

Безопасность движения на железнодорожном транспорте - это комплекс организационно-технических мер, направленных на снижение вероятности возникновения фактов угрозы жизни и здоровью пассажиров, сохранности перевозимых грузов, сохранности объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта, экологической безопасности окружающей среды. Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что проблема обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте занимает очень важную роль.

Существенными факторами аварий и пожаров на железнодорожном транспорте являются неисправности железнодорожного полотна, средств сигнализации и освещения, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность машинистов, устаревшие модели подвижного состава.

В результате аварий и катастроф происходит сход железнодорожного состава с рельс, столкновения, наезды на препятствия на железнодорожных переездах. В результате чего происходят взрывы и возгорания транспортируемого груза.

Рассматривая безопасность инфраструктуры железнодорожного транспорта по составляющим можно сделать соответствующие вывод о том, что одним из важных вопросов является пожарная безопасность.

Активные и кардинальные перемены в инфраструктуре железнодорожного транспорта, ускоренное внедрение в практическую деятельность научно-технических разработок, усложнение инфраструктуры в большинстве случаев опережают уровень противопожарной безопасности и вызывают увеличение количества пожаров и вследствие чего наносимый ими ущерб.

В условиях реформирования транспорта ключевым в решении этих задач является совершенствование инфраструктуры электроснабжения железных дорог.

Необходимость обеспечения возрастающего объема и качества услуг по перевозкам, повышения эффективности использования имеющегося оборудования и сокращения эксплуатационных расходов вызывает потребность в ускоренном развитии технических средств, постоянной модернизации оборудования и обновления устройств электроснабжения.

Энергоемкость перевозочного процесса характеризуется динамикой ежегодного увеличения электропотребления за счет роста объемов перевозок, повышения технической скорости грузовых составов, перехода на скоростное и высокоскоростное движение пассажирских поездов, перехода на электрическое отопление и электрическое питание климатического оборудования пассажирских поездов; расширения электрического отопления служебных зданий, насыщения рабочих мест компьютерной техникой, устройствами сервиса и комфорта.

Электроснабжение нетяговых железнодорожных потребителей, расположенных на железнодорожных перегонах и железнодорожных станциях, находящихся на межподстанционных зонах (освещение промежуточных станций, остановочных пунктов, линейно-путевых зданий, устройств автоблокировки и др.), осуществляется, как правило, от линий продольного электроснабжения 6; 10; 35 кВ или от районных электросетей. Характерными приемниками электрической энергии предприятий железнодорожного транспорта являются электродвигатели производственных механизмов, силовые установки (насосы, вентиляторы, компрессоры, подъемнотранспортные устройства), преобразовательные установки, электрические печи и электротермические установки, переносный электроинструмент, осветительные установки, устройства автоблокировки и др.

Пожарная опасность электроустановок зависит от качества изготовления, конструкции, применяемых конструкционных материалов, а также условий монтажа и эксплуатации. Учитывая разнообразие электроустановок, отличающихся друг от друга как конструктивными решениями, так и эксплуатационными характеристиками, они объединяются в соответствующие классы по наиболее существенным признакам конструктивного исполнения, электрических характеристик и функционального назначения.

Причинами пожаров могут быть аварийные режимы работы электротехнических изделий: короткие замыкания, перегрузки проводников, машин и аппаратов; искры и электродуги; большие переходные сопротивления; вихревые токи, возникающие в массивных металлических деталях в результате изменения магнитных потоков, индуцирующих ЭДС (эти индуцированные токи замыкаются накоротко в толще деталей) [1].

Современная структура электропотребления определяется расширяющейся нелинейной нагрузкой, характер которой определен алгоритмом функционирования вторичных источников электропитания (ИВЭ). По этой причине электроснабжающие организации столкнулись с серьезной проблемой «заражения» распределительных сетей высшими по отношению к промышленной частоте гармониками. Когда мощность нелинейной нагрузки составляет до 10-15% мощности системы электроснабжения, существенные изменения в режиме работы системы не проявляются. При дальнейшем росте мощности нелинейной нагрузки влияние

высших гармоник нечетного ряда проявляется в различных формах. При доле нелинейной нагрузки, превышающей 25% в электросетях возникают негативные, а порой и аварийные последствия [2]. Активный перевод последние 20 лет бытовой техники на технологии энергосбережения внес дополнительный весомый вклад в электромагнитное загрязнение систем электроснабжения.

Вместе с этим исследования, проведенные в Центре электромагнитной безопасности [3], показали, что потребляемый ток современных компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) имеет резко выраженный импульсный характер, а в балансе электропотребления расходы электроэнергии только на освещение составляют до 30% [4]. С целью снижения потребляемой мощности на освещение альтернативой КЛЛ могут служить активно внедряемые [5] полупроводниковые источники света – светоизлучающие диоды (СИД).

Светодиодное или СИД-освещение, как один из способов энергосбережения, все шире используется в повседневной жизни.

Доля освещения в общем потреблении электроэнергии в Казахстане составляет около 13%, однако доля электричества, при этом используемого для освещения в жилом секторе выше – 39%, а в коммерческом и государственном секторах она составляет около 19%. В Казахстане фактически отсутствует собственное производство осветительных приборов, практически все лампы на казахстанском рынке – импортные. Среди импортированных ламп 80% составляют неэффективные лампы накаливания (ЛН) [6].

Полупроводниковые источники света на основе светодиодов, которые имеют значительно меньшее энергопотребление, лучшую экологичность, большую долговечность, малые эксплуатационные издержки обладают в настоящее время существенным недостатком – высокой стоимостью. При этом известно, что удвоение объемов производства снижает стоимость в области микроэлектроники на 30% [7].

Мировая тенденция развития мощных светодиодов для освещения дает основание полагать, что снижение их себестоимости в 2-3 раза произойдет к 2021 году [7]. Это позволит рассматривать СИД-светильники как альтернативный, технически более совершенный и экономически конкурентный современным газоразрядным лампам товар. Вместе с тем, эти перспективные полупроводниковые источники света тоже имеют импульсный характер потребляемого тока [8].

Массовый переход на энергосберегающие источники света взамен ламп накаливания обещает значительное снижение потребления электрической энергии на освещение, но дополнительно усилит загрязнение питающих сетей высшими гармоническими токами. Эта особенность светодиодов определяет специфические требования к источникам питания.

Действительно, чтобы уменьшить нагрузку на электрическую сеть, то есть обеспечить высокий коэффициент мощности, источники должны соответствовать определенным требованиям по удельному содержанию гармоник входного тока. Естественно, пиковое и среднеквадратичное значения тока оказываются при этом значительно выше, чем в случае потребления линейной нагрузкой. Импульсные источники питания потребляют ток короткими импульсами в момент достижения сетевым напряжением своего амплитудного значения [9].

Если сдвиг по фазе можно компенсировать включением в сеть конденсатора соответствующей емкости, который создает реактивную составляющую,

противоположную индуктивной, то импульсное потребление тока компенсировать параллельным или последовательным включением каких-либо пассивных устройств нельзя.

Принимая это все во внимание, делаем вывод, что импульсные источники питания должны, иметь устройства коррекции коэффициента мощности (ККМ) или устройства фильтрации гармоник (ФГ).

Для снижения негативного влияния таких потребителей на питающую сеть наиболее эффективно использование фильтрокомпенсирующих устройств, представляющих активные или пассивные частотозависимые звенья.

При установке фильтрокомпенсирующих устройств на питающем фидере может возникнуть необходимость в реконструкции такого устройства при увеличении подключенной нагрузки, а при перспективе увеличения нагрузки необходимо изначально использовать фильтрокомпенсирующее устройство избыточной мощности.

Использование фильтрокомпенсирующих устройств непосредственно в источниках света – корректоров коэффициента мощности (ККМ) - позволяет расширять светотехнические системы по мере необходимости без учета увеличения гармонических токов из-за отсутствия эмиссии последних.

Внедрение энерго- и ресурсосберегающих инновационных технологий, а в нашем случае снижение энергопотребления за счет модернизации сектора освещения и использования более эффективных энергопотребляющих изделий, таких как полупроводниковые источники света с использованием фильтрокомпенсирующих устройств позволит существенно снизить электропотребление, тем самым уменьшив количество коротких замыканий, перегрузки проводников, машин и аппаратов, повышая пожарную безопасность на железнодорожном транспорте.

Список литературы

1. СП 153.13130.2013 «Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности». - М.: 2013. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http:// www.docs.cntd.ru/document/](http://www.docs.cntd.ru/document/)
2. Григорьев О., Петухов В., Соколов В., Красилов И. Высшие гармоники в сетях электроснабжения 0,4 кВ. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.tesla.ru/publications/files/>
3. Центр электромагнитной безопасности. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.tesla.ru/>
4. Влияние не синусоидальности напряжения на работу электросчетчиков, счетчиков электроэнергии. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.pozitron.ru/nesin.htm/>
5. Внедрение светодиодных светильников на РЖД. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.systemocontrol.ru/news/>
6. Обзор государственной политики Республики Казахстан в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.2014obzor-gos-politiki-energoberezheniya/>
7. К вопросам об эффективности светодиодного освещения. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.energsovet.ru/stat472.html/>

8. Светодиодный прожектор ПСУ-40-УА-В26 ООО «ИНТАС». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.gk-mikado.ru/>

9. Боярская Н.П. Совершенствование методов компенсации высших гармоник в электрических сетях 0,4 – 10 кВ: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.14.02/ Н.П. Боярская; ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» и ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет». - Красноярск, 2011. – 21 с.

*Г. Ш. Бекетов, Б. И. Аустниязова, А. А. Қалиева
Баишев Университеті, Ақтобе қаласы, Қазақстан*

ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ ЭЛЕМЕНТІ РЕТІНДЕ ТЕМІР ЖОЛДАРДЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ЖЕТІЛДІРУ

Бұл жұмыста темір жол саласы үшін өзекті өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі қаралды.

Өрт қауіпсіздігі деңгейін арттыру темір жолдарды электрмен жабдықтау шаруашылығында тиімділікті арттыру, энергия және ресурс үнемдейтін инновациялық технологиялар мен жабдықтарды енгізу есебінен ұсынылды. Жарық беру секторын жаңғырту және жартылай өткізгіш жарық көздері сияқты неғұрлым тиімді энергия тұтынатын бұйымдарды пайдалану есебінен энергия тұтынуды төмендету

Түйінді сөздер: өрт қауіпсіздігі, темір жолдарды электрмен жабдықтау, энергия үнемдеу, энергетикалық тиімділік, жарық шығаратын диодтар.

*G. Sh. Beketov, B. I. Aystniyazova, A. A. Kaliyeva
Baishev University, Aktobe, Kazakhstan*

IMPROVEMENT OF RAILWAY POWER SUPPLY INFRASTRUCTURE AS AN ELEMENT OF FIRE SAFETY IMPROVEMENT

In this paper, we consider the actual problem of fire safety for the railway industry.

It is proposed to increase the level of fire safety by increasing the efficiency of railway power supply in the economy, by introducing energy-and resource-saving innovative technologies and equipment. Reduce energy consumption by modernizing the lighting sector and using more efficient energy-consuming products, such as semiconductor light sources

Keywords: fire safety, railway power supply, energy saving, energy efficiency, light-emitting diodes

*А. У. Табылов, кандидат технических наук, доцент
Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга
им. Ш. Есенова, г. Актау, Республика Казахстан*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПОЖАРОВЗРЫВОЗАЩИТЫ ТАНКЕРНЫХ СУДОВ

В статье исследованы технологические особенности судовых многоствольных модулей пожаротушения - современных автоматизированных систем пожаровзрывозащиты танкерных судов, создающих путем импульсного распыления различных огнетушащих агентов и инертных материалов газожидкостные шквалы, газопорошковые вихри с высокими скоростью и эффективностью тушения по всему пространству отсека, палубы. Особенностью механизма многоствольного модуля пожаротушения является соединение и сочетание преимуществ объемного и поверхностного механизмов тушения, позволяющего исключить использование токсичных высокоактивных огнетушащих газов и обеспечить максимальную пожарную безопасность экипажа судов.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарная техника автоматизированной системы пожаротушения, танкерное судно, противопожарные системы, многоствольный модуль пожаротушения, огнетушащего агента.

Пожарная безопасность на судах транспортного флота является чрезвычайно важной. Суда танкерного флота являются автономными, их помещения с разной степенью пожарной опасности располагаются рядом, в их конструкциях есть горючие материалы, в помещениях есть источники зажигания, пути эвакуации ограничены. Названные факторы, повышают пожарную опасность танкерных судов. Взрывы и пожары в портах, на морских и речных судах были и остаются довольно частыми явлениями. Мировая статистика свидетельствует, что только в результате пожаров в мире ежегодно терпят кораблекрушение 40 – 50 судов (лайнеры, сухогрузы, танкеры) [1]. Гигантский пожар, возникший в 2010 г. на морской нефтедобывающей платформе "Deerwater Horizon", принадлежащей британской нефтегазовой корпорации "British Petroleum", привел мир к глобальной, второй по масштабу после Чернобыля, экологической катастрофе в Мексиканском заливе на долгие десятилетия. В момент взрыва на установке "Deerwater Horizon" погибло 11 чел. и пострадало 17 человек экипажа. В результате этой экологической катастрофы в Мексиканский залив вылилось около 5 млн. баррелей нефти и размер нефтяного пятна составил около 75000 км².

Современная судовая пожарная техника позволяет ликвидировать многие пожары, особенно если тушение начато своевременно. Строительство современных судов и оборудование их автоматическими системами предупреждения и тушения пожаров с учетом требований Международной конвенции по охране человеческой жизни на море - СОЛАС -74, наставлений по борьбе за живучесть судна (НБЖС)

снижают вероятность возникновения пожаров и взрывов. Однако она все еще велика, особенно при транспортировке танкерным флотом нефти и нефтепродуктов, склонных к самовозгоранию.

Тушение пожаров на современных судах требует особого подхода и отличается от обычных действий. Здесь важным является вид и предназначение судна, свойства груза, а также техническое и противопожарное оснащение. Несвоевременная ликвидация возгораний вдалеке от причалов грозит человеческими потерями и материальным ущербом из-за невозможности быстрой эвакуации. Пожары и взрывы являются основными причинами катастроф судов, как в период их эксплуатации, так и при строительстве и ремонте. В связи с этим вопросы обеспечения безопасности людей при авариях или пожарах на судах является особенно актуальным.

Современные противопожарные системы танкерных судов совершенствуются с учетом передового стран постсоветского пространства и зарубежного опыта. В последние годы специализированное учреждение ООН - Международная морская межправительственная организация (ИМО) особое внимание уделяет той группе противопожарных систем, которые обеспечивают предупреждение пожаров или взрывов на танкерах. Для тушения пожара в каютах и тем более в больших помещениях отсеков, палуб без их затопления, выводящего из строя помещение и все оборудование в нем, необходима новая технология и новое оборудование, позволяющие тушить быстро, эффективно, с минимальными расходами охлаждающих средств, чтобы исключить одновременно быстрое распространение пожара, развитие его во взрыв, затопление отсеков, палуб, гибель матросов при затоплении [2].

Основную трудность в создании эффективной автоматизированной системы пожаротушения (АСП) представляют очень дорогие, сложные исполнительные подсистемы, состоящие из больших, тяжелых, металлоемких цистерн, длинных трубопроводов высокого давления, больших, мощных насосов. Также, традиционные судовые противопожарные газовые системы имеют ряд недостатков, выраженных тем, что узкие струи газов относительно долго заполняют объем отсека; газовая струя, отражаясь, быстро теряет свою энергию и не может обеспечить длительную турбулентность; газы не охлаждают основной источник повторного воспламенения высокотемпературной поверхности корпуса двигателя, а утечка топлива продолжается, в результате чего вероятность повторного воспламенения остается высокой.

Одним из эффективных путей ликвидации вышеуказанных недостатков и достижения достаточного уровня эффективности тушения на морских объектах является пример внедрения новых, эффективных исполнительных многоствольных модулей пожаротушения или подсистем разнесенных стационарных стволов для защиты жилых и грузовых отсеков танкерных судов (рис.1). Принцип их действия основан на газовом объемном тушении, но имеет большие преимущества перед ним: время выпуска всего объема газов менее 0,1 с, время заполнения помещения до 1-2 с мощным газодисперсным ударным фронтом, многократно отражающимся от поверхностей и, главное, обеспечивающим эффективное охлаждающее действие за счет микроразмеров капель и непрерывного движения их по защищаемому объему до полного испарения на одной из высокотемпературных поверхностей.



Рисунок 1 - Автоматическая многоствольная модульная система пожаротушения танкерного судна

Новый механизм за счет этих преимуществ обеспечивает новое качество, впервые соединяя преимущества объемного и поверхностного механизмов тушения, что позволяет отказаться от токсичных высокоактивных огнетушащих газов в пользу экологически чистых воды и растворов. Операция по внедрению новых исполнительных модулей и подсистем отдельных стволов может быть выполнена в два этапа. На первом новыми исполнительными модулями и подсистемами стволов корабельные АСП комплектуются только дополнительно, а старые исполнительные системы сохраняются в рабочем состоянии. На втором этапе, особенно на новых кораблях, исполнительные модули и подсистемы стволов полностью заменяют громоздкие, дорогие, сложные в обслуживании трубопроводы, насосы, компрессоры, батареи газовых баллонов высокого давления, спринклеры, дренчеры и т. п. [3], что позволяет высвободить целые помещения. Монтаж многоствольных модулей и подсистем стволов не требует много места, осуществляется быстро и просто, с невысокими затратами в силу компактности и небольшой массы новых систем и модулей, а также отсутствия питающих трубопроводов и мощных электролиний. Благодаря универсальности импульсного распыления стволы и модули могут по заданной программе обеспечить импульсное тонкодисперсное распыление различных жидкостей, гелей, порошков, пылей огнетушащих и защитных агентов.

Это впервые позволяет обеспечить новые качества многоствольных модулей пожаротушения: комбинированное тушение (наиболее эффективное, а на реальных пожарах единственно эффективное), взрывопредотвращение, постановку светотеплозащитных завес; осаждение и нейтрализацию токсичных газов, паров; локализацию радиоактивных пылей и др., вплоть до нанесения на открытые поверхности лица и тел всех людей в помещении противоожоговых гелей, растворов, что значительно облегчает и ускоряет последующее лечение, уменьшая боль от ожогов [4]. Принцип выбора расстановки многоствольных модулей заключается в

сочетании воздействия сразу (за 1 с.) по всей защищаемой площади с минимальной необходимой интенсивностью на каждую единицу этой площади. Это достигается созданием системы из необходимого количества многоствольных модулей и их расстановкой, обеспечивающей эффективное воздействие и не мешающей работе основного оборудования на защищаемом объекте. Последовательные серии залпов из модулей обеспечивают не менее чем двухкратное воздействие по всей площади объекта и трехкратное и более воздействие на наиболее опасные участки пропорционально уровню их опасности. Применение огнетушащего агента – воды, для распыления из многоствольного модуля является наиболее приемлемым, оптимальным вариантом по причине того, что распыление огнетушащего порошка (ОП), обладает слабым токсичным действием и недопустимо на верхних и тем более нижних палубах корабля, так как им создаются там оптически плотные среды с интенсивным раздражающим воздействием, которые затрудняют эвакуацию, передвижение членов экипажа и увеличивают уровень их гибели и травматизма.

При распылении 54 л воды на расстояние до 60-70 м ширина фронта газоводяного шквала увеличивается от 1 м. за срезом стволов до 8 м. на расстоянии 25 м, высота — от 0,5 м за срезом стволов до 3,5 м на расстоянии 25 м. Соответственно, объем "коридора" эффективного тушения горящих поверхностей, сбивания пламени и осаждения дыма составляет 1500-1700 м³ за 1 с. Это относится к наиболее эффективному и масштабному способу тушения пожаров и позволяет осадить токсичные облака пыли, паров, газов. Стационарный судовой лафетный ствол многоствольного модуля мод. «FFS 1200/300 Long Barrel» с системой дистанционного управления (рис. 2) имеет максимальную подачу воды -1000 м³/ч и максимальную высоту струи - 55 метров при длине 70 метров.



Рисунок 2 - Стационарный судовой лафетный ствол модели «FFS 1200/300 - Long Barrel» многоствольного модуля пожаротушения танкерного судна с системой дистанционного управления

Многоствольный модуль способен распылять залпом из 9 стволов до 150 л воды (огнетушащего раствора) с созданием газокапельного шквала (ГКШ) с дульной скоростью $V = 60-70$ м/с, с интенсивно расширяющимся фронтом в диапазоне от 1 до 10 м, движущимся на расстояние до 70 м, с площадью тушения до 350 м^2 за 1 с. и интенсивным охлаждением, что предотвращает повторное воспламенение. При распыле 225 кг огнетушащего порошка создается газопорошковый вихрь (ГПВ) с дульной скоростью $V = 90-100$ м/с, с интенсивно расширяющимся фронтом в диапазоне от 1 до 12 м, движущимся на расстояние до 100 м, с площадью тушения до 500 м^2 за 1с. без охлаждения, с высокой вероятностью повторного воспламенения. При распылении вверх под различными углами, в частности 45° , высота движения газопорошкового вихря составляет 50-65 % от дальности горизонтального движения вихря, а высота движения газовой водяного шквала - 45-55 % от дальности горизонтального движения фронта шквала [5].

Анализ результатов экспериментов показал, что ГПВ эффективнее и масштабнее сбивает пламя с горящего разлива жидкости и, благодаря мультивихревой структуре и высокой кинетической энергии, фронт потока проникает и тушит пламя внутри разрушенного корпуса судна, устраняя возможность объемного взрыва паров легко и быстро испаряющегося горючего, а газокапельный шквал (ГКШ) надежно предотвращает повторное воспламенение внутри грузового отсека танкера и вокруг него. Поэтому при реальном тушении аварийного танкера с поврежденным корпусом, горящим изнутри, и горящего разлива топлива вокруг судна целесообразно последовательно сочетать ГПВ и ГКШ с интервалом несколько секунд. Важно, что их можно тушить также только распылением воды, но при условии создания тонкодисперсной струи с размером капель 5-50 мкм. Разработаны еще более мощные, не по дальности распыления, а по количеству залпов из 8-10 стволов, модули. Например, 25-ствольный ММ, распыляющий залпами из 8-9 стволов по 120-135 кг ОП на расстояние до 60-70 м, способен потушить до $350-400 \text{ м}^2$ за один залп, а суммарно - до 1200 м^2 при залпах с большими интервалами и до 2500 м^2 - с интервалами до 3-5 с.

Вывод. Современные автоматизированные системы пожаровзрывозащиты танкерных судов - многоствольные модули, обеспечивающие эффективное охлаждающее действие за счет микроразмеров капель и непрерывного движения их по защищаемому объему до полного испарения на одной из высокотемпературных поверхностей, могут технически просто и с небольшими затратами создавать двух-трехкратное и более (по мере необходимости) перекрытие огнетушащими шквалами особо опасных отсеков танкерного судна с условиями компактного размещения на защищаемых палубах и в отсеках танкерного судна. Использование комбинированного объемного и поверхностного механизмов тушения позволяет отказаться от применения токсичных высокоактивных огнетушащих газов в пользу экологически чистых воды и растворов.

Список литературы

1. Радзиевский С. И. Пожаробезопасность и противопожарная защита кораблей. - Л.: Судостроение, 1987. – 200 с.

2. Развозов С. Ю. Борьба с пожарами на морских судах: учебное пособие. - СПб: ГМА им. Макарова, 2012. – 87 с.
3. Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра: учебно-справочное пособие. – М.: Пожнаука, 2007. – 294 с.
4. Ремнев А.П. Стационарные системы борьбы с пожаром на морских судах. - Новороссийск: МГА им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2008. - Гл. 1-10.
5. Стенин В. А. Автоматика специальных судовых систем: учебное пособие. - Северодвинск: РИО Севмашвуза, 2004. - 67 с.

А. У. Табылов

Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инженеринг университеті

ТАНКЕРЛІК КЕМЕЛЕРДІҢ ӨРТ-ЖАРЫЛЫС ҚОРҒАНЫСЫНЫҢ ЗАМАНАУИ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Мақалада кемелік көп оқпанды өрт сөндіру модульдерінің технологиялық ерекшеліктері - әртүрлі өрт сөндіру агенттері мен инертті материалдарды импульстік бүрку жолымен газ сұйықтықты шквалдар, жоғары жылдамдықпен және бөліктің, палубаның барлық кеңістігі бойынша сөндірудің тиімділігі бар газ ұнтақты вихрилер жасайтын танкерді кемелердің өрт-жарылыс қорғанысының заманауи автоматтандырылған жүйелері зерттелді. Осы кемелік көп оқпанды өрт сөндіру модулі тамшылардың микроөлшері және олардың қорғалатын көлемі бойынша үздіксіз қозғалысы есебінен танкер кемесінің аса қауіпті бөліктерінің өрт сөндіргіш шквалаларымен екі-үш және одан да көп жаппасын құру мүмкіндігімен Жоғары температуралы беттердің бірінде толық буланғанға дейін тиімді салқындатқыш әсерді қамтамасыз етеді. Көп оқпанды өрт сөндіру Модулінің жаңа тетігі алғаш рет сөндірудің көлемді және беттік механизмдерінің артықшылықтарын біріктіре отырып, экологиялық таза су мен ерітінділердің пайдасына уытты жоғары белсенді өрт сөндіргіш газдарды қолданудан бас тартуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: өрт қауіпсіздігі, өрт сөндіру автоматтандырылған жүйесінің өрт техникасы, танкер кемесі, өртке қарсы жүйелер, өрт сөндірудің көп ұңғылы модулі, өрт сөндіру агенті.

A. U. Tabylov

Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov

TECHNOLOGICAL FEATURES OF MODERN AUTOMATED FIRE AND EXPLOSION PROTECTION SYSTEMS FOR TANKER VESSELS

The article examines the technological features of ship's multi-barrel fire extinguishing modules-modern automated fire and explosion protection systems for tanker ships that create gas-liquid squalls and gas-powder vortices with high speed and efficiency of extinguishing throughout the entire space of the compartment and deck by pulsing various extinguishing agents and inert materials. This ship chain the module provides an efficient cooling effect due to microrasbora drops and constant motion of them in the protected volume until complete evaporation on one of the high temperature surfaces with the ability to create two or three times or more overlapping barrage of fire dangerous compartments of the tanker vessel. New multilateral mechanism of the module for the first time combining the advantages of volume and surface mechanisms of suppression, allows to abandon the use of highly toxic fire-extinguishing gases in favor of cleaner water and solutions.

Keywords: fire safety, fire equipment of the automated fire extinguishing system, tanker ship, fire protection systems, multi-barrel fire extinguishing module, fire extinguishing agent.

Д. Аманкешұлы, техника ғылымдарының кандидаты
И. А. Захаров, техника ғылымдарының кандидаты
Т. Ж. Шахуов, техника ғылымдарының кандидаты
Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ӨРТТЕ КҮШТЕР МЕН ҚҰРАЛДАРДЫ БАСҚАРУДЫ ЖЕТІЛДІРУДІҢ МІНДЕТТЕРІ МЕН БАҒЫТТАРЫ

Бұл мақалада өртте күштерді басқарудың өзекті мәселелері қарастырылды. Өртке қарсы қызмет бөлімшелерін басқару өрт сөндіру жетістіктеріне қол жеткізудің негізгі факторларының бірі болып табылады. Өрт сөндіру бөлімшелерінің құрылымы мен техникалық жабдықталуы, тактикалық іс-әрекеттерді жүргізу шарттары мен тәсілдері қиын болған сайын, әсіресе жоғары талаптар басқаруға қойылады. Демек, басқаруды жетілдіру үнемі жүргізілуі тиіс, өйткені ғылыми-техникалық прогрестің, өрт-техникалық қару-жарақтың, өрт техникасының, бөлімшелердің тактикалық мүмкіндіктерін арттырудың шегі жоқ.

Түйінді сөздер: басқару, өрт сөндіру бөлімшелері, тактикалық әрекеттер, өрт-техникалық қарулану.

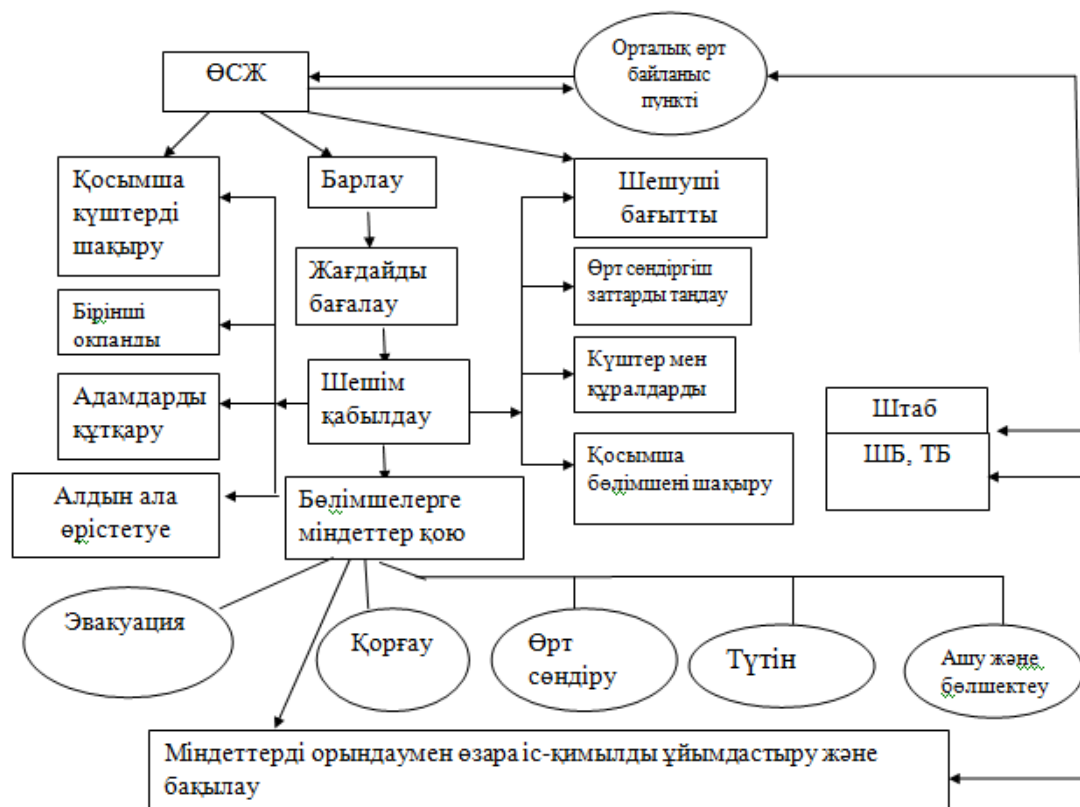
Өртке қарсы қызмет бөлімшелерін сенімді басқару өрт сөндіру жетістіктеріне қол жеткізудің негізгі факторларының бірі болып табылады. Өрт сөндіру бөлімшелерінің құрылымы мен техникалық жабдықталуы, тактикалық іс-әрекеттерді жүргізу шарттары мен тәсілдері қиын болған сайын, әсіресе жоғары талаптар басқаруға қойылады.

Демек, басқаруды жетілдіру үнемі жүргізілуі тиіс, өйткені ғылыми-техникалық прогрестің шегі жоқ, бөлімшелердің өрт техникасын, ӨТҚ тактикалық мүмкіндіктерін арттыру.

Басқаруды оған үнемі өсіп келе жатқан талаптарға сәйкес келтіру міндеті әрдайым өзекті болады, өйткені өз дамуында артта қалған басқару өрт сөндіру жағдайында олардың ықтимал мүмкіндіктерін тиімді пайдалану үшін кең орын ашудың орнына өрт сөндіру бөлімшелерінің тактикалық мүмкіндіктерін жинақтай бастайды.

Дамудың қазіргі кезеңінде басқаруға қойылатын талаптар әсіресе өсті және олардың одан әрі өсу үрдісі сақталуда. Өртте күштер мен құралдарды басқару талаптарын арттыруға әсер ететін маңызды факторлар мыналар болып табылады: өртпен күресудің күрделі сипаты; өртте тактикалық әрекетті жоспарлау және ұйымдастыру кезінде олардың іс-қимылдарын келісу бойынша үлкен күш-жігерді талап ететін, сөндіруге қатысатын күштер мен құралдардың алуан түрлілігі; іс-қимылдарды басқарудың күрделі жағдайлары. Өрт сөндірудің жаңа техникалық құралдарының дамуына байланысты және басқаруға ерекше талаптар туындайды.

Қазіргі заманғы өрттердің барлық қиындықтары кезінде уақыт факторының рөлі күрт өсті. Басқаруда өрттегі іс-қимылдың жоғары серпінділігі мен маневрлігі, материалдық-техникалық құралдардағы шығынның ықтималдығы және жоғары қажеттілігі көрсетіледі [1].



Сурет 1 - Өрт сөндіру жетекшісі қызметінің негізгі мәні

Демек, басқару міндеттерінің көлемі және оларды орындаудың күрделілігі күрт өсті. Бұл жағдайда жақсы ұйымдастырылған, техникалық жағынан жабдықталған және бөлімшелердің жауынгерлік дайындығы ғана емес, сондай-ақ басқарудың тиімді жүйесі, жан-жақты дайындалған және шындалған, қабылданатын шешімдер мен жоспарлардың оңтайлылығын, өрттегі тактикалық іс-әрекеттердің күрделі жағдайларында бағыныштыларды тұрақты, үздіксіз, жедел басқаруды қамтамасыз етуге қабілетті кадрлармен қамтамасыз ететін өрт сөндіру жүйесі ғана табысқа жетуі мүмкін.

Өрт орнында жұмыс қызу жағдайда жүргізілетін болады, лауазымды тұлғалардың шектеулі құрамы және байланыс жұмысында бұзушылықтар кезінде басқару міндеттерін шешу қажет болады. Жеке құрамның жоғары моральдық және физикалық кернеуі кезінде уақыттың өткір тапшылығы және көптеген деректердің болмауы жағдайында бөлімшелерді басқару бойынша іс-шараларды жиі ұйымдастыруға және өткізуге тура келеді [2].

Жағдайды білмей және өртте барлауды жақсы ұйымдастырусыз мүмкін емес, және жағдайдың дамуын болжаудың қазіргі заманғы әдістері негізінде ғылыми болжаудың қажеттілігі бұл басқару талаптарына үлкен әсер етеді. Қысқа мерзімде ақпараттың едәуір толық жинау, өңдеу, талдау және бағалау, ықтимал әрекеттердің түрлі нұсқаларын салыстыру және бағалау қажет болады.

Бұл талаптардың орындалуы олардың өзара байланысы мен тәуелділігінде қарастырылуы тиіс. Бұл бөлімшелерді басқаруды жетілдіру жолдарын зерттеуде теорияның басты міндеттерінің бірін құрайды. Мұнда бөлімшелерді басқаруға қойылатын әрбір талаптарды ашу және терең талдау, басқарудың қазіргі заманғы

нысандарының, құралдары мен әдістерінің жай-күйін және олардың қойылатын талаптарға сәйкестігін бағалау маңызды болады. Тек жағдайларды, талаптар мен мүмкіндіктерді жүйелі талдау, сондай-ақ туындаған мәселелерді шешуге кешенді көзқарас негізінде ғана өртте күштер мен құралдарды басқаруды одан әрі жетілдіру жолдарын дұрыс анықтауға болады. Бұл ретте басқаруға қойылатын талаптар әртүрлі сипатта болуы мүмкін. Өртте күштер мен құралдарды басқаруға қойылатын талаптар жалпы және жеке сипатта болуы мүмкін.

Олар басқару жүйелерінің құрылымы мен техникалық жабдықталуына, ұйымдастыру нысандары мен ұйымдастыру техникасы құралдарын кеңінен пайдалана отырып басқару қызметінің әдістеріне қатысы бар. Өртте тактикалық іс-қимылдарды дайындау мен жүргізудің қазіргі заманғы жағдайларында бөлімшелерді басқаруға қойылатын жалпы, негізгі талаптарға мыналар жатады: тұрақтылық, жоғары жеделділік және сапа.

Өрт сөндіру тәжірибесінің мәні өрт сөндіру бөлімшелерінің дайындығын және өрт сөндірудің теориялық аспектілерінің дұрыстығын тексеру қатаң және жоғары мектебі болып табылады. Сонымен қатар, тек толық өрт сөндіру барысында ғана тактикалық іс-әрекеттерді жүргізу кезінде күштер мен құралдардың тактикалық мүмкіндіктерін анықтауға және бағалауға болады.

Қазір, өздеріңіз білетіндей, өртпен күрес құралдары көп жағдайда өзгерді, ал олардың ықпалымен тактикалық іс-әрекеттердің сипаты мен тәсілдері. Сондықтан өрт сөндіру барысында бірнеше рет анықтау, өзгерту және қолдануға көзқарасты дамыту қажет болады [3].

Басқару органдары міндеттерді және нақты орындау жағдайларын сөндіру тәжірибесін зерделеу және тарату. Бірақ кез келген жағдайда олардың күш-жігері бөлімшелердің дайындық жағдайын анықтау және оны қандай тәсілдермен қолдау қажет болатын негізгі міндеттерді мүмкіндігінше толық және объективті шешу үшін бөлінеді; ӨТҚ тактикалық қасиеттері, техника және оларды пайдалану принциптері; құрамы, техникалық жарақтандырылуы және ұйымдық құрылымы, тактикалық іс-әрекеттерді жүргізу мен қамтамасыз етудің жаңа тәсілдері, олардың күшті және әлсіз жақтары; бөлімшелерді басқару жүйесі, әдістері мен құралдары; өрт сөндіру бойынша іс-қимыл тәсілдері мен мүмкіндіктері; өрттерге қарсы күрестің жаңа құралдарының іс-қимыл тәсілдеріне әсері [4]. Осы және басқа да міндеттер зерделеу мен есепке алу нәтижесінде өрт сөндірудегі қателіктерді болдырмау үшін шешілуде.

Өрт сөндіру тәжірибесін зерделеудің табысы біріншіден, ол туралы сенімді мәліметтердің қажетті санына және екіншіден, оларды түсіндіру мен бағалауға жақындауына байланысты [5]. Әрине, бұл мәліметтер мүмкіндігінше көп болуы керек, бірақ олардың жүйеленуі мен ұғынуы кем емес.

Жаңа өрт сөндіру техникасын, тактикалық іс-әрекеттерді жүргізудің жаңа тәсілдері мен тәсілдерін басқалардан бұрын тікелей сөндіретін өрт сөндіру бөлімшелері өздерінде бастан өткеретінін әрдайым ескеру қажет. Олардың іс-әрекеттерінің озық тәжірибесі жинақталып, оны жинау мен зерделеуге осы мақсатқа бөлінген қызметкерлердің күш-жігері шоғырланады. Жауынгерлік тәжірибені зерделеу барысында олар өрт сөндіру орнында іс-қимылдар мен басқару туралы неғұрлым оқыту эпизодтары мен құнды мәліметтерді зерделей отырып, сөндіруге қатысушылармен әңгімелеседі. Мұндай аса маңызды және кешенді мәселелерді зерделеу үшін сөндіргеннен кейін тікелей жерге арнайы топтар шыға алады. Олардың

құрамына әр түрлі қызметтердің өкілдері, сондай-ақ аға және орта басшы құрамдардың арасынан зерделенетін тактикалық іс-әрекеттерге қатысушылар енгізіледі.

Бағынысты бөлімшелердің командирлерімен тәжірибе үйрену бойынша сабақтар әртүрлі әдістермен - тактикалық топтық жаттығулар, іскерлік ойындар, өрт-тактикалық жаттығулар түрінде өткізіледі.

Тәжірибе көрсеткендей, тактикалық іс-әрекеттерді дайындау кезінде осындай сабақтар өткізу әрдайым дәледейді. Алайда, олардың тақырыптары мен оқу мақсаттары алдағы тактикалық іс-әрекеттердің сипатына жауап беруі және сабақта өрт сөндіру тәжірибесін толық пайдалану қажет. Бұл әртүрлі әдістермен қол жеткізіледі. Бір жағдайда сабақ негізіне өткізілген сөндірудің үйреншікті жағдайын немесе оның аяқталған кезеңдерінің бірін қоюға және осы жағдайды ескере отырып, белгілі бір оқу мәселелерін пысықтауға болады. Басқа жағдайда сабақ үшін ерікті таңдалған тактикалық фон пайдаланылады, ал оқу мәселелерін пысықтау кезінде және талдау кезінде өрт сөндіру практикасынан жаттықтыру мысалдары келтіріледі. Сабақтың түрі мен оқу мақсаттарына қарай аталған әдістердің үйлесімін қолдануға болады.

Қазіргі тактикалық іс-әрекеттердің тән сипаты – жағдайдың тез және шапшаң өзгеруі салдары өте ауыр болуы мүмкін, ал оларды жою - өткенге қарағанда әлдеқайда қиын. Бұл өрт сөндіру бөлімшелерінің жауынгерлік қабілетін сақтау жөніндегі іс-шаралар көлемінің ұлғаюын жүргізу, өрттен қорғау мен күрестің тиімді құралдары мен тәсілдерін іздестіру қажеттілігін тудырады. Сондықтан бөлімшелерге жедел түрде өрт сөндіру тәжірибесі жеткізілуі тиіс.

Әдебиеттер тізімі

1. Өрт сөндіру ұйымдастыру қағидалары. – Н., - ҚР ПМ № 446, 26.06.2017 ж.
2. Өрт сөндіру басшысының анықтамасы. – Астана, ҚР ТЖМ, 2012.
3. Бұлқайров А. Б., Баймағанбетов Р. С., Аманкешұлы Д. Өрт тактикасы 1-б. Өрт тактикасының негіздері, өрттегі күш пен құралдары басқарудың ерекшеліктері. Оқу құралы – Көкшетау: ҚР ПМ ТЖК Көкшетау техникалық институты, 2010. - Б. 58-61.
4. Бұлқайров А.Б., Баймағанбетов Р.С., Аманкешұлы Д. Өрт тактикасы 2-б. Оқу құралы – Көкшетау: ҚР ПМ ТЖК Көкшетау техникалық институты, 2012. - Б. 87-89.
5. Тұраров С. Ж., Бұлқайров А. Б., Жақсыбеков Б. У. Өртті барлау. – Көкшетау: ҚР ПМ ТЖК Көкшетау техникалық институты, 2010. – Б. 23-25.

Д. Аманкешұлы, И. А. Захаров, Т. Ж. Шахуов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ НА ПОЖАРЕ

В данной статье рассмотрены актуальные вопросы управления силами средствами на пожаре. Управление подразделениями противопожарной службы один из основных факторов достижения успехов тушения пожаров. Чем сложнее становилась структура и техническая оснащённость пожарных подразделений, условия и способы ведения тактических действий, тем более высокие требования предъявляются к управлению. Следовательно, совершенствование управления должно вестись постоянно, ибо нет предела научно-техническому прогрессу, повышению тактических возможностей пожарно-технического вооружения, пожарной техники, подразделений.

Ключевые слова: управление, пожарные подразделения, тактические действия, пожарно-техническое вооружение.

D. Amankeshuly, I. A. Zakharov, T. Zh. Shakhov

Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

TASKS AND DIRECTIONS FOR IMPROVING THE MANAGEMENT OF FORCES AND FACILITIES IN A FIRE

This article discusses actual issues of managing forces in a fire. The management of the fire service units is one of the main factors for achieving the success of extinguishing fires. The more complicated the structure and technical equipment of the fire departments, the conditions and methods of conducting tactical actions, the higher requirements are placed on the management. Consequently, the improvement of management should be carried out constantly, because there is no limit to scientific and technological progress, increasing the tactical capabilities of fire-technical weapons, firefighting equipment, units.

Keywords: management, fire departments, tactical actions, fire-technical weapons.

А. Б. Кусаинов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЖАРАМ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В статье проведен анализ параметров функционирования противопожарных подразделений городов Республики Казахстан. С помощью индексного метода предложен алгоритм оценки потенциала противодействия пожарам городов Республики Казахстан. Расчет индекса потенциала противодействия пожарам проводится по абсолютным и относительным показателям параметров функционирования противопожарных подразделений. Оценка потенциала противодействия пожарам 22 городов республики показала, что в 50 % исследуемых городов, индекс потенциала ниже среднереспубликанского показателя.

Ключевые слова: противопожарные подразделения, индексный метод, индексы потенциала противодействия пожарам.

Одной из основных систем управления пожарной безопасностью города является противопожарная служба. От оперативного реагирования противопожарных подразделений зависят социально-экономические и иные последствия пожаров. Основной принцип организации противопожарной службы города заключается в том, чтобы в любой момент времени на любую возникшую ситуацию немедленно отреагировать набором соответствующих сил и средств [1].

В таблице 1 представлены исходные материалы для первичного исследования параметров противопожарных служб (ППС). Здесь приведены следующие параметры [2]:

- параметры города (население, площадь);
- ППС (число депо, число автоцистерн АЦ (автонасосов);
- число автолестниц (АЛ; коленчатых подъемников);
- численность пожарных;
- параметры оперативной деятельности (число выездов и пожаров, число погибших при пожарах).

Таблица 1 – Параметры функционирования противопожарных служб в городах Республики Казахстан

№	Наименование города	Численность населения	Площадь, км ²	Число				Среднее число в год		
				Депо	АЦ, АНР, АБР	АЛ, КП	Личный состав	Пожаров	Выездов	Погибших
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Нур-Султан	1032000	376,1	17	62	9	1201	807	2710	17
2	Алматы	1700000	308,2	13	71	12	839	672	3217	21
3	Шымкент	1019000	262,5	7	24	4	486	295	2004	8
4	Караганда	484510	247,6	10	56	10	688	757	2475	19
5	Актобе	387945	97,6	4	10	3	229	335	1032	6
6	Тараз	350300	142,4	3	9	3	304	305	738	11

Продолжение таблицы 1

7	Усть-Каменогорск	325803	213,2	8	33	4	217	260	1349	7
8	Семей	316667	146,6	6	29	4	148	320	917	6
9	Павлодар	300233	176,7	4	24	4	194	538	1712	10
10	Уральск	283629	150	8	27	4	420	315	1157	7
11	Атырау	265900	112,2	3	16	3	154	179	885	4
12	Кызылорда	264604	105,9	5	22	5	209	236	741	7
13	Костанай	225807	111,2	3	13	3	191	359	1182	7
14	Петропавловск	208362	132,6	4	11	2	247	242	704	17
15	Актау	184175	44,7	3	10	7	199	86	648	1
16	Темиртау	182551	96,1	2	10	1	152	268	1097	7
17	Талдыкорган	162400	100	4	15	3	136	103	400	7
18	Туркестан	155552	78,0	1	4	1	88	59	272	2
19	Кокшетау	154036	81	3	9	2	158	122	433	6
20	Экибастуз	149000	38,9	2	8	2	96	130	480	10
21	Жанаозен	130652	37,5	2	4		201	47	178	0
22	Рудный	123736	36,3	1	5	1	77	124	837	9

В таблице 1 для 22 городов Республики Казахстан представлены усредненные важнейшие 9 параметров для анализа организации в них ППС [2].

Этот массив данных пока не позволяет сделать какие-либо глубокие выводы о наличии закономерностей в организации ППС в городах Казахстана.

Можно только заметить, что для близких по величине городов разброс значений приведённых параметров вполне существенный.

Это во многом связано с подходом к определению параметров городов (население и площадь территории). Для углубления анализа перейдем к относительным показателям организации противопожарной службы в городах республики.

Относительные значения параметров противопожарных служб в городах. Показателей, характеризующих организацию ППС в городах, много [2]:

- численность населения, приходящаяся на одно пожарное депо, $Q_0, \left[\frac{10^3 \text{чел.}}{\text{Депо}} \right]$,
- площадь территории города, приходящаяся на одно депо, $S_0, \left[\frac{\text{км}^2}{\text{Депо}} \right]$,
- число выездов, приходящихся в единицу времени на одно пожарное депо, $N_0, \left[\frac{\text{Выезд}}{\text{Депо год}} \right]$,
- число пожаров, приходящихся в единицу времени на одно пожарное депо, $N_1, \left[\frac{\text{Пожар}}{\text{Депо год}} \right]$,
- число АЦ, приходящихся на одно пожарное депо, $C_0, \left[\frac{\text{АЦ}}{\text{Депо}} \right]$,
- число АЛ, приходящихся на одно пожарное депо, $C_1, \left[\frac{\text{АЛ}}{\text{Депо}} \right]$.

Первый и второй параметр ориентировочно показывают, что чем они больше, тем в целом слабее ППС города.

Также становится очевидным тот факт, что чем больше значения третьего и четвертого параметров, тем больший объем работы выполняет личный состав депо. Для последних двух параметров очевидно следующее: чем больше их значения, тем мощнее ППС города.

К этим шести параметрам можно добавить еще несколько: например, параметр числа пожарных, приходящихся на одно пожарное депо, $C_2, \left[\frac{\text{Пожарные}}{\text{Депо}} \right]$,

Полезно также иметь представление о числе пожаров приходящихся на одного пожарного, $C_3, \left[\frac{\text{Пожаров}}{\text{Пожарные}} \right]$.

Результаты вычисления параметров, упомянутых выше, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Относительные показатели организации противопожарной службы

№	Наименование города	Q ₀	S ₀	N ₀	N ₁	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Нур-Султан	47,9	22,1	159,4	47,5	3,6	0,5	70,6	0,67
2	Алматы	130,8	23,7	247,5	51,7	5,5	0,9	64,5	0,80
3	Шымкент	126,6	37,5	286,3	42,1	3,4	0,6	69,4	0,60
4	Караганда	44,0	22,5	225,0	68,8	5,6	1,0	68,8	1,10
5	Актобе	96,9	24,4	258,0	83,7	2,5	0,8	57,3	1,60
6	Тараз	116,7	47,5	246,0	101,7	3,0	1,0	101,3	1,00
7	Усть-Каменогорск	40,7	26,7	168,6	32,5	4,1	0,5	27,1	1,19
8	Семей	52,8	24,4	152,8	53,3	4,8	0,7	24,7	2,16
9	Павлодар	75,0	44,2	428,0	134,5	6,0	1,0	48,5	2,77
10	Уральск	35,4	18,8	144,6	39,4	3,4	0,5	52,5	1,43
11	Атырау	88,6	37,4	295,0	59,7	5,3	1,0	51,3	1,16
12	Кызылорда	52,9	21,2	148,2	47,2	4,4	1,0	41,8	1,13
13	Костанай	75,3	37,1	394,0	119,7	4,3	1,0	63,7	1,88
14	Петропавловск	52,1	33,2	176,0	60,5	2,3	0,5	61,8	0,98
15	Актау	61,4	14,9	216,0	28,7	3,3	2,3	66,3	0,43
16	Темиртау	91,3	48,1	548,5	134,0	5,0	0,5	76,0	1,76
17	Талдыкорган	40,6	25	100,0	25,8	3,8	0,8	34,0	0,76
18	Туркестан	155,5	78,0	272,0	59,0	4,0	1,0	88,0	0,67
19	Кокшетау	51,3	27	144,3	40,7	3,0	0,7	52,6	0,77
20	Экибастуз	74,5	19,4	240,0	65,0	4,0	1,0	48,0	1,35
21	Жанаозен	65,3	18,6	89,0	23,5	2,0	0,0	100,5	0,23
22	Рудный	123,7	36,3	837,0	124,0	5,0	1,0	77,0	1,61

Из таблицы 2 можно получить значительно больше ценной информации, чем из таблицы 1: например, в городах Казахстана в среднем на каждую 1000 чел. приходится 3,4 выездов, из них 0,8 на пожары; во-вторых, на одного профессионального пожарного приходится порядка 1122,7 чел. и около 0,9 пожаров в год; в-третьих, на одно противопожарное подразделение приходится 51,6 тыс. чел. и 43,7 пожаров в год; на 1000 жителей города в год приходится 1,49 вызовов.

Проведенный анализ не позволил получить объективную информацию об обеспеченности исследуемых городов достаточным количеством сил и средств для противодействия пожарам.

Для получения объективной информации предлагается провести оценку потенциала противодействия пожарам в исследуемых городах индексным методом.

Алгоритм определения индекса представлен на рисунке 1.

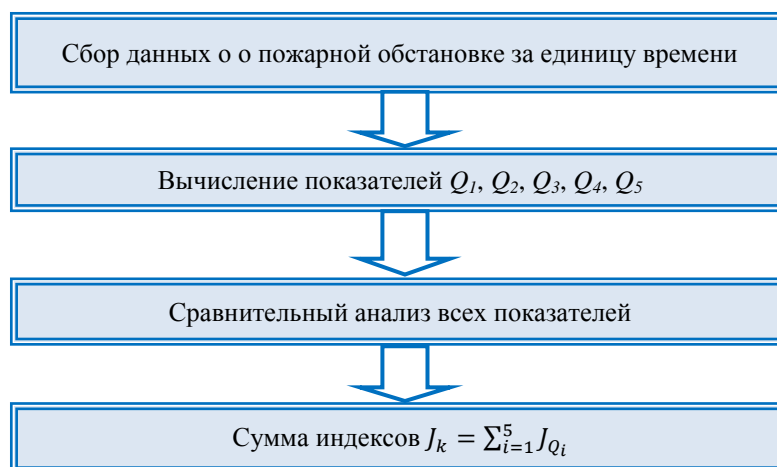


Рисунок 1 - Блок-схема алгоритма определения индекса потенциала

Алгоритм определения индекса потенциала противодействия пожаром в городах Республики Казахстан состоит из следующих этапов:

1. Сбор данных о пожарной обстановке за единицу времени в каждом городе;

2. Вычисляются показатели, характеризующие организацию противопожарной службы в городах Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5 [3]:

- количество пожаров, приходящихся в единицу времени на одно пожарного, $Q_1, \left[\frac{\text{Пожаров}}{\text{Пожарный год}} \right]$,

- численность населения, приходящаяся на одно противопожарное подразделение, $Q_2, \left[\frac{10^3 \text{чел.}}{\text{Депо}} \right]$,

- численность населения, приходящаяся на одного пожарного, $Q_3, \left[\frac{\text{чел.}}{\text{Пожарный}} \right]$,

- количество выездов, приходящихся в единицу времени на одно противопожарное подразделение, $Q_4, \left[\frac{\text{Выезд}}{\text{Депо год}} \right]$,

- площадь территории города, приходящаяся на одно противопожарное подразделение по, $Q_5, \left[\frac{\text{км}^2}{\text{Депо}} \right]$.

3. Сравнительный анализ всех показателей характеризующих организацию противопожарной службы в городе путем ранжирования и присвоения соответствующего индекса;

Индекс присваивается в соответствии со следующим принципом: чем выше показатель характеризующий организацию противопожарной службы, тем выше индекс [4].

4. Определение потенциала противодействия пожарам как суммы индексов $J_k = \sum_{i=1}^5 J_{Q_i}$.

Согласно полученным индексам потенциала городов по противодействию пожарам J_p , рассчитываются средние значения для каждой исследуемых городов

$$J_{p\text{ ср}} = \frac{\sum J_i}{N_j}.$$

По полученным средним значениям проводится сравнительный анализ для исследуемых городов.

В завершении делается вывод об обстановке в исследуемых городах с целью разработки мер по ее улучшению (то есть по управлению пожарными рисками).

В соответствии с данными таблицы 2 проведено ранжирование по значениям Q_1, Q_2, Q_3, Q_4, Q_5 , по которым определены индексы потенциала противодействия пожарам $J_{Q_1}, J_{Q_2}, J_{Q_3}, J_{Q_4}, J_{Q_5}$ для исследуемых городов (таблица 3).

Таблица 3 – Индексы потенциала противодействия пожарам в городах Республики Казахстан

№ п/п	Наименование	Индекс риска					
		J_{Q_1}	J_{Q_2}	J_{Q_3}	J_{Q_4}	J_{Q_5}	J_p
1	Нур-Султан	2	5	2	7	6	22
2	Алматы	11	21	20	14	8	74
3	Шымкент	12	20	19	17	18	86
4	Караганда	10	4	3	11	7	35
5	Актобе	13	17	17	15	10	72
6	Тараз	3	18	7	13	20	61
7	Усть-Каменогорск	19	3	13	8	12	55
8	Семей	18	8	21	6	9	62
9	Павлодар	21	13	14	20	19	87
10	Уральск	15	1	12	4	3	35
11	Атырау	16	15	18	18	17	84
12	Кызылорда	9	9	11	5	5	39
13	Туркестан	7	22	22	16	22	89
14	Костанай	17	14	8	19	16	74
15	Петропавловск	5	7	4	18	14	48
16	Актау	8	10	5	10	1	34
17	Темиртау	20	16	10	21	21	88
18	Талдыкорган	6	2	9	2	11	30
19	Кокшетау	4	6	6	3	13	32
20	Экибастуз	14	12	15	12	4	57
21	Жанаозен	1	11	1	1	2	16
22	Рудный	22	19	16	22	15	94

Сумма полученных индексов $J_p = \sum_{i=1}^5 J_{Q_i}$ показывает потенциал городов по противодействию пожарам (таблица 3).

Согласно полученным индексам потенциала городов по противодействию пожарам J_p , рассчитываются средние значение $J_{p\text{ ср}} = \frac{\sum J_i}{N_j}$ [4].

По полученному среднему значению проводится сравнительный анализ (рисунок 1). Чем выше индекс, тем ниже потенциал города по противодействию пожарам.

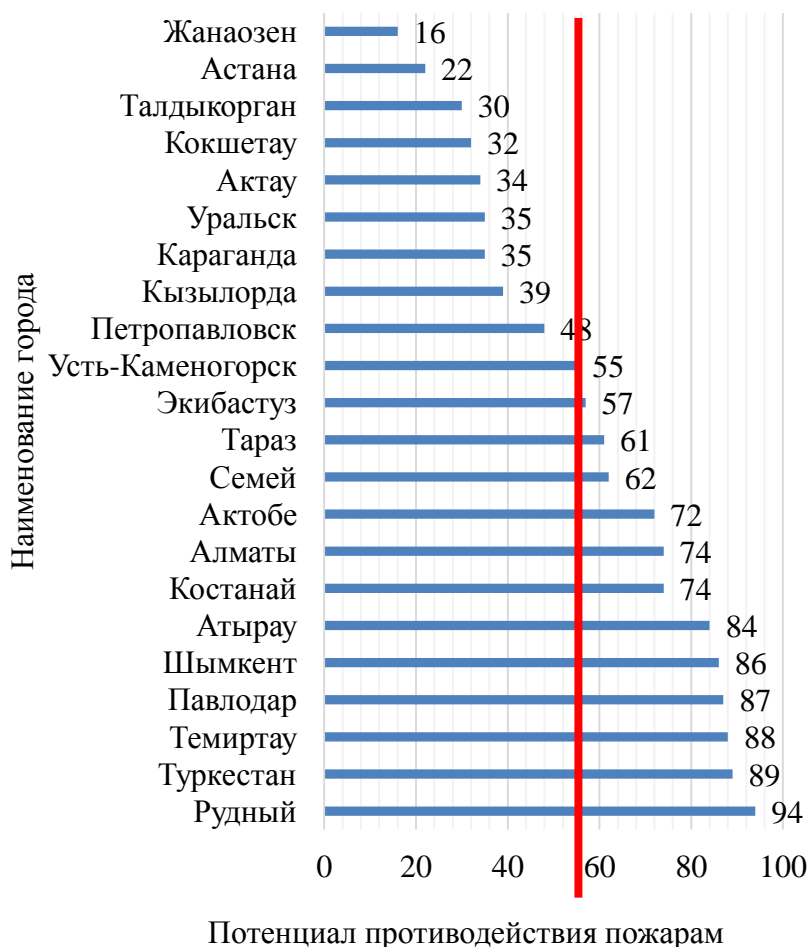


Рисунок 1 – Индекс потенциала противодействия пожарам в I группе городов

Из рисунка 1 видно, что в исследуемых городах среднее значение индекса потенциала противодействию пожарам равен $J_{p\text{ ср}} = 57,9$. По полученному значению $J_{p\text{ ср}}$ проведем сравнительный анализ.

Видно, что из 22 рассматриваемых городов в 50 % (11) индекс потенциала противодействию пожарам больше среднего значения $J_p > J_{p\text{ ср}}$.

На основании чего можно сделать вывод, что потенциал противодействия пожарам в данных городах была значительно ниже.

Наиболее низкий потенциал противодействию пожарам приходится на города Рудный ($J_p = 94$), Туркестан ($J_p = 89$), Темиртау ($J_p = 88$), Павлодар ($J_p = 87$) и т.д.

Таким образом, индекс потенциала противодействия пожарам позволил выявить города, в которых возможности оперативного реагирования на пожары значительно хуже, чем в других. Опираясь на данные расчета можно в дальнейшем планировать количество ППС и их штатную численность в городах республики для повышения потенциала противодействия и минимизации пожарного риска.

Список литературы

1. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. О нормировании времени прибытия пожарных подразделений к месту пожара // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Том 20. – № 9. – С. 42–48.
2. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Григорьева М. П. Организация пожарно-спасательных служб в городах мира // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. - 2017. - № 1. – С. 49–55.
3. Кусаинов А. Б. Оценка комплексного показателя пожарной опасности городов Республики Казахстан // Пожары и чрезвычайные ситуаций: предотвращение и ликвидация. – 2016. - № 4. – С. 80-82.
4. Кусаинов А. Б., Раимбеков К. Ж. Комплексная оценка интегральных рисков чрезвычайных ситуаций: монография. – Кокшетау: Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, 2018. – 103 с.
5. Кусаинов А. Б. Управление пожарными рисками в городах Республики Казахстан: монография – Кокшетау: Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан, 2019. – 124 с.

А. Б. Құсайынов

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚАЛАЛАРЫНЫҢ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ӘЛЕУЕТТІ ӘРЕКЕТТЕРІН БАҒАЛАУЛЫҢ ИНДЕКСТІ ӘДІСІ

Мақалада Қазақстан Республикасы қаларының өртке қарсы бөлімшелерінің жұмыс істеу параметрлеріне талдау жүргізілген. Индексті әдіс арқылы Қазақстан Республикасы қаларының өртке қарсы әлеуетті бағалау алгоритмінің әдісі ұсынылды. Өртке қарсы әлеует индексінің есебі өртке қарсы бөлімшелерінің жұмыс істеу параметрлерінің абсолютті және жанама көрсеткіштері арқылы жүргізіледі. Республиканың 22 қалаларында өртке қарсы әлеуетті бағалау зерттеліп отырған қалалардың 50 % әлеует индексі орташа республикалық көрсеткіштен төмен екендігін көрсетті.

Түйінді сөздер: өртке қарсы бөлімшелер, индексті әдіс, өртке қарсы әлеует индекстері.

A. B. Kussainov

Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЖАРАМ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

The article analyzes the parameters of the functioning of fire departments of the cities of the Republic of Kazakhstan. Using the index method, an algorithm is proposed for assessing the potential for combating fires in cities of the Republic of Kazakhstan. Calculation of the index of the potential for counteracting fires is carried out according to the absolute and relative indicators of the functioning parameters of fire departments. Assessment of the fire-fighting potential of 22 cities of the republic showed that in 50% of the cities studied, the potential index is below the national average.

Keywords: fire departments, index method, indices of the potential for counteracting fires.

*И. А. Захаров, кандидат технических наук
Д. Аманкешулы, кандидат технических наук
Т. Ж. Шахуов, кандидат технических наук
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ИМИТАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСТРЕННЫХ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ ГОРОДА

В статье рассмотрены проблемы определения мест дислокации пожарных депо, проведен краткий анализ нормативных документов регламентирующие определение мест дислокации пожарных депо при проектировании объектов гарнизона противопожарной службы, рассмотрена зарубежная практика и проведенные исследования по оперативному реагированию на пожары, приводятся основные этапы модернизации и адаптации компьютерной имитационной системы «КОСМАС» для условий функционирования гарнизона противопожарной службы на примере города Нур-Султан.

Ключевые слова: имитационное моделирование, компьютерная имитационная система, время прибытия, пожарные подразделения.

Сложнейшей социально-экономической системой с давних пор является город и все типы городских поселений. Одной из основных и важнейших тенденций развития современной цивилизации является интенсивный процесс урбанизации, то есть повышение роли городов в развитии общества, которому сопутствует быстрый рост городов, их населения, территорий, слияние городов, образование метрополисов, агломераций и мегалополисов.

Как следствие, обостряется проблема определения мест дислокации пожарных подразделений и их количества. Известно, что одним из важнейших факторов успешного выполнения такими подразделениями своих функций является возможность быстрого прибытия первых пожарно-спасательных подразделений к месту вызова. Время прибытия пожарных по вызову рассматривается как самый важный фактор в научных исследованиях.

Согласно действующих нормативов, время прибытия первого пожарно-спасательного подразделения к месту вызова должно обеспечиваться в городах в течение 10 минут, а в сельских населенных пунктах в пределах 20 минут [1].

На сегодняшний день невыполнение нормативных требований, очевидно, связано с недостаточным количеством пожарных депо и отдаленностью их месторасположения, а также с пробками на дорогах. Во многих городах Республики Казахстан, безусловно названные причины подталкивают к проектированию и строительству новых пожарных депо.

Определение мест дислокации пожарных депо при проектировании объектов пожарно-спасательного гарнизона осуществляется в соответствии с требованиями строительных норм «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы» [2].

Необходимо отметить, что одним из первых отечественных специалистов, исследовавших вопросы организации противопожарной службы в городах, был брандмайор Н. Казанский. В 1925 г. в журнале «Пожарное дело» [3] он писал, что пожарные депо должны быть размещены в городах таким образом, чтобы обслуживаемые ими районы имели форму круга с радиусом равным 1 версте (1,07 км). Такое расстояние конный пожарный обоз мог проехать за 4 минуты, а общее нормативное время от момента возникновения пожара до момента прибытия пожарных к месту вызова не должно было превышать 10 минут. Так как вначале 1926 г. пожарная охрана уже располагала пожарными автомобилями со средней скоростью движения около 30 верст/час, то радиус выезда пожарных подразделений был увеличен до 2,5 верст, при этом должно было сохраняться нормативное время следования пожарных автомобилей к месту вызова. Наконец, в 1930 г. ВСНХ РСФСР совместно с НКВД РСФСР и НКПС установили для городских пожарных команд радиус выезда до 1,5 км при наличии конных обозов и до 3 км при наличии пожарных автомобилей который в большинстве случаев не выполнялся.

В начале 50-х годов XX века к этому нормативу был добавлен еще один норматив, касающийся числа пожарных автомобилей: один пожарный автомобиль в городах и населенных пунктах должен приходиться на 5 тыс. человек населения [3].

Известно, что сам термин «радиус зоны обслуживания» предполагал размещение пожарного депо в центре круга или возможно шестиугольника, определяемого как территория, обслуживаемая одной пожарной частью. На практике такое размещение возможно только в отдельных случаях, так как населенный пункт обычно представляет собой неправильную фигуру.

Данные положения были перенесены в строительные нормы [2], где количество пожарных депо рассчитывается из расчета численности населения и площади территории населенного пункта.

Численность населения и площадь территории большинства городов либо выходили за пределы установленных границ нормирования, либо имели такие параметры, для которых в нормах отсутствовали какие-либо значения.

При покрытии такими фигурами (кругами или шестиугольниками) с радиусом 3 км возникали так называемые «незащищенные территории» выходящие за пределы зоны обслуживания.

Также не учитывались характеристики объектов обслуживания, такие как пожарная опасность веществ и материалов, обрабатываемых в зданиях и сооружениях, степень огнестойкости и этажность зданий, имеющиеся средства противопожарной защиты и т.д. [4].

Обращая во внимание зарубежную практику и проведенных исследований [5] можно отметить, например, в США радиус выезда в границах города рекомендуется определять в зависимости от плотности застройки населенного пункта. Например, 1,6 км – для районов с очень высокой плотностью застройки, 2,4 км – для районов с высокой плотностью застройки и 4,8 км – для районов с низкой плотностью застройки.

Англия решает свои проблемы реагирования пожарно-спасательных подразделений путем разделения районов города на классы в зависимости от уровня пожарной опасности. Для каждого класса нормированы время следования оперативных подразделений на место пожара и количество пожарной техники. Так,

например, для класса пожарной опасности «А и В» время следования первого и второго пожарного автомобиля составляет 5 мин, третьего – 8 мин. Для класса «С» время следования первого автомобиля – 10 мин, а для класса «Д» время следования первого автомобиля составляет 20 мин.

В Германии число и дислокация определяется в соответствии с размерами города, числом пожаров в нем, его топографией, тактическими соображениями. Вместе с тем, основным показателем для определения минимального числа депо и их размещения в городах Германии является соблюдение 10-ти минутного интервала от вызова пожарных подразделений до начала действий по тушению пожара.

Во Франции радиус обслуживания определяется в зависимости от пожарной опасности зданий и колеблется от 1 км в центре города и до 4 км в пригородах.

В Японии это объясняется принятой в этих странах практикой использования разветвленной сети небольших депо на 1-2 пожарных автомобиля, что благоприятно сказывается на снижении времени следования первого пожарного подразделения к месту вызова [6].

По мнению зарубежных специалистов, эти нормативы являются наилучшими для выполнения задач по снижению социальных и материальных последствий возможных пожаров.

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

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

Основным, но достаточно серьезным недостатком применения таких систем является то, что они являются статическими т.е. все расчеты и оценки, производимые на этих системах не учитывают вероятностный характер функционирования оперативных подразделений (вероятностный характер распределения вызовов и оперативных отделений по территории города) и динамические процессы, происходящие в ходе функционирования – одновременные вызовы, одновременная занятость оперативных отделений и др. Влияние этого недостатка увеличивается по мере увеличения города и в городах с населением более 500 тыс. жителей его просто невозможно игнорировать [7].

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

Полученная совокупность аналитических моделей позволяет ответить на многие вопросы, интересующие специалистов по проблемам безопасности, однако, этих знаний явно недостаточно для разработки качественных оргпроектов аварийных служб города.

Прежде всего, необходимо обратить внимание на то, что все аналитические модели имеют математическую строгость, компактность и описывают исследуемые процессы только во времени, но они протекают не только во времени, но и в пространстве, на обширных территориях городов, городских систем и образований. Без учета пространственных характеристик любое описание процессов функционирования противопожарной службы оказывается существенно неполным, а попытки построить аналитические модели изучаемого процесса во времени и пространстве привели к сложнейшим дифференциальным уравнениям с частными производными, точное решение которых невозможно, а численное решение непригодно для практического использования [8].

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

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

Однако в будущем необходимо учитывать постоянное изменение городской среды (территории города, уличной сети города, расположения различных городских объектов), параметров самого гарнизона (строительство новых пожарных депо, числа оперативных отделений различных типов, личного состава) и параметров функционирования (интенсивности поступления вызовов, их структуры и др.). Подобные изменения требуют проведения постоянного обновления исходных данных системы.

Для работоспособного и эффективного использования в систему были введены следующие исходные данные, которые подразделяются на блоки:

- *топографические параметры города* – данный блок содержит актуализированную и обработанную соответствующими программными средствами обновлённую электронную карту города, которая содержит следующие векторные примитивы (рис. 1):

- контур исследуемой территории – 1 полигон;
- дорожная сеть – 32 666 отрезков, общей протяженностью 2 521 км;
- реки и водоемы – 80 полигонов;
- железнодорожные пути – 223 отрезков;
- районы города – 4 полигона;
- здания и сооружения – 16 248 полигонов;
- места дислокации подразделений – 11 точек и др.;

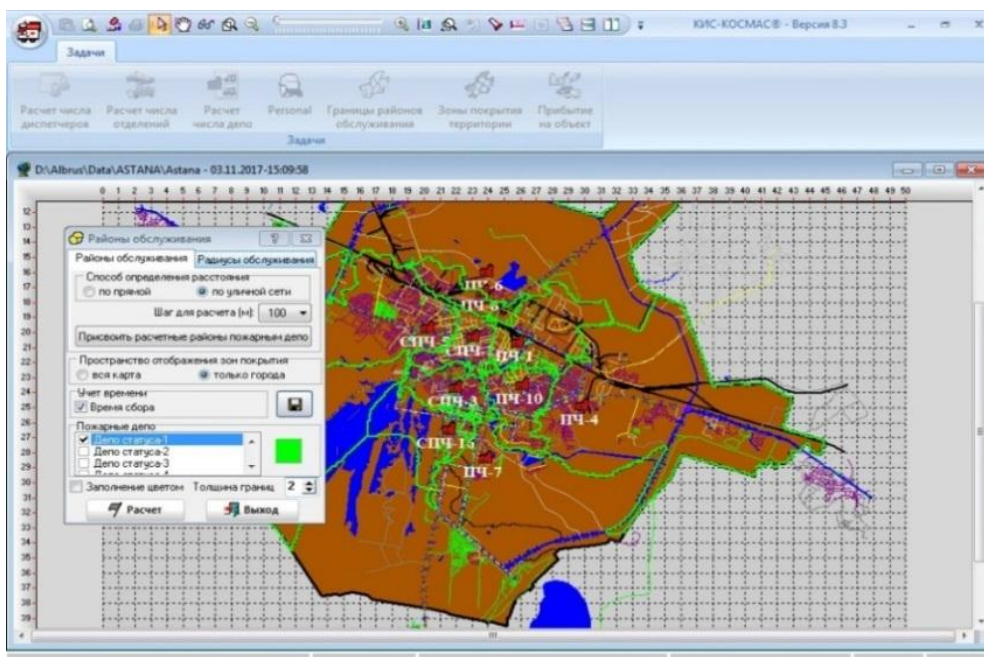


Рисунок 1 – Фрагмент работы КИС, построение границ районов обслуживания

• *параметры гарнизона противопожарной службы – исходными данными в этом блоке является (рис. 2):*

- пожарные депо;
- число и типы оперативных отделений, их параметры;
- распределение оперативных отделений по пожарным депо;
- численность личного состава;
- расписание режимов работы и др.;

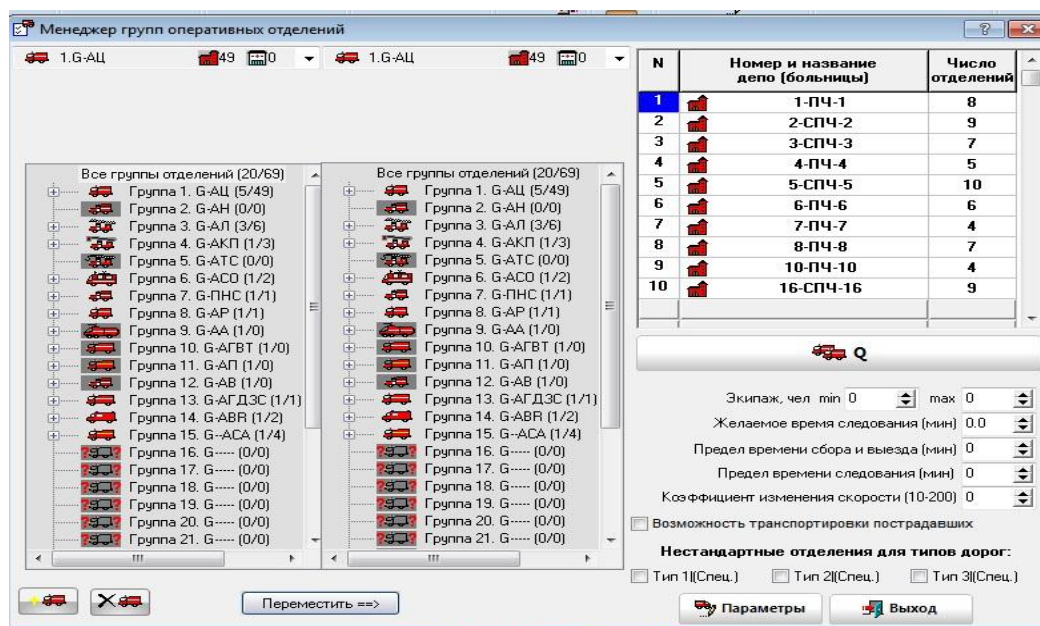


Рисунок 2 – Фрагмент работы КИС, параметры оперативных отделений

• статистические параметры деятельности оперативных подразделений гарнизона противопожарной службы – данный блок включает в себя:

- распределение плотности потока вызовов подразделений во времени (по месяцам, дням недели и часам суток);
- распределение плотности потока вызовов в пространстве (по территориальным единицам);
- структура вызовов;
- частота использования различных типов и численности оперативных отделений на вызовах и др.

Имитационная система имеет ряд регулируемых параметров (практически все входные параметры), изменения которых влияют на функционирование гарнизона в ходе экспериментов. Имеется уникальная возможность исследования прибытия оперативных отделений (время следования и вероятность прибытия) на конкретный объект, находящийся на территории города по конкретному типу вызова в соответствии с расписанием вызова. После этого можно наблюдать, как оперативные отделения будут двигаться к данной точке города (рис. 3).

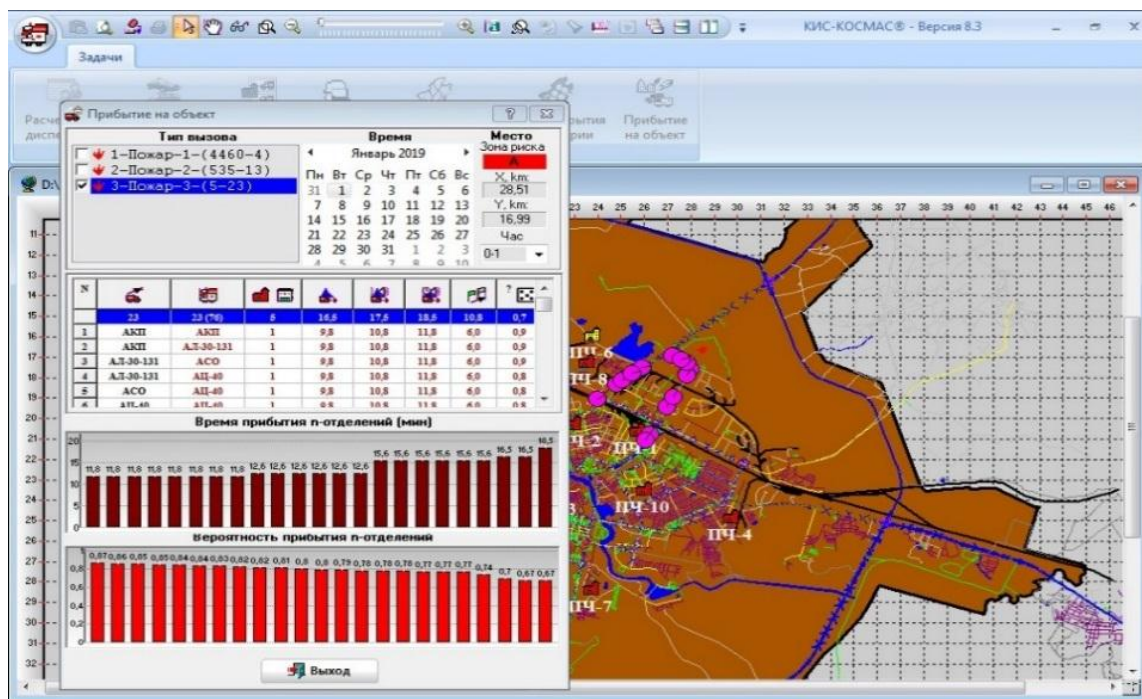


Рисунок 3 – Оценка прибытия отделений на городской объект

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

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

Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности: утв. 16 января 2009 года, № 14.
2. Строительные нормы Республики Казахстан 2.02-30–2005. Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы. [Электронный ресурс] // Информационный портал ZAKON.KZ [сайт]. - Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30111667#pos=0;0.
3. Казанский Н. Н. // Пожарное дело. – 1990. – № 3. – С. 30.
4. Матюшин А. В. Отечественный опыт нормирования ресурсов оперативных подразделений пожарной охраны и мест их дислокации в населенных пунктах / А. В. Матюшин, А. А. Порошин, Ю. А. Матюшин // Пожарная безопасность. - 2005. - № 3. - С. 75-80.
5. Матюшин А.В. Зарубежный опыт обоснования мест дислокации оперативных подразделений пожарной охраны / А.В. Матюшин, А.А. Порошин, Ю.А. Матюшин // Пожарная безопасность. - 2005. - № 2. - С. 74-82.
6. Алехин Е. М. Разработка компьютерных имитационных систем деятельности аварийно-спасательных служб городов: дисс. ... к.т.н.: 05.13.10. / Московский институт пожарной безопасности МВД России. - М., 1998.
7. Соколов С. В. Методологические основы разработки и использования компьютерных имитационных систем для исследования деятельности и проектирования аварийно-спасательных служб в городах: дисс. ... д-р. тех. наук: 05.13.10, 05.26.03 / Соколов Сергей Викторович. – М., 1999. - 298 с.
8. Захаров И. А. Информационно-аналитическая поддержка управления пожарно-спасательными подразделениями при реагировании на крупные пожары: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 / Захаров Игорь Анатольевич. – М., 2018. – 129 с.

*И. А. Захаров, Д. Аманкешұлы, Т. Ж. Шахуов
Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

ҚАЛАНЫҢ ШҰҒЫЛ ЖӘНЕ АВАРИЯЛЫҚ-ҚҰТҚАРУ ҚЫЗМЕТТЕРІН АВТОМАТТЫ ЖОБАЛАУ ҮШІН ПРОБЛЕМАЛЫҚ-БАҒЫТТАЛҒАН ИМИТАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР

Мақалада өрт сөндіру деполарының орналасу орындарын анықтау мәселелері қарастырылды, өртке жедел ден қою бойынша жүргізілген зерттеулер мен шетелдік тәжірибе қарастырылды, Нұр-Сұлтан қаласы мысалында өртке қарсы қызмет гарнизонының жұмыс істеу жағдайлары үшін «КОСМАС» компьютерлік имитациялық жүйесін жаңғырту мен бейімдеудің негізгі кезеңдері келтіріледі.

Түйінді сөздер: имитациялық модельдеу, компьютерлік имитациялық жүйе, келу уақыты, өрт сөндіру бөлімшелері.

*I. A. Zakharov, D. Amankeshylu, T. Zh. Shakhuov
Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan*

PROBLEM-ORIENTED SIMULATION SYSTEMS FOR COMPUTER-AIDED DESIGN OF EMERGENCY AND RESCUE SERVICES IN THE CITY

The article deals with the problems of determining the locations of fire depots, a brief analysis of normative documents regulating the definition of the locations of fire depots in the design of objects of the garrison of the fire service, foreign practice and research on rapid response to fires, the main stages of modernization and adaptation of the computer simulation system "KOSMAS" for the conditions of functioning of the garrison of the fire service on the example of the city of Nur-Sultan.

Keywords: simulation modeling, computer simulation system, Arrival time, fire departments.

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

УДК 504.75

kplat@mail.ru

*С. А. Гарелина, кандидат технических наук
К. П. Латышенко, профессор, доктор технических наук
Академия гражданской защиты МЧС России*

ОСОБЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» В АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ

В статье представлен опыт разработки комплекса пособий для учебно-методического обеспечения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в Академии гражданской защиты МЧС России, выполненных системно и на высоком научно-методическом уровне, что позволяет повысить качество образовательного процесса. Особое внимание уделено отражению в них современного состояния методов и средств измерений, используемых региональными центрами МЧС России. Все разработанные пособия имеют гриф МЧС России или Минобрнауки.

Ключевые слова: учебно-методическое обеспечение, дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация», учебное пособие, качество обучения.

Хорошо известно, что создание учебно-методического обеспечения дисциплины – сложная и трудоёмкая задача, в основе которой лежат конкретные условия преподавания и глубокое осмысление авторами своей педагогической деятельности. Стоит отметить, что обеспеченность образовательного процесса является одним из показателей государственной аккредитации учреждения.

Содержание учебного пособия определяется государственными образовательными стандартами, при этом роль авторов сводится к отбору и структурированию учебного материала, в котором должна найти отражение практическая ориентированность, и грамотной подаче, основанной на собственном опыте преподавания учебной дисциплины.

Учебно-методическое обеспечение, которое подготовлено на основе системного и целостного подхода к каждому его компоненту, представляет эффективный инструмент освоения учебных дисциплин и играет ключевую роль в организации учебного процесса, оказывая помощь в изучении и систематизации теоретических знаний, формировании практических навыков, является элементом целевой программы ориентации обучающихся на осуществление их будущей профессиональной деятельности.

В АГЗ МЧС России дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» посвящена изучению основ метрологии, методам и средствам измерений различных физических величин, основам стандартизации и сертификации и способствует подготовке дипломированных специалистов (бакалавров) по направлениям 20.03.01 «Техносферная безопасность», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 27.03.03 «Системный анализ и управление».

В первую очередь, в 2015 году было разработано и издано комплексное учебное пособие объемом 390 страниц, охватывающее все основное содержание программного материала по образовательным программам названных специальностей (рис. 1 а).



Рисунок 1 - Учебное пособие «Метрология, стандартизация и сертификация» (а) и «Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник вопросов и задач» (б)

В первой главе рассмотрены вопросы метрологии, системы СИ, измерение и его виды, погрешности измерений, средства измерений и их метрологические характеристики, эталоны основных физических величин.

Во второй главе подробно разобрано измерение электрических величин (тока, напряжения и сопротивления), радиопомех, координат движения и параметров движения, а также температуры, давления, количества и расхода вещества, уровня жидкости и сыпучих тел, описаны многочисленные газоанализаторы окружающей среды, пожарные извещатели, измерение вибрации машин и механизмов.

В третьей главе изложены принципы технического регулирования. В четвёртой главе – основы стандартизации, категории и виды стандартов. В пятой главе

изложено понятие о сертификации, основы и правила подтверждения соответствия в РФ. В шестой главе рассмотрено управление качеством продукции.

Считается, что одним из прогрессивных и эффективных методов в процессе обучения являются электронные учебные пособия. Такие пособия в настоящее время являются одним из основных компонентов информационной образовательной среды и инструментом реализации электронного обучения [1]. В 2016 году авторами было выпущено электронное учебное пособие для направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» [2]. Его титульная и внутренняя страницы показаны на рис. 2 и 3. В отличие от печатного пособия, внимание курсантов и студентов акцентируется на приборах, диагностических комплексах и системах контроля и мониторинга, используемых в системе МЧС России, а также вопросах технического регулирования, стандартизации и сертификации в области инфокоммуникационных систем и технологий, информационной безопасности, стандартизация в сфере безопасности. Уделено внимание такому актуальному вопросу, как оценка безопасности информационных технологий и управление этой безопасностью. Каждый параграф пособия снабжён большим количеством тестовых вопросов (меню пособия снабжено вкладкой «Тесты»). Стоит отметить, что дизайн, оболочкам и наполнение пособия осуществлено непосредственно авторами.

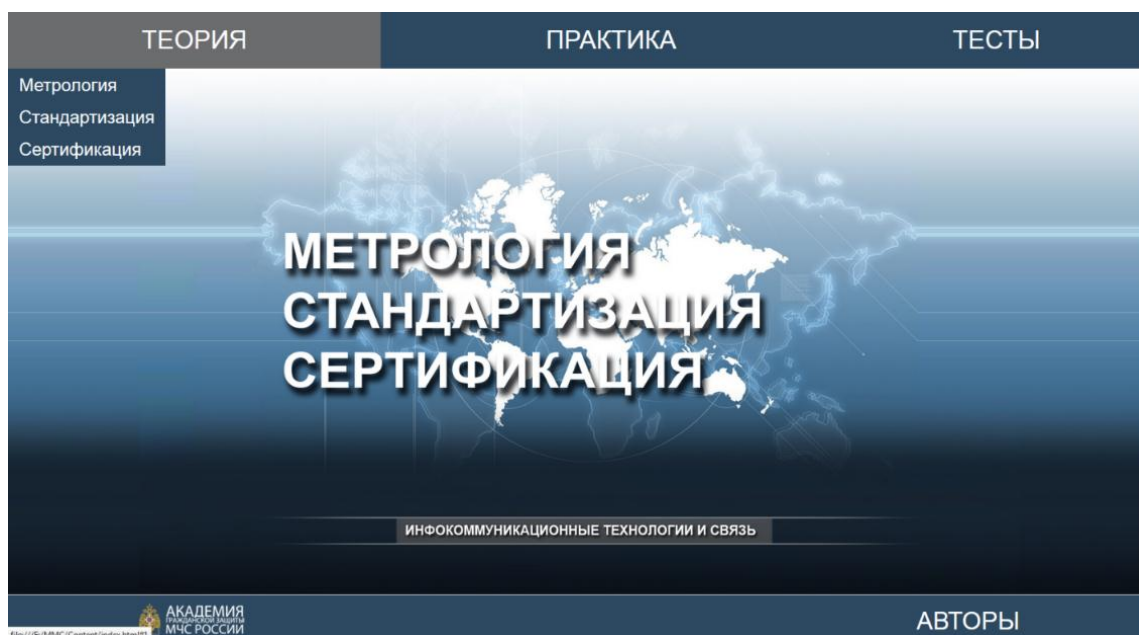


Рисунок 2 - Титульная страница электронного учебного пособия



Рисунок 3 - Внутренняя страница электронного учебного пособия

Для проведения лабораторных занятий в 2016 году были разработаны стенды на основе широко используемых в промышленности измерительных преобразователей ОВЕН (рис. 4), поставлен лабораторный практикум [3] и издано в 2017 году пособие «Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей ОВЕН», а в издательстве Юрайт – «Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум» объёмом 216 страниц с грифом Минобрнауки, которое было переиздано в 2018 и 2019 годах (рис. 5).

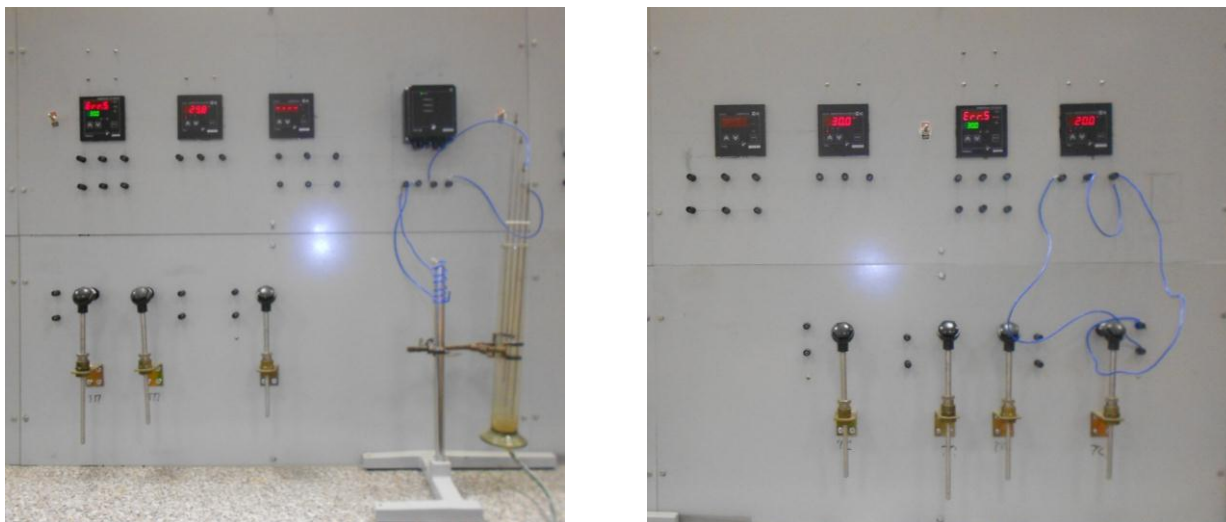


Рисунок 4 - Лабораторный стенд по изучению измерительных преобразователей ОВЕН: ТРМ1, 2ТРМ0, ТРМ202, терморпар и резисторов

В основу разработки лабораторного практикума были положены следующие принципы:

- использование современных микропроцессорных средств измерений, широко применяемых в промышленности;
- фронтальная форма проведения лабораторных работ;
- разнообразие поставленных лабораторных работ должно учитывать специфику профилей подготовки и различные часы, отводимые на дисциплину.



Рисунок 5 - Учебные пособия для проведения лабораторных работ

Для проведения практических занятий в 2018 году в Академии вышло пособие «Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник задач и вопросов по метрологии» на 125 страницах (рис. 1 б). Пособие имеет две главы. В первой приведены задачи по значащим цифрам и правилам округления, по международной системе СИ, по метрологии, средствам измерений, погрешностям и по неопределенности измерений. Во второй главе приведены четыре домашних задания, содержащих вопросы и задачи.

В этом же году было выпущено учебное пособие «Обработка результатов прямых и косвенных измерений» на 136 страницах. В нем в четырех главах описано измерение и его виды, обработка результатов однократных и многократных прямых измерений, а также косвенных измерений. Данное пособие широко используют не только курсанты, но и адъюнкты и аспиранты Академии при работе над кандидатскими диссертациями.

В 2018 году был издан лабораторный практикум «Методы и средства измерения давления» на 148 страницах. Он содержит девять глав. В первых пяти описано давление и его измерение, классификация методов измерения давления, описаны деформационные и электрические измерители давления, цель лабораторного практикума. В седьмой главе приведены семь лабораторных работ, а в остальных – обработка результатов измерений и рассказано о стандартизации и сертификации манометров.

Для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» было издано учебное пособие «Обработка сигналов измерительной информации» объемом 156

страниц с грифом МЧС России. В пособии кратко приведена теория и домашние задания, связанные с такими видами обработки информативного сигнала средства измерения, как нормирование сигнала, его разложение (рис. 6), дискретизация и квантование (рис. 7), фильтрация (рис. 8), интерполяция, экстраполяция, аппроксимация и оптимизация экспериментальных данных, обработка результатов измерений, приведен пример оформления работы (всего 10 глав).

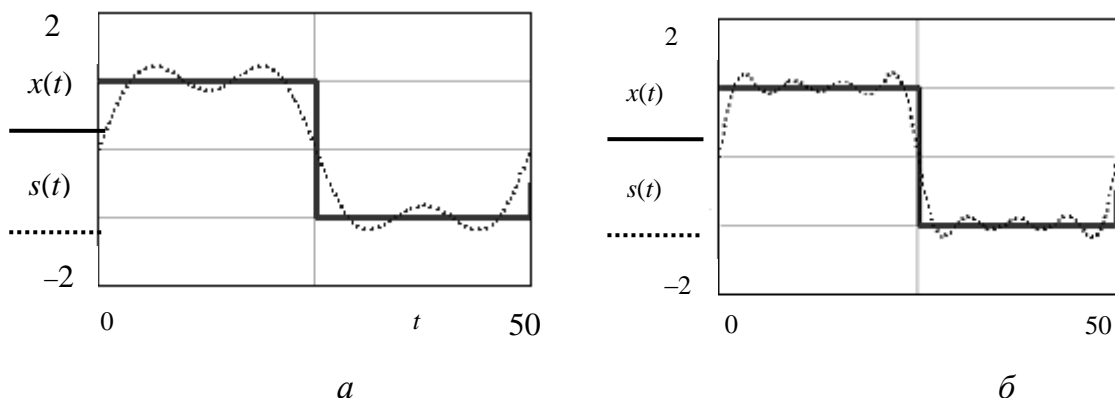


Рисунок 6 - Графики исходного сигнала прямоугольной формы $x(t)$ и его спектральное показание $s(t)$ для числа гармоник $N = 3$ (а) и $N = 7$ (б)

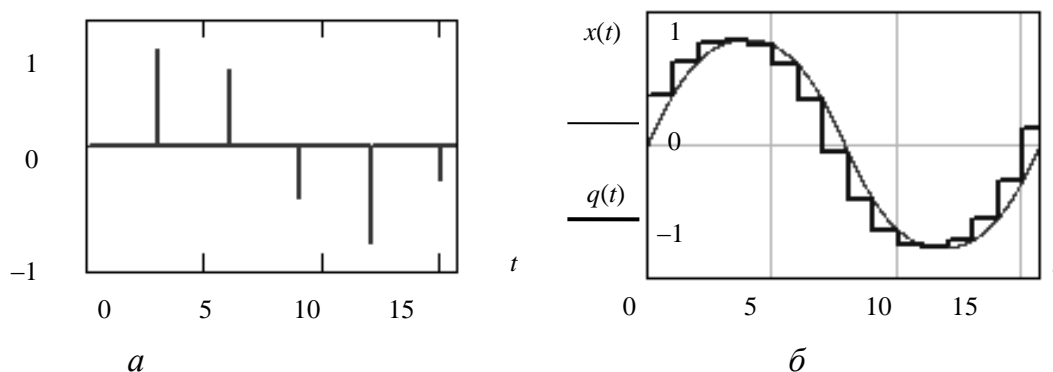


Рисунок 7 - График зависимости дискретной функции от времени $v = f(t)$ для шага дискретизации $\Delta t = 3$ (а) и совместный график исходной $x(t)$ и квантованной $q(t)$ функций (б)

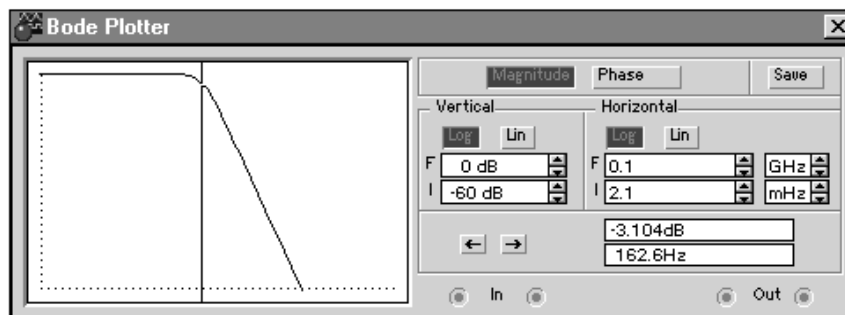


Рисунок 8 - Графическое изображение АЧХ ФНЧ в построителе диаграмм EWB

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций (ЧС) необходимы глубокие знания их природы, причин возникновения, механизмов и характера проявления. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности приобрели в настоящее время характер актуальной проблемы государственного масштаба. От эффективности и качества проведения мониторинга во многом зависит эффективность и качество принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС. В основе мониторинга лежит измерение поражающих физических параметров ЧС. Поэтому в 2018 году совместно с Центральной базой измерительной техники в рамках реализации актуальной задачи проектирования и моделирования практико-ориентированного обучения запущен проект по разработке комплекса учебных пособий, связанных с изучением всех методов и средств измерений, применяющихся в МЧС России. В табл. 1 представлены сведения о количестве технических средств, используемых территориальными органами МЧС России.

Таблица 1 - Количество технических средств, используемых региональными центрами МЧС России

Региональный центр	Количество технических средств по видам измерений										
	ГВ	МВ	ППР УВ	ДиВ	ФХС СВ	ТТиТИ	ВиЧ	ЭМ, РТРЭ	ИИИиЯК	МедН	МетН
ЦРЦ	885	621	152	32267	700	76	357	2320	4076	206	91
СЗРЦ	221	186	48	5234	148	35	101	688	898	312	51
ЮРЦ	245	168	86	5103	172	42	121	733	917	28	24
СКРЦ	213	145	43	4343	134	84	96	592	856	25	28
СРЦ	569	630	169	27850	418	158	371	1870	3527	106	73
ДВРЦ	174	246	81	9129	301	56	214	647	1271	36	17
ИТОГ О	307	1996	579	83926	1873	451	1260	6850	11545	713	284
%	22,1	1,79	0,52	75,08	1,68	0,40	1,13	6,13	10,33	0,64	0,25

В настоящее время комплект ученых пособий пока включает три книги (рис. 9). Форма изложения материала способствует не только теоретическому изучению предмета, но и его практическому использованию.



Рисунок 9 - Учебные пособия «Средства измерений предупреждения, мониторинга и контроля ЧС»

В первой книге «Методы и средства измерений в МЧС России. Часть 1. Технические средства мониторинга и контроля чрезвычайных ситуаций» изложены сведения об основных поражающих факторах и соответствующих контролируемых параметрах различных видов ЧС, общие требования к системам мониторинга различных опасных процессов и явлений. Как следствие, представлена классификация технических средств мониторинга и контроля ЧС, эксплуатируемых в МЧС России, приведена соответствующая номенклатура этих средств измерений. На основе соответствующей НТД, приведены требования к техническим средствам мониторинга и контроля ЧС. Рассмотрен такой актуальный вопрос, как соотношение между показателями достоверности контроля и погрешностью измерений. Описано метрологическое обеспечение измерений и особенностям сертификации средств измерений мониторинга и контроля ЧС.

Две следующие книги комплекта посвящены измерению веса (массы) и давления (книга 2) и ионизирующего излучения (книга 3). Они содержат сведения о методах и средствах измерения соответствующих величин, метрологические характеристики средств измерений, их отличительные особенности и преимущества использования для решения различных задач, уделено внимание особенностям их метрологического обеспечения и сертификации. В них приведены конкретные приборы, используемые формированиями и подразделениями МЧС России, с фотографиями, описанием принципа действия и техническими характеристиками.

В настоящее время авторы работают над следующим пособием: «Методы и средства измерений в МЧС России. Часть 4. Медицинские измерения», в котором учтены аспекты дисциплин кафедры медико-биологической и экологической защиты в области, касающейся применения медицинских приборов и техники, в том числе и при ЧС. Рассмотрены медицинские измерения, на основе которых изучают медико-санитарные последствия природных и техногенных аварий и катастроф, разрабатываются принципы и организация их ликвидации, а также обеспечивается медико-санитарным имуществом район ЧС.

При создании пособий авторы старались осуществить междисциплинарную интеграцию дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация» в области, касающейся методов и средств измерений, применяемых в МЧС России, и других дисциплин АГЗ МЧС России. Например, в пособии «Методы и средства измерений в МЧС России. Часть 3. Измерение ионизирующего излучения» акцент сделан на применении технических средств для оценки радиационной обстановки внутри зданий и сооружений и на прилегающих к ним территориям в рамках изучения дисциплины «Техническая оценка зданий и сооружений».

Отличительной особенностью всего комплекса пособий является разъяснение большинства технических терминов, что позволяет сформировать профессиональные компетенции выпускника технического ВУЗа для осуществления взаимопонимания в процессе профессионального взаимодействия с партнерами по общению.

Авторы стараются сделать пособия яркими и запоминающимся, поэтому они снабжены большим количеством иллюстративного материала. Иллюстрации и схематическое представление материала позволяют значительно повысить эффективность усвоения и является способом совершенствования качества пособия.

В качестве первоисточников использованы Федеральные законы, нормативно-технические документы Российской Федерации (технические регламенты, ГОСТы, ТУ и др.), руководящие документы МЧС России, учебники и учебные пособия.

Таким образом, разработанное учебно-методическое обеспечение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», представляющее собой комплекс учебных пособий, выполненных системно и на высоком методическом уровне (все представленные пособия имеют гриф МЧС России и Минобрауки), направлены на повышение качества образовательного процесса в Академии гражданской защиты МЧС России.

Список литературы

1. Burunin O. A., Suntcova M. A., Vershinina G. N. Methodological Problems of Creation Electronic Textbooks of Computer Science. European Researcher, 2013, Vol. (48), No 5-1. – P. 1152 – 1154.

2. Гарелина С. А., Горячев А. А., Латышенко К. П. Опыт разработки электронного учебного пособия «Метрология, стандартизация и сертификация» с использованием языка html // Качество. Инновации. Образование. - 2017. - № 1. - С. 33-39.

3. Латышенко К. П., Гарелина С. А. Лабораторный практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на базе измерительных преобразователей производителя ОВЕН // Качество. Инновации. Образование. - 2017. - № 2. - С. 18-22.

С. А. Гарелина, К. П. Латышенко
Ресей ТЖМ Азаматтық қорғау Академиясы

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТТАУ ЖӘНЕ СЕРТИФИКАТТАУ» ПӘНІН ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ РЕСЕЙ ТЖМ АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАУ АКАДЕМИЯСЫНДА

Мақалада Ресей ТЖМ азаматтық қорғау академиясында жүйелі және жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалған «Метрология, стандарттау және сертификаттау» пәнін оқу-әдістемелік қамтамасыз ету үшін құралдар кешенін әзірлеу тәжірибесі ұсынылған, бұл білім беру процесінің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Олардың ішінде Ресей ТЖМ өңірлік орталықтары пайдаланатын өлшеу құралдары мен әдістерінің қазіргі жай-күйін көрсетуге ерекше назар аударылды. Барлық әзірленген құралдар Ресей ТЖМ немесе Минибрнауки грифі бар.

Түйінді сөздер: учебно-методическое обеспечение, пән «Метрология, стандарттау және сертификаттау», оқу құралы, оқу сапасы.

S. A. Garelina, K. P. Latyshenko
Civil Defence Academy EMERCOM of Russia

The article presents the experience of developing a set of manuals for training and methodological support of the discipline «Metrology, standardization and certification» at the Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, performed systematically and at high scientific and methodological level, which allows to improve the quality of the educational process. Special attention is paid to the reflection of the current state of measurement methods and tools used by regional centers of EMERCOM of Russia. All developed manuals have the stamp of the EMERCOM of Russia or the Ministry of education and science.

Keywords: methods and means of measurement, metrology, educational process, EMERCOM of Russia.

*А. Н. Бейсеков, кандидат физико-математических наук
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ЦИКЛ ПОЗНАНИЯ В ФИЗИЧЕСКОЙ НАУКЕ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

В данной статье приводятся циклы познания и общая схема научно-теоретического мышления при изучении физики. Развитие теории, а вместе с ней и всего цикла познания, невозможно в отрыве от производственной деятельности общества. Практическая значимость теории не ограничивается объяснением и систематизацией известных фактов: теория обязана предсказывать новые факты и явления и быть «потенциально готовой» к их объяснению.

Ключевые слова: циклы познания, прогнозирование, группа исходных фактов, гипотеза.

Вопросы построения теории физической науки, ее гносеологические и методологические вопросы обсуждались многими крупными учеными: А. Эйнштейном, Луи де Бройлем, Е. Вигнером; фундаментальные физические теории освещались В. Гейзенбергом, Л. И. Мандельштамом, В. А. Фоком, Р. Фейнманом и другими [1].

В свете диалектической логики гносеологический цикл (цикл познания) в физике воплощает в себе общую схему научно-теоретического мышления. Цикл познания в общих чертах представляется в следующем виде:

1. Выделяются элементы знания, исходные для цикла. В этих элементах отражается достигнутая на данном уровне знаний система понятий и практика в качестве критерия истины, т.е. заключен результат предшествующей познавательной деятельности.

2. Из множества фактов, отношений между ними, частных обобщений выбираются те немногие элементы знания, которые отражают в себе сущность рассматриваемого круга явлений. Выдвигается система постулатов, выражающих физическую абстракцию в форме содержательного обобщения.

3. На основе выдвинутых постулатов развивается физическая теория как восхождение от абстрактного к конкретному. Задача теории – вскрыть развитие внутренних связей содержательной абстракций, раскрыть сущность явления в его конкретных проявлениях, т.е. получить конкретные выводы, и решается она специфическими для физической науки средствами.

4. Развитие теории, а вместе с ней и всего цикла познания, невозможно в отрыве от производственной деятельности общества. Практическая значимость теорий не ограничивается объяснением и систематизацией известных фактов: теория обязана предсказывать новые факты и явления, а также быть «потенциально готовой» к их объяснению. Главная сила научно-теоретического способа мышления состоит в том, что он охватывает всю совокупность конкретных фактов на основе содержательного обобщения.

Таким образом, процесс научного творчества представляется циклическим, состоящим из звеньев: Факты→гипотеза→следствия → эксперимент [2].

Научное познание, его этапы и взаимосвязи между ними имеют принципиальное значение для организации эффективного учения курсантов и слушателей. Интерес современной педагогики к анализу процесса обучения с позиций различных аспектов научного познания постоянно возрастает. Это объясняется усиливающейся переориентацией обучения с традиционного предъявления готовых значений на более самостоятельное получение их курсантами и слушателями [3]. Вследствие этого несомненна связь такого усвоения научных знаний курсантами с процессом получения их в самой науке. По существу, речь идет о связи научного и учебного познания.

Известно, что основой любой творческой деятельности является прогнозирование вероятных результатов этой деятельности. Анализ работ по проблемам учебного познания позволяет сделать следующее обобщение для учебно-познавательного процесса:

- учебное достижение, соответствовало с процессом учения а также отражали основные этапы изученного познания;
- оптимально сочетаются репродуктивная и творческая деятельности курсантов;
- ведущей и организующей является деятельность педагога, а происходящей от нее – деятельность курсантов;
- учебное познание циклично, каждый цикл отвечает определенный, логически заверенный блок познавательного материала.

Для практической реализаций данные положения необходимы, но недостаточны. Требуется обобщенная структура всего цикла учебного познания.

В работах В. Г. Разумовского [4] и В. Я. Синенко [5] предлагается следующая схема цикла научного познания в физике:

противоречие→частная проблема→группа исходных фактов→ обобщенная проблема→догадки→модель→гипотеза→следствия→проверка →практика.

Как видно из вышеприведенной схемы, первой частью цикла является противоречие. Что же такое противоречие и каким образом оно должно формулироваться?

Из противоречий, движущих познание в науке выделяются четыре группы:

- а) контрприемы – противоречие между теоретическими построениями и результатами изучения фактов и определенной предметной области. На наш взгляд это случается, когда эксперимент осуществляется в условиях за границей применимости данной теории;
- б) антиномии – противоречия между двумя суждениями, полученными в ходе одинаково проведенных рассуждений;
- в) противоречие здравому смыслу (обыденному сознанию);
- г) противоречие, возникающее в случае отсутствие необходимых для объяснение какого-либо явления.

В этих случаях разрешение противоречия приводит к модификации, уточнению, совершенствованию знаний. В результате формулировки противоречия возникает так называемая частная проблема.

Для дальнейшего развертывания цикла научного познания необходимо подобрать группу исходных фактов. К отбору группы исходных фактов предъявляются определенные требования:

- явления, входящие в группу исходных фактов, должны быть такими, чтобы их свойства и признаки хорошо просматривались и не требовали доказательств;
- каждый опытный факт, несущий в себе новые понятия, должен быть представлен набором явлений, позволяющих обнаружить их общие существенные стороны.

После подбора исходных фактов, поставленная нами частная проблема становится обобщенной.

Далее при помощи догадок формулируется гипотеза (пути решения противоречия). В этом большую роль играют как имеющиеся уже у курсантов и слушателей знания, так и интуиция.

В науке выделяются три основных вида гипотез:

- гипотеза по аналогии;
- гипотеза от противного;
- гипотеза «если, то.....» - предполагается существование некоторой причинно-следственной зависимости.

Еще при обобщении первичных фактов для формулировки проблемы, введении новых понятий и уточнении их признаков в неявном виде присутствуют элементы будущей гипотезы, что направляет процесс догадок в нужном направлении и облегчает формулировку этой гипотезы в той или иной форме. При формулировке гипотезы и получении из нее логических следствий устанавливаются связи введенных понятий с другими, уже известными, а при использовании рассмотренной закономерности и ее следствий эти понятия применяются на практике [3].

Если новое понятие не входит в искомую закономерность, то оно может вводиться на любом из этапов учебного поиска в зависимости от вида понятия, его содержания и роли в исследовании. Многие понятия, особенно физические величины, целесообразно вводить на этапе получения логических следствий. Понятие машин, приборов, различных механизмов в большинстве случаев уместно вводить на этапах экспериментальной проверки следствий или практического их применения.

Следует отметить, что при планировании учебного занятия, при структурировании учебного материала сам преподаватель должен несколько нарушить цикл познания, так как более целесообразно и эффективно движение от гипотезы к группе исходных фактов, т.е. преподаватель должен сначала сформулировать для себя гипотезу, разрешающую поставленное им противоречие, и лишь после этого приступить к подбору группы исходных фактов. Это поможет избежать основной и очень большой проблемы – первоначально группа исходных фактов может быть подобрана так, что сформулировать гипотезу не удастся [6].

Заключение.

Каждая фундаментальная физическая теория имеет определенные границы применимости, которые устанавливаются весьма строго и точно, если открыта более глубокая теория, описывающая те же процессы. Например, классическая механика Ньютона правильно описывает движение макроскопических тел только в тех случаях, когда скорость их движения намного меньше скорости света. Это выяснилось после создания специальной теории относительности и построения релятивистской

механики, справедливой для описания движения тел с любыми скоростями, сколь угодно близкими к скорости света. Поэтому при формулировке гипотезы и получении из нее логических следствий устанавливаются связи введенных понятий с другими, уже известными.

Список литературы

1. Грядовой Д. И. Концепции современного естествознания. - М.: Юнити-Дана, 2003. – 284 с.
2. Карнап Р. Философские основания физики / пер. Г. Рузавина. - М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 387 с.
3. Ланге В. Н. Физические парадоксы и софизмы. – М.: Просвещение. 1978. – 174 с.
4. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение. 1975. – 272 с.
5. Сауров Ю. А. Формирование понятий при изучении механики и молекулярной физики: вопросы методологии // Физика: Методическая газета. – 2005. – № 18. – С. 47–50.
6. Сарданашвили Г. А. Кризис научного познания. Взгляд физика. – М: УРСС, 2015. – 251 с.

А. Н. Бейсеков

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ФИЗИКА ҒЫЛЫМЫНДАҒЫ ТАНЫМДЫҚ ЦИКЛ ЖӘНЕ ОНЫ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ПРАКТИКАСЫНДА ҚОЛДАНУ

Бұл мақалада таным циклдері және физика пәнін зерттеудегі ғылыми-теориялық ойлаудың жалпы сызбасы берілген. Теорияның дамуы және онымен бірге бүкіл білім циклі қоғамның өндірістік қызметінен оқшауланбайды. Теориялардың практикалық маңыздылығы белгілі фактілерді түсіндірумен және жүйелеумен шектелмейді: теория жаңа фактілер мен құбылыстарды болжап, оларды түсіндіруге «дайын» болуы керек.

Түйінді сөздер: таным циклы, болжау, бастапқы фактілер тобы, гипотеза.

A. N. Beisekov

Kokshetau Technical Institute of CES MIA of the Republic of Kazakhstan

THE CYCLE OF COGNITION IN PHYSICAL SCIENCE AND ITS USE IN PRACTICE PHYSICS TRAINING

This article provides the cycles of knowledge and the general scheme of scientific and theoretical thinking in the study of physics. The development of the theory, and with it's entire cycle of knowledge, is impossible in isolation from the production activities of society. The practical significance of theories is not limited to the explanation and systematization of known facts: a theory must predict new facts and phenomena and be "potentially ready" to explain them.

Keywords: cognitive cycles, forecasting, a group of initial facts, a hypothesis.

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ

(для публикации в научном журнале Вестник КТИ)

Научный журнал «Вестник Кокшетауского технического института» - периодическое издание, предназначенное для публикации актуальных проблемных вопросов, фундаментальных и прикладных исследований в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной и промышленной безопасности и обучения в области гражданской защиты.

Периодичность издания – 4 выпуска в год.

1. Статьи к публикации принимаются на казахском или на русском или английском языках. Фамилия, имя, отчество автора(ах) (не более 3-х авторов), информация о месте работы автора(ов), город, страна, название статьи, аннотация и ключевые слова (8-10 слов) в обязательном порядке пишутся на трех языках: казахском, русском и английском.

Рекомендуемый средний объем аннотации 500 печатных знаков. Аннотация не должна по содержанию повторять название статьи, содержать формулы, содержать библиографические ссылки, должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи.

2. Редакция принимает к рассмотрению статьи объемом до 8 страниц, включая таблицы (рисунки). Шрифт — Times New Roman, размер 13 pt, межстрочный интервал – одинарный, (Word-формат), отступ в начале абзаца – 1,25 см. Все поля – 2 см. В тексте статьи не должна использоваться автоматическая нумерация.

3. Индекс универсальной десятичной классификации (УДК) ставится в левом верхнем углу. В правом верхнем углу пишем электронный адрес e-mail (шрифт 12).

4. В тексте все аббревиатуры должны расшифровываться. Не допускается аббревиатура в названии статей. Единицы измерения приводятся в системе СИ.

5. Таблицы и рисунки (не более 4-5) должны иметь номер и название и должны располагаться после упоминания в тексте. Не допускаются сокращения слов в тексте, таблицах и рисунках, повторение в них одних и тех же данных.

Рисунки необходимо предоставлять в виде графического файла в стандартном формате. Отсканированные – с высокой степенью разрешения (не менее 300 dpi.). На рисунках допускаются только цифровые и буквенные обозначения, поясняющие надписи выносятся в подписи к рисункам. Качество рисунков должно обеспечивать возможность их полиграфического воспроизведения без дополнительной обработки.

6. Для набора формул следует использовать встроенный редактор формул Microsoft Equation 3.0. Формулы набираются латинским алфавитом, размер шрифта 12. Нумеруются только те формулы, на которые есть ссылка в тексте.

7. Литературные источники в «*Списке литературы*» приводятся по порядку упоминания их в тексте, оформленные в соответствии с ГОСТ 7.1.-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие правила составления».

Ссылки в тексте на соответствующий источник из списка литературы оформляются в квадратных скобках, например [1]. В основе списка должно быть наличие свежих и актуальных литературных источников (желательно, не позднее 20 лет с даты издания). Не допускаются ссылки на непубликуемые документы. В ссылках на патенты и авторские свидетельства обязательно указывать дату опубликования и номер бюллетеня. В ссылке на адрес сайта сети *Интернет* должно присутствовать: автор(ы) статьи, название статьи, дата публикации, название и адрес сайта. Самоцитирование автора допускается не более 20% от количества источников в списке литературы.

В «*Списке литературы*» научной статьи должно быть указано 5-15 и более литературных источников, обзорной статьи до 10.

8. Статья подписывается авторами. На последней странице рукописи должна быть запись: «статья публикуется впервые» ставится дата и подпись автора (авторов). На отдельном листе необходимо дать сведения обо всех авторах: фамилия, имя, отчество, ученая степень, полное название организации, ее адрес с индексом, телефон, факс, адрес электронной почты, наименование страны (для зарубежных авторов).

К статье прилагаются ДОКУМЕНТЫ:

письмо учреждения, где выполнена работа, с просьбой опубликования статьи в одном из номеров Вестника;

экспертное заключение учреждения о возможности публикации статьи в открытой печати;

рецензия ведущего специалиста в отрасли, по которой представлена статья.

Журнал является рецензируемым. Все научные статьи подлежат экспертной оценке и направляются на рецензирование членам редакционного совета или внешним экспертам — специалистам в соответствующей области знания. После рекомендации экспертов статья публикуется в порядке очередности.

Издатель не берет на себя обязательства по срокам публикации. Если по заключению рецензента статья возвращается автору на доработку, датой поступления считается день получения редакцией ее окончательного варианта. В случае отклонения статьи материалы не возвращаются, редакция оставляет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Редакция оставляет за собой право, в необходимых случаях, проводить сокращения и редакторскую правку статей.

Каждый автор (авторы) может публиковать в одном выпуске не более двух материалов.

Редакция соблюдает редакционную этику и не раскрывает без согласия автора процесс работы над статьей в издательстве (не обсуждает с кем-либо достоинства или недостатки работы, замечания и исправления в них, не знакомит с внутренними рецензиями).

Статьи должны подаваться с учетом того, что они нигде не издавались, так же, как и не должны находиться на рассмотрении в редакции другого журнала.

Перед отправлением текста статьи в издательство автор принимает на себя обязательства в том, что текст статьи является окончательным вариантом, содержит достоверные сведения, касающиеся результатов исследования, и не требует доработок.

Вся ответственность за подбор приведенных данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации, несут авторы опубликованных материалов.

Полное или частичное воспроизведение или распространение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения редакции.

Электронный архив Журнала выкладывается в открытом доступе на официальном сайте: kti-tjm.kz

Наш адрес: Республика Казахстан. Акмолинская область. 020000, г.Кокшетау, ул.Акана-серэ 136, Кокшетауский технический институт КЧС МВД РК.

Контакты: Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы. Тел. (8 7162)25-58-95.

Материалы направляются на e-mail: sadvakasova.sk@emer.kz, kti@emer.kz.

Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института
№ 1 (37), 2020

Редакция журнала:
Шуматов Э.Г., Садвакасова С.К.

Подписано в печать 20.03.2020 г.
Формат 60x84/8 Объем 11,0 п.л.
Тираж 250 экз. Заказ № 173

Отпечатано в типографии ТОО «TNG»
г. Нур-Султан, проспект УЛЫ ДАЛА 11|2, 141
тел.: 46-33-77
e-mail: Mega-print2013@mail.ru