

**КОМИТЕТ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**№ 1 (17), 2015**

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

**КОКШЕТАУ 2015**

УДК 614.8 (082)  
ББК 68.69 (5Каз)

Вестник Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан № 1 (17) – К.: КТИ КЧС МВД РК, 2015. – 97 с.

Журнал зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учёт СМИ № 11190-Ж от 14.10.2010 г.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ШАРИПХАНОВ С.Д. – главный редактор, доктор технических наук, начальник КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;

РАИМБЕКОВ К.Ж. – заместитель главного редактора, кандидат физико-математических наук, заместитель начальника КТИ КЧС МВД Республики Казахстан по научной работе;

АУБАКИРОВ С.Г. – кандидат технических наук, председатель Комитета противопожарной службы МВД Республики Казахстан;

ШАРАФИЕВ А.Ш. – академик НИА Республики Казахстан, доктор технических наук, профессор, заместитель директора Южного филиала АО «ННТЦ ПБ» КЧС Республики Казахстан;

ШАРАПОВ С.В. – доктор технических наук, профессор, заместитель начальника Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России по научной работе;

АЛЕШКОВ М.В. – кандидат технических наук, заместитель начальника Академии ГПС МЧС России по научной работе;

КАМЛЮК А.Н. – кандидат физико-математических наук, доцент, заместитель начальника Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь;

КАРИМОВА Г.О. – кандидат филологических наук, доцент, начальник факультета очного обучения КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;

БЕЙСЕКОВ А.Н. – кандидат физико-математических наук, начальник кафедры общетехнических дисциплин, информационных систем и технологий КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;

КАРМЕНОВ К.К. – кандидат технических наук, начальник кафедры пожарной профилактики КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;

КАРДЕНОВ С.А. – кандидат технических наук, начальник кафедры оперативно-тактических дисциплин КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;

ШАЯХИМОВ Д.К. – кандидат филологических наук, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;

ШУМЕКОВ С.Ш. – кандидат педагогических наук, и.о. начальника кафедры пожарно-спасательной и физической подготовки КТИ КЧС МВД Республики Казахстан.

КАЗЪЯХМЕТОВА Д.Т. – кандидат химических наук, доцент кафедры общетехнических дисциплин, информационных систем и технологий КТИ КЧС МВД Республики Казахстан.

«Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД РК» - 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.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

---

---

**УДК 614.8**

*С.Д. Шарипханов, доктор технических наук, начальник института*

*Е.А. Тимеев, начальник кафедры*

*А.Б. Кусаинов, начальник ООНИиРИР*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПО ОЦЕНКЕ РИСКА ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ВЕСЕННИЙ ПАВОДКОВЫЙ ПЕРИОД**

Ежегодно обширные территории Республики Казахстан подвергаются риску затопления весенними паводковыми водами. Проблема оценки риска опасных разливов рек является сложной многоуровневой задачей, требующей комплексного рассмотрения всех возможных рисков формирования опасного явления.

**Ключевые слова:** затопление территории, максимальный сток, мониторинг и прогнозирование половодья.

Паводки и наводнения сопутствуют человеческому обществу с древних времен. Но если ранее эти стихийные бедствия были чрезвычайно редкими, то в последнее время частота и размеры причиняемого ими ущерба стремительно возросло. О чем свидетельствуют катастрофические наводнения на реке Сырдарья в 2004-2007 годы в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях, в Восточно-Казахстанской области в 2010 году, в Западно-Казахстанской области на реке Урал в 2011 году, в городе Атбасар в 2014 году приводившие к затоплению территорий регионов и большим материальным ущербам [1].

Подверженность республики опасным гидрологическим явлениям предопределяет необходимость поиска новых методов для обеспечения защиты населения и территории страны от вредного воздействия паводковых вод.

Одним из методов снижения риска является прогнозирование возможной обстановки при сходе снежного покрова. Так, по расчетам международных экспертов затраты на прогнозирование и обеспечение готовности к стихийным бедствиям в 10 -15 раз меньше величины предотвращенного ущерба.

Ввиду большой значимости прогностической информации о развитии половодья и рисках затопления территории разработана методика,

позволяющая оценивать риск формирования опасного гидрологического явления, заблаговременностью в 3–7 суток.

Предлагаемая схема оценки риска подтопления территории основывается на прогнозе максимальных уровней воды в реке и подразумевает последовательное выполнение следующих этапов рисунок 1.

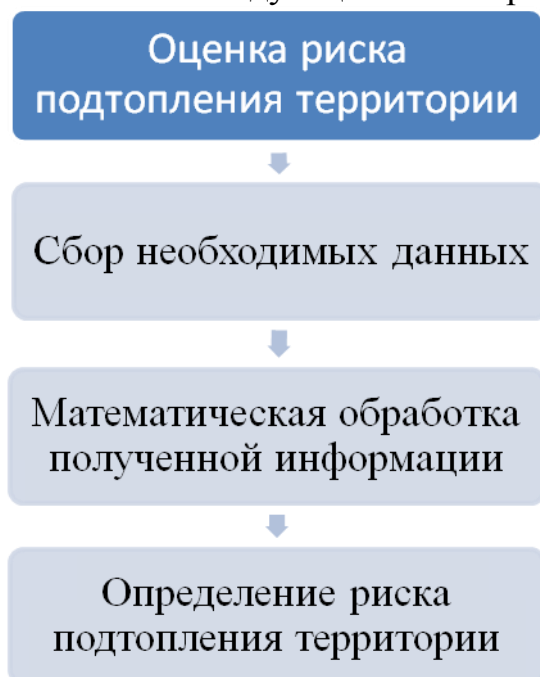


Рисунок 1 – Принципиальная схема оценки риска подтопления территории

На первом этапе проводится сбор необходимых гидрометеорологических данных и характеристик рек таких как: высота снежного покрова, уровень воды в реке, температура воздуха, скорость ветра, количество осадков и т.д.

На втором этапе проводятся расчеты по определению максимального уровня воды в реке по полученным данным.

Максимальный подъём уровня воды рассчитывается по формуле 1 [2]:

$$\eta = h_0 \times \left[ \left( \frac{Q_m}{Q_0} \right)^{\frac{3}{3m+2}} - 1 \right] \quad (1)$$

где  $h_0$  - глубина реки;

$Q_m$  - величина, определяющая значение  $\eta$ , зависит от ряда факторов: запасов снежной массы в бассейне реки, температуры воздуха, выпадения осадков, ускоряющих сход снежного покрова. Учёт этих факторов (вместе с данными многолетних наблюдений) непосредственно влияет на достоверность прогноза о масштабах затопления при половодье и определяется по формуле 2:

$$Q_m = \frac{k \cdot J \cdot F}{3,6} + Q_0 \quad (2)$$

где  $Q_m$  - максимальный расход, м<sup>3</sup>/с;

$k$ - коэффициент, учитывающий долю стока осадков в реку (обычно  $0 < k \leq 1$ , в приближенных расчетах для оценки максимально возможного паводка допускается принимать  $k \approx 1$ );

$J$ - интенсивность снеготаяния и выпадения осадков, мм/час, определяется по следующей формуле 3;

$$J = J_{OC} + J_{CH} \quad (3)$$

где  $J_{OC}$  - интенсивность выпадения осадков, мм/час;

$J_{CH}$  - интенсивность снеготаяния, мм/час, которая определяется по формуле 4:

$$J_{CH} = 0,6 \times [(1 - A) \times (t_{\max} - t_{cp} - 0,2) - 0,2 \times (t_{cp} - t_{\min}) + 0,1 \times V \times (t_{cp}^{\text{день}} - 0,5)] \quad (4)$$

где  $A$  - альbedo снега;

$t_{\max}$  - максимальная температура воздуха за дневные часы, °С;

$t_{cp}$  - средняя температура воздуха за сутки, °С;

$t_{\min}$  - минимальная температура воздуха за сутки, °С;

$V$  - средняя скорость ветра за дневные часы, м/с;

$t_{cp}^{\text{день}}$  - средняя температура воздуха за дневные часы, °С.

$F$ - площадь района выпадения осадков в бассейне реки, км<sup>2</sup>;

$Q_0$ - расход до выпадения осадков, м<sup>3</sup>/с, за который допускается принимать бытовой расход воды в реке и определяемый по формуле 5:

$$Q_0 = S_0 \cdot V_0 \quad (5)$$

где  $S_0$  - площадь поперечного сечения русла реки м<sup>2</sup>;

$V_0$  - скорость течения реки м/с.

Площадь поперечного сечения рассчитывается в зависимости от характеристик русла реки [2].

На третьем этапе определяется степень риска подтопления территории.

Оценка риска подтопления проводится на основании характеристик рек и расчета максимального уровня паводковой воды по соотношению 6 и таблице 1.

$$R = \eta - h(6)$$

где  $R$  – риск возникновения подтопления территории;

$h$  – высота берега реки;

$\eta$  - максимальный подъём уровня воды.

Таблица 1 - Риск подтопления территории

№	Риск затопления	Расчетные показатели
1	Малый	<0,5м
2	Средний	0,5-1,5м
3	Значительный	1,5-3м
4	Высокий	3-5м
5	Исключительно высокий	>5 м

Методика позволяет заблаговременно спрогнозировать вероятность возникновения паводковой волны и обеспечить оперативное реагирование служб и формирований на минимизацию последствий опасного явления.

### Список литературы

1. Кусаинов А.Б. Весенние паводки в Республике Казахстан // Вестник КТИ МЧС РК. – 2012. – № 2 (6). – С. 24-26.
2. Храмов Г.Н. Опасные природные процессы. - СПб.: СПбГПУ, 2004. - С.120-129.
3. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Современные проблемы гидрологии: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Академия, 2008. - 320 с.
4. Корень В.И. Математические модели в прогнозах речного стока. - Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 220 с.
5. Кучмент Л.С. Модели формирования речного стока. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 144 с.

*S.D. Sharipkhanov, E.A. Timeev, A.B. Kussainov*

## **КӨКТЕМГІ СУ ТАСҚЫНЫ КЕЗІНДЕ АУМАҚТАРДЫҢ СУ ТАСҚЫНЫ ҚАТЕРІН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН ӘЗІРЛЕУ**

Жыл сайын Қазақстан Республикасы аумақтарының көп аумақтары көктемгі су басу қатеріне шалдығады. Өзендердің қауіпті тасуының қатерлерін бағалау проблемасы қауіпті құбылыстарды болуының барлық мүмкін болатын қатерлерді кешенді қарастыруды талап ететін күрделі көп деңгейлі міндеттер болып табылады.

**Негізгі түсініктер:** аумақтың су басу, мейлінше көп ағын, селге мониторинг жүргізу және болжам жасау.

*S.D. Sharipkhanov, E.A. Timeev, A.B. Kussainov*

## **THE DEVELOPMENT OF THE TECHNIQUE ACCORDING TO THE RISK OF FLOODING OF THE TERRITORY DURING THE SPRING FLOOD PERIOD**

Every year, large areas of the Republic of Kazakhstan are at risk of flooding of spring flood waters. The problem of evaluating the risk of dangerous river floods is a complex multi-level task requiring a comprehensive review of all the possible risks of formation of a hazard.

**Keywords:** flooding of the territory, maximum drain, monitoring and forecasting high waters

УДК 615.91

*О.Г. Горовых, канд.техн. наук, доцент, профессор кафедры  
М.А. Канина, ст. преподаватель, аспирант  
ГУО «ИППК» МЧС Республики Беларусь*

## **АНАЛИЗ ИЗОБАРНО-ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ СИСТЕМ (РТУТЬ – ДЕМЕРКУРИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР), ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРАКТИКЕ СПАСАТЕЛЕЙ**

В статье определены равновесные концентрации основных окисляющих компонентов демеркуризирующих составов, применяемых в практике спасателей (растворы на основе перманганата калия, хлорида железа (III), азотной кислоты), проведен их теоретический сравнительный анализ по эффективности применения на основе окисляющей способности.

**Ключевые слова:** демеркуризация, демеркуризирующие составы, равновесная концентрация, потенциал восстановления, изобарно-изотермический потенциал реакции.

### *Введение*

Процесс деконтаминации загрязненных ртутью объектов обязательно включает химический этап, который состоит из обработки загрязненных поверхностей различными демеркуризирующими составами.

Как указывает Л.П. Захаров [1]: «Механическая очистка от ртути, как бы тщательно она ни была проведена, все же не может считаться достаточной. Мелкие капли, особенно из щелей и трещин, нельзя исключить полностью, кроме того, невозможно удалить адсорбированные поверхностные пары, поэтому после механической очистки обязательно проводят химическую обработку загрязненных участков».

### *Постановка проблемы*

В настоящее время инструкциями по проведению спасательных работ [2, 3], различными учебниками [4, 5, 6] и отдельными авторами [7, 8, 9, 10] предлагаются разнообразные демеркуризирующие составы. Причем в данных документах сравнительный анализ этих составов по эффективности их применения приведен в основном с учетом коррозионного воздействия на обрабатываемые материалы, и нет данных по их кинетическим параметрам, скорости снижения концентрации опасных паров в воздухе и предупреждения процесса испарения с поверхности отдельных капель ртути. Например, в [2] приведена следующая таб. 1, с указанием рекомендуемых составов в зависимости от обрабатываемой поверхности.

### *Основная часть*

Сравнить эффективность предлагаемых авторами демеркуризирующих составов возможно по величине изобарно-изотермического потенциала, протекающей окислительно-восстановительной реакции и равновесной концентрации ионов металла окислителя (например, железа) и восстановителя (ртути).

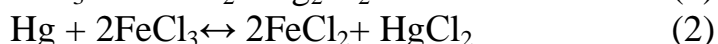
А) Одним из наиболее широко используемых демеркуризирующих растворов является раствор хлорида железа (III) [11].

Таблица 1- Выбор демеркуризирующих растворов для проведения химической демеркуризации в зависимости от загрязненного материала

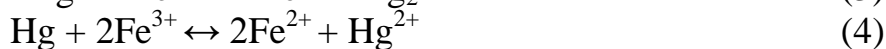
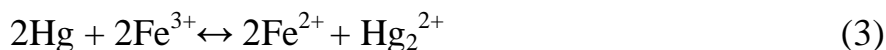
Материал оборудования	Состав демеркуризирующих растворов			
	Перманганат калия, 2-6 г/л; серная кислота, 40-60 г/дм <sup>3</sup>	Азотная кислота, 68-75% масс	Хлорид железа (III), 150-200 г/л	Гипохлорид натрия, хлорная вода, раствор хлористого натрия, насыщенный хлором
Неметаллические антикоррозионные материалы, графит	+		+	+
Титан	+	+	+	+
Нержавеющие стали	+	+		
Углеродная сталь		+		

Знак "+" означает допустимость использования реагента для демеркуризации изделий из данного вида материала

Общее уравнение реакции взаимодействия металлической ртути окислителем можно представить в виде:



Предположим, что реакция взаимодействия ртути с раствором хлорида железа (III) протекает по следующим схемам(3 и 4) с образованием ионов  $\text{Hg}_2^{2+}$  и/или  $\text{Hg}^{2+}$ :



Приведенные реакции являются обратимыми, и при длительном времени контакта капля ртути с демеркуризирующим раствором хлорида железа процесс достигает равновесия. Это приводит к тому, что дальнейшее продолжение выдержки демеркуризирующего раствора над каплями ртути (загрязненной поверхности) не приведет к увеличению степени ее очистки. Мало того, длительная выдержка раствора над загрязненной поверхностью только обеспечит загрязнение уже тех поверхностей, которые до этого были чистыми, за счет случайно выпадающих из раствора атомов (конгломератами) восстановленной ртути.

В реакции (1) участвуют две электрохимические системы:







Электродным потенциалам этих процессов в соответствии с уравнением Нернста [12]:

$$\varphi_1 = \varphi_0 + \frac{0,059}{z_2 - z_1} \lg \frac{[M^{z_2+}]}{[M^{z_1+}]} \quad (7)$$

где  $\varphi_0$  – стандартный электродный потенциал элемента, В;

$z_1$  и  $z_2$  – заряд ионов элемента до и после протекания окислительно-восстановительной реакции;

$M^{z_1+}$  и  $M^{z_2+}$  – молярные концентрации соответствующих ионов (восстановленной и окисленной форм), моль/дм<sup>3</sup>,

отвечают потенциалы:

$$\varphi_1 = \varphi_{\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}} = +0,789 + 0,03 \cdot \lg [\text{Hg}_2^{2+}], \quad (8)$$

$$\varphi_2 = \varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0,771 + 0,059 \cdot \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} \quad (9)$$

Определим минимальную концентрацию хлорида железа (III), при которой еще возможно самопроизвольное протекание прямых процессов (1) и (2), когда выход на условия равновесия не достигнут, то есть, нет необходимости менять раствор демеркуризатора на более концентрированный, чтобы сдвинуть протекание реакции (1) и (2) вправо.

Если исходная концентрация хлорида железа (III) составляет [11, стр.24], то его молярная концентрация равна:

$$C(\text{Fe}^{+3}) = m/M = 200 / (55,8 + 3 \cdot 35,5) = 1,233 \text{ моль/дм}^3,$$

где  $m$  – масса хлорида железа (III), содержащегося в 20% растворе, г;

$M$  – молярная масса хлорида железа, г/моль.

Считая, что в начальный момент времени концентрация ионов ртути  $\text{Hg}_2^{2+}$  и ионов восстановленного железа  $\text{Fe}^{2+}$  равны нулю, окислительно-восстановительный потенциал реакции в начальный момент равен:

$$\Delta_r G = -z \cdot F \cdot \Delta\varphi$$

где  $z$  – число электронов, принимающих участие в реакции;

$F$  – постоянная Фарадея.

$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} - \varphi_{\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}} = \\ &= (0,771 + 0,059 \cdot \lg 1,233) - 0,789 = 0,776 - 0,789 = -0,013 \text{ В}; \\ \Delta_r G &> 0. \end{aligned}$$

То есть, реакция (1) в начальный момент времени не может протекать вправо при стандартных условиях, с образованием хлорида ртути (I), кроме того, величина  $\Delta_r G$  говорит о том, что участники реакции находятся в состоянии, близком к равновесному.

Определим  $\Delta\varphi$  для реакции 2.

$$\varphi_1 = \varphi_{\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}} = +0,852 + 0,03 \cdot \lg [\text{Hg}_2^{2+}]$$

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} - \varphi_{\text{Hg}/\text{Hg}^{2+}} = 0,776 - 0,852 = -0,074 \text{ В.}$$

То есть, реакция (2) в начальный момент времени также не может протекать вправо при стандартных условиях, с образованием хлорида ртути (I).

Исходя из формулы (1), при образовании 1 моля иона ртути  $\text{Hg}_2^{2+}$  в реакцию вступает 2 моля хлорида железа (III). Таким образом, если обозначить за  $x$  количество образовавшихся молей ионов  $\text{Hg}_2^{2+}$ , то концентрация ионов железа  $[\text{Fe}^{2+}]$  будет равна  $2x$ , а конечная концентрация ионов  $\text{Fe}^{3+}$  установится равной  $C_m = [1,23 - 2x]$ .

В системе: демеркуризирующий раствор - ртуть устанавливается равновесие, когда:

$$\varphi_2 - \varphi_1 = 0, \text{ или} \quad (10)$$

$$\varphi_{\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}} = \varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} \quad (11)$$

Приняв, что концентрация хлорида ртути (I) в демеркуризирующем растворе соответствует растворимости [12]  $3,4 \cdot 10^{-4} \text{ г/дм}^3 = 7,2 \cdot 10^{-7} \text{ моль/дм}^3$ , уравнение (11) преобразуется в вид:

$$0,789 + 0,03 \cdot \lg(7,2 \cdot 10^{-7}) = 0,771 + 0,059 \cdot \lg\left(\frac{[1,23 - 2x]}{[2x]}\right),$$

решая которое, находим, что  $x = 0,6141$ , тогда равновесие в системе устанавливается при концентрации хлорида железа (III) равной:

$$C_{\text{равн}}(\text{Fe}^{+3}) = 1,23 - 2 \cdot 0,6141 = 0,0019 \text{ моль/дм}^3 \text{ или } 3,03\% \text{ растворе.}$$

Так как растворимость хлорида ртути (II) в воде при  $20^\circ\text{C}$  достигает 7,4%, и если принять, что в условиях реакции возможно существование ионов  $\text{Hg}_2^{2+}$ , выше соответствующей растворимости хлорида ртути (II) и равно  $x$ , то, приравняв правые части уравнений (8) и (9), можно вычислить равновесную концентрацию хлорида железа (III) в условиях протекания реакции (2) с образованием хлорида ртути (II), ( $\varphi_{\text{Hg}^{+2}/\text{Hg}} = +0,852 \text{ В}$ ).

$$0,852 + 0,03 \cdot \lg[x] = 0,771 + 0,059 \cdot \lg\left(\frac{[1,23 - 2x]}{[2x]}\right). \quad (12)$$

Преобразуем выражение (12), перенеся все неизвестные под знаком логарифма в правую часть:

$$0,081 = 0,059 \cdot \lg \frac{1,23 - 2x}{2x} - 0,03 \lg x \quad (13)$$

Освободимся от коэффициента перед первым логарифмом в правой части выражения (13):

$$1,3729 = \lg \frac{1,23 - 2x}{2x} - 0,5085 \cdot \lg x. \quad (14)$$

Введя выражение в правой части (14) под общий знак логарифма:

$$1,3729 = \lg \left( \frac{1,23 - 2x}{(2x) \cdot x^{0,4915}} \right), \quad (15)$$

и допуская, что  $x^{0,4915} \approx x^{0,5}$ , приведем уравнение (15) в следующий вид:

$$23,5993 = \frac{1,23-2x}{2x^{1,5}}. \quad (16)$$

Введя обозначение  $x^{0,5}=y$ , преобразуем уравнение (16) в следующее:

$$47,1986y^3 + 2y^2 - 1,23 = 0. \quad (17)$$

Решая уравнение (17), получаем значение:  $y=0,283$ ; тогда  $x=0,08$ ,  $C_{\text{равн}}(\text{Fe}^{+3}) = 1,07 \text{ моль/дм}^3$ , что соответствует 17,55% раствору хлорида железа (III). При достижении данной концентрации реакция взаимодействия ртути с раствором хлорида железа (III) не приводит к получению новой массы окисленной ртути.

*Вывод:* начало реакции взаимодействия ртути с раствором хлорида железа (III) затруднено на начальном этапе, пока не образуется некоторое количество ионов ртути, присутствие которых позволит снизить величину потенциала в левой части уравнения (11). Затем предпочтительно будет протекать реакция (I) с образованием ионов  $\text{Hg}_2^{2+}$ , так как равновесие реакции (2) достигается при снижении концентрации хлорида железа (III) до 17,5%, реакция же (1) протекает до снижения концентрации железа (III) до 3%. Для преодоления энергетического барьера на первом этапе реакции необходимо вводить в демеркурирующий раствор на основе хлорида железа (III) немного соли хлорида ртути (I).

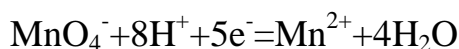
В) Проведем аналогичные вычисления для демеркурирующего раствора на основе перманганата калия. Приняв, что имеем 6% раствор  $\text{KMnO}_4$  [2], определим окислительно-восстановительный потенциал системы: раствор перманганата калия – металлическая ртуть.

Общее уравнение реакции взаимодействия металлической ртути с окислителем имеет вид:



$$C(\text{MnO}_4^-) = m/M = 60 / (39,09 + 54,94 + 4 \cdot 15,99) = 0,38 \text{ ион-моль/дм}^3,$$

Восстановительный процесс выражается уравнением [14, с.287]:



$$\varphi_{\frac{\text{MnO}_4^-}{\text{Mn}^{2+}}} = 1,507 + 0,012 \cdot \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]} - 0,095 \cdot \text{pH} \quad (19)$$

В начальный момент времени имеем:

$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= \varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}} - \varphi_{\text{Hg}/\text{Hg}_2^{2+}} = \\ &= (1,507 + 0,012 \cdot \lg[0,38] - 0,095 \cdot 0,8910) - 0,789 = 0,6284\text{В}. \end{aligned}$$

Серная кислота в концентрации 40 – 60 г/дм<sup>3</sup>,  $C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,41 \dots 0,61$  имеет  $\text{pH}$  равную:

$$\text{pH} = -\lg[2 \cdot C(\text{H}_2\text{SO}_4)] = 0,0862(0,1053),$$

или с учетом ионной силы  $\text{pH} = 0,9419(0,8910)$

Ионная сила раствора:

$$\mu = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (z_i^2 \cdot C_i) = 0,5(2^2 \cdot 0,41 + 2 \cdot 0,41) = 1,23$$

$$\mu = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (z_i^2 \cdot C_i) = 0,5[(-2)^2 \cdot 0,61 + (+1)^2 \cdot 2 \cdot 0,61] = 1,83.$$

Коэффициент активности иона водорода:

$$lgf = -0,5z(H^+)^2 \cdot \sqrt{\mu} = -0,5 \cdot 1^2 \cdot \sqrt{1,23} = -0,5545 \quad (-0,6764)$$

$$f = 10^{-0,5545} = 0,2789 \quad (0,2107).$$

Активность ионов водорода:

$$a(H^+) = f \cdot C(H_2SO_4) = 0,2789 \cdot 0,41 = 0,1143 \quad (0,1285)$$

$$pNa(H^+) = -lg 0,1143 = 0,9419 \quad (0,8910).$$

Подставляя в уравнение (19) величину  $pH$  раствора, имеем:

$$\frac{\varphi_{MnO_4^-}}{Mn^{2+}} = 1,507 + 0,012 \cdot lg \frac{[MnO_4^-]}{[Mn^{2+}]} - 0,095 \cdot 0,9419$$

Равновесная концентрация перманганата калия в растворе будет равна:

$$\varphi_{MnO_4^-} / Mn^{2+} = \varphi_{Hg/Hg_2^{2+}}.$$

Приняв растворимость хлорида ртути (I) равную  $3,4 \cdot 10^{-4}$  г/л [15, с.205] и обозначив молярную концентрацию перманганата калия за  $x = C(MnSO_4)$ , а концентрацию  $C(KMnO_4) = (0,38 - x)$ , имеем уравнение равновесного процесса:

$$0,789 + 0,03 \cdot lg[7,2 \cdot 10^{-7}] = 1,507 + 0,012 \cdot lg \frac{[0,38-x]}{[x]} - 0,095 \cdot 0,9419 \quad (20)$$

Решение данного уравнения показывает, что при любой концентрации сульфата марганца (II) и соответственно перманганата калия в кислой среде:

$$\varphi_{MnO_4^-} / Mn^{2+} > \varphi_{Hg/Hg_2^{2+}},$$

то есть достичь равновесной концентрации не удастся, и реакция (18) будет проходить всегда вправо, в направлении образования окисленных продуктов ртути.

**Вывод:** использование раствора перманганата калия обеспечивает протекание реакции (18) всегда вправо, равновесные концентрации не устанавливаются.

С. Демеркуризирующий состав – раствор азотной кислоты (68-75% масс.).

Реакция взаимодействия ртути с демеркуризирующим раствором может протекать по уравнению:



$$\varphi_{NO_3^-} / NO = +0,955 + 0,0197 \cdot lg[NO_3^-] - 0,118 \cdot pH$$

$$\varphi_{NO_3^-/NO} = +0,955 \text{ [16, с.215].}$$

Молярная концентрация 68 – 75% раствора равна:  
 $C(\text{HNO}_3) = 10,779 \dots 11,90$  моль/дм<sup>3</sup>;  $pH = 1,032 \dots 1,07$

Тогда, пренебрегая процессом гидролиза нитрата ртути (II), равновесную концентрацию  $Hg^{2+}$  в растворе азотной кислоты можно найти из уравнения:

$$\begin{aligned} 0,850 + 0,03 \cdot \lg[Hg^{2+}] &= 0,955 + 0,0197 \cdot \lg[NO_3^-] - 0,118 \cdot 1,032 & (21) \\ 0,850 + 0,03 \cdot \lg[Hg^{2+}] &= 0,955 + 0,0197 \cdot \lg[10,779] - 0,118 \cdot 1,032 \end{aligned}$$

равна:

$$\begin{aligned} [Hg^{2+}] &= 1,314 \text{ моль/дм}^3 \text{ (для 68\% раствора азотной кислоты);} \\ [Hg^{2+}] &= 0,9945 \text{ моль/дм}^3 \text{ (для 75\% раствора азотной кислоты).} \end{aligned}$$

*Вывод:* исходя из представленных расчетных величин равновесных концентраций продуктов окисления ртути и изобарно-изотермического потенциала окислительных реакций проанализированных демеркуризирующих составов, можно говорить о более предпочтительном применении перманганата калия по сравнению с хлоридом железа (III) и раствором азотной кислоты при проведении операций деконтаминации.

#### Список литературы

1. Захаров Л.П. Техника безопасности в химических лабораториях. / Л.П. Захаров / Справ. изд. – 2-е изд, перераб. и доп. — Л.: Химия, 1985 год. – 184 с.
2. СП 4607-88 Санитарные правила при работе со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением: утв. Главным государственным санитарным врачом СССР N 4607-88 от 04.04.88.
3. Положение о порядке учета, хранения и сбора ртути, ртутьсодержащих отходов: утв. приказом Министерства здравоохранения РБ от 29.09.1998, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ от 03.07.1998, МЧС РБ от 03.08.1998, Министерством экономики РБ от 31.07.1998 (Гос. Регистр. №: 2728/12, От 12.10.98 г.).
4. Пугачевич П.П. Работа с ртутью в лабораторных и производственных условиях / П.П. Пугачевич – М: Химия, 1972. – 420 с.
5. Гражданская защита: Энциклопедия - / Под общ.ред. Шойгу С.К.; МЧС России. - Т. 1. — М.: Московская типография № 2, 2006. – 568 с.
6. Аветисян, В.Г. Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій / За загальною редакцією В. Н. Пшеничного. / В.Г. Аветисян, Ю.М. Сенчихин, С.В. Кулаков, В.Л. Александров, М.І. Адаменко, Р.С. Ткачук, В.В. Тригуб / Частина 1: Посібник. – Киев: Основа, 2006. – 240 с.
7. Пат. 2175664 RU, Способ демеркуризации объектов, загрязненных ртутью "э- 2000", и состав для демеркуризации "Э-2000+" / Г.В. Макаренченко, Н.В. Косорукова.

8. Пат. 2209695 RU, Способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов / А.А. Мосин, В.Ф. Борбат, В.А.Мухин.
9. Пат. 2228227 RU, Способ обезвреживания ртутьсодержащих отходов / В.Ф. Борбат, В.А. Мухин, И.Ф. Канушин.
10. Пат. 2240337 RU, Состав для демеркуризации /Н.В. Косорукова, Д.С.Потехин.
11. Астапов В.П. Демеркуризационные работы: учебное пособие. / В.П. Астапов, Б.С. Барингольц, В.Г. Тищенко, М.М. Шишканов, А.В. Врублевский. – МН.: Право и экономика, 2001. – 87с.
12. Дамаскин, Б. Б. Основы теоретической электрохимии / Б.Б. Дамаскин, О.А.Петрий – М., 1978. – 239 с.
13. Википедия. Хлорид ртути (I) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>, свободный, - загл.с экрана.
14. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка Л.: Химия, 1982. – 719 с.
15. Лидин Р.А. Реакции неорганических веществ: справочник / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева / под ред. Р. А. Лидина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 637 с.
16. Лидин Р.А. Справочник по неорганической химии / Р.А. Лидин, Л.Л. Андреева, В.А. Молочко / под ред. Р.А. Лидина. – М.: Химия, 1987. – 319 с.

*О.Г.Горовых, М.А. Канина*

### **ҚҰТҚАРУШЫЛАРДЫҢ ПРАКТИКАСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЖҮЙЕЛЕРДІҢ (СЫНАП – ДЕМЕРКУРИЗАЦИЯЛЫҚ ЕРІТІНДІ) ИЗОБАРЛЫҚ-ИЗОТЕРМИЯЛЫҚ ӘЛЕУЕТТІ ТАЛДАУ**

Мақалада құтқарушылардың практикасында қолданылатын (калий перманганаты, темір хлориді (III), азот қышқылы негізіндегі ерітінділер) демеркуризациялық құрамдардың негізін тотықтыратын компоненттердің тепе-теңдік концентрациялары анықталды, олардың тотықтыру зейіннің негізінде қолдану тиімділігі бойынша қағидалы салыстырмалы талдауы өткізілді.

**Негізгі сөздер:** демеркуризация, демеркуризациялық құрам, тепе-теңдік концентрация, қалпына келтіру әлеуеті, изобарлық-изотермиялық реакцияның әлеуеті.

*O. G. Gorovykh, M.A. Kanina*

### **ISOBARIC-ISOTHERMAL ANALYSIS OF SYSTEM POTENTIALS (MERCURY- DEMERCURISATION SOLUTION) USED IN THE RESCUERS PRACTICE**

The article defines the equilibrium concentrations of the major oxidizing components of the demercurising components used in the practice of rescuers (solutions based on permanganate, potassium chloride, iron (III), nitric acid), the comparative analysis of their theoretical efficiency of application based on the oxidizing power is carried out.

**Keywords:** demercurization, demercurising components, equilibrium concentration, potential of renewal, isobar-isothermal potential of reaction.

УДК 614.841.332

*А.Н. Ларин, докт.техн.наук, профессор, профессор кафедры*

*Е.Н. Гринченко, канд.техн.наук, доцент, докторант*

*Р.Н. Федоренко, адъюнкт*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОГЕННОГО РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕЗЕРВУАРОВ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

Статья посвящена вопросу определения параметров техногенного риска при эксплуатации резервуаров с нефтью из-за их разгерметизации в результате воздействия агрессивных повреждений.

**Ключевые слова:** Техногенный риск, резервуары, аварийные выбросы.

Резервуарные парки являются основным местом хранения нефти и нефтепродуктов в процессе их переработки и транспортировки. Большое скопление легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на сравнительно небольшой площади приводит к высокому уровню техногенной опасности. Возникновение аварийных ситуаций, связанных с утечками нефтепродуктов из резервуаров причиняют значительные материальные потери, наносят серьезный удар экологической системе района, прилегающего к предприятию по хранению нефтепродуктов, могут привести к возникновению пожара и гибели людей.

Учитывая увеличение объемов потребления нефтепродуктов как в Украине, так и в мире, можно ожидать дальнейшего осложнения ситуации. Опасность увеличивается и в связи с ростом резервуарных парков и увеличением объемов резервуаров.

Важным вопросом является определение уровня рисков дальнейшей эксплуатации резервуаров с учетом снижения эксплуатационных характеристик резервуара при его эксплуатации, определение предельных сроков эксплуатации с использованием методов теории надежности, а также других факторов.

Аварийный риск является количественной мерой безопасности в аварийной ситуации. Оценка риска заключается в его количественном измерении, то есть определении возможных последствий реализации определенных опасностей для окружающей среды. Целью оценки является количественное измерение риска и предоставления решений, направленных на его снижение.

Техногенный риск - комплексный показатель надежности элементов техносферы. Он выражает вероятность аварии или катастрофы при эксплуатации машин, механизмов, реализации технологических процессов, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [1].

Для проведения оценки уровня и параметров техногенного риска используем зависимость [2].

$$R_E = \int_{M_{min}}^{M_{max}} f(M) \cdot P(\Gamma / M) dM \quad (1)$$

где -  $f(M)$  плотность распределения вероятностей (частот) реализации аварийных событий на объекте;  $P(\tilde{A} / M)$  - вероятность поражения реципиента в рассматриваемой точке пространства при аварийном событии (определяется координатным законом поражения реципиента);  $\Gamma$ -расстояние от места аварии до рассматриваемой точки пространства;  $M$  - масса аварийного выброса опасного вещества, которая задействована в создании опасных факторов аварии;  $[M_{min}, M_{max}]$  - диапазон изменения массы аварийных выбросов на потенциально опасном объекте.

Функция плотности распределения частот аварийных выбросов  $f(M)$  является ключевой величиной модели оценки риска. Вид и параметры функции  $f(M)$  определяются методами регрессионного анализа. Применение методики построения регрессионной модели возникновения и развития техногенных аварий показано в [3, 4]. При построении регрессионной модели, на основе репрезентативной выборки из определенного класса аварий, учитывается массив данных по возможным аварийным выбросам в рассматриваемой группе сценариев и частоты их возникновения, взвешенные по условным вероятностям возникновения и развития аварий на потенциально опасном объекте. Такой подход позволяет получить интегральную оценку риска в местах нахождения реципиентов, расположенных в пределах круга вероятного поражения, от всего спектра аварийных выбросов в диапазоне от  $M_{min}$ ,  $M_{max}$ . График функции  $f(M)$  в теории вероятностей [2] называется кривой распределения частот. По сути, кривая распределения частот аварийных выбросов является аналогом кривой Фармера [5] и может служить общей оценкой уровня опасности технической системы.

Процедура построения регрессионной модели функции  $f(M)$  состоит из нескольких, в достаточной степени самостоятельных этапов.

На первом этапе определяется последовательность выходных, инициирующих аварию случайных событий и разрабатывается все множество возможных на данном потенциально опасном объекте сценариев возникновения и развития аварии и для каждого из них рассчитывается масса неконтролируемого выброса. Ее величина определяется параметрами выбранной модели утечки жидкости из  $i$  - го аварийного блока.

По результатам расчета определяется множество неконтролируемых выбросов опасного вещества и формируется матрица масс  $\|M_{ij}\|$ .

На втором этапе построения регрессионной модели рассчитываются относительные частоты реализации сценариев аварий.



Для оценки соответствующей  $ij$ -м сценарию относительной частоты (вероятности) аварийного выброса  $\lambda(M_{ij})$  данная гипотеза рассматривается как сложное событие, которое заключается в совместном выполнении элементарных событий. Эти элементарные события описываются относительной частотой аварий на объекте  $\lambda_A$  и вероятностями соответствующих параметров сценария.

При наличии на объекте нескольких технологических блоков, различающихся спецификой сценариев возникновения и развития аварии, величина  $\lambda_A$  распределяется между блоками на основе дерева событий.

Так как параметры сценариев являются случайными величинами, то они характеризуются соответствующими вероятностными распределениями. Исходя из данных о ретроспективной информации по отказам оборудования на конкретном опасном объекте, в качестве стандартных распределений вероятностей используются распределение Вейбулла или показательное распределение.

Используя данные о характере протекания аварий, с учетом экспертных оценок, определяются параметры указанных распределений.

Если в качестве переменных параметров выбрать диаметр аварийного отверстия  $d$  и его высоту расположения  $h$  можно записать следующие выражения для плотности распределения диаметра

$$f(d) = 2\sqrt{\pi} \frac{\beta(2d\sqrt{\pi})^{\beta-1}}{\sigma^\beta} \exp\left[-\left(\frac{2d\sqrt{\pi}}{\sigma}\right)^\beta\right] \quad (2)$$

и высоты аварийного отверстия

$$g(h) = \frac{1}{\omega} \exp\left(-\frac{h}{\omega}\right) \quad (3)$$

Значения вероятностей для каждой ячейки сложившейся матрицы масс  $\|M_{ij}\|$  определяются с помощью дискретизации функций (2) и (3):

$$\left\{ \begin{array}{l} P_i(d) = \int_{D_i}^{D_{i+1}} f(d)d(d), \quad i = \overline{1, n} \\ P_j(h) = \int_{h_j}^{h_{j+1}} g(h)dh, \quad j = \overline{1, m} \\ n = \frac{D_{max}}{\delta d}, \quad m = \frac{h_{max}}{\delta h} \end{array} \right. \quad (4)$$

где  $\delta d$  и  $\delta h$  - шаг дискретизации функций.

Фиксированные значения вероятностей для каждой  $ij$ -й ячейки определяется следующим образом:

$$P_{ij}(M) = P_i(d) \cdot P_j(h) = \left[ \int_{h_j}^{h_{j+1}} g(h) dh \right] \cdot \left[ \int_{D_i}^{D_{i+1}} f(d) d(d) \right]. \quad (5)$$

На их основе формируется матрица вероятностей соответствующих сценариев развития аварии  $P_{ij}(M)$ .

На следующем этапе построения регрессионной модели определяют относительную, статистическую частоту (вероятность) аварии  $\lambda_A$  на потенциально опасном объекте и переходят в соответствии с выражением:

$$P_j(M) = \lambda_A \cdot \prod_{k=1}^s P_k, \quad (6)$$

где  $s$  - количество элементарных событий, рассматриваемых на объекте, совместное выполнение которых приводит к выполнению  $j$ -го сценария аварии от матрицы распределения вероятностей сценариев  $\|P_{ij}(M)\|$  к матрице распределения частот  $\|A_{ij}\|$  аварийных событий.

С учетом полученной информации о частоте аварий формируется матрица частот, взвешенных по вероятностям реализации сценариев

$$\|A_{ij}\| = \lambda_A \cdot \|P_{ij}(M)\| \quad (7)$$

Полученный массив данных по аварийным выбросам  $\|M_{ij}\|$  и частотам их появления  $\|A_{ij}\|$  обрабатывается методами регрессионного анализа. На его основе определяется регрессионная модель и параметры плотности распределения частот аварийных событий на рассматриваемом опасном промышленном объекте.

Вид регрессионной модели и значение ее параметров в значительной степени определяются исходной базой данных и зависят от конструктивно - технологических характеристик и технического состояния рассматриваемого технологического оборудования объекта, структуры причин аварии, уровня контролируемости системы, подготовленности персонала, внешних условий эксплуатации и других факторов.

Функция  $f(M)$  - важная характеристика технической системы, которая определяет опасность объекта, как источника аварийных выбросов, кривой плотности распределения относительных частот, построенной для различных сценариев аварии с учетом их вероятности.

По своей сути функция  $f(M)$  определяет техногенный риск  $R_T = \int_{M \in [\alpha, \beta]} f(M) dM$  - вероятность отказов рассматриваемого технического оборудования или системы с последствиями определенного уровня  $M \in [\alpha, \beta]$  за

определенный период функционирования опасного производственного объекта, как правило, за год.

Кривая плотности распределения аварийных выбросов  $f(M)$  на исследуемом объекте в предлагаемой интерпретации может служить общей оценкой уровня опасности технической системы.

#### Список литературы

1. Акимов В.А., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. - М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002.- 367 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М.: Высш. шк., 2000. - 480 с.
3. Козлитин А.М. Методы технико-экономической оценки промышленной и экологической безопасности высокорисковых объектов техносферы / А.М. Козлитин, А.И. Попов. - Саратов: СГТУ, 2000. - 216 с.
4. Козлитин А.М. Теоретические основы и практика анализа техногенных рисков. Вероятностные методы количественной оценки опасностей техносферы / А.М. Козлитин, А.И. Попов, П.А. Козлитин. - Саратов: СГТУ, 2002. - 180 с.
5. Хенли Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска / пер. с англ. Э. Дж. Хенли, Х. М. Кумамото. – Машиностроение, 1984. - 528 с.

*А.Н. Ларин, Е.Н. Гринченко, Р.Н. Федоренко*

### **МҰНАЙ РЕЗЕРВУАРЛАРЫН ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ ТЕХНОГЕНДІК ҚАУІП-ҚАТЕР ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ**

Мақала мұнай резервуарларын қолдану кезінде олардың агрессивті бұзылу әсерінің нәтижесінде разгерметизация арқылы техногендік қауіп-қатер параметрлерін анықтау мәселесіне арналады.

**Негізгі сөздер:** Техногендік қауіп-қатер, резервуар, апаттың шығарындылары.

*A.N. Larin, E.N. Grinchenko, R.N. Fedorenko*

### **DETERMINATION OF THE PARAMETERS TECHNOLOGICAL HAZARDS EMERGENCY SITUATION WITH OPERATION TANKS WITH OIL**

The article deals with the question of determining the parameters of technogenic risk at operation tanks with oil because of their depressurization as a result of exposure to corrosive damage. The parameters used in diameter and height of the emergency holes, as well as the mass of oil that flows through the hole.

**Keywords:** technological hazard, vertical steel tanks, accidental release, petroleum

УДК 614.8

*К.Ж. Раимбеков, к.ф.-м.н., заместитель начальника института*

*А.Б. Кусаинов, начальник ООНИиРИР*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **СНИЖЕНИЕ РИСКА НАВОДНЕНИЙ**

В статье проводится анализ, оценка и прогноз риска наводнении в Республике Казахстан, согласно которым предложены управленческие решения.

**Ключевые слова:** анализ, оценка и прогноз риска наводнений.

До недавнего времени первостепенное внимание в решении проблем защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций уделялось ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий. Однако эти усилия становятся всё менее эффективными и более затратными. Имеющиеся ограниченные ресурсы должны быть в первую очередь направлены на снижение риска и обеспечение безопасности человека, а не на выделение огромных расходов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

По расчетам международных экспертов затраты на прогнозирование и обеспечение готовности к стихийным бедствиям в 10 - 15 раз меньше величины предотвращенного ущерба.

Сохраняющаяся тенденция ежегодного роста количества и масштабов последствий наводнений заставляет искать новые решения проблемы защиты населения и территорий, предвидеть будущие угрозы, риски и опасности, развивать методы их прогноза и предупреждения.

В Законе Республики Казахстан «О гражданской защите» одними из главных мероприятий гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций являются научные исследования, прогнозирование и оценка опасности возможных чрезвычайных ситуаций, а также их социально-экономических последствий.

Анализ и управление рисками должны лечь в основу системы регулирования безопасности населения и территорий и обеспечить преодоление негативной тенденции роста числа наводнений. Так, например, в тех странах Западной Европы, где осуществляются меры государственного регулирования с целью снижения риска чрезвычайных ситуаций, число аварий и катастроф сократилось за десять лет в 7-10 раз. Подобные меры оказываются наименее затратными и в экономическом отношении.

Таким образом, методология анализа и управления деятельностью в области предупреждения и ликвидации наводнений должна разрабатываться и осуществляться на основе теории рисков, которая является научным инструментом для поддержки принятия управленческих решений практически во всех сферах человеческой деятельности.

Схема комплексного анализа и управления рисками наводнений показана на рисунке 1.

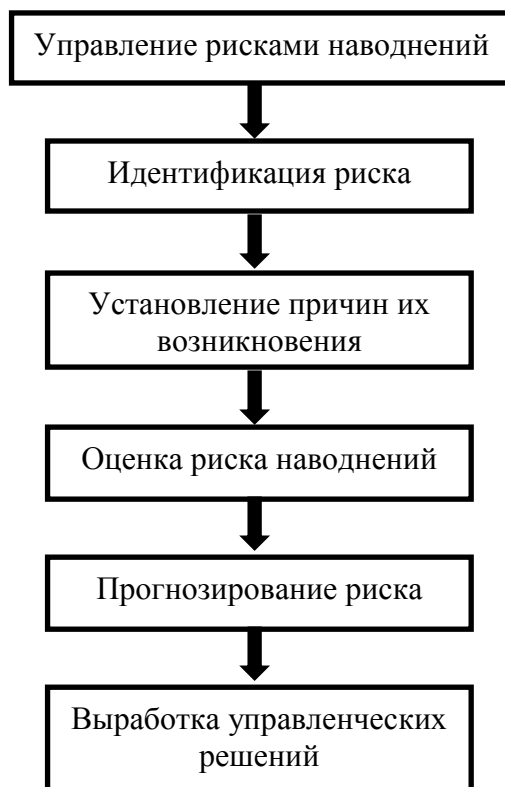


Рисунок 1 - Схема комплексного анализа и управления рисками наводнений

Анализ паводков и наводнений за последний 12 лет (2002-2013г.г.) показал, что в республике произошло около 143 случаев тало-дождевых чрезвычайных ситуаций (ЧС) данного вида (рисунок 2). Наибольшее количество гидрологических опасных явлений было зарегистрировано в 2005г. – 16, 2002г. - 37 и 2010г. – 43.

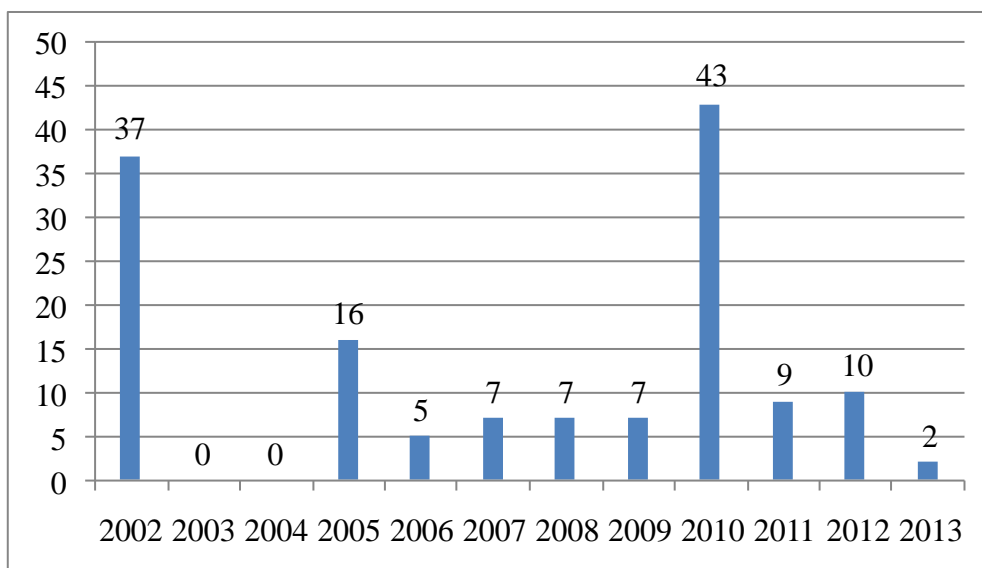


Рисунок 2 - Количество паводков и наводнений, произошедших в Республике Казахстан в период с 2002 по 2013 годы

В результате наводнений, погибло 47 человек, и были нарушены условия жизнедеятельности более чем у 52 тыс. человек (рисунок 3).

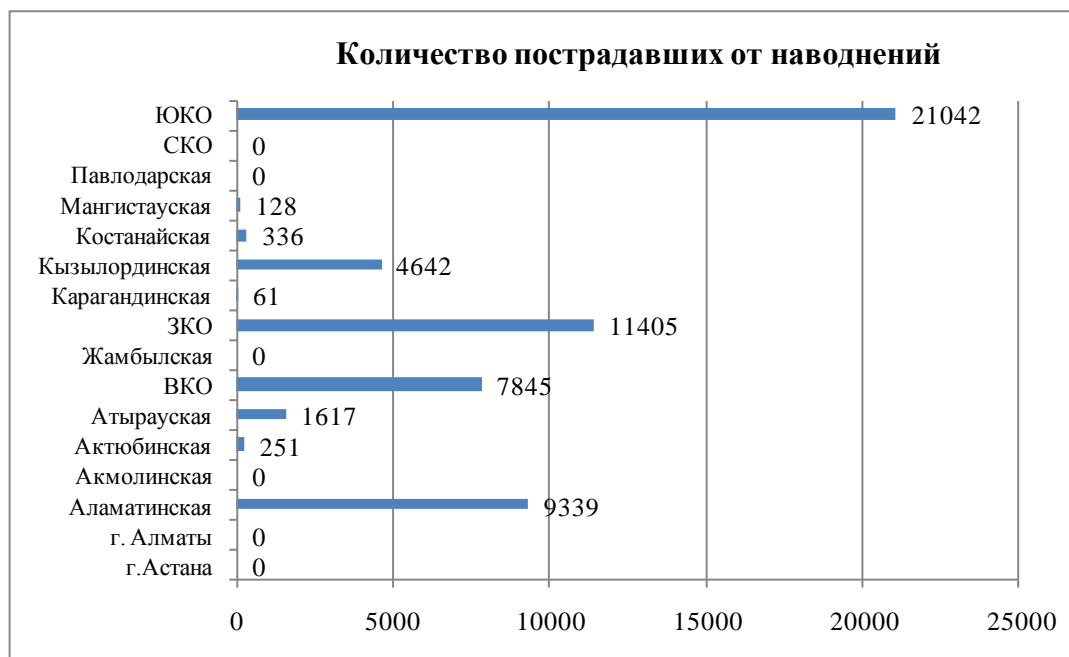


Рисунок 3 - Общее количество пострадавших от паводков в период с 2002 по 2013 годы

Подверглись затоплению более 18 тыс. зданий и сооружений, из них около 16 тыс. жилых домов (рисунок 4).

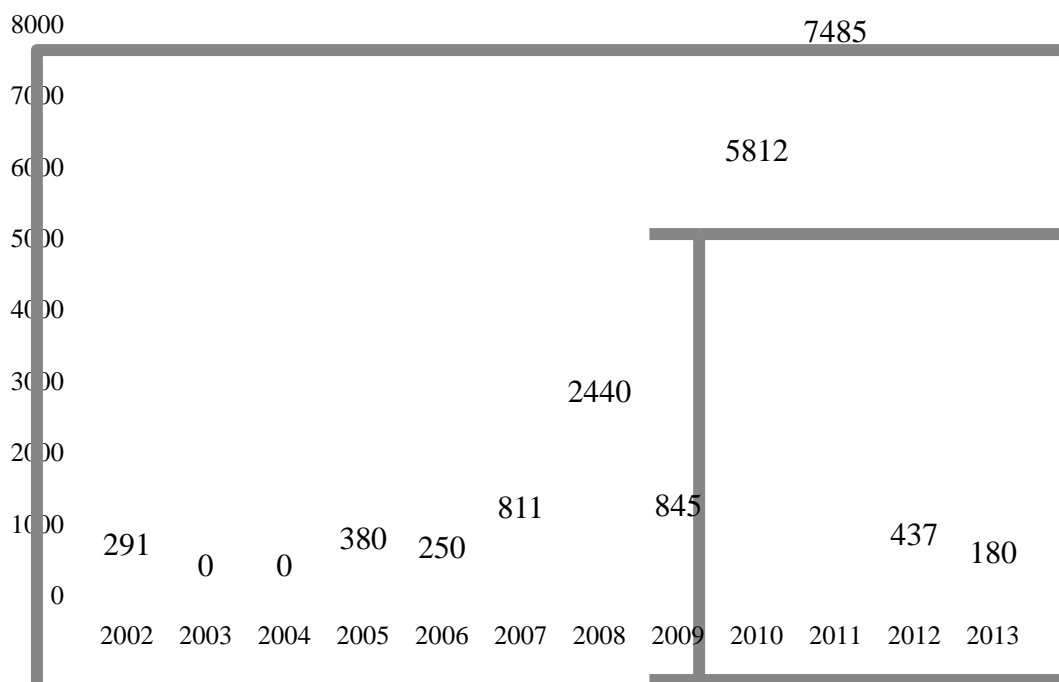


Рисунок 4 - Количество затопленных зданий и сооружений в период с 2002 по 2013 годы

На аварийно-восстановительные работы из республиканского и местных бюджетов выделено около 70 млрд. тенге (рисунок 5).

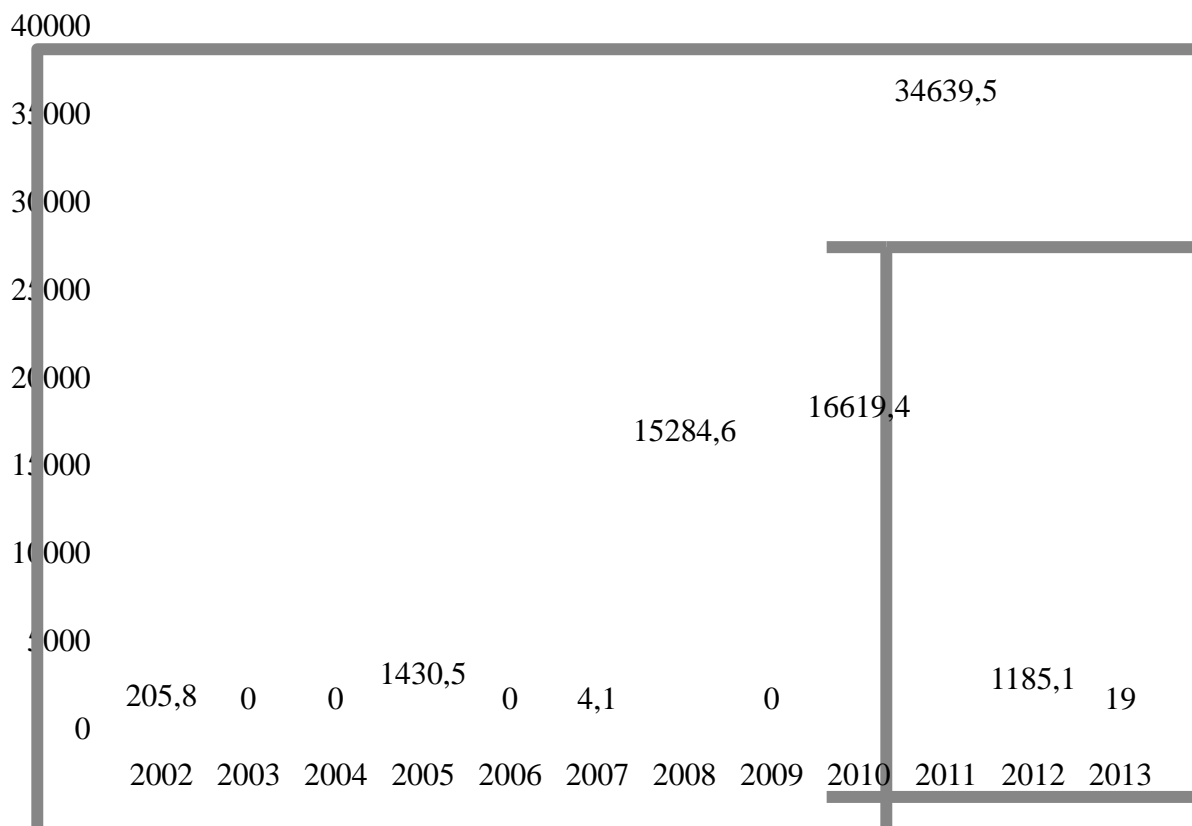


Рисунок 5 - Динамика экономического ущерба от паводков в период с 2002 по 2013 годы (млрд. тг.)

На основании приведенного анализа гидрологических опасных явлений, проведены расчеты по оценке риска данного вида ЧС в Республике Казахстан по следующему значению  $R_1 = \frac{N_{\text{чс}}}{Q_{\text{насел.}}} = \frac{\text{ЧС}}{10^3 \text{чел.год}}$  согласно которым в среднем ежегодно на 1000 граждан Республики Казахстан приходится около 0,055 природных пожаров (таблица 1).

В соответствии с проведенными расчетами по значению  $R_2 = \frac{N_{\text{постр}}}{Q_{\text{насел.}}} = \frac{\text{постр}}{10^5 \text{чел.год}}$  из 100 тыс. граждан Республики Казахстан в среднем ежегодно от половодий страдают 0,3 человек (таблица 1).

Проведенные расчеты по значению  $R_3 = \frac{Q_{\text{постр}}}{N_{\text{чс}}} = \frac{\text{постр}}{1 \text{ЧС}}$  показывают, что в республике ежегодно при одном наводнении в среднем нарушаются условия жизнедеятельности около 218 человек (таблица 1).

Риск прямого экономического ущерба от паводков и наводнений рассчитанный по значению  $R_4 = \frac{\text{млн.тг.}}{N_{\text{чс}}}$  показал, что среднегодовой риск ущерба по республике составляет около 340 млн. тг. (таблица 1).

Таблица 1 - Риски паводков и наводнений в Республике Казахстан

Вид ЧС	Кол-во населения, тыс. чел.	Значения риска ЧС			
		$R_1 = \frac{ЧС}{10^3 \text{чел.год}}$	$R_2 = \frac{\text{постр}}{10^5 \text{чел.год}}$	$R_3 = \frac{\text{постр}}{1 \text{ ЧС}}$	$R_4 = \frac{\text{млн. тг.}}{N_{\text{чс}}}$
г.Астана	790,2	0	0	0	0
г. Алматы	1484,2	0,0006	0	0	0
Аламатынская	1963,2	0,003	0,4	12983	0
Акмолинская	733,9	0,001	0	-	0
Актюбинская	800,2	0,001	0,03	2400	3,3
Атырауская	560,6	0,001	0,24	13500	115
ВКО	1394,1	0,001	0,47	32700	639,5
Жамбылская	1076,6	0,0009	0	-	16,4
ЗКО	619,8	0,001	1,5	95000	2886,6
Карагандинская	1365,5	0	0,004	500	0
Кызылординская	732,9	0,001	0,53	38700	0
Костанайская	880,6	0,001	0,03	2800	1,6
Мангистауская	575,9	0,001	0,02	1100	0
Павлодарская	750,6	0	0	-	0
СКО	578,4	0	0	-	0
ЮКО	2703,9	0,0007	0,5	68300	686,3
<b>РК</b>	<b>17010,6</b>	<b>0,001</b>	<b>0,3</b>	<b>21800</b>	<b>340</b>

На основании проведенного анализа, методом наименьших квадратов и определения линейной функции проведен среднесрочный прогноз паводков и наводнений в Республике Казахстан. Согласно которого в ближайшие годы в республике будет наблюдаться тенденция снижения количества опасных гидрологических явлений (рисунок 6).

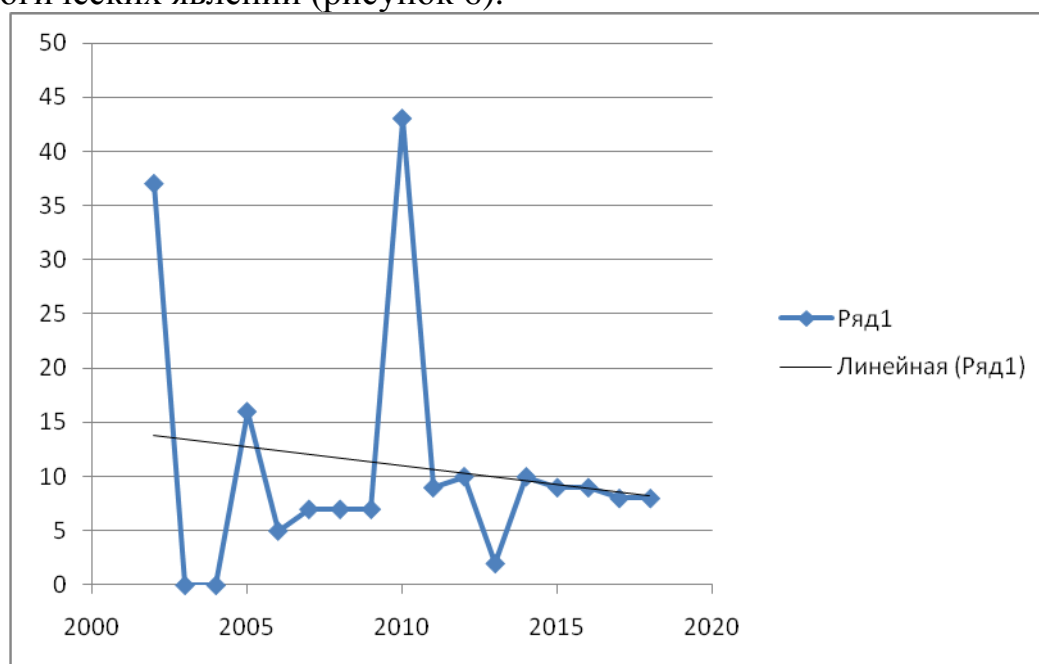


Рисунок 6 - Прогноз паводков и наводнений



Несмотря на снижение обще республиканского прогноза, в таких регионах как Акмолинская, Восточно-, Западно- и Южно-Казахстанская, Карагандинская, Костанайская, Мангыстауская областях риск возникновения ЧС данного вида будет увеличиваться.

Кроме того будет возрастать масштабность последствий наводнений, об этом можно судить по прогнозу вероятного количества пострадавших и затопленных зданий и сооружений (рисунок 7, 8).

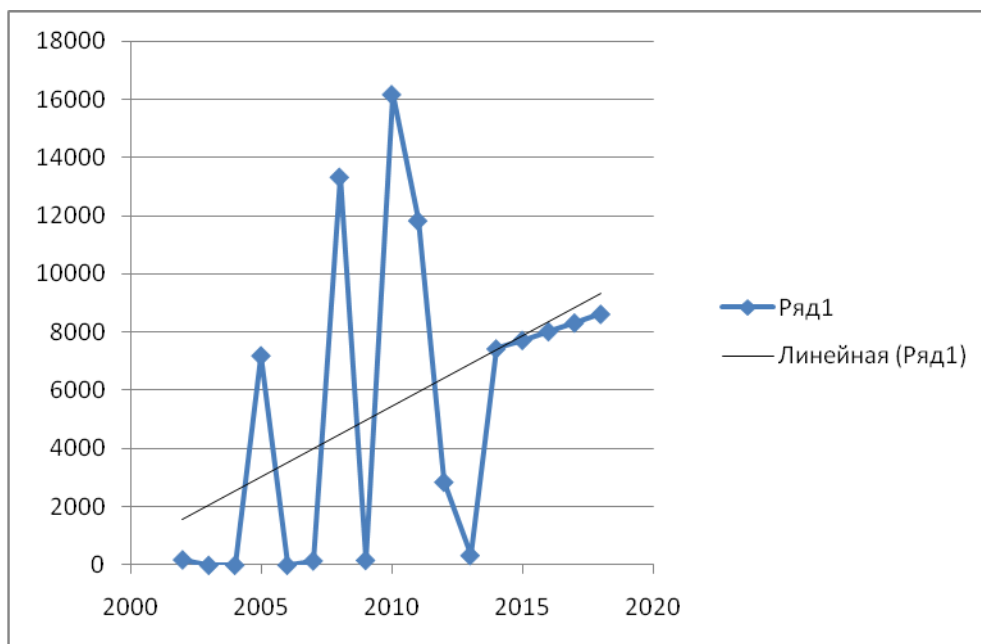


Рисунок 7 - Прогноз количества пострадавших от паводков и наводнений

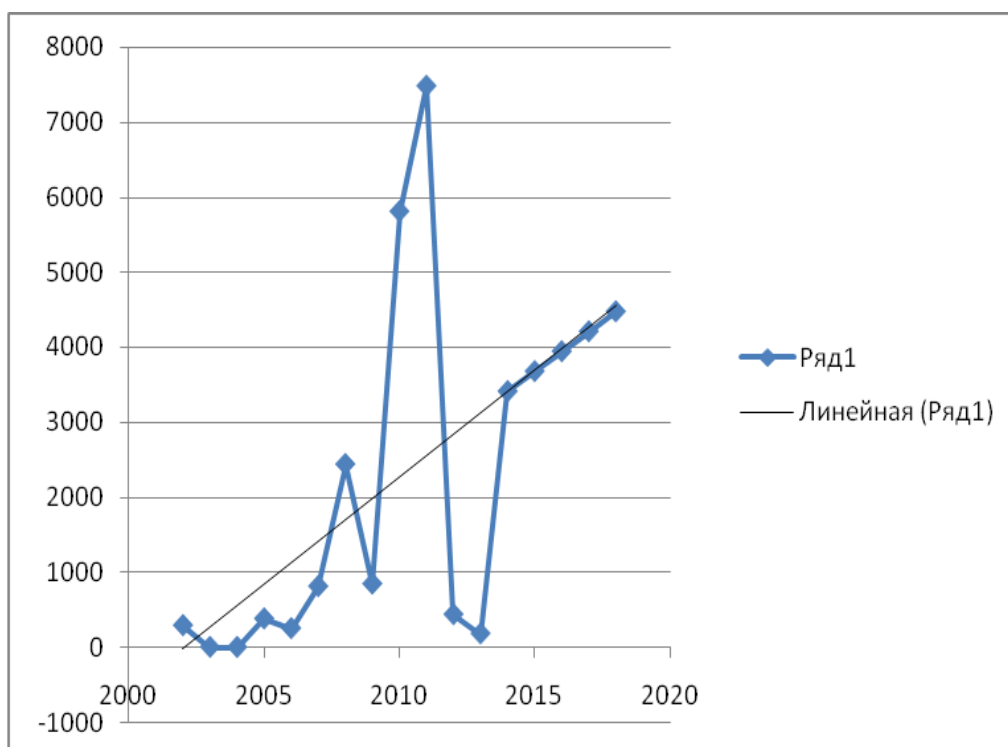


Рисунок 8 - Прогноз количества затопленных зданий и сооружений

В республике паводки и наводнения вызваны, прежде всего, несоблюдением особого режима хозяйственной деятельности в водоохранных зонах. Ссылаясь на дефицит свободных земель, местные исполнительные органы, предприятия, хозяйствующие субъекты все активнее осваивают пойму, не оценивая экономическую целесообразность таких решений. В результате количество объектов в пойме растет, и наводнения одной и той же водности и высоты наносят все больший ущерб [2].

Стеснение пойм такими сооружениями, как насыпи автомобильных и железных дорог, мостов, сооружениями промышленной и жилой застройки и т.п., приводят к уменьшению их пропускной способности и созданию подпора воды на вышерасположенных участках при прохождении паводков, а, следовательно, к увеличению площади затопления и росту материального ущерба [2].

Разработку мероприятий по управлению рисками наводнений необходимо проводить с учетом причин их возникновения.

В связи с чем, для снижения риска наводнений необходимо пересмотреть существующие водоохранные зоны и полосы.

В настоящее время в республике в соответствии с Правилами установлены размеры водоохранных зон и полос [4], однако данные величины не учитывают:

- границ зон половодья;
- физико-географические условия бассейнов рек;
- существующие населенные пункты и их инфраструктуру.

Создание водоохранных зон и полос с учетом вышеуказанных недостатков позволит значительно улучшить защиту населения и территории от паводков и наводнений.

#### Список литературы

1. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Подверженность Республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера // Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием «Культура и безопасность в современном мире». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 229 с.

2. Кусаинов А.Б. Весенние паводки в Республике Казахстан // Вестник КТИ МЧС РК - 2012. - № 2 (6). – С. 24-26.

3. Закон Республики Казахстан. О гражданской защите: от 11 апреля 2014 года, № 188-V(с изменениями и дополнениями по состоянию на 10 января 2015 года)//СПС «Параграф».

4. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Правил установления водоохранных зон и полос: утв. 16 января 2004 года, №42//СПС «Параграф».

*К.Ж. Раимбеков, А.Б. Құсайынов*

## СУ ТАСҚЫНЫ ҚАТЕРІН ТӨМЕНДЕТУ

Мақалада қазақстан Республикасындағы су басу қатеріне талдау жасау, бағалау және болжам жасау келтірілген, оларды басқару шешімдері ұсынылды.

**Негізгі түсініктер:** су басу қатеріне талдау жасау, бағалау және болжам жасау.

*K.Zh. Raimbekov, A.B. Kussainov*

## REDUCING THE RISK OF FLOODS

The article deals with the analysis, evaluation and forecasting the risk of flooding in the Republic of Kazakhstan, according to which the management decisions are proposed.

**Keywords:** analysis, evaluation and prediction of flood risk.

УДК - 61

*Ф.А. Дементьев, канд.техн.наук, заместитель начальника кафедры  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

*П.В. Максимов, старший преподаватель*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИРОЛИЗ-ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ НА ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПОСЛЕ ПОЖАРА

В настоящее время ведется большая работа по поиску и усовершенствованию методов и методик установления наличия и природы огнезащитных составов в том числе на подверженных термическому воздействию деревянных конструкциях.

**Ключевые слова:** пожарно-техническая; экспертиза; пожар; антипирен; состав; древесина; огнезащитность.

В современных условиях государственной и общественной жизни потребности общества в эффективных средствах и методах борьбы с преступностью значительно возрастают. Серьезную озабоченность вызывают преступления, сопряженные с пожарами. Статистические данные свидетельствуют о том, что в последние годы сохраняется большое количество пожаров, в том числе с человеческими жертвами и материальными потерями, причиной которых явились нарушения правил пожарной безопасности противопожарного режима, согласно которому руководитель организации обеспечивает устранение нарушений огнезащитных покрытий строительных

конструкций, а также осуществляет проверку качества огнезащитной обработки».

В ходе пожарно-технической экспертизы при установлении технической причины таких пожаров большое значение приобретает возможность определения наличия огнезащитной обработки, особенно на термически поврежденных деревянных конструкциях.

Однако постоянно растущий ассортимент и изменение состава антипиррирующих составов требует поиска новых и усовершенствования имеющихся методов и методик для установления наличия и качества огнезащитных составов на древесных материалах после пожара.

В представленном исследовании для изучения действия антипиренов и влияния способа нанесения и вида на огнезащищенность древесины проводилось изучение образцов, обработанных антипиренами, методом пиролиз-флуоресценции. Древесина обрабатывалась огнезащитными средствами «Element T-1» (порошок, требующий разведения перед нанесением) и антипиреном «ПП» (жидкость, готовая для нанесения), способами поверхностной и глубокой пропитки. Затем образцы подвергались нагреву при температуре 200, 300 и 400°C в течение 5 мин со сбором летучих компонентов в растворителе -гексане. Полученный экстракт исследовался на анализаторе «Флюорат-02-Панорама».

В результате проведенного исследования получены спектры флуоресценции, некоторые из которых представлены далее (рисунок 1).

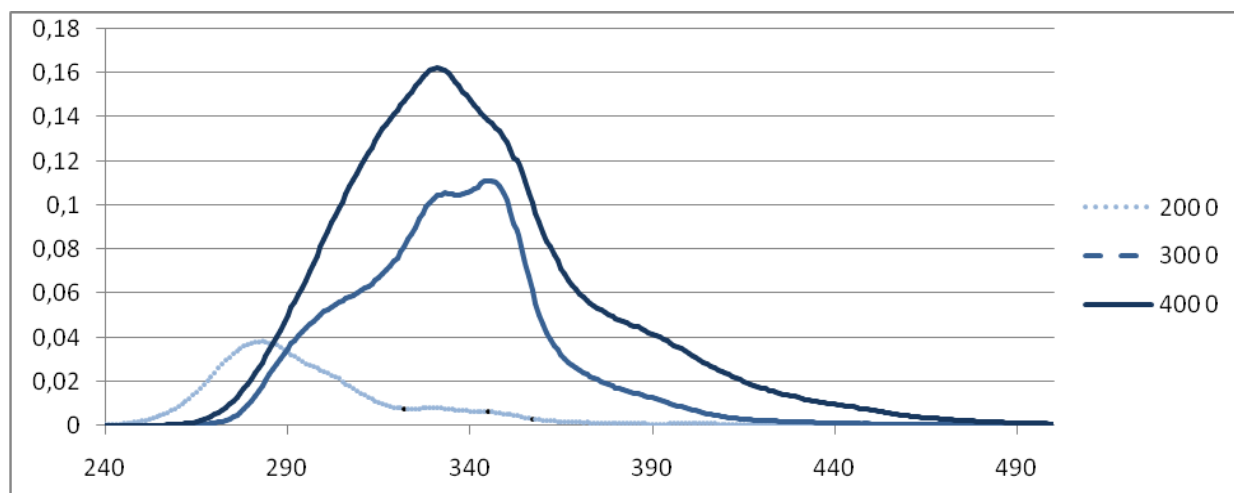


Рисунок 1 - Спектры флуоресценции, полученные при исследовании образцов, обработанных антипиреном ПП методом глубокой пропитки (пробы с поверхности).

Для удобства анализа результатов, на спектрах визуально выделялись максимумы флуоресценции и строилась зависимость соответствующих интенсивностей и длин волн от температур (рисунок 2). По полученным таким образом графикам видно, что при температуре 200°C на спектре присутствуют 4 максимума, при более высоких температурах происходит сдвиг в более

длинноволновую область и уменьшением количества пиков до дуплета при 300°C и одного максимума при 400°C, из чего следует, что при нагреве изначально улетучиваются соединения менее связанные с основной матрицей, с ростом температуры количество таких компонентов уменьшается. Увеличение интенсивности свидетельствует об увеличении общего количества продуктов пиролиза. Аналогичным образом были обработаны все полученные спектры флуоресценции.

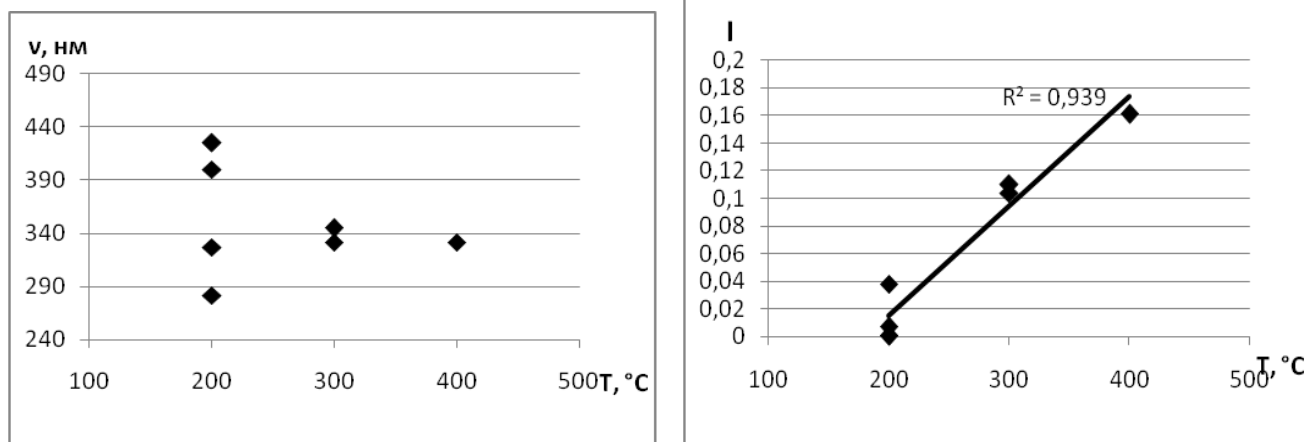


Рисунок 2 - Зависимость длины волны и интенсивности от температуры для образца древесины, обработанного антипиреном ПП методом *глубокой* пропитки (пробы с поверхности).

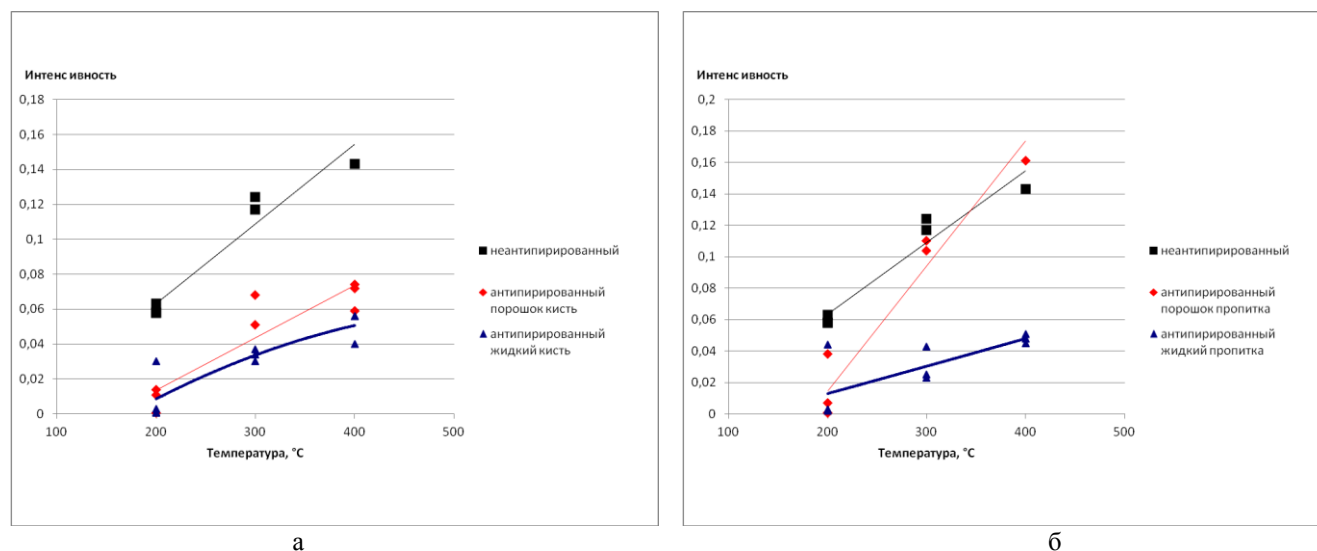


Рисунок 3 - Интенсивность флуоресценции образцов древесины, обработанных «Element T-1» (порошок) и антипиреном ПП (жидкость), пробы взяты с поверхности :а) методом поверхностной пропитки, б) методом *глубокой* пропитки.

Рассмотрим результаты анализа для проб с поверхностного слоя обоих составов (рисунок 3) для оценки влияние типа огнезащитного средства. Стоит отметить примерно одинаковое влияние средств при 200°C независимо от способа нанесения составов. Увеличенная интенсивность флуоресценции

антипирена ПП может быть вызвана ошибками при приготовлении пропитывающего состава из порошка (рисунок 3 б). При этом на небольших температурах нагрева ОЗС оказывает примерно одинаковое влияние по снижению пожароопасных свойств древесины. В целом, наиболее эффективной оказалась огнезащита «Element» при всех температурах пиролиза.

Исследование показало, что огнезащитные средства снижают газовыделение, т.о. сильно снижая пожароопасные свойства древесных материалов. Метод пиролиз-флуоресценции показал высокую информативность и может быть рекомендован при дальнейших исследованиях в целях пожарно-технической экспертизы.

В настоящее время на кафедре пожарной профилактики КТИ КЧС МВД Республики Казахстан совместно с кафедрой Криминалистики и инженерно-технических экспертиз СПб УГПС МЧС ведется совместная работа по поиску и усовершенствованию методов и методик установления наличия и природы огнезащитных составов, в том числе на подверженных термическому воздействию деревянных конструкциях.

*Ф.А. Дементьев, П.Максимов*

### **ӨРТТЕН КЕЙІН АҒАШ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНДА ӨРТТЕН ҚОРҒАУ ЗАТТАР САНЫН АНЫҚТАУ ҮШІН ПИРОЛИЗ-ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯНЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІГІ**

Қазіргі уақытта ағаш құрылымдардың оның ішінде жылу әсеріне ұшырайтын өрттен қорғау құрамдарымен, белгілеу әдістерін іздеу және жетілдіру жұмыстары бойынша үлкен жұмыс жүргізіледі.

**Негізгі түсініктер:** өрт-техникалық сараптама; өрт; антипирен; құрам; ағаш, өрттен қорғау.

*A.Dementiev, P.Maksimov*

### **OPPORTUNITIES OF USING THE PYROLYSIS FLUORESCENCE TO DETERMINE THE PRESENCE OF FLAME RETARDANTS ON A WOODEN CONSTRUCTION AFTER THE FIRE**

Nowadays a lot of work in searching and improving the methods and techniques for establishing the presence and nature of the flame retardants including exposed thermal effects of wooden structures are being done.

**Keywords:** fire-technical; due diligence; fire; flame retardant; composition; wood; flame retardant.

УДК 614.8.084

*В.Н. Аксенов, студент*

*Е.В. Соколова, кандидат технических наук*

*Северо-Кавказский Федеральный Университет, РФ, г.Ставрополь*

## **АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ**

В статье проанализированы особенности предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) на химически опасном объекте (ХОО), рассмотрены основные источники, поражающие факторы ХОО, пути и способы их негативного действия, а также последствия, способы защиты от поражающих факторов и основные способы (технологии) предупреждения и ликвидации возможных ЧС на ХОО.

**Ключевые слова:** аварийно химически опасные вещества (АХОВ), предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, безопасность.

В РФ функционирует более 3,3 тыс. объектов экономики, располагающих химически опасными веществами (ХОВ), суммарный запас которых составляет более 700 тыс. т. Более 50% предприятий используют аммиак и хлор (хладагенты и дезинфекторы на водопроводных станциях), 5% предприятий – соляную и серную кислоты.

В крупных городах или возле них сосредоточено свыше 70% предприятий химической и почти все предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Общая площадь территории РФ, которая может подвергнуться химическому заражению, составляет 300 тыс. км<sup>2</sup> с охватом более 59 млн. человек, так как все ХОО находятся в городах с населением более 100 тыс. человек. Особенно много таких объектов размещено на территории Московской, Ленинградской, Нижегородской, Кемеровской областей, на Северном Кавказе, в Поволжье и на Урале.

Необходимо сказать, что на предприятиях, расположенных нередко в черте городов или в непосредственной их близости, могут одновременно храниться до нескольких тысяч тонн АХОВ. Только на водопроводных станциях, где в качестве средства очистки воды используется хлор, его запасы могут составлять 200-400 т.

В аксиоме о потенциальной опасности сказано, что ни один вид технической системы при ее функционировании не может достичь абсолютной безопасности.

Техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговые значения. Пороговые значения опасностей устанавливаются из условия сохранения функциональной и структурной целостности человека, и природной среды. Соблюдение этих значений потоков создает безопасные условия

жизнедеятельности человека в жизненном пространстве и исключает негативное влияние техносферы на природную среду.

Источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы. Опасности возникают при наличии дефектов и иных неисправностей в технических системах, при неправильном их использовании, а также из-за наличия отходов, сопровождающих эксплуатацию этих систем.

Согласно Федеральному закону от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" стационарные и подвижные химические объекты *являются опасными*, если на них получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются токсичные и высокотоксичные вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить их к гибели при:

- средней смертельной дозе в желудке от 15 до 200 ( $= < 15$ ) мг/кг;
- средней смертельной дозе на коже от 50 до 400 ( $= < 50$ ) мг/кг;
- концентрации в воздухе от 0,5 до 2 ( $= < 0,5$ ) мг/л [1].

Для того чтобы сделать анализ особенностей ликвидации ЧС на ХОО необходимо составить алгоритм действий, который можно именовать как:

*Алгоритм анализа особенностей ликвидации ЧС на ХОО:*

1. Источники опасности.
2. Поражающие факторы.
3. Пути воздействия поражающих факторов.
4. Последствия (с ранжированием по тяжести).
5. Способы защиты.
6. Надзор за безопасностью ХОО.
7. Ликвидация ЧС на ХОО.

В практике гражданской защиты населения и территорий в перечень опасных химических веществ (ОХВ) включают вещества, обладающие высокой летучестью и токсичностью и способные в аварийных ситуациях стать причиной массового поражения людей.

Эту группу химически опасных веществ называют аварийно химически опасными веществами (АХОВ). Они являются основным источником опасности на ХОО.

К АХОВ относят 34 вещества: аммиак, окислы азота, диметиламин, сероводород, сероуглерод, сернистый ангидрид, соляная кислота, синильная кислота, фосген, фтор, хлор, хлорпикрин, окись этилена и другие.

Часто к этому списку добавляют еще 17 наиболее распространенных АХОВ:

- компоненты ракетного топлива – несимметричный диметилгидразин и жидкая четырех окись азота;
- отравляющие вещества – люизит, зарин, зоман, V – газы;
- и некоторые другие АХОВ – диоксин, метиловый спирт, фенол, бензол, концентрированная азотная и серная кислоты, ртуть металлическая и другие.



Способы воздействия АХОВ на объекты защиты представлены на рисунке 1.

## Источники опасности при авариях на ХОО



Рисунок 1 – Способы воздействия АХОВ

В охране труда в химической промышленности часто используется величина – предельно допустимая концентрация (ПДК) вещества в воздухе рабочей зоны.

ПДК вредного вещества (ВВ) в воздухе рабочей зоны – концентрация ВВ, которая при ежедневной работе в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Характер и масштаб ЧС на ХОО зависит от вида, количества и условий хранения АХОВ, от особенностей объекта и окружающей территории, от сущности аварии.

Наиболее тяжелые последствия имеют место при разрушении стационарных и транспортных емкостей с АХОВ.

Соответственно с этим необходимо применять следующие меры по защите персонала ХОО и населения при авариях:

- использование индивидуальных средств защиты и убежищ (в режиме фильтровентиляции или изоляции);
- применение антидотов и средств обработки кожных покровов;
- соблюдение режимов поведения (защиты) на зараженной территории;
- эвакуация людей из зоны заражения, возникшей при аварии;
- санитарная обработка людей, дегазация одежды, территории, транспорта, техники и имущества.

В связи с этим следует выделить способы (технологии) предупреждения и ликвидации возможных ЧС на ХОО с привлечением как профессиональных, так и нештатных АСФ, а именно:

При организации АСДНР по ликвидации ЧС на ХОО и её последствий необходимо оценивать:

- физико-химические и токсические свойства АХОВ;
- их взрыво- и пожароопасность;
- возможность образования в ходе ЧС новых АХОВ и на этой основе принимать меры защиты.

Аварийно-спасательные работы (АСР) при ЧС на ХОО включают следующие виды и этапы работ, показанные на рисунке 2 и рисунке 3.



Рисунок 2 – Виды АСДНР

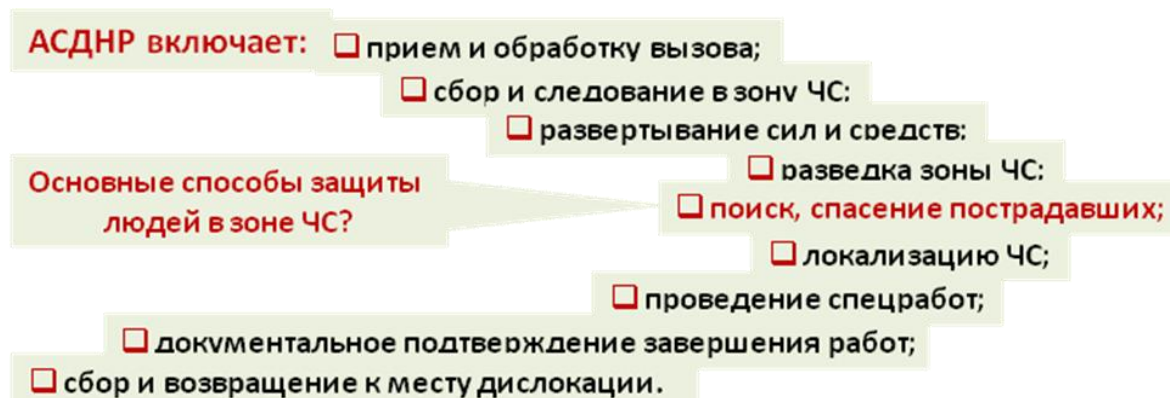


Рисунок 3 – Основные этапы АСДНР

При локализации аварий на ХОО первоочередными являются работы, связанные с ограничением распространения жидкой фазы АХОВ и снижением скорости ее испарения.

Предлагаются следующие способы снижения скорости испарения АХОВ:

1. Поглощение жидкой фазы АХОВ слоем сыпучих адсорбционных материалов (грунта, песка, шлака и т.п.);
2. Изоляция жидкой фазы АХОВ пенами;

3. Разбавление жидких АХОВ водой или растворами нейтрализующих веществ.

В РФ, также эксплуатируется около 350 тыс. км промысловых нефтепроводов, 300 тыс. км газопроводов, 100 тыс. км нефтепродуктовых трубопроводов и 850 компрессорных и нефтеперекачивающих станций. При этом более 70% труб давно выработали допустимый ресурс и требуют замены. По причине использования аварийного оборудования на нефтегазопроводах ежегодно происходит до 40 тыс. аварий.

Наиболее неблагоприятная ситуация складывается в Челябинской и Оренбургской областях, где в зоне потенциальной опасности проживает более миллиона человек. На данных территориях располагается около 100 химически опасных объектов с возможным запасом АХОВ свыше 40 тыс. т, а также газонефтепроводы протяженностью более 12 тыс. км.

Большое количество АХОВ ежедневно перевозится различными видами транспорта, что увеличивает опасность их разлива в результате транспортных аварий или повреждений емкостей. Химически опасные вещества транспортируются в железнодорожных цистернах грузоподъемностью от 20 до 57 т или в автоцистернах грузоподъемностью от 2 до 6 т. В целях обеспечения безопасности, при транспортировке АХОВ перевозящие их машины оборудуются проблесковыми маячками, цистерны окрашиваются яркими, хорошо заметными цветами.

Таким образом, для безопасного функционирования ХОО актуальным является:

1. Разработка комплексных планов по защите населения и рабочего персонала от возможных химических аварий.
2. Снижение уровня запаса токсичных веществ до минимального.
3. Постоянный химический контроль.

В случае возникновения ЧС необходимо оперативно реагировать на нее, с целью снижения рисков, а также неблагоприятного воздействия, как на человека, так и на окружающую природную среду.

#### Список литературы

1. Федеральный закон. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: утв. 21 июля 1997 года. N 116-ФЗ.
2. Калайдов А.Н. Тактика сил РСЧС и ГО: учеб - метод. пособие / Калайдов А. Н., Заворотный А. Г., Неровных А. Н. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 83 с.
3. Петров С. В., Макашев В. А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: - Москва: ЭНАС, 2008. - 191 с.
4. Гуменюк В.И. Тактика сил РСЧС и ГО: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Изд-во СПб ГПУ, 2007. – 113 с.;
5. Заяц А.Р. Тактика сил РСЧС и гражданской обороны: учебное пособие – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – 94 с.

*В..Н. Аксенов, Е.В. Соколова*

## **ХИМИЯЛЫҚ ҚАУІПТІ ОБЪЕКТИДЕ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЖОЮ ӨЗГЕШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУЫ**

Мақалада химиялық қауіпті объектіде (ХҚО) төтенше жағдайлардың (ТЖ) алдын алу және жою өзгешеліктерінің талдауы жасалды, ХҚН негізгі бастаулары, қатты әсер ететін факторлары, олардың теріс әрекет жолдары мен әдістері, сонымен қатар қатты әсер ететін факторлардың салдары, қорғау әдістері және ХҚН-да ықтимал ТЖ-дың алдын алу және жоюдың негізгі әдістері (технологиялары) қарастырылды.

**Негізді сөздер:** авария химиялық қауіпті заттар (АХҚЗ), төтенше жағдайлардың алдын алу және жою, қауіпсіздік.

*V.N. Aksenov, E.V. Sokolova*

## **ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS PREVENTION AND LIQUIDATION OF EMERGENCY AT HAZARDOUS CHEMICAL FACILITY**

Features the prevention and elimination of emergency on chemically hazardous facility are analyzed; the main sources, factors affecting of chemically hazardous facility, ways and methods of negative effects and consequences, methods of protection against damaging factors and the basic methods (technologies) prevention and elimination of possible emergency at hazardous chemical facility are considered.

**Keywords:** hazardous chemicals, prevention and elimination of emergency situations, safety.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

---

---

УДК 614.841.2

*В.И. Гудым, доктор техн. наук, профессор*

*О.Б. Назаровец, адъюнкт*

*Н.О. Ференц, канд. техн. наук, доцент*

*Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности*

### ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗГОРАНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ НАГРЕТЫХ ТОКОМ

В статье представлены результаты испытаний медных проводников внутренних электросетей проложенных открыто на поверхностях горючих отделочных материалов. Определены пожароопасные характеристики современных отделочных строительных материалов жилых и общественных зданий, которые находятся в непосредственном контакте с элементами электрических сетей, в том числе проводниками. Экспериментальным путем в лабораторных условиях получены зависимости температуры нагрева проводника от времени и величины тока, а также предельных значений температур возгорания, а в отдельных случаях повреждений элементов отделочных материалов.

**Ключевые слова:** отделочные материалы, медный проводник, внутренние электросети, длительные перегрузки.

*Введение.* В условиях быстрого развития технологий появились новые строительные материалы для внутренней отделки жилых и общественных помещений, находящихся в непосредственном контакте с элементами внутренних электрических сетей. Речь идет об использовании современных, но еще малоисследованных, а в отдельных случаях даже не сертифицированных строительных материалах, которые могут легко загораться и выделять ядовитые вещества, а процесс их горения происходит при достаточно высоких температурах и с высокой интенсивностью.

Компании электроснабжения установили ряд разрешенных мощностей для бытовых и других групп потребителей, при этом значение этих мощностей для потребителей во многих случаях недостаточно. Вместе с тем проекты внутренних электрических сетей и элементов их защиты выполняются с учетом разрешенных мощностей. После определенного периода эксплуатации эти сети не обеспечивают реальных электрических нагрузок из-за насыщения жилого

сектора и общественных помещений современным электробытовой и офисным оборудованием присоединенным к этим сетям, количество которого постоянно растет. В результате суммарная электрическая нагрузка в проводниках растет и является причиной нагревания. Это существенно влияет на уровень пожарной безопасности вышеуказанных объектов, снижение которого объясняется рядом факторов, в частности: неудовлетворительным техническим состоянием электрических сетей низкого напряжения, находящихся в эксплуатации, низким качеством электроприборов и несоответствием их стандартам безопасности, отсутствием контроля за соблюдением правил безопасной эксплуатации электроустановок, несоблюдением правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовой техники. Как показывает практика, во многих случаях электрические сети, несмотря на формальное наличие защиты - автоматических выключателей и предохранителей, по сути, от пожароопасных режимов защищены недостаточно [1-4].

*Постановка задачи.* Заключается в исследовании поведения отделочных строительных материалов при их нагревании различными токовыми нагрузками проводов различной конструкции, а также изменения температуры на поверхности материала в зависимости от времени протекания и величины тока в проводах.

*Решение задачи.* Существует много факторов, как явных, так и скрытых, которые угрожают жизни и здоровью человека. Среди них можно выделить вредные, токсичные веществ, которые образуются во время нагревов до высоких температур и особенно горения. В эту категорию входят много полимерных материалов, которые получили широкое применение во второй половине прошлого века. Сегодня строительные материалы на полимерной основе применяются для отделки стен и пола, в качестве звукоизоляционных материалов и т.д., однако при их нагревании до температуры свыше 100 °С выделяется большое количество вредного токсичного дыма, что может навредить жизни и здоровью человека.

С целью исследования условий возгораний отделочных материалов от элементов электрических сетей в данной работе было выполнено серию исследований на базе научно-исследовательской лаборатории Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности. В качестве горючих отделочных материалов использовали: пластиковую вагонку, пенополистирол, лакированную древесностружечную плиту, гипсокартон, фанеру, так как они наиболее популярны и их чаще всего используют для облицовки и отделки.

На основе обработки многочисленных предыдущих экспериментов и методов их планирования, выбрано наиболее определяющие варианты выполнения электрических сетей и их режимов, с целью получения предельных случаев и сокращения общего количества экспериментов. Таким образом, запланировали выполнить лабораторные исследования поведения горючих отделочных материалов при прокладке на их поверхности изолированных

проводников с медными жилами сечением - 1,5 мм<sup>2</sup>, 2,5 мм<sup>2</sup> с полихлорвиниловой и резиновой изоляцией, которые используются для выполнения осветительных и силовых электросетей жилых и общественных помещений [5].

Экспериментами предусмотрено проводить исследования таких сетей в режимах длительных токовых перегрузок.

Эксперимент проводился с применением электроустановки, которая содержит: автотрансформатор с регулируемым напряжением от 0 до 240 В, силовой трансформатор мощностью 4,5 кВА с напряжением на первичной обмотке  $U_n = 220$  В и напряжением на вторичной обмотке  $U_v = 5$  В; трансформатор тока типа ТК-20 с параметрами:  $I_1/I_2 = 300/5$  А; измерительные приборы (амперметры, вольтметры); токоизмерительные щипцы типа РК-120 с диапазоном измерения 0 - 300 А переменного тока и классом точности 2,5; стол с паранитовой плитой на поверхности которой выведены контактные зажимы (рис. 1).



Рисунок 1 - Электроустановка для проведения исследований

Сегодня на рынки попадает большое количество строительных и отделочных материалов с неизвестными характеристиками по пожарной опасности [6]. Наиболее употребляемыми являются:

*Пластиковая вагонка* – представляет собой неплавящиеся термореактивные пластмассы с ячеистой структурой, пустоты и поры которой заполнены газом с низкой теплопроводностью. Из-за невысокой температуры

вспышки (от 325 °С), сильной дымообразующей способностью, а также высокой токсичности продуктов горения, в число которых входит цианистый водород (синильная кислота), имеет повышенную пожарную опасность. При ее производстве активно применяются антипирены, которые позволяют снизить воспламеняемость, но значительно повышают токсичность продуктов горения.

*Древесностружечная плита* относится к группе горючих, а ее пожарная опасность повышается за счет добавления различных полимеров. Например, лакокрасочные материалы не только повышают горючесть, но и способствуют более быстрому распространению пламени по поверхности плиты, увеличивают дымообразования и токсичности. В этом случае к СО (угарного газа) – основного продукта горения органических материалов – добавляются и другие токсичные вещества.

*Гипсокартон* с внешним покрытием из декоративной пленки. Благодаря гипсовой основе гипсокартон относится к негорючим материалам, а декоративная пленка на основе полимеров переводит его в группу Г1, что позволяет применять его для отделки помещений практически любого функционального назначения, включая, вестибюли. Сегодня гипсокартон повсеместно применяется для строительства перегородок – самостоятельных строительных конструкций.

*Фанера* относится к группе горючих, а ее пожарная опасность повышается при добавлении различных полимеров. Для снижения пожарной опасности органических строительных материалов, как и в случае с полимерными веществами, их обрабатывают антипиренами. Нанесенные на поверхность, под воздействием высоких температур антипирены могут превращаться в пену или выделять негорючий газ. В обоих случаях они затрудняют доступ кислорода, препятствуя возгоранию древесины и распространению пламени.

*Пенополистирол (пенопласт)* – легкий ячеистый материал, состоящий из атомов водорода и углерода. В виде плит средней плотности они применяются для теплоизоляции наружных ограждений, фундаментов и перегородок. Одним из главных недостатков данной категории материалов является то, что при деструкции они выделяют набор высокотоксичных соединений, в который, кроме угарного газа, входит формальдегид, фенол, аммиак и другие вещества, которые представляют собой непосредственную угрозу жизни и здоровью людей.

С целью определения поведения материалов при открытой прокладке на их поверхности медных проводников внутренних электросетей в которых создавались долговременные токовые перегрузки были выполнены в лабораторных условиях экспериментальные исследования приведены в таблице 1.

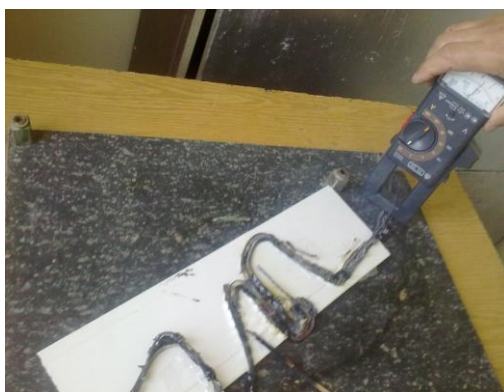
Во время проведения экспериментов на поверхности отделочных материалов прокладывался медный изолированный проводник, под которым устанавливалась термопара для контроля нагрева поверхности материала.



Таблица 1 - Режимы нагрева электрических проводников проложенных на поверхности отделочных материалов

Время, мин	Ток, А	Пластиковая вагонка	Древесностружечная плита	Гипсокартон	Фанера	Пенополистирол
		Температура, °С				
1	15	15	15	15	22	15
2	20	27	19	25	25	20
3	25	41	23	32	28	22
4	30	50	35	43	43	25
5	35	65	42	54	54	31
6	40	75	54	61	62	48
7	45	102	59	70	78	62
8	55	115	61	83	83	83
9	65	123	70	91	111	96
10	75	130	75	104	130	101
11	85	142	98	130	170	112
12	95	171	102	150	198	121
13	100	198	115	170	210	130

В результате исследования поведения пластиковой вагонки, уже на 4 минуте при температуре на поверхности 50 °С, изоляция начала топиться, на 7 минуте при температуре 102 °С, плавится вагонка, а на 13 минуте при температуре 198 °С, проводник расплавился, пламенного горения не произошло (рис. 2а).



а)



б)

Рисунок 2 - Внешний вид образцов отделочных материалов с которыми проводились эксперименты: а - пластиковая вагонка; б - фанера.

В ходе исследования поведения фанеры, на 4 минуте при температуре на поверхности 43 °С, начинает топиться изоляция в месте соединения, на 6 минуте при температуре 62 °С, начинает топиться изоляция по всей длине, на 8

минуте при температуре 83 °С начинает желтеть фанера, на 12 минуте при температуре 198 °С, покраснел провод, на 13 минуте при температуре 210 °С, проводник расплавился, фанера обуглилась, но пламенного горения не произошло (рис. 2б).

Исследование поведения гипсокартона показало, что на 4 минуте при температуре на поверхности 43 °С, начинается дымление, на 7 минуте и при температуре 70 °С, начинает топиться изоляция, на 8 минуте при температуре 83 °С, начинает желтеть декоративная пленка, на 17 минуте при температуре 170 °С, проводник расплавился, пленка не занялась (рис. 3б).



а)

б)

Рисунок 3 - Внешний вид образцов отделочных материалов с которыми проводились эксперименты: а - лакированная древесностружечная плита; б - гипсокартон.

При исследовании поведения пенополистирол, уже на 2 минуте и при температуре на поверхности 20 °С, начинает плавиться пенополистирол открытыми проводами (рис. 4а), на 13 минуте и при температуре 130 °С, проводник расплавился, а пенополистирол занялся, произошло пламенное горения (рис. 4б).



а)

б)

Рисунок 4 - Внешний вид образцов отделочных материалов с которыми проводились эксперименты: а - пенополистирол; б - пенополистирол (после эксперимента).

С целью обобщения была построена графическая зависимость изменения температуры нагрева поверхности материала от времени протекания тока в проводниках и вида отделочного материала рис. 5.

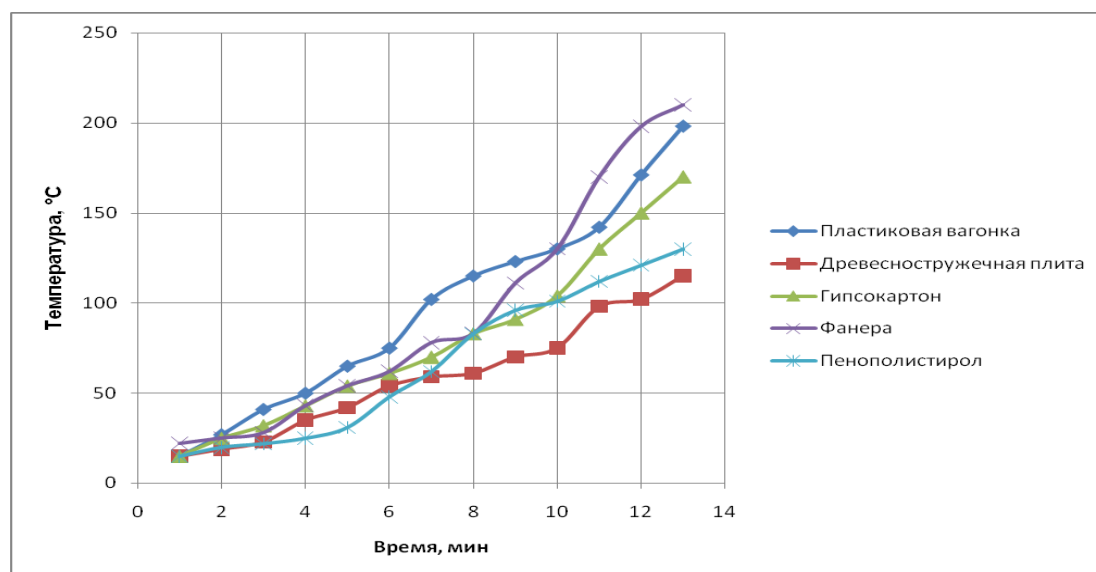


Рисунок 5 - Графическая зависимость между температурой и временем протекания тока в проводниках

Проведя аппроксимацию с помощью наложения линий тренда на зависимости рис. 5 было установлено, что для древесностружечной плиты, гипсокартона, фанеры и пенополистирола температура изменяется за полиномиальной зависимостью, а для пластиковой вагонки за степенной. Получены следующие зависимости и величины достоверности аппроксимации для: пластиковой вагонки –  $y=13,78 \cdot x^{0,995}$  ( $R^2=0,992$ ); древесностружечной плиты –  $y = 0,220 \cdot x^2 + 5,139 \cdot x + 9,188$  ( $R^2=0,985$ ); гипсокартона –  $y = 0,640 \cdot x^2 + 3,265 \cdot x + 15,87$  ( $R^2=0,992$ ); фанеры –  $y=1,229 \cdot x^2 - 0,962 \cdot x + 22,67$  ( $R^2=0,991$ ); пенополистирола –  $y = 0,268 \cdot x^2 + 6,941 \cdot x + 1,097$  ( $R^2=0,974$ );

Самая высокая температура была на поверхности фанеры 210 °C, и пластиковой вагонки 198 °C, самая низкая на поверхности лакированной древесностружечной плиты 115 °C.

*Выводы.*

1. Основными причинами, которые приводят к пожарам, от электроустановок являются недостатки конструкции и технического состояния электроустановок, нарушение правил монтажа электроустановок и электросетей, нарушение правил технической эксплуатации внутренних электросетей жилых и общественных зданий, нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации электробытовых приборов.

2. Основным направлением профилактики пожаров от электрических сетей является недопущение длительных перегрузок проводов внутренних электросетей жилых и общественных зданий и контроль надежности этих сетей.

3. Путем проведения экспериментальных испытаний определено, что только пенопласт на 13 мин при температуре 130 °С, занялся, а в других образцах даже при действии высоких температур (~ 200 °С) пламенного горения не произошло. Получены зависимости температуры нагрева проводников от времени и величины тока, а также предельных значений температур повреждения элементов отделочных материалов, а в отдельных случаях возгорания.

### Список литературы

1. Гудим В.І. Аналіз стану та причини виникнення пожеж електричного походження у побутовому секторі / Гудим В.І., Столярчук П.Г., Рудик Ю.І. // Пожежна безпека. Львів: СПОЛОМ. - Зб. наук. пр. - 2004. - №5 — с.116-121.

2. Гудим В.І. Контроль надійності електричних мереж соціально-побутових будівель / В.І. Гудим, П.Г. Столярчук, Ю.І. Рудик // Вісник приазовського державного технічного університету. Зб. наук. пр. – Вип. 15. – Ч.2 – Маріуполь, 2005.

3. Семерак М.М. Дослідження режимів нагрівання провідників електричним струмом / М.М. Семерак, В.І. Гудим, О.М. Коваль // Пожежна безпека. - Зб.наук.пр. – Львів: ЛДУБЖД, 2006.- №8.- С.73-79.

4. Гудим В.І. Обґрунтування необхідності контролю стану електричних мереж при наявності апаратів захисту / Гудим В.І., Рудик Ю.І., Столярчук П.Г //Зб. наук. пр. ЛДУБЖД. – Львів: СПОЛОМ, 2006. - № 9. - С.142-146.

5. Правила улаштування електроустановок. – Х.: Видавництво «Індустрія», 2011. – 424 с.

6. Науково-виробничий журнал /Пожежна безпека. - 2012. - №11– С. 38-39.

*В.И. Гудым, О.Б. Назаровец, Н.О. Ференц*

### ТОҚТАН ЖЫЛЫНҒАН ЭЛЕКТР ӨТКІЗГІШТЕРДІҢ ӨНДЕУ МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ЖАНУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Мақалада жанғыш өңдеу материалдардың бетінде ашық төселген ішкі электр жүйлердің мыс өткізгіштерінің сынама нәтижелері көрсетілді. Электр жүйлер элементтерімен, оның ішінде өткізгіштермен тікелей қосылған тұрғын және қоғамдық ғимараттардың қазіргі уақыттағы өңдеу құрылыс материалдарының өрт қауіпі бар сипаттамалары анықталды.

Зертханалық жағдайда сынама жолымен тоқтың уақытынан және елшемінен, сонымен қатар жану температурасының шектік мәндерінен, ал ерекше жағдайда өңдеу материалдардың элементтерінің зақымдалғанда өткізгіштердің жылу температурасынан тәуелділігі алынды.

**Негізгі сөздер:** өңдеу материалдары, мыс өткізгіштері, ішкі электр жүйлері, ұзақ шамадан тыс жұмыс істеу.

*V.I. Gudym, O.B. Nazarovets, N.O. Ferenc*

## RESEARCH OF CONDITIONS OF IGNITION OF FINISHING MATERIALS FROM THE ELECTRIC CONDUCTORS HEATED BY CURRENT

The article presents the results of tests of copper wires internal electric grid which laid open on the surfaces of combustible finishing materials. Identified flammable characteristics of modern building construction materials in residential and public buildings, which are in direct contact with the elements of electrical grids, including wires. By experiment in laboratory conditions are obtained depending on the heating temperature of the wire from time and magnitude of the current, and temperature limits of the fire, and in some cases damage the elements of finishing materials.

**Keywords:** finishing materials, copper wire, internal electric grid, prolonged overload.

УДК 699.8:614.841.33

*М.М. Альменбаев<sup>1</sup>, преподаватель, адъюнкт*

*Б.Б. Серков<sup>2</sup>, докт. техн.наук, профессор*

*А.Б. Сивенков<sup>2</sup>, канд.техн.наук, доцент*

<sup>1</sup> *Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

<sup>2</sup> *Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

## ВЛИЯНИЕ ЛАКОКОРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЖАРООПАСНЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

В статье представлены результаты экспериментальной оценки пожарной опасности деревянных конструкций с различными лакокрасочными материалами. Установлено, что химическая природа лакокрасочных систем, используемых для декоративной отделки в малоэтажном деревянном домостроении, оказывает существенное влияние на пожароопасные свойства древесины, в частности воспламеняемость и распространение пламени по поверхности деревянной конструкции.

**Ключевые слова:** древесина, деревянные конструкции, лакокрасочные материалы, пожарная опасность, воспламеняемость, распространение пламени по поверхности материала.

При строительстве объектов различного функционального назначения проводится комплекс работ, включающих в себя отделку строительных конструкций лакокрасочными материалами (ЛКМ), имеющих декоративную, эксплуатационную и защитную функции.

В настоящее время практически отсутствуют результаты исследований по оценке влияния лакокрасочных материалов на пожарную опасность и огнестойкость деревянных конструкций и, как следствие этого, не определены классификация ЛКМ для древесины по их пожароопасности

и нормативные требования по пожаробезопасному применению лаков и красок для ограждающих и несущих деревянных конструкций.

Нами были проведены экспериментальное исследование влияния ЛКМ, используемых для отделки материалов и конструкций на основе древесины, на некоторые важнейшие пожароопасные характеристики древесины, в частности воспламеняемость и распространение пламени по поверхности.

Для исследования влияния ЛКМ на пожарную опасность древесины был использован метод по определению индекса распространения пламени по поверхности материалов по ГОСТ 12.1.044-89 [1] п. 4.19 и метод по определению воспламеняемости строительных материалов по ГОСТ 30402-96 [2].

В качестве ЛКМ для декоративной отделки элементов деревянных конструкций были выбраны лакокрасочные системы следующей химической основой: Алкидной, Алкидной с водоотталкивающими добавками, Акрил-алкидной, Водная основа на полиуретановой дисперсии, Полиуретано-алкидная основа. Данные системы ЛКМ применялись для наружной и внутренней отделки, состоящие из трех слоев и наносимые на поверхность древесины с установленным расходом.

При оценке показателя индекса распространения пламени важным представлялось определение времени прохождения фронтом пламени каждого участка поверхности образца, температуры отходящих газов, временных показателей достижения максимальных значений температуры, скорости распространения пламени по поверхности образца. Кроме этого, с целью постоянной регистрации изменения массы образцов древесины с лакокрасочными материалами в нижней части держателя образца установки было приспособлено весовое устройство.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение ЛКМ для отделки деревянных конструкций в значительной степени может повышать их пожарную опасность по ряду показателей. Несмотря на это, некоторые лакокрасочные системы, в частности алкидные системы с водоотталкивающими добавками, способствуют снижению индекса распространения пламени древесного материала. Это во многом обусловлено химической основой лаков и красок, а также особенностями компонентного состава ЛКМ, в том числе видом водоотталкивающей добавки (К, Si, Na и т.д.).

Наибольшие значения индекса распространения пламени и температуры отходящих газов характерны для образцов древесины с ЛКМ, имеющих полиуретановую основу. В этом случае значения индекса распространения пламени возрастают в несколько раз по сравнению с образцами древесины натуральной.

Важнейшей особенностью, установленной в работе, является отслоение для некоторых ЛКМ тонкослойной лаковой пленки от поверхности древесины

при огневом воздействии и дальнейшее пленочное распространение пламени по ее поверхности.

Установлено, что этот механизм распространения пламени по поверхности исследуемых образцов характерен для ЛКМ с полиуретановой основой. Подтверждение данного механизма распространения пламени по поверхности древесины с ЛКМ находит отражение в анализе значений потери массы образцом при испытании, максимальной температуры отходящих газов и времени достижения температуры своего максимального значения.

Так для образцов древесины с ЛКМ, имеющих при огневом воздействии пленочное распространение пламени (РП), характерны меньшие значения потери массы, температуры отходящих газов и времени достижения максимальной температуры вследствие быстротечности протекающего процесса РП.

Для всех образцов древесины с ЛКМ на полиуретановой основе наблюдаются высокие значения скорости распространения пламени по поверхности образца, особенно на первых его участках. Таким образом, реализуется вариант распространения пламени по поверхности пленочного слоя, характеризующегося как термически тонкий образец.

Образцы с алкидной основой имеют сравнительно высокие значения потери массы, что объясняется протеканием процесса распространения пламени непосредственно в поверхностном слое древесного материала с ЛКМ, который в этом случае, по своей сути, является термически толстым образцом.

По итогам проведенных огневых испытаний исследуемые образцы древесины с ЛКМ относятся к быстро распространяющим пламя по поверхности – индекс распространения пламени свыше – 20 (ГОСТ 12.1.044-89 п.2.15.2).

При определении параметров воспламеняемости проводили регистрацию времени и места воспламенения, оценку характера разрушения образца под действием теплового излучения и пламени, наличие плавления, вспучивания, расслаивания, растрескивания, набухания, либо усадки экспонируемой поверхности. По результатам определения времени воспламенения образцов при воздействии внешнего теплового потока различной интенсивности 20, 30 и 40 кВт/м<sup>2</sup> по методике изложенной в работе [3] были определены значения критической поверхностной плотности теплового потока (КППТ), которая характеризуется минимальным значением плотности теплового потока, при котором возникает устойчивое пламенное горение образцов древесины с ЛКМ.

При рассмотрении результатов исследования показателей воспламеняемости древесины с ЛКМ и в этом плане наметилась устойчивая тенденция на снижение времени воспламенения и значения критической поверхностной плотности теплового потока образцов ЛКМ на полиуретановой основе. В этом случае также как и при распространении пламени наблюдается отслоение обугленной пленки ЛКМ от древесного основания, ее самостоятельное воспламенение и дальнейшее горение.

По итогам проведенных огневых испытаний на воспламеняемость все исследуемые образцы древесины с ЛКМ относятся к группе воспламеняемости В3 (легковоспламеняемые) с КППТП менее 20 кВт/м<sup>2</sup> по ГОСТ 30402-96. Тем не менее, устойчивость к воспламенению древесины с ЛКМ в зависимости от их химической природы возрастает в следующей последовательности:

**Полиуретановая → полиуретано-алкидная → акрил-алкидная → алкидная.**

Снижение воспламеняемости древесины с ЛКМ может быть достигнуто путем совместного применения лаков и красок на полиуретановой основе с ЛКМ на алкидной основе.

По результатам проведенного исследования можно определить эффективные пути повышения устойчивости исследуемых образцов к воспламенению и распространению пламени по поверхности элементов деревянных конструкций с ЛКМ:

- комбинация горючих пленочных слоев ЛКМ с менее горючими, при этом необходимо учесть эксплуатационные и декоративные качества лаков и красок;

- добавление в состав ЛКМ термостойких добавок или антипиренов с сохранением свойств лакокрасочных систем.

Установлено, что наиболее пожароопасные в применении для отделки элементов деревянных конструкций ЛКМ на полиуретановой основе. Механизм распространения пламени по поверхности древесных образцов с этими лакокрасочными системами и их воспламеняемость во многом определяются образованием тонкослойной пленки обугленного ЛКМ и последующего ее горения.

Анализ результатов проведенных исследований позволяет выбрать наиболее эффективные подходы и решения по снижению пожарной опасности деревянных конструкций с лаками и красками, а также обеспечить пожаробезопасное применение различных видов ЛКМ в строительстве.

#### Список литературы

1. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. - Взамен ГОСТ 12.1.044-84; введ.01.01.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 186 с.

2. ГОСТ 30402–96. Материалы строительные. Метод испытаний на воспламеняемость. - Введ. 01.07.1996. - М.: Изд-во стандартов, 1996. – 22 с.

3. Mikkola E., Wichman S. On the Thermal of Combustible Materials // Fire and Materials, v. 14, 1989. - 87-96 p.



*М.М. Альменбаев, Б.Б. Серков, А.Б. Сивенков*

## АҒАШТЫҢ ӨРТ ҚАУІПТІ ҚАСИЕТІНЕ ЛАК БОЯУ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЫҚПАЛ ЕТУІ

Мақалада әр түрлі лак бояу материалдармен ағаш құрылыстары өрт қауіптігінің сынама бағалау нәтижелері ұсынылды. Аз қабатты ағаш үйдің сәндік өңдеу үшін қолданатын лак бояу жүйелердің химиялық құрамы ағаштың өрт қауіпті қасиетіне, оның ішінде жанғыштығы мен жалынның ағаш конструкциясының бетінде кеңейтуіне елеулі ықпал етуі анықталды.

**Негізгі сөздер:** ағаш, ағаш құрылыстары, лак бояу материалдары, өрт қауіптігі, жанғыштық, материал бетіндегі жалынның кеңейтуі.

*M.M. Almenbaev, B.B. Serkov, A.B. Sivenkov*

## THE INFLUENCE OF PAINTWORK MATERIALS ON FIRE-DANGEROUS PROPERTIES OF WOOD

The results of the experimental evaluation of the fire hazard of wooden constructions with different paint materials are presented in this article. Experiment showed that the chemical nature of paint systems that are used for the interior decoration in the low-story residents has a great impact on fire characteristics of wood, such as the inflammability and the flame spreading on the wooden material surface.

**Keywords:** wood, wooden constructions, paint materials, fire hazard, inflammability, the flame spreading on the material surface.

УДК 614.841.2

*Н.А. Акинъшин, доцент кафедры*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## ОХРАННО-ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И ЕЁ РОЛЬ В БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В данной статье рассматриваются проблемные вопросы, связанные с пожарной безопасностью в частном секторе.

**Ключевые слова:** правила пожарной безопасности, техническая эксплуатация электрооборудования, пожарный извещатель, охранно-пожарная сигнализация.

На сегодня пожар, одна из самых важнейших проблем, угрожающая человеческой жизни и материальным ценностям. Впоследствии разрушительной силы огня восполнить в полной мере нанесённые потери не всегда возможно, а причинённый ущерб может измеряться огромными суммами.

Основной и одной из главных движущих факторов развития человечества является инстинкт самосохранения. Потребность в безопасности нам заложила сама природа. Только когда снижены до определенного уровня факторы угроз, минимизированы риски возникновения чрезвычайных ситуаций, человек может чувствовать себя уверенным и думать о будущем.

За 9 месяцев 2013 года в Республике Казахстан произошло 11822 пожара, материальный ущерб от которых составил более 3 млрд. тенге. В огне погиб 321 человек, из них 37 детей, 412 человек получили травмы, ожоги и отравления различной степени тяжести. При этом в текущем году спасено 1527 человек. Проведенный анализ показал, что большой процент количества пожаров приходится на жилой сектор (68 % пожаров от общего количества). Из 7881 пожара, произошедших в жилом секторе, 58% произошли в городах, 42% в сельской местности. При пожарах в жилом секторе погибло 296 человек, что составляет 92%

Также одной из основных причин возникновения пожаров в жилом секторе является нарушение правил пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации печного отопления. Кроме этого, при эксплуатации печей серьезную опасность вызывает угарный газ, который выделяется при горении практически всех горючих материалов. Так, с начала года в результате отравления угарным газом в Республике Казахстан погибло 83 человека.

Не менее распространенным является нарушение правил монтажа и технической эксплуатации электрооборудования.

Также часто происходят пожары в жилом секторе из-за неосторожного обращения с огнем [1].

Как мы видим из статистики большинство трагедий происходит в жилом секторе, это и не удивительно, так как минимальные требования норм пожарной безопасности в других секторах более менее соблюдены, в чем не малая заслуга инспекторов КЧС Республики Казахстан.

Сейчас редко или вообще не встретишь учреждения без пожарной сигнализации и оповещения о пожаре, без средств к тушению пожаров, загороженные и сделанные из горючих материалов пути эвакуации и без многих других противопожарных мероприятий, так как этого требует надзорные организации.

Совсем по-другому дела обстоят в жилом секторе, редко или почти не встретишь дома или квартиры где бы грамотно были проведены противопожарные мероприятия, таким мероприятиям уделяется хоть какое-то внимание перед сдачей дома, но после того как дом уже сдан в эксплуатацию про пожарную безопасность почему то забывают. Часто в домах и квартирах невозможно воспользоваться существующими эвакуационными выходами, нет необходимых средств для быстрого тушения пожара, нет средств обнаружения пожаров на ранней стадии и оповестить об этом некому, очень много находится горючих материалов, в том числе на пути эвакуации.

Следует учитывать и физическое состояние людей, находящихся в зданиях (возраст, здоровье, способность к передвижению). Например, для обеспечения своевременного и качественного оповещения о пожаре людей, относящихся к категории маломобильных (инвалиды с поражением опорно-двигательного аппарата, люди с дефектами зрения или слуха, а также лица преклонного возраста и временно нетрудоспособные), могут быть дополнительно включены средства, дублирующие световую, звуковую и визуальную сигнализацию [2].

Исходя из вышеперечисленных проблем необходимо основное свое внимание направить на жилой сектор, так как на сегодняшний день достаточно простыми и недорогими решениями можно на порядок уменьшить риск возникновения пожара и его негативных последствий. Также для реализации этой программы специально для жилого сектора фирмами производителями оборудования охранно-пожарной сигнализации разработаны удобные и доступные решение для обеспечения пожарной безопасности в жилом секторе.

Простым и эффективным решением для минимизации последствий пожара является его обнаружение на как можно ранней стадии пожара и оповещения об этом, т.к. есть еще возможность своими силами потушить его либо произвести эвакуацию и сообщить пожарным.

Выбор типа пожарных извещателей и средств оповещения производится согласно свода правил СНИП РК 2.02-15-2003 “Пожарная автоматика зданий и сооружений” основные критерии для выбора типа формируемой системы пожарных извещателей, оповещения и управления эвакуацией - это назначение защищаемого здания (комплекса или сооружения), а также особенности его конструкции и функционирования, связанные с особенностями оповещения и эвакуации людей при пожаре [3].

К особенностям конструкции относятся: количество и площадь помещений, тип здания (секционный или коридорный, закрытый или открытый), количество этажей, размещение, наличие естественного освещения. Особенности функционирования отражают такие показатели, как количество постоянно или периодически присутствующих людей, категория зданий по взрывопожарной опасности

Для обнаружения начальных признаков пожара в основном используются пожарные извещатели или детекторы чаще всего используются дымовые, тепловые, линейные, извещатели пламени, совмещенные, в составе пожарной сигнализации.

Выбор типа извещателя зависит от преобладающего фактора пожара, обнаружение которого происходит на начальной стадии пожара за определенное время (выделения дыма, тепловыделение, открытое пламя). В том случае, когда в зоне контроля преобладающий фактор пожара не определен, рекомендуется применять комбинацию пожарных извещателей, реагирующих на различные факторы пожара, или комбинированные пожарные извещатели [4].

Технические средства обнаружения пожара и формирования сигнала управления должны формировать сигналы управления:

- а) для включения средств оповещения и управления эвакуацией - за время, обеспечивающее эвакуацию людей до наступления предельных значений опасных факторов пожара;
- б) для включения средств пожаротушения - за время, при котором пожар может быть потушен (или локализован);
- в) для включения средств противодымной защиты - за время, при котором обеспечивается прохождение людей по путям эвакуации до наступления предельных значений опасных факторов пожара;
- г) для управления технологическими устройствами, участвующими в работе систем противопожарной защиты, за время, определенное технологическим регламентом [5].

В настоящее время Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства и Проектной академии KAZGOR при участии Комитета противопожарной службы МЧС Республики Казахстан подготовлены необходимые изменения и дополнения в строительных норм и правил РК (СНиП) 3.02-43-2007 «Жилье здания».

Действие этих нормативных актов распространяется только на возводимое многоэтажное жилье.

А как быть владельцам дач или квартир в домах сейчас?

Ответ однозначный — устанавливать пожарных извещатели и средства оповещения самостоятельно под контролем инспекторов КЧС МВД Республики Казахстан.

Сейчас в Казахстане системы охранной и пожарной сигнализации производят более семи компаний.

При приобретении пожарных извещателей и средств оповещения следует обратить внимание:

1. Наличие, как минимум, трех сертификатов: пожарной безопасности, соответствия и гигиенический сертификат. Зафиксированы случаи продажи иностранных пожарных извещателей и средств оповещения, которые не имели необходимых сертификатов.

2. Внешний вид и масса устройства. Их вес колеблется от 200 до 400 грамм, а размеры от 150-80 до 130-40 мм. Соответственно, чем меньше габариты, тем он менее портит внешний вид стены или потолка.

3. Гарантийный срок работы. Он колеблется от одного до двух лет. Хотя все производители оценивают продолжительность работы своих устройств не менее 10 лет. Как показывает зарубежный опыт основная причина несрабатывания пожарных извещателей и средств оповещения, севшая батарейка. Ее надо менять раз в год, но владельцы часто забывают выполнить эту простейшую манипуляцию.

4. Простота установки. Например, наличие в комплекте поставки специальной инструкции, где даны подробные рекомендации по всем

проблемам, которые могут возникнуть у человека. Начиная от выбора места установки пожарных извещателей и средств оповещения и заканчивая советами для тех, кто никогда раньше не держал в руках молотка или отвертки.

5. Громкость и тон звукового сигнала. Оптимальный вариант, если его мощность будет не менее 100 Дб, и он будет не похож на любые другие звуки. Например, автомобильной сигнализации.

6. Диапазон рабочих температур. Это особенно актуально для домов и коттеджей.

Размещение извещателей в жилых помещениях при наличии проектной документации должно производиться строго в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами.

Если монтаж автономных пожарных извещателей проводится по собственной инициативе, то необходимо учитывать следующее:

- извещатель должен устанавливаться в первую очередь в спальнях помещениях или в непосредственной близости от них (коридоре) со стороны наиболее вероятного возникновения очага пожара (кухни);
- как правило, дым поднимается к потолку и далее распространяется вдоль него, поэтому наиболее предпочтительное расположение извещателя на потолке в середине комнаты. В случае невозможности выполнения этого условия, извещатели могут устанавливаться на потолке у стены, но не ближе 10 см от нее или на стене на расстоянии от 10 до 30 см от потолка.

#### Список литературы

1. Пресс-конференция «Пожарная безопасность в жилом секторе Республики» / В.Беккер. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.bnews.kz/ru/news/post/105194>, свободный. – загл.с экрана.
2. Интернет-журнал /Технологии техносферной безопасности. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ipb.mos.ru/ttb>.
3. Республика Казахстан. Закон РК. О пожарной безопасности: принят 22 ноября 1996 года № 48-І.
4. СНиП РК 3.02-43-2007. Жилые здания.
5. Фомин В.И. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации. - М.: Пожнаука, 2009.– 232 с.

*Н.А. Акинъшин*

### **ӨРТ-КҮЗЕТ ДАБЫЛДАМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТҮРҒЫН СЕКТОРЫ ҚАУІПСІЗДІГІНДЕГІ РӨЛІ**

Осы мақалада жеке меншік секторындағы өрт қауіпсіздігімен байланысты мәселелі сұрақтар қарастырылады.

**Негізгі түсініктер:** өрт қауіпсіздігі ережелері, электржабдықтарды техникалық пайдалану, өрт хабар берушісі, өрт-күзет дабылдамасы.

*N.A. Akinshin*

## **THE SECURITY AND FIRE ALARM SYSTEM AND ITS ROLE IN SAFETY OF INHABITED SECTOR OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

The article deals with the problematic issues related to the organization of fire safety in the residential sector.

**Keywords:** fire safety regulations, technical maintenance of electrical apparatus, fire alarm.

**УДК 35.088.7**

*К.К. Карменов, канд.техн.наук, начальник кафедры*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ЧИСЛА РАБОТНИКОВ ЗАНЯТЫХ ПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКОЙ НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ГПК ДЧС АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье рассмотрены вопросы определения трудозатрат на проведение пожарно-профилактической работы на объектах сотрудниками ГПК ДЧС Акмолинской области.

**Ключевые слова:** пожарная профилактика, нормирование труда, расчет трудозатрат.

Государственный контроль в области пожарной безопасности направлен на обеспечение соблюдения требований пожарной безопасности физическими, юридическими лицами и осуществляется органами государственной противопожарной службы [1].

Необходимо отметить, что численность государственных инспекторов при постоянном увеличении количества подконтрольных объектов остается неизменной [2].

В настоящее время существует необходимость разработки методики обоснования числа работников, занимающихся осуществлением пожарной профилактики.

Обоснование числа сотрудников ГПК необходимо производить на основе нормирования труда. Вопросам нормирования труда, тесно связанным с

обоснованием численности работников в тот или иной отрасли, объединении, на предприятии и т. п. последнее время уделяется большое внимание [3].

В качестве основы для расчета трудозатрат необходимо принимать объем пожарно-профилактической работы, выполненный сотрудниками ГПК территориальных подразделений гражданской защиты.

Основных видов работ, осуществляемых сотрудниками органов ГПК можно выделить шесть:

- 1) организационная работа;
  - 2) проверка противопожарного состояния объектов;
  - 3) противопожарное нормирование;
  - 4) противопожарная пропаганда;
  - 5) оперативно-служебная деятельность;
  - 6) административная практика;
- А так же «прочие» работы [3].

Расчет по методике, изложенной в [3, с.60-61], позволил на основе сведений об использовании прав, предоставленных органам Государственного пожарного контроля по Акмолинской области определить, что более 80% рабочего времени затрачивается сотрудниками ГПК на проверку противопожарного состояния объектов. Следовательно, исходным базовым показателем при обосновании числа работников занятых пожарной профилактикой должно выступать количество проверяемых объектов [6].

Если в качестве основы для определения трудозатрат на проверки противопожарного состояния объектов принять объем пожарно-профилактической работы, выполненный органами ГПК ДЧС Акмолинской области за определенный отчетный период, в нашем случае год, то на проверку одного промышленного предприятия один сотрудник ГПК затрачивает от 2 до 4 рабочих дней, на проверку одного объекта социально-культурного назначения, торговых складов, баз затрачивается от 1 до 2 рабочих дней, проверка индивидуального жилого строения может занять от 0,25 до 1,5 ч. [6].

Государственными инспекторами в плане-графике планируется проведение работы непосредственно на подконтрольных организациях и объектах не менее 15 дней в месяц [7].

Суммарные трудозатраты  $A$  на выполнение всего объема профилактической работы в течение определенного промежутка времени составят:

$$A = \sum_{i=0}^n \alpha_i t_i \quad (1)$$

где  $\alpha_i$  – постоянные коэффициенты, характеризующие частоту повторяемости работ  $i$ -го вида в течение данного промежутка времени. Тогда, зная средний бюджет  $T$  рабочего времени одного работника в течение того же промежутка времени, можно оценить требуемое число  $N_p$  таких работников:

$$N_p = \frac{A}{T} \quad (2) [3]$$

С учетом сорокачасовой рабочей недели в среднем, на одного сотрудника приходится 1580 рабочих часов в год (за вычетом времени на отпуск, болезни и учебу).

Расчет суммарных трудозатрат на выполнение проверок в течение заданного периода времени следует производить, установив, среднее значение времени, затрачиваемое на проверку одного объекта. Соответственно, затраты времени на проведение одной проверки промышленного объекта составят – 24 ч, объекта социально-культурного назначения, торговых складов, баз – 12 ч, объекта жилого сектора 0,875 ч [6].

Таким образом, нормирование труда сотрудников органов ГПК дает возможность обосновать их необходимое количество в территориальных подразделениях органов гражданской защиты.

### Список литературы

1. Республики Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года.
2. Сборник материалов семинара-совещания «Осуществление государственного контроля в области пожарной безопасности». – Алматы, 2011. - 95 с.
3. Брушлинский Н.Н. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. - М.: Стройиздат, 1986. -150 с.
4. Оперативный отчет по пожарам ДЧС Акмолинской области за 12 месяцев 2012 г.
5. Оперативный отчет по пожарам ДЧС Акмолинской области за 12 месяцев 2013 г.
6. Карменов К.К., Тюлепбергенов Е.Г. Нормирование рабочего времени сотрудников органов ГПК на примере организации деятельности органов ГПК ДЧС Акмолинской области. // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: тез.докл. межд. науч.-практ.конф. – Кокшетау, 2014. - С.147-149.
7. Регламент деятельности должностных лиц Комитета противопожарной службы МЧС Республики Казахстан, департаментов по чрезвычайным ситуациям областей (города республиканского значения и столицы), управлений (отделов) по чрезвычайным ситуациям городов (районов) осуществляющих функции по государственному контролю в области пожарной безопасности и дознания по делам о пожарах: утв. приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 18 августа 2010 года №281.



*К.К. Карменов*

## АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ТЖД МӨБ ОРГАНДАРЫ ҚЫЗМЕТІН ҰЙЫМДАСТЫРУ МЫСАЛЫНДА ӨРТТІҢ АЛДЫН АЛУМЕН АЙНАЛЫСАТЫН ЖҰМЫСШЫЛАР САНЫН ДӘЛЕЛДЕУ ТУРАЛЫ МӘСЕЛЕГЕ

Жұмыста Ақмола облысының ТЖД МӨБ қызметкерлерімен нысандарда өрт-профилактикалық жұмыстарын жүзеге асыруға жұмсалатын еңбек шығындарын анықтау мәселесі қойылған.

**Негізгі түсініктер:** өрттің алдын алу, еңбекті мөлшерлеу, еңбек шығындарын есептеу.

*К.К. Karmenov*

## ON THE QUESTION OF JUSTIFICATION OF THE NUMBER OF EMPLOYEES ENGAGED IN FIRE PREVENTION ON THE EXAMPLE OF ORGANIZING THE ACTIVITIES OF SFC DES AKMOLA REGION

The paper deals with the definition of labor to carry out fire prevention work at the facilities by the staff of SPC DES of Akmola oblast.

**Keywords:** fire prevention, labor rate, the calculation of labor costs.

УДК 614.84

*О.Е. Перлей, начальник кафедры*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

И в мирное, и в военное время управления гражданской обороной в чрезвычайных условиях приобретает особое значение, и оно должно быть устойчивым и непрерывным, быстрым и безопасным.

**Ключевые слова:** управление, гражданская защита, гражданская оборона.

Термину “управление” дается множество определений. В самом широком смысле управление представляет собой воздействие на любой объект, систему или процесс. Это значит, что управление является обязательным элементом любой коллективной деятельности людей и составляет профессиональную человеческую деятельность, начиная от низшего звена управления и заканчивая высшим.

В общем случае под управлением организационной системой (организацией) понимается «процесс планирования, организации, исполнения и контроля» деятельности людей, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь ее цели.

Кроме перечисленных функций, осуществляемых в процессе управления, осуществляют и другие – обмен информацией и ее обработка, принятие решений выделяются из общего числа функций и считаются связующими, поскольку они осуществляются как самостоятельно, так и в ходе реализации других функций управления.

Процесс управления гражданской защитой (далее - ГЗ) по содержанию включает все перечисленные функции и в зависимости от объектов воздействия и этапов функционирования государственной системы гражданской защиты (далее – ГСГЗ) [1] (в повседневной деятельности мирного времени, при непосредственной подготовке и ведении гражданской обороны в военное время) имеет много особенностей.

Логическая последовательность перечисленных функций управления – принятие решений, планирование, организация, исполнение и контроль – осуществляются в рамках одного цикла управления.

Циклом управления – называется замкнутая логическая последовательность управленческих действий, направленных на выполнение одной или совокупности взаимосвязанных задач, объединенных общей целью. [2] Время и частота цикла зависит от обстановки. Чем сложнее и напряженнее обстановка, тем чаще происходят циклы управления и тем меньше времени отводится на работу должностных лиц, как управляющего объекта, так и объекта управления.

В каждом цикле можно выделить две фазы деятельности органов управления: организационную и мобилизационно-координационную.

Первая фаза включает подготовку и принятие решения, организацию деятельности подчиненных и планирование. Вторая – связана с мобилизацией подчиненных и координацией их усилий при выполнении поставленных задач, подготовкой сил и средств, исполнением и контролем выполнения задач, подведением итогов работы подчиненных и стимулирование их служебной деятельности.

Совокупность циклов управления составляет содержание деятельности органов управления, процесса управления в целом.

К управлению гражданской защитой в современных условиях должны предъявляться высокие требования, вытекающие из характера из года в год увеличивающегося количества чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) мирного времени и характера будущей войны. Они должны характеризовать качественное состояние управления и свидетельствовать о том, насколько начальники гражданской обороны (далее – ГО) и их органы управления способны уверенно ориентироваться в сложной обстановке, принимать целесообразные решения, своевременно ставить задачи подчиненным,

организовывать взаимодействие, обеспечение основных мероприятий ГО и действий сил и управление ими. Во всех звеньях система управления ГЗ должна находиться в постоянной и высокой степени готовности, а управление должно быть устойчивым и непрерывным, оперативным и скрытным.

Управление ГЗ заключается в целенаправленной деятельности начальников, органов управления по делам ГО, и других органов управления ГЗ по руководству проведением мероприятий, предусмотренных планами ГО и направленных на выполнение комплекса общегосударственных мероприятий, обеспечивающих в мирное и военное время защиту населения, территории, окружающей природной среды, социально-экономического комплекса, материальных и культурных ценностей от ЧС техногенного, природного, экологического и иного характера, а в военное время, кроме того, от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Анализ военных конфликтов XXI века показал, что в период обострения отношений НАТО использовало сильнейшее информационное давление, но всегда удары наносились внезапно и массированно. Следовательно важное значение имеет постоянная и высокая готовность системы управления ГЗ. Суть этого требования: начальники и органы управления по делам ГО должны находиться в постоянной готовности к руководству подчиненными органами управления и силами ГЗ при угрозе нападения противника, с тем чтобы обеспечить организованный, быстрый и скрытный перевод ГО с мирного положения на военное и выполнение запланированных мероприятий ГО, в случае внезапного нападения – немедленное доведение установленных сигналов оповещения по линии ПВО «Ракетная опасность», «Отбой ракетной опасности», «Авиационная опасность», «Отбой авиационной опасности», «Радиационная опасность». «Химическая опасность» до всего населения и укрытие его в защитных сооружениях, остановку производства на предприятиях, где это возможно по условиям технологического процесса, прекращение движения всех видов транспорта, а в последующем максимально быстрое развертывание сил ГЗ и проведение аварийно-спасательных работ в очагах поражения.

При проведении любых мероприятий органы ГЗ должны находиться в постоянной готовности к действиям по этим сигналам.

Поэтому готовность систем управления, связи и оповещения в целом должна быть выше готовности сил ГЗ. Это должно достигаться:

- детальной разработкой планов приведения в готовность органов управления, а также планов ГО на военное время, тщательным их согласованием с органами военного командования;
- заблаговременным строительством и оборудованием защищенных (загородных и городских) пунктов управления и узлов связи, централизованных систем связи и оповещения, умелым их размещением и тщательной маскировкой;

- надежным функционированием сопряженных систем управления, связи и оповещения военных, региональных и территориальных органов управления;
- своевременной и полной укомплектованностью органов управления и узлов связи квалифицированными кадрами, средствами защиты, транспортом и материальными средствами, систематической тренировкой и правильной организацией работы личного состава органов управления;
- всесторонним техническим оснащением и эффективным использованием средств связи, оповещения и автоматизации, а также всех других средств сбора и обработки данных обстановки;
- созданием резерва сил и средств управления;
- высокой обученностью и готовностью частей, подразделений и формирований ГЗ, особенно связи и разведки, обеспечивающих управление.

Одной из важнейших задач начальников и органов управления ГЗ должно быть обеспечение перевода ГО с мирного положения на военное и приведение ее в готовность к выполнению предусмотренных планами ГО задач по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного техногенного и военного характера и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время, к решению других, в том числе внезапно возникающих, задач в сложных условиях обстановки и в ограниченные сроки.

Анализ событий в Югославии свидетельствует, что организация защиты населения должна осуществляться заблаговременно на территории, которая будет подвергнута возможному воздействию противника. В целях сокращения времени на перевод ГСГЗ с мирного положения на военное до ввода в действие планов ГО на военное время должны быть проведены первоочередные мероприятия, повышающие готовность региональной подсистемы ГСГЗ. Но при этом необходимо учитывать тот факт, что ведение ГО на территории Республики Казахстан или в отдельных ее местностях начинается с момента объявления состояния войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Республики Казахстан военного положения на территории Республики Казахстан или в отдельных ее местностях [3]. К сожалению, на сегодняшний день, данного положения в Республики Казахстан не разработано, а в старом (советском) варианте введение военного положения в части страны не предусматривалось.

В условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени особое значение приобретают личные качества начальника ГО, руководителя органа управления ГСГЗ, умения сплотить коллектив и опереться на него, особенно в сложных условиях обстановки локальной войны, его чувство ответственности за порученное дело, настойчивость в достижении поставленной цели, выдержка и самообладание в критических ситуациях.

*Таким образом можно сделать выводы:*

во-первых, система управления является материальной основой процесса

управления. Выход из строя и слабость в работе одного из элементов ведет к срыву, нарушению или ухудшению управления;

во-вторых, самым существенным признаком управления является наличие информации, между объектами. Нет информации – нет управления. В равной мере управление не может быть эффективным, если информация является сложной и не объективной.

в-третьих, эффективность управления ГЗ населения и территорий зависит от многих факторов. Но одним из главных факторов является управленческая грамотность руководящего состава органов управления ГЗ и его способность управлять и нести ответственность за результаты своей деятельности.

#### Список литературы

1. Республики Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года.

2. Гражданская защита. Понятийно-терминологический словарь / Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева – М.: Издательство «Флайст», Информационно-издательский центр «Геополитика», 2001. – 240 с.

3. Республики Казахстан. Закон РК. О военном положении: принят 5 марта 2003 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.05.07 г.).

*О.Е. Перлей*

#### ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙДАҒЫ АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАУДЫҢ БАСҚАРУ АСПЕКТІЛЕРІ

Бейбітшілік және соғыс кезінде төтенше жағдайлардағы азаматтық қорғанысты басқарудың маңызы ерекше, бұл ретте ол тұрақты мен үздіксіз, жедел және тұйық болу қажет.

*Негізгі түсініктер:* басқару, азаматтық қорғау, азаматтық қорғаныс.

*О.Е. Perley*

#### MANAGERIAL ASPECTS OF CIVIL PROTECTION IN MODERN CONDITIONS

Both in peace or wartime the management of civil defense in the emergency conditions gets special value and it has to be steady and continuous, quick and safe.

*Keywords:* management, civil protection, civil defense.

---

---

## ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

---

---

УДК -159.9

*М.К. Абильнасирова, старший инспектор-психолог  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В данной статье рассмотрены понятия чрезвычайная ситуация, основные характеристики чрезвычайной ситуации, групповое поведение людей при чрезвычайных ситуациях, а также даны информационно-психологические рекомендации воздействия на людей в чрезвычайных ситуациях.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, основные характеристики чрезвычайной ситуации, групповое поведение людей при чрезвычайных ситуациях.

Чрезвычайные ситуации получают в современных социально-политических условиях все более широкое распространение. Все чаще дети и взрослые попадают в условия техногенных катастроф, стихийных бедствий, подвергаются насилию, становятся заложниками. Поэтому интерес к психологии экстремальных ситуаций в современном мире неуклонно растет. Психология экстремальных ситуаций составляет к настоящему времени один из важнейших разделов прикладной психологии, который включает в себя как диагностику психических состояний человека, переживающего или пережившего чрезвычайные обстоятельства, так и направления, методы, техники, приемы психологической помощи [1].

Согласно Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года за № 188-V-ЗРК «О гражданской защите», чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые повлекли или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения [2].

Чрезвычайная ситуация опасна для жизни и здоровья, неблагоприятна для функционирования психики человека. Факторы, порождающие психическую напряженность, могут в одних случаях оказывать положительное мобилизирующее влияние на человека, а в других – отрицательное, дезорганизирующее воздействие.

Возможность противостоять чрезвычайной ситуации включает три составляющие:

1. физиологическую устойчивость, обусловленную состоянием физических и физиологических качеств организма (конституционные особенности, тип нервной системы, вегетативная пластичность);
2. психическую устойчивость, обусловленную подготовкой и общим уровнем качеств личности (специальные навыки действий в экстремальной ситуации, наличие положительной мотивации и др.);
3. психологическую готовность (активно деятельное состояние, мобилизованность всех сил и возможностей на предстоящие действия)».

При рассмотрении вопросов поведения человека в условиях чрезвычайной ситуации большое внимание уделяется психологии страха [3]. В повседневной жизни, в экстремальных условиях человеку постоянно приходится преодолевать опасности, угрожающие его существованию, что вызывает (порождает) страх, т. е. кратковременный или длительный эмоциональный процесс, порождаемый действительной или мнимой опасностью. Страх — это сигнал тревоги, но не просто тревоги, а сигнал, вызывающий вероятные защитные действия человека.

Страх вызывает у человека неприятные ощущения — это негативное действие страха, но страх — это и сигнал, команда к индивидуальной или коллективной защите, так как главная цель, стоящая перед человеком — это остаться живым, продлить свое существование [3].

Особые условия, в которых может оказаться человек, как правило, вызывают у него психологическую и эмоциональную напряжённость. Как следствие, у одних это сопровождается мобилизацией внутренних жизненных ресурсов; у других - снижение или даже срывом работоспособности, ухудшением здоровья, физиологическими и психологическими стрессовыми явлениями. Зависит это от индивидуальных особенностей организма, условий труда и воспитания, осведомлённости о происходящих событиях и понимания степени опасности.

Во всех трудных ситуациях решающую роль играет моральная закалка и психическое состояние человека. Они определяют готовность к осозанным, уверенным и расчётливым действиям в любых критических моментах.

Стихийные бедствия, крупные аварии и катастрофы, их трагические последствия вызывают у людей большую эмоциональную возбуждённость, требуют высокой морально - психологической стойкости, выдержки и решительности, готовности оказать помощь пострадавшим, спасти гибнущие материальные ценности.

Тяжёлая картина разрушений и опустошений, непосредственная угроза жизни отрицательно воздействуют на психику человека. В некоторых случаях могут нарушить процесс нормального мышления, ослабить или полностью исключить контроль над собой, что приводит к неоправданным и непредсказуемым действиям.

Как правило, преодолению страха способствует, прежде всего, чувство личной ответственности, осознание значимости дела, которое делают.

Опасность и риск для здоровья, важность выполняемых работ - всё это поднимает значимость совершаемого в собственных глазах и во мнении общества в целом.

У неподготовленных психологически, не закалённых людей появляется чувство страха и стремление убежать из опасного места, у других - психологический шок, сопровождаемый оцепенением мышц. В этот момент нарушается процесс нормального мышления, ослабевает или полностью теряется контроль сознания над чувствами и волей. Нервные процессы (возбуждение или торможение) проявляются по-разному. Например, у некоторых расширяются зрачки - говорят, "у страха глаза велики", нарушается дыхание, начинается сердцебиение "сердце готово вырваться из груди", спазмы периферических кровеносных сосудов - "побелел как мел", появляется холодный пот, слабеют мышцы - "опустились руки или колени подогнулись", меняется тембр голоса, а иногда теряется дар речи. Известны даже случаи смерти при внезапном страхе от резкого нарушения работы сердечно-сосудистой системы.

Неожиданность возникновения опасности, незнание характера и возможных последствий стихийного бедствия или аварии, правил поведения в этой обстановке, отсутствие опыта и навыков в борьбе со стихией, слабая морально-психологическая подготовка - все это причины такого поведения людей.

Под групповым поведением людей в ЧС понимают поведение большинства лиц, входящих в группу и оказавшихся перед лицом внезапного и опасного происшествия или угрозы такого происшествия, которые затрагивают интересы всех людей. Это сопряжено с реальными или потенциальными материальными потерями, человеческими жертвами и характеризуется заметной дезорганизацией общественного порядка [3].

Групповое поведение людей связано с одним и тем же внешним событием и зависит от таких эмоциональных факторов, которые связаны с групповым умонастроением, а не с индивидуальными свойствами психики человека. Об этом говорит статистика катастроф, судьбы пострадавших, действия спасателей и поведение окружающего населения, которое само по себе не пострадало от действия чрезвычайных ситуаций.

Поведение людей в экстремальных ситуациях делится на две категории:  
- случаи рационального, адаптивного поведения человека с психическим контролем и управлением эмоциональным состоянием поведения. Во многих экстремальных ситуациях не наблюдалось патологического поведения людей, и отмечалась адаптация людей к обстановке, сохранялось спокойствие и выполнялись меры защиты, взаимопомощи, проводились мероприятия, восстанавливающие нарушенный порядок жизни. Такое поведение является следствием точного выполнения инструкций и распоряжений руководства в случаях ЧС. Следует помнить, что выполнение распоряжений и инструкций предупреждает распространение тревоги и беспокойства и вместе с тем не



препятствует проявлению личной инициативы в области своей защиты.

- случаи, носящие негативный, патологический характер, отличаются отсутствием адаптации к обстановке, когда люди своим нерациональным поведением и опасными для окружающих действиями увеличивают число жертв и дезорганизуют общественный порядок. В этом случае может наступить “шоковая заторможенность”, когда масса людей становится растерянной и безынициативной, а то и просто обезумевшей. Частным случаем “шоковой заторможенности” является паника, когда страх перед опасностью овладевает группой людей. Обычно паника проявляется как дикое беспорядочное бегство, когда людьми руководит сознание, низведенное до примитивного уровня (примитивная реакция человека на страх). Оно может сопровождаться настоящим неистовством, особенно, если на пути встречаются препятствия, преодоление которых сопровождается большим количеством человеческих жертв.

Особую роль в период стихийных бедствий и ликвидации их последствий занимает достоверный источник информации. В целях профилактики нежелательных психоэмоциональных реакций людей, панических настроений целесообразно укреплять местные органы власти на уровне глав районов городов, поселков информационными ресурсами.

Местные СМИ в период стихийных бедствий и ликвидации их последствий обладают большей эффективностью воздействия на сознание людей, поскольку газеты, телевидение, радио того или иного района непосредственно включаются в экстремальные условия его жизнедеятельности, в процесс ликвидации последствий ЧС [4].

Информационные сообщения для жителей населенных пунктов, подвергшихся стихийному бедствию, должны проходить оперативную психологическую экспертизу. Для всех источников информации следует готовить соответствующие рекомендации, основанные на знании психологических закономерностей восприятия и переработки людьми информации в условиях стресса.

Мероприятия по ликвидации последствий стихийных бедствий желательно “привязывать” к естественным циклам и суточным ритмам жизнедеятельности человека (если, конечно, приостановка аварийно-восстановительных работ или их замедление не грозит появлением новых жертв).

Недостаток информации о событии способствует возникновению слухов и любой дезинформации. Если власть запаздывает с информированием населения, естественно, появляются распространители слухов, сплетен.

Объективно успокаивает любая информация, исходящая из доверительного источника. Люди, и в первую очередь взрослые, нуждаются в правдивой информации, исходящей от властей или от компетентных специалистов. Чаще более спокойно и уверенно чувствуют себя те, кто находится ближе к источнику информации, даже если она не самая обнадеживающая [4].

В заключении можно сделать вывод о том, как следует поступить, чтобы избежать подавленного состояния людей в условиях чрезвычайной ситуации.

Во-первых, надо учитывать, что человек, перенесший тяжелую психическую травму, гораздо быстрее восстанавливает душевное равновесие, если его привлечь к какой-либо физической работе и не одного, а в составе группы.

Во-вторых, чтобы ослабить негативное воздействие на человека, нужны постоянная подготовка к действиям в чрезвычайных ситуациях, формирование психической устойчивости, воспитание воли. Вот почему основным содержанием психологической подготовки является выработка и закрепление необходимых психологических качеств.

Надо помнить, что уровень психологической подготовки людей - один из важнейших факторов. Малейшая растерянность и проявление страха, особенно в самом начале аварии или катастрофы, в момент развития стихийного бедствия могут привести к тяжёлым, а порой и к непоправимым последствиям. В первую очередь это относится к должностным лицам, обязанным немедленно принять меры, мобилизующие коллектив, показывая при этом личную дисциплинированность и выдержку.

#### Список литературы

1. Малкина-Пых И.Г. Экстремальные ситуации: Справочник практического психолога – М.: Эксмо, 2005. – 960 с.
2. Республики Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года.
3. Гуренкова Т.Н., Елисеева И.Н., Кузнецова Т.Ю., Макарова О.Л., Матафонова Т.Ю., Павлова М.В., Шойгу Ю.С. Психология экстремальных ситуаций. - М., 1997. - 320 с.
4. Аралов А.А., Васина И.А., Джумагалиев Р.М. Роль спасателей в системе предупреждения и ликвидации ЧС и их психологическая подготовка. - А.: 2009.
5. Андросюк В.Г., Ромашко А.В. Педагогика и психология в деятельности органов внутренних дел. /Часть общая: Учебное пособие. Киев, 1988.

#### *М.Қ. Әбілнасырова*

### ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДА АДАМНЫҢ ӨЗІН ҰСТАУ ПСИХОЛОГИЯСЫ

Мақалада төтенше жағдай, төтенше жағдайлардың негізгі мінездемелер, төтенше жағдайлар кезінде адамның топты тәртібі ұғымдары, және төтенше жағдай кезінде адамдарға әсер ететін бағдармалы-психологиялық ұсыныстары қарастырылды.

**Негізгі сөздер:** төтенше жағдай, төтенше жағдайлардың негізгі мінездемелер, төтенше жағдайлар кезінде адамның топты тәртібі ұғымдары.

*М.К. Abilnasirova*

## PSYCHOLOGY BEHAVIOUR IN EMERGENCIES

This article discusses the concept of an emergency, the main characteristics of an emergency, group behavior of people in emergency situations, and also gives informative psychological recommendations, impact on people in emergency situations.

**Keywords:** emergency, the main characteristics of an emergency, group behavior of people in emergency situations.

УДК 3.372.881.116.11.

*А.К. Айтжанова, старший преподаватель*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## КВАНТОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ РАБОТЫ С ТЕКСТОМ

В статье «Квантование как один из методов развития навыков работы с текстом» раскрывается одно из направлений образовательной технологии на основе квантования учебных текстов.

**Ключевые слова:** квант, образовательная технология, проверочные инструменты, правила квантования, детальный анализ текста.

Начало XXI -го века характеризуется мощным технологическим развитием почти во всех сферах знаний. Не остаются в стороне от такого развития педагогическая теория и практика образовательной деятельности. Возникают новые направления, меняющие наши представления о сущности и результатах обучения, о формировании знаний, умений, навыков и компетенций.

Образовательная технология на основе квантования учебных текстов и применения заданий в тестовой форме способствует формированию методического оснащения новой учебной среды. Она открывает новые возможности организации целенаправленной разработки и планомерного издания серии учебных текстов и пособий, по всем учебным дисциплинам, содержащих развивающие задания с интеллектуальным компонентом.

К настоящему времени в педагогической литературе описано множество образовательных технологий. Главной сферой применения тестовых форм стала не столько проверка знаний с помощью тестов, сколько формирование самих знаний посредством применения коротких текстов и заданий к ним в тестовой форме.

Одно из таких направлений – «Образовательная технология на основе квантования учебных текстов и применения заданий в тестовой форме для проверки качества усвоения». Понятие «квант» в физике расшифровывается как «наименьшее количество какой-нибудь физической величины, обладающее

самостоятельным существованием». То есть, другими словами, квантование – это деление текста на осмысленные части. Текст – совокупность скрытых квантов. Квант – совокупность абзацев (мыслей авторов) [1].

В настоящее время студенты и школьники не вчитываются в большие и неорганизованные тексты, они легче воспользуются Интернетом, где могут найти квантованную необходимую информацию и при этом быстро ее просмотреть по заголовкам. Зачастую им не требуется даже читать сам абзац. Но в интернете такая информация носит не системный характер и не предназначена для обучения и тем более не имеет обучающих заданий в тестовой форме. Таким образом, чтобы была польза от использования квантованных текстов необходимы проверочные инструменты к ним – задания в тестовой форме разных видов (это и подбор ключевых слов и определений, составление схем и таблиц по содержанию текста, составление тезисов, постановка вопросов к тексту, составление тестовых вопросов с несколькими вариантами ответов) [2]. Обучающийся, прочитав текст, может проверить себя по заданиям в тестовой форме, которые даются сразу после квантованного текста и если не может ответить, вновь и вновь интуитивно возвращается к тексту. При квантовании происходит разделение учебного текста на сравнительно короткие части. Помимо разделения (членения), текст заметно сокращается, редактируется так, чтобы стать более понятным большинству. Пониманию способствуют заголовки, формулируемые к каждой части в процессе квантования. Квантование позволяет делать учебный текст короче, понятнее, доступнее, интереснее, запоминающимся. Среди наиболее распространённых причин непонимания текста, обусловленных особенностями языка выделяются: многозначность выражений; употребление слов и выражений в переносном смысле, нестрогость выражений, характерная для разговорной речи; более или менее сходное звучание различных по значению слов; частое употребление многих речевых структур, приводящее к тому, что появление одного элемента такой структуры вызывает ожидание определенного следующего элемента.

Существуют основные правила квантования учебных текстов:

1. Разделение всего текста на абзацы или части, или упомянутые выше единицы членения текста, 5-20 строк, примерно.
2. Ключевые слова пишутся ближе к началу предложения.
3. Фразы строятся просто, по возможности, без придаточных предложений, без причастных и деепричастных оборотов.
4. Как можно меньше наукообразия и редко используемых слов.
5. Мысль начинается и заканчивается в абзаце.
6. В каждом кванте надо писать сущностные элементы, которые надо знать и затем обязательно проверить усвоение с помощью системы заданий в тестовой форме, включаемой в квантованный текст.
7. Каждой части текста - кванту - нужно дать название, потому что читатель должен получить ответ на главный вопрос: о чём этот текст?

8. Главная функция названия кванта — ответить именно на этот вопрос.

9. К каждому тексту иметь достаточное число квантов, подзаголовков к ним и число заданий в тестовой форме [2].

Работа по квантованию текстов началась мною в этом году по дисциплине «Профессиональный русский язык». Дисциплина «Профессиональный русский язык» является составной частью цикла базовых дисциплин. Его основное назначение – подготовка квалифицированного специалиста, способного к профессиональной компетенции в различных речевых ситуациях. Одним из важнейших условий владения русским языком является наличие таких навыков работы с текстом, как извлечение информации из текста, составление планов, тезисов, аннотирование, реферирование текстов. Развитие этих навыков на материале научной и научно – популярной литературы по физике, математике, химии, биологии и наукам технического профиля и стало задачей данного курса.

Надо подчеркнуть, что для проверки знания содержания научных текстов используются не только тесты, как это принято говорить, а и другие виды задания. Существуют несколько простых рекомендаций по методике квантования учебных текстов. Рассмотрим один пример квантования текста «Общие сведения о горении» [3]. Первый этап работы квантования текста заключался в ознакомлении курсантов с методом “Квант”. Затем группа подразделяется на 4 подгруппы и каждая выполняет выбранную позицию. Первая подгруппа выделяет 10-15 “ключевых слов”, и 3-4 уточняющих “понятия” (определений). Вторая подгруппа составляет “схему”, отображающую общее содержание текста. Третья подгруппа пишет “тезисы” – краткое содержание текста. Четвертая подгруппа составляет вопросы по тексту. Таким образом, задание выполняется 15 минут, после чего каждая подгруппа выполняет презентацию у доски. В ходе квантования первой группой подобраны ключевые слова, такие как: горение, физико-химический процесс, горючее вещество, кислород воздуха, окислитель, источник воспламенения, газовая фаза, гомогенное (компоненты горючей смеси находятся в газообразном состоянии), гетерогенное (горение твердых материалов), кинетическое (перемешанная смесь), скорость распространения пламени, дефляграционное (скорость пламени в пределах нескольких м/с), взрывное (скорость пламени до сотен м/с), детонационное (скорость порядка тысяч м/с), ламинарное (последовательное распространение фронта пламени), режимы горения, самовоспламенение, воспламенение, пламя и т.д. Были введены уточняющие понятия: нижняя температурная граница, максимальная температура горения, агрегатное состояние (состояние одного и того же вещества в определенном интервале температуры и давления) и т.д. Следующая подгруппа представляет “Схему” и свой вариант понимания текста. Схема представлена в следующей последовательности: 1) горение как сложный физико-химический процесс; 2) необходимость горючего вещества, окислителя и источника воспламенения для возникновения горения; 3) происхождение горения в газовой сфере; 4)

агрегатное состояние веществ - гомогенное и гетерогенное горение; 5) горение по скорости распространения пламени; 6) характеристика реальных пожаров; 7) два режима горения: самовоспламенение и воспламенение и т.д.

После того, как учебный материал выписан и подготовлен на доске, выступает подгруппа “Тезисы”. На этом этапе всем курсантам предлагается внимательно прослушать “Тезисы” и отметить совпадения с информацией, представленной ранее. Далее курсанты из подгруппы “Вопросы” выписывают свои вопросы. В нашем случае получились следующие вопросы:

1. Что такое горение?
2. Что нужно для процесса горения?
3. Где происходит горение?
4. Какие виды горения знаете?
5. Какое горение называется гомогенным и гетерогенным? (гомогенным – компоненты горючей смеси находятся в газообразном состоянии; гетерогенным – горение твердых материалов)
6. Какие виды горения существуют по скорости распространения пламени?
7. Какими видами пожара характеризуются реальные пожары?
8. Какие режимы горения вы знаете?
9. Что такое пламя?
10. Сколько Кэ́львин (единица термодинамической температуры в Международной системе единиц (СИ)) составляет нижняя температурная граница пламени?
11. Сколько Кэ́львин (единица термодинамической температуры в Международной системе единиц (СИ)) составляет максимальная температура горения?

Таким образом, весь учебный материал, полученный всеми группами необходимо обратить в единый “Квант” – смысловое целое. Следует отметить, что преимущество данного метода состоит в том, что он нацеливает курсантов на глубокий, детальный анализ текста, на интерпретацию, а не пересказ, что значительно повышает мотивацию и способствует формированию самостоятельности мышления и деятельной жизненной позиции. Созданием заданий в тестовой форме и квантованием учебного материала могут заниматься и сами курсанты. В этом году мы имеем опыт внедрения этой методики в самостоятельную работу обучающихся. Курсанты отмечают, что работа сложная, но интересная, творческая и действительно самостоятельная. Понимание текста и усвоение знаний — две главные составляющие из классической триады Я.А.Коменского: понимание-усвоение-применение. Квантование учебных текстов может оказаться самым подходящим средством для повышения понимания и усвоения.

Список литературы

- 1.Трещалина Л.В. Использование квантованной методики при работе с текстом на уроках английского языка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/518881/>, свободный, - Загл.с экрана.
2. Шарипов К.О., Булыгин К.А., Ерджанова С.С., Жакыпбекова С.С., Петрова Г.И., Жетписбай Д.Ш., Есимжан А.Е., Киргизбаева А.А. Разработка педагогического контент (квантованных текстов) по биохимии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kaznmu.kz/press/2013/05/31/>, свободный, - Загл.с экрана.
3. Баратов А.Н., Пчелинцев В.А. Пожарная безопасность. - Москва, 1997. - С.5-13.
4. Типовая учебная программа. РРҮа 3207 – Профессиональный русский язык. 5В100100- Пожарная безопасность - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Караганда, 2012.

*А.К. Айтжанова*

**МӘТІНМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУДІҢ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУ  
ӘДІСТЕРІНІҢ БІРІ КВАНТТАУ**

«Мәтінмен жұмыс істеудің қабілеттерін дамыту әдістерінің бірі кванттау» атты мақалада оқу мәтіндерін кванттау негізінде білім беру технологиясы бағыттарының бірі қарастырылады.

**Негізгі сөздер:** квант, оқу мәтіндердің квантталуы, білім беретін технология, тексеру құралдар, квантталу ережелері, мәтіннің толық талдануы

*А.К. Aytzhanova*

**QUANTIZATION AS A DEVELOPMENT METHOD OF THE WORKING  
SKILLS WITH THE TEXT**

The article «Quantization as a development method of the working skills with the text» deals with one of the directions of educational technology on the basis of the quantization of educational texts.

**Keywords:** Quantum, quantum of educational texts, educational technology, verification instruments, rules of quantum, detailed analysis of text.

УДК 521.1

*А.Н. Бейсеков, к.ф.-м.н., начальник кафедры  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ

В данной статье рассматриваются наблюдательные данные астрономии связанной с эффектами изменения масс гравитирующих тел со временем, с изменением размеров и формы самих тел и ряда других физических характеристик в процессе эволюции.

**Ключевые слова:** нестационарность, космическая система, изменения масс гравитирующих тел со временем, изменением размеров и формы самих тел.

В настоящее время наблюдательные данные астрономии свидетельствуют о нестационарности реальных космических систем, связанной с эффектами изменения масс гравитирующих тел со временем, с изменением размеров и формы самих тел и ряда других физических характеристик в процессе эволюции. Неоднократно обсуждалась идея Дирака о том, что совпадения значений больших космологических величин могут быть связаны с возможным изменением отдельных фундаментальных физических констант, в частности гравитационной постоянной, со временем. В связи с этим является актуальным исследование задач теоретической механики, учитывающих различные факторы нестационарности и позволяющих выявить динамические особенности эволюции гравитирующих систем, существенную роль, в которых играют процессы изменения масс, фотогравитационных и других физических параметров взаимодействующих тел и возможное вековое изменение гравитационной постоянной.

Исследования нестационарных задач механики связаны с работой Мещерского И.В. [1], в которой были заложены основы теории движения тел переменной массы с учетом влияния реактивных сил и указаны интегрируемые случаи задачи двух тел переменной массы.

Дальнейшее развитие задача двух тел переменной массы получила в работах [2 – 6], и современные исследования нестационарных задач механики охватывают проблемы кратных систем с переменными массами.

В наиболее общей постановке, ограниченная задача двух тел переменной массы при наличии малой добавочной к ньютоновскому взаимодействию силы исследовалась в работе [6]. В работе [6] Омаровым Т.Б. предложено в качестве исходного приближения в задаче двух тел переменной массы апериодическое движение по коническому сечению. Получены уравнения оскулирующих элементов апериодического движения и отмечено космогоническое значение задачи двух тел переменной массы.

Изучению нестационарных схем задачи двух тел внутри гравитирующей и сопротивляющейся среды посвящены работы Сапа В.А. [7, 8]. В работе [7]



Сапа В.А. на основе уравнения Мещерского И.В. динамики тел переменной массы [1] исследовал движение материальных точек переменной массы при заданном законе сил с учетом силы трения и сопротивления, обусловленных свойствами среды, в которой происходит движение.

Имеется ряд работ [8-10], посвященных более общей задаче - трех тел переменной массы, учитывающей характер реактивных сил, действующих на каждый компонент тройной системы. В этих работах разрабатываются различные варианты задачи трех тел переменной массы. Например, Гельфгатом Б.Е. [8, 10] найдены интегрируемые случаи прямолинейного варианта ограниченной задачи трех тел переменной массы. Омаров Т.Б. [10] рассматривает задачу трех тел при нестационарном ньютоно-гуковском взаимодействии и указывает ее применение к движениям в Метагалактике.

Интересный случай плоской задачи трех тел переменной массы, когда периодическая орбита тела с меньшей массой (при убывании его массы до нуля) вырождается в периодическую орбиту плоской эллиптической ограниченной задачи трех тел, рассматривается в работе [11].

В работе Бекова А.А. и Омарова Т.Б. [10] реализована идея применения канонического формализма для отыскания решения ограниченной прямолинейной задачи трех тел переменной массы (без использования пространственно-временных преобразований), и при изменении гравитирующих масс со временем по первому закону Мещерского И.В., решения представлены в квадратурах.

Основные результаты, посвященные более общей проблеме – задаче  $n$  тел переменной массы, охарактеризованы в работах [11 – 14]. В частности, в работе [14] дается наиболее общая постановка такой задачи и отмечается, что эти нестационарные задачи с помощью преобразования Куммера-Лиувилля могут быть приведены к стационарному виду.

В теоретической механике метод Гамильтона-Якоби является весьма эффективным среди существующих методов интегрирования канонических уравнений. Общего метода нахождения полного интеграла уравнения Гамильтона-Якоби не существует. Но существуют частные способы интегрирования уравнения Гамильтона-Якоби [12 – 13].

В настоящее время достигнуты значительные успехи в применении метода Гамильтона-Якоби к решению задач механики голономных систем. Применение в классической механике имеют случаи интегрируемости, указанные Лиувиллем и Штеккелем [13]. Демин В.Г. [12] указали случаи интегрируемости, обобщающие классические случаи Лиувилля и Штеккеля. Яров-Яровой М.С. [11] нашел общий вид функции Гамильтона для реономной механической системы, полный интеграл соответствующего ей уравнения Гамильтона-Якоби можно найти методом разделения переменных, им построен полный интеграл уравнения Гамильтона-Якоби и указан достаточно широкий класс механических систем, которые могут быть приведены после соответствующей замены переменных к системам с разделяющимися

переменными. Из результатов Яров-Яровой М.С, в частности, следует, что методом разделения переменных полный интеграл уравнения Гамильтона-Якоби может быть найден лишь в том случае, когда механическая система имеет первые интегралы, являющиеся полиномами первой и второй степени относительно импульсов. Поэтому число задач теоретической механике, которые можно решить методом разделения переменных, невелико, и, следовательно, проблема построения полного интеграла уравнения Гамильтона-Якоби остается по-прежнему актуальной.

#### Список литературы

1. Мещерский И.В. Работы по механике тел переменной массы. – М.: ГИТТЛ, 1952.-140с.
2. Дубошин Г.Н. О форме траекторий в задаче о двух телах с переменными массами //Астрон. журнал. - 1930. - Т.7. Вып. 3-4. -С. 153-171.
3. Лапин А.С. Задача двух тел с переменными массами //Учен. Записки ЛГУ: Серия матем. и мех. - 1944. - Вып. 13. - С. 3-55.
4. Радзиевский В.В., Гельфгат Б.Е. Об ограниченной задаче двух тел переменной массы //Астрон. ж-л. - 1957. - Т. 34. Вып. 4. - С. 581-587.
5. Гельфгат Б.Е. Два случая интегрируемости задачи двух тел переменной массы и их применение к изучению движения в сопротивляющейся среде //Бюлл. ин-та теор. астрон. АН СССР. - 1959. - Т. 7. №5. - С. 354-362.
6. Омаров Т.Б. К задаче двух тел переменной массы //Известия Астрофизического института АН КазССР. - 1962.- Т. 13. -С. 16-20.
7. Сапа В.А. Несколько случаев прямолинейного движения точки переменной массы в среде с сопротивлением и трением //Известия Ясского политехн. ин-та. Яссы. – 1961. - Вып. 3-4. -С. 263-268.
8. Беков А.А. О предельном варианте задачи двух неподвижных центров переменной массы //Тр. АФИ АН КазССР - 1982. - Т. 39. -С. 38-41.
9. Магнарадзе Н.Г. О движении космического тела с переменной массой в гравитационном поле многих тел //Бюлл. Абастуманской астрофиз. обсерватории. - 1966. - №34. - С. 135-156.
10. Омаров Т.Б. Проблема  $n$ -тел с переменной гравитационной константой и некоторые динамические особенности крупномасштабных космических систем //Астрон. журнал. - 1972. - Т. 49. Вып. 2. - С. 441-446.
11. Яров-Яровой М.С. Об интегрировании уравнения Гамильтона-Якоби методом разделения переменных //ПММ. - 1963. - Т. 27. Вып. 6. - С. 973-987.
12. Демин В.Г. Движение искусственного спутника в нецентральной поле тяготения. – М.: Наука, -1968.-С.160-168.
13. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. – М.: Наука, 1975. -800 с.
14. Беков А.А., Омаров Т.Б. Интегрируемые случаи уравнения Гамильтона Якоби и некоторые нестационарные задачи небесной механики //Астрон. ж-л. - 1978. - Т. 55 №3. – 635 с.

*А.Н. Бейсеков*

## МЕХАНИКАНЫҢ СТАЦИОНАР ЕМЕС ЕСЕПТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Бұл мақалада қазіргі таңдағы астраномиялық бақылаулардың нәтижесінде ғарыш әлеміндегі денелердің пішіндерімен өлшемдерінің, сол сияқты кейбір физикалық сипаттамаларының уақытқа тәуелді өзгеруін қарастырады.

**Негізгі түсініктер:** денелердің стационар емес өрістегі тартылысы, ғарыштық жүйе, қозғалыстағы дененің массасының уақытқа тәуелділігі, денелердің өлшемдерімен пішіндерінің өзгерісі.

*A.N. Beysekov*

## STUDYING THE UNSTEADY PROBLEMS OF MECHANICS

This article discusses the study of astronomical observations related to the effects of changes in the mass of the gravitating bodies over time, with changes in size and shape of the bodies themselves, and several other physical characteristics.

**Keywords:** unsteadiness, space system, the mass of gravitating bodies change over time, changes in the size and shape of the bodies themselves.

UDC 547.244

*D.T. Kazyakhmetova<sup>1</sup>, N.A. Kuzmenko<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Kokshetau State technical institute*

*<sup>2</sup>Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov*

## THE STUDY OF PHYSIC-CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF COUMARIN HETEROCYCLIC DERIVATIVES

In this article it was presented the results of an experimental study aimed at the synthesis of various heterocyclic derivatives of coumarin and 3-carbethoxycoumarin and at the study of physico-chemical characteristics and antibacterial activity.

**Keywords:** coumarin, heterocyclic derivatives, physico-chemical study, the antibacterial activity.

### *Introduction*

It is known that one of the priorities of modern organic and bioorganic chemistry is the creation and study of biologically active synthetic and natural compounds that can serve as a source of new effective drugs, as well as synthons in fine organic synthesis almost valuable compounds.

In this respect, the derivatives of coumarin are very promising. Natural coumarins and their synthetic analogues have a wide spectrum of biological activities including anti-inflammatory, antimicrobial and analgesic effects [1, 2].

In connection with this research aimed at the synthesis of new functionally substituted coumarin derivatives, the study of their properties and transformations, as well as research on the basis of the synthesized compounds effective drugs, is relevant and very promising.

*Experimental part*

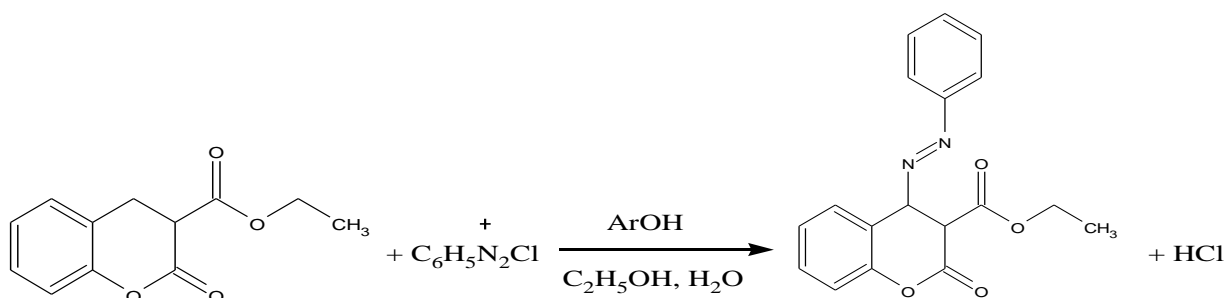
The basis of the synthesis of heterocyclic derivatives of coumarin were taken coupling reaction was first described in [3]. Developing research in a number of azo-coupling reactions of N-containing heterocyclic derivatives of coumarin and 3-carbethoxycoumarin, we have studied in detail their interaction with phenyldiazonium chloride in the commonly used terms.

In order to study the conjugate addition reactions of 3-carbethoxycoumarin the reactions with alkali metal hydroxides and pyridine were investigated in this work.

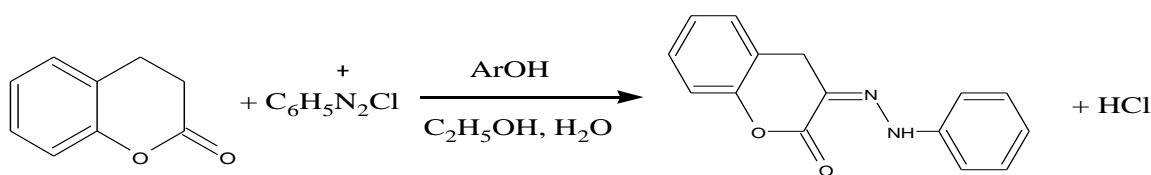
Further primary test of the biological activity of the synthesized coumarin derivatives, differing in the structure and represent different types of organic compounds were conducted.

*Discussion of Results*

The studies azo-coupling reactions found that phenyldiazonium chloride combined with 3-carbethoxycoumarin regiospecifically to form a 4-phenylazo-3-carbethoxy-3-hydrocoumarin:



Azo coupling phenyldiazonium chloride with coumarin flows in another direction and leads to the formation of 3-phenylhydrazone-4-hydrocoumarin:



The structure of the synthesized nitrogen-containing coumarin derivatives was confirmed by IR spectra.

The IR spectrum of 4-phenylazo-3-carbethoxy-3-hydrocoumarin has characteristic absorption bands in the regions: 2685, 2605, 3020, 1710, 1609  $cm^{-1}$ , corresponding to  $NH_2^+$ , O-H, C-H, C = O, N = N groups.

The IR spectrum of 3-phenylhydrazone-4-hydrocoumarin has absorption bands at 3425, 3003, 2589, 1767 1639  $cm^{-1}$  are typical for  $NH^+$ , C-H, O-H, C = N, C = O groups respectively.

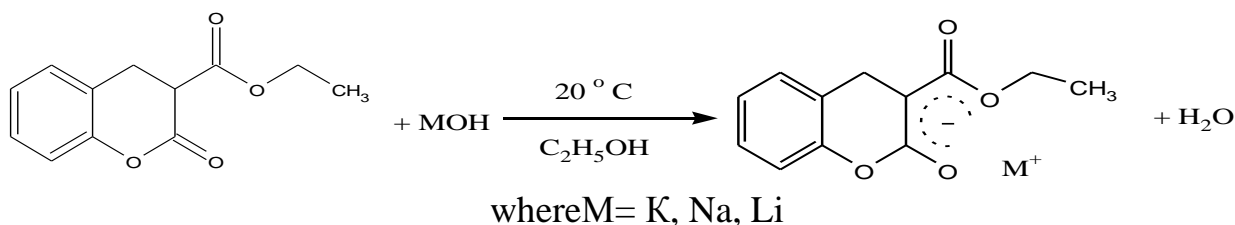
Experimental data on the determination of the basic physical and chemical parameters of the synthesized nitrogen-containing coumarin derivatives are shown in Table 1.

Table 1 - Physico-chemical constants of nitrogen-containing derivatives of coumarin

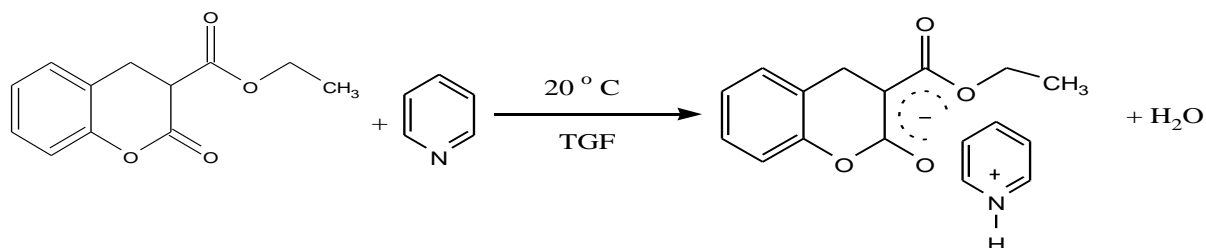
The synthesized salt	Gross formula	Molecular mass	Melting point	IR
3-phenylhydrazone-4-hydrocoumarin	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	252 g / mol	322°C	3425-3281 (NH <sup>+</sup> ), 3003, 2939 (C-H), 2635, 2609, 2563 (O-H), 1767 (C=O), 1639 (C=N), 1601, 1588 (C=C), 1491, 1458, 1447 (N=N).
4-phenylazo-3-carbomethoxy-3-hydrocoumarin	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> O <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	323 g / mol	143-144°C	2987, 2943, 2906 (C-H), 2617, 2576 (O-H), 1777, 1735 (C=O), 1613, 1588 (C=C), 1488, 1457 (N=N).

Nitrogen coumarin derivatives synthesized us have the theoretical and practical interest, may serve as convenient synthons in the synthesis of new biologically active substances diverse spectrum of action / 4 /.

Studies have shown that the hydroxides of lithium, sodium and potassium react with 3-carbomethoxycoumarin to form the corresponding resonance-stabilized by an enolate anion:



It is known that the introduction of natural alkaloid moiety into organic molecules, in most cases leads to the appearance of new synthetic compounds of biological properties / 5 /. In this connection, we investigated the interaction of pyridine with 3-carbomethoxycoumarin leading also to the formation enolatepyridine salts:



The composition and structure of the synthesized compounds were confirmed by elemental analysis and IR spectroscopy.

IR pyridinium salt of 3-carbethoxycoumarin characterized by absorption bands ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3481 ( $\text{NH}_2^+$ ), 2978, 2870 (C-H), 2622, 2575 (O-H), 1688 (C = O), 1535 ( $\text{NH}_2^+$ ).

Next, we have studied the main physico-chemical constants of the salts obtained experimental data are summarized in Table 2.

Table 2 - Physical properties of the resulting enolate anion based on 3-carbethoxycoumarin

The synthesized salt	Gross formula	Molecular mass	Melting point	IR
Potassium salt	$\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_4\text{K}$	258 g / mol	148-150 °C	2980, 2934 (C-H), 1684 (C=O), 1399, 1381 ( $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ )
Sodium salt	$\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_4\text{Na}$	242 g / mol	185-187 °C	3419 (O-H), 2982, 2942, 2879 (C-H), 1685, 1614, 1596 (C=O), 11522 (C=C), 1403, 1383 ( $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ )
Lithium salt	$\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_4\text{Li}$	226 g / mol	220-222 °C	3424 (O-H), 2979, 2880 (C-H), 2621, 1678, 1611, 1594 (C=O), 1536, 1491 (C=C), 1405, 1385 ( $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ )
Pyridinium salt	$\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_4\text{N}^+$	233 g / mol	96-98 °C	3475-3100 ( $\text{NH}_3^+$ ), 2980 (C-H), 1760, 1720 (C=O)

The antibacterial activity of the compounds was performed against strains of gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, Gram-negative strain of *Escherichia coli*. Antifungal activity is carried out for the yeast fungus *Candida albicans* by agar diffusion (holes). The investigated samples were dissolved in 96% ethanol at a concentration of 1mg / ml. Preparations comparison are gentamicin for bacteria and nystatin for yeast *C. albicans* [110, 111].

The antibacterial activity of the samples was assessed by the diameter of growth inhibition zone test strains (mm). The diameter of the zones of growth inhibition less than 10 mm and continuous growth in the cup was evaluated as the lack of antibacterial activity, 10-15mm - weak activity, 15-20mm - moderately severe activity, more than 20 mm - expression. The samples were tested in triplicate experiments. Statistical processing was performed by parametric statistics with the calculation of the arithmetic mean and its standard error.

The research results of antibacterial activity of the samples are shown in Table 3.

Table 3 - Results of initial tests of antibacterial activity of coumarin derivatives

№	Compound name	Grossformula	S. aureus 505	B. subtilis	E. coli M-17	C. albicans
1	4-phenylazo-3-ethoxy-carbonylcoumarin	$C_{22}H_{32}O_4N_2$	$12 \pm 0,2$	$11 \pm 0,1$	$14 \pm 0,2$	-
2	4-piperidino 3-ethoxycarbonyl-3,4-dihydrocoumarin	$C_{17}H_{21}O_4N$	$14 \pm 0,3$	$15 \pm 0,2$	$12 \pm 0,2$	$15 \pm 0,1$
3	4-phenylazo-3-ethoxycarbonyl-3-hydrocoumarin	$C_{23}H_{32}O_4N_2$	$18 \pm 0,2$	$19 \pm 0,1$	$15 \pm 0,1$	-
4	Potassiumsalt	$C_{12}H_{11}O_4K$	$15 \pm 0,1$	$16 \pm 0,2$	$18 \pm 0,3$	$15 \pm 0,2$
5	Sodiumsalt	$C_{12}H_{11}O_4Na$	$12 \pm 0,3$	$14 \pm 0,1$	$16 \pm 0,2$	$14 \pm 0,1$
6	Lithiumsalt	$C_{12}H_{11}O_4Li$	$16 \pm 0,2$	$19 \pm 0,1$	$15 \pm 0,1$	-
Refere nce drugs	gentamicin		$26 \pm 0,1$	$24 \pm 0,1$	$23 \pm 0,2$	-
	nystatin					$22 \pm 0,1$

The study found that the present compounds exhibit a pronounced antibacterial activity. Antifungal activity against *Candida albicans* is shown in the form of moderate or absent.

### Conclusion

Based on the experimental data of the synthesis, physico-chemical and biological studies of coumarin heterocyclic derivatