

**КОМИТЕТ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 3 (27), 2017

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
КОМИТЕТА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУ 2017

УДК 614.8 (082)
ББК 68.69 (5Каз)

Журнал «Вестник Кокшетауского технического института» № 3 (27), 2017 г. сентябрь.
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.

Главный редактор: **Шарипханов С.Д.** – доктор технических наук

Заместитель главного редактора: **Раимбеков К.Ж.** – кандидат физико-математических наук

Состав редакционной коллегии:

Аубакиров С.Г. – кандидат технических наук, (г. Алматы)

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

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

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

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

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

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

Кошумбаев М.Б. - доктор технических наук (г. Алматы)

Байшагиров Х. Ж. – доктор технических наук (г. Кокшетау)

Состав редакционного совета:

Карменов К.К. – к.т.н. (председатель), Шаяхимов Д.К. – к.ф.н., Бейсеков А.Н. – к.физ.-мат.н., Шумеков С.Ш. – к.пед.н., Альменбаев М.М. – к.т.н., Макишев Ж.К. – к.т.н., Шарипов Г.А. –к.т.н., Арифджанов С.Б. – к.т.н., Жаулыбаев А.А. – к.т.н., Касымова С.К. – к.филол.н., Казьяхметова Д.Т. – к.х.н., Шуматов Э. Г. – к.филос.н.

«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 и промышленной безопасности; проблемы обучения.

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.

Данный номер журнала посвящен 100-летию заслуженному деятелю науки Российской Федерации, доктору технических наук, профессору Михаилу Дмитриевичу Безбородько и 20-летию образования Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан как самостоятельное высшее учебное заведение.

Издано в авторской редакции
ISSN 2220-3311

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2017

УДК 614.8+543.3+628.1.034

В.М. Лобойченко - кандидат химических наук, доцент

А.И. Морозов - кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ХАРЬКОВСКОГО РАЙОНА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)) ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОЖАРОТУШЕНИИ

Показано, что в настоящее время практически отсутствуют требования к качеству воды, используемой в процессе пожаротушения. Обоснован критерий экспресс-оценки водных объектов, используемых при тушении пожаров, - электропроводность как показатель солесодержания раствора. Проанализирован ряд водных объектов Харьковского района по данному параметру. Предложен наиболее подходящий источник для использования в пожаротушении в рассматриваемом регионе.

Ключевые слова: водные объекты, пожаротушение, электропроводность воды, прямая кондуктометрия, качество воды.

Локализация и ликвидация чрезвычайной ситуации в виде пожара предполагает использование пожаротушающих средств. В зависимости от класса пожара это может быть песок, пена, гелеобразующие составы или вода [1, 2].

Нормативные документы по пожаротушению не регламентируют в большинстве своем требования к качеству используемой воды. Согласно [3, 4] национальных «Правил пожарной безопасности» предъявляются требования к количеству и объему сберегательных резервуаров для воды, природных и искусственных водоемов, их доступности. В случае противопожарного водопровода отмечается необходимость его исправности, работоспособности и др. К качеству используемой воды в явном виде требований нет. В [5] отмечается необходимость использования воды с электропроводностью до 1000 мкСм/см при тушении пожаров электроустановок, хотя в профильных законодательных документах в явном виде они отсутствуют [6, 7]. При этом исключается использование загрязненных стоков для обеспечения противопожарного водоснабжения [6]. О недопустимости использования загрязненной или морской воды при тушении говорится и в [8, 9]. Кроме этого, в [8] повышенная электропроводность является критерием запрета использования пен при тушении пожаров с помощью ручных средств в помещениях с электроустановками, находящимися под напряжением до 10 кВ.

В то же время химический состав воды играет достаточно важную роль в обеспечении пожаротушения. Так, в [9] регламентировано требование стойкости к коррозии подземного противопожарного водопровода на электростанциях и подстанциях. В [10, 11] отмечено, что подземные воды имеют в большинстве своем повышенное содержание минеральных

растворенных веществ, которые обладают коррозионными свойствами [12]. При этом использование в пожаротушении воды с высоким солесодержанием, к которой относятся также морские и загрязненные воды, может привести к материальным и экономическим затратам, сокращению срока эксплуатации оборудования, используемого при тушении пожаров.

Антропогенные [13] и природные [14] факторы влияют на качество водных объектов. Особенно это касается поверхностных вод, которые больше подвержены внешнему воздействию. В [14] отмечено, что возможно изменение как общего химического состава воды, так и содержания отдельных компонентов в силу влияния различных факторов или условий.

Исходя из вышесказанного, своевременное определение водного источника для дальнейшего рационального использования в процессе пожаротушения является на сегодня актуальной задачей.

Целью данной работы является экспресс-оценка состояния водных объектов для дальнейшего использования в процессе пожаротушения на примере водных объектов Харьковского района Харьковской области (Украина).

В качестве экспресс-параметра определения состояния воды в работе используется электропроводность. В [14 - 16] было показано, что этот показатель можно применять для ускоренной оценки качества воды, используемой при тушении пожаров электроустановок, и в установках пожаротушения.

Электропроводность (α , мкСм/см) коррелирует с минерализацией [17]:

$$\alpha = A \times C, \quad (1)$$

где A – коэффициент, зависящий от типа вод, $A = 0,55 - 0,75$; C – минерализация воды (суммарное солесодержание воды), мг/дм³.

Зная значение электропроводности, можно оценить минерализацию воды и наоборот. Чем более минерализованной является вода, тем более корродирующие свойства она проявляет. То есть, что чем выше значение электропроводности воды, тем хуже она подходит для использования в пожаротушении. Зная, какая электропроводность свойственна каждому из водных объектов данной местности, можно выбрать наиболее подходящий источник для реализации поставленной цели как в долгосрочной (при заборе воды в пожарные резервуары) так и в краткосрочной перспективе (возможной ликвидации пожара) при прочих равных условиях.

В процессе проведения экспериментальных исследований параметр электропроводности определяли методом прямой кондуктометрии. Отмечено, что методика анализа является простой, экспрессной, экологически чистой.

Время анализа – несколько минут. Для определения электропроводности

воды использовались как стационарные так и портативные кондуктометры с рабочим диапазоном до 2000 мСм/см и погрешностью определения 1,5 – 2 %, которые позволили провести измерения как в лабораторных условиях, так и непосредственно вблизи водного объекта.

В работе проведен анализ воды водных объектов Харьковского района Харьковской области, расположенных поблизости населенных пунктов Глубокое и Стрелечья (рис. 1). Пробы отбирались в марте (начало таяния снега) и в апреле (окончание таяния снега) 2017 г. Для сравнения использовалась вода подземного источника (колодец) из данной местности (пос. Глубокое) и водопроводная вода (г. Харьков). Количество измерений для каждой точки $n = 5$. По полученным данным рассчитывались усредненные значения параметра электропроводности и относительное среднеквадратичное отклонение S_r при $P = 95\%$ [18]. Для всех случаев S_r не превысило 1,6 %.

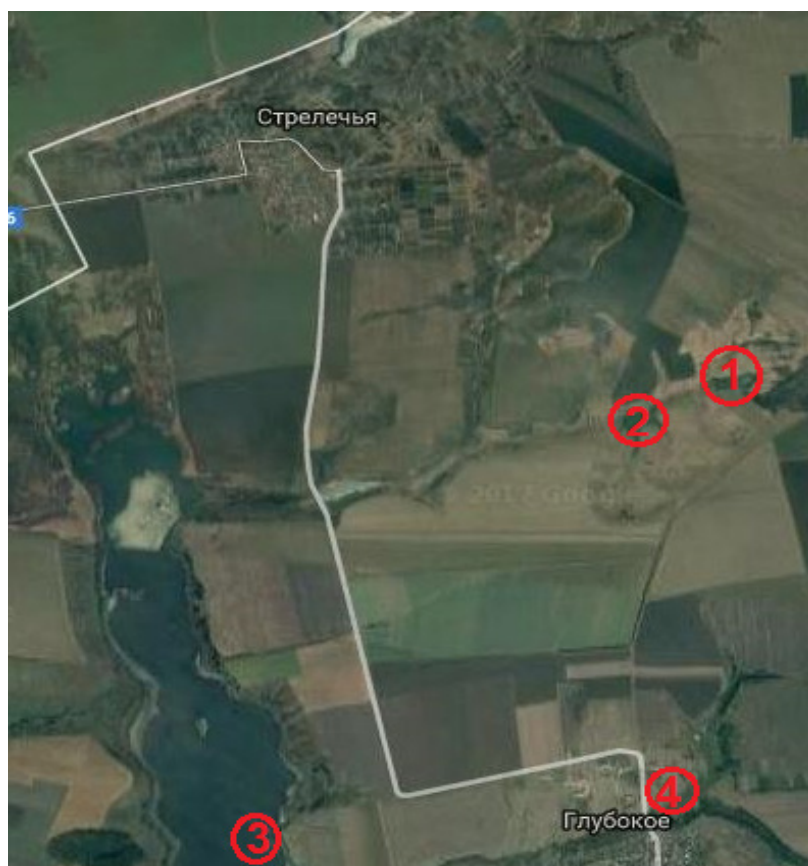


Рисунок 1 – Места отбора проб воды водных объектов Харьковского района Харьковской области. 1 - пруд 1; 2 - пруд 2; 3 – водохранилище; 4 – подземный источник (пос. Глубокое)

Результаты измерения электропроводности представлены на рис. 2. Видно, что в марте наиболее низкое значение электропроводности характерно для пруда 1. Для пруда 2 и водохранилища они одинаковы, что позволяет предположить возможность их питания из одного подземного источника. Вода

из подземного источника имеет наибольшее значение электропроводности. В апреле ситуация меняется – электропроводность воды пруда 1 и подземного источника возрастает, тогда как электропроводность в пруде 2 и водохранилище снижается.

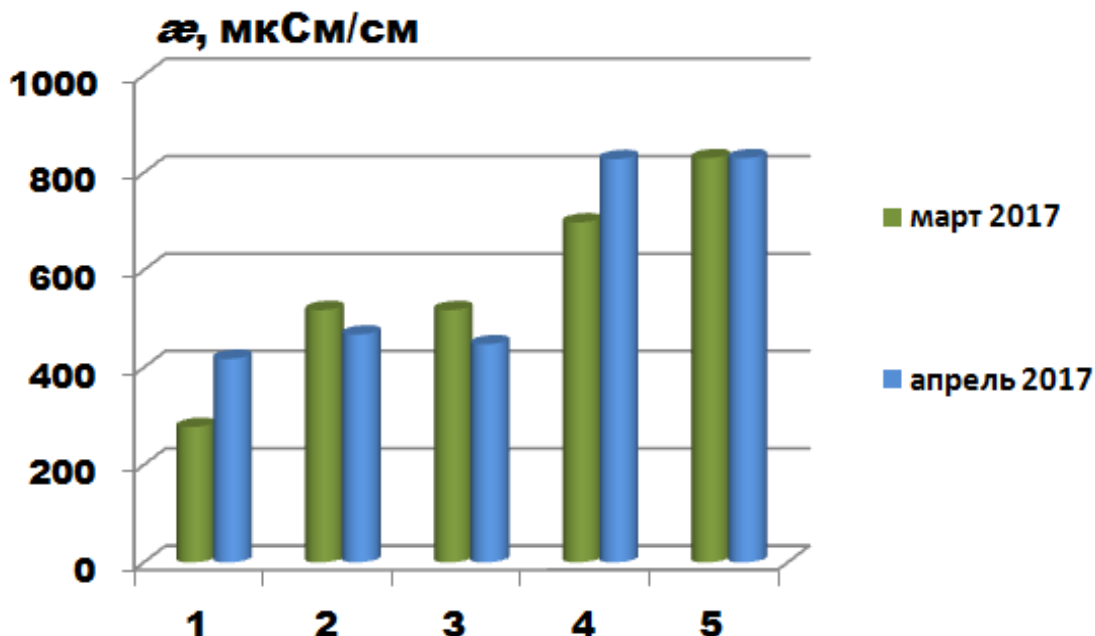


Рисунок 2 - Значение параметра электропроводности, измеренной в марте и апреле 2017 г., исследуемых водных объектов Харьковского района Харьковской области.

1 – пруд 1; 2 - пруд 2; 3 – водохранилище; 4 – подземный источник (пос. Глубокое); 5 – водопроводная вода (г. Харьков)

В соответствии с (1) электропроводность зависит от количества растворенных веществ в воде. По-видимому, в воде пруда 1 и подземного источника в апреле увеличивается количество загрязняющих веществ. В случае воды подземного источника это можно объяснить активизацией движения грунтовых вод, связанных с повышением температуры – происходит вымывание минеральных компонентов из прилежащих слоев грунта и насыщение ими воды подземного источника. Для пруда 1 повышение электропроводности может быть связано с тем, что часть ихтиофауны погибла от нехватки кислорода (погибшая рыба наблюдалась в воде пруда 1 в марте) и растворимые продукты биораспада в апреле способствовали увеличению этого параметра.

Для воды пруда 2 и водохранилища снижение электропроводности в апреле связано, очевидно, с ее разбавлением чистыми талыми водами.

Усредненные значения электропроводностей для исследуемых объектов представлены на рис. 3. Видно, что все водные источники Харьковского района Харьковской области имеют меньшее значение электропроводности, и, соответственно, меньшую минерализацию, чем водопроводная вода г. Харьков,

которая используется в процессе пожаротушения. Т.е. при использовании водных объектов для обеспечения процесса пожаротушения необходимо учитывать следующие ограничения: нецелесообразно набирать воду из прудов, в которых имело место быть органическое загрязнение, ухудшающее органолептические характеристики воды при длительном хранении; вода из подземного источника имеет наибольшее количество растворенных веществ и наименее желательна к использованию в данном районе, при этом следует учитывать ее ограниченный запас; пруд 2 и водохранилище равноценны по значению параметра электропроводности, однако, принимая во внимание объемы водохранилища и пруда 2, предпочтительно делать забор воды из водохранилища.

С учетом колебаний электропроводности в марте и апреле, связанных с таянием снега, рекомендуется отбирать воду из водохранилища в апреле для хранения в пожарных резервуарах.

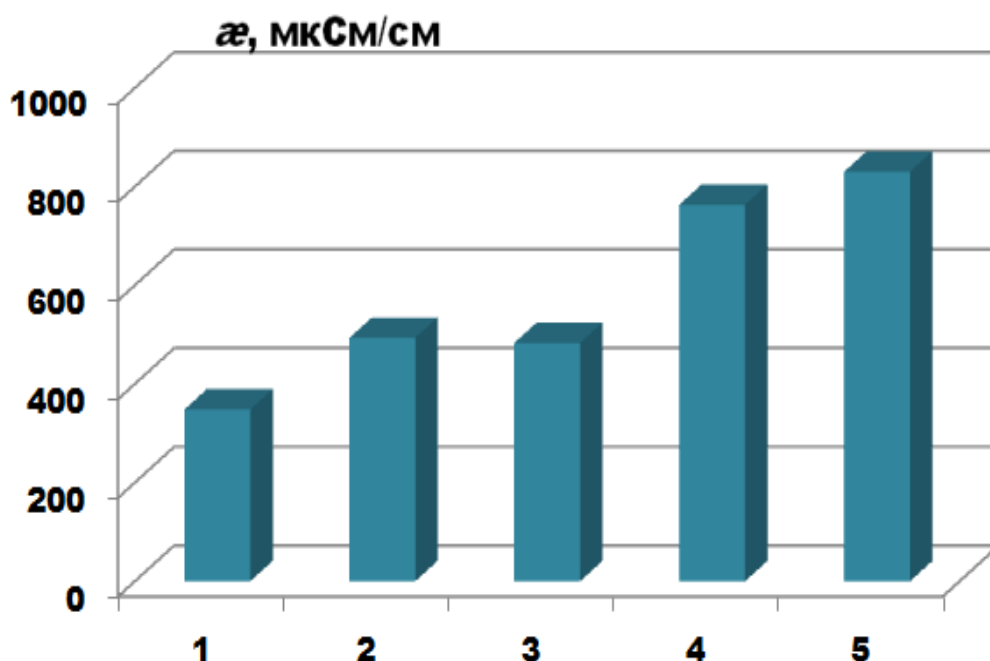


Рисунок 3 - Усредненное значение параметра электропроводности, измеренной в марте и апреле 2017 г., исследуемых водных объектов Харьковского района Харьковской области. 1 - пруд 1; 2 - пруд 2; 3 – водохранилище; 4 – подземный источник (пос. Глубокое), 5 – водопроводная вода (г. Харьков)

Выводы: В проанализированной нормативной документации практически отсутствуют требования к качеству воды для пожаротушения и к ее химическому составу, несмотря на ее явное влияние на пожаротушающие механизмы и оборудование.

Исследован ряд водных объектов Харьковского района Харьковской области по параметру электропроводности в марте и апреле 2017 г. Получено,

что все они имеют значение электропроводности ниже, чем водопроводной воды города Харькова (350 – 760 мкСм/см) и потенциально могут быть использованы в пожаротушении.

Предложено забор воды выполнять из водохранилища как наиболее подходящего источника по параметрам объема, электропроводности и по органолептическим показателям.

Предложено оптимальное время забора воды для хранения в пожарных резервуарах – апрель.

Список литературы

1. Пожежна тактика: Підруч./ П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой, Ю.М. Сенчихін, В.В. Сировой . - Х.: Основа, 1998. - 592 с.
2. Савченко А.В., Киреев С.С. Перспективы применения гелеобразующих составов при ликвидации чрезвычайных ситуаций со взрывами, в условиях недостатка воды// Проблемы надзвичайних ситуацій: Сб. наук. пр. – 2008. - Вип. 8. – С. 157 – 162.
3. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Правил пожарной безопасности: утв. 9 октября 2014 года № 1077.
4. Наказ Міністерства внутрішніх справ України № 1417 від 30.02.2014 із змінами. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.zakon4.rada.gov.ua/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Кашолкин Б.И., Мешалкин Е.А. Тушение пожаров в электроустановках - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 112 с.
6. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий: утв. приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2015 года, № 123.
7. Инструкция по тушению пожаров на подстанциях 35-110 кВ электрических сетей. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.leg.co.ua>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Инструкция по тушению пожаров на электроустановках электростанций и подстанций Минэнерго СССР. - М.: Минэнерго, 1980. - 16 с.
9. Наказ Міністерства палива та енергетики України від 26.07.2005 № 343. Про затвердження Правил пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.zakon2.rada.gov.ua>, свободный. – Загл. с экрана.
10. Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е., Прохоров В.Г. Справочник по геохимии - М.: Недра, 1990. - 480 с.
11. Крайнов С.Р., Швец В.М. Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. - М.: Недра, 1987. - 237 с.

12. Акользин А.П., Жуков А.П. Кислородная коррозия оборудования химических производств - М.: Химия, 1985. - 240 с.
13. Лобойченко В.М. Закономірності зміни мінералізації водних витяжок розораних ґрунтів Лозівського району Харківської області// Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. - 2015. - № 12. - С 67 - 76.
14. Лобойченко В.М. Определение качества воды, используемой при тушении пожаров электроустановок, находящихся под напряжением// Вестник КТИ КЧС МВД Республики Казахстан. - 2015. - № 2 (18). – С. 45 – 54.
15. Лобойченко В.М. Применение метода прямой кондуктометрии для ускоренной оценки качества воды, используемой при тушении пожаров электроустановок, находящихся под напряжением до 10000 В // «Пожежна безпека: теорія і практика». - 2013.- №14. - С. 73 – 77.
16. Лобойченко В.М. Экспресс-оценка качества воды в установках пожаротушения по показателю электропроводности// Пожежна безпека. - 2013. - № 22. - С. 172 - 176.
17. Hem J D. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. Second Edition –Geological Survey Water Supply Paper 1473 – United States Government Printing Office. Washington, 1970. - 363 p.
18. Дворкин В.И. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа. – М.: Химия, 2001. – 263 с.

В.М. Лобойченко, А.И. Морозов

Україна, Харківський національний університет цивільного захисту України, Харківська обл., Харків.

ӨРТТІ СӨНДІРУДЕ ҚОЛДАНУ ҮШІН (ХАРЬКОВ ОБЛЫСЫ ХАРЬКОВ АУДАНЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА (УКРАИНА) СУЛЫ НЫСАНДАРДЫ ЭКСПРЕСС-БАҒАЛАУ

Қазіргі уақытта өртті сөндіру барысында қолданылатын судың сапалығына қойылатын талаптар практикалық түрде жоқ. Өртті сөндіруде қолданылатын сулы нысандардың экспресс-бағалау критерийлері түсіндірілген, - электрөткізгіштік ерітіндінің тұз құрамды көрсеткіші ретінде. Берілген параметр бойынша Харьков ауданының бірқатар сулы нысандары талданды. Қарастырылып отырған ауданда өртті сөндіруде қолдану үшін талап етілетін су көзі ұсынылған.

Тірек сөздер: сулы нысандар, өртті сөндіру, судың электрөткізгіштігі, тура кондуктометрия, су сапасы.

V.M. Loboichenko, A.I. Morozov

National University of Civil Protection of Ukraine

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

<i>Приветственное слово начальника Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, доктора технических наук Шарипханова С.Д.....</i>	3
<i>К 100-летию юбилею Безбородько М.Д. ВЕК НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ.....</i>	5

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Альменбаев М.М., Макишев Ж.К. Об организации и перспективах научных исследований в области изучения поведения строительных материалов и конструкций в условиях пожара на базе Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан.....</i>	10
<i>Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Мухамедьяров Р.Д., Кирсанов А.Ю., Мокроусова О.А. Устройство теплового контроля буксовых узлов подвижного состава на основе малоинерционных фоторезисторов PbSnSe.....</i>	14
<i>Лобойченко В.М., Морозов А.И. Экспресс-оценка водных объектов (на примере Харьковского района Харьковской области (Украина)) для использования в пожаротушении.....</i>	26
<i>Карменов К.К. Способы снижения вредного воздействия производственного шума и вибрации на работающих.....</i>	34
<i>Ziyadinov Sh.O., Aiteyev A.S. Application of unmanned flying apparatus for the exploration of zones of es-eses related to forest fire.....</i>	38

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Черкинский М.В., Фроленков С.В., Терехнев В.В., Кусаинов А.Н. Использование методов математической статистики при изучении разветвления рабочих рукавных линий малого диаметра в жилых многоэтажных домах.....</i>	43
<i>Кусаинов А.Б., Степанов Р.С. Анализ и оценка интегрального пожарного риска Акмолинской области.....</i>	50

<i>Шәріпов Ф.Ә.</i> Жанғыш сұйықтықпен өртті сөндіру кезінде көбіктенгіш компоненттері қасиеттерінің әсер етуі	58
<i>Рахметулин Б.Ж.</i> Актуальные проблемы по эвакуации людей из новостроящихся зданий и сооружений.....	63
<i>Оспанов Қ.К., Баймаганбетов Р.С.</i> Ақмола облысы гарнизонының қызметін және басқару жүйесін зерттеу.....	67

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

<i>Бейсеков А.Н.</i> Использование компьютерных технологий при изучении физики.....	72
<i>Даренская А.А.</i> Формирование модели выпускника Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан на основе профессиональных компетенций.....	77
<i>Исин Б.М.</i> ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институтындағы дене шынықтыру сабақтарында төзімділікті арттыру ерекшеліктері.....	83
<i>Мусайбеков А.Г.</i> Космический мониторинг и его роль.....	87
<i>Саденова Б.Б.</i> Оқыту нәтижесін бағалаудың кейбір аспектілері.....	91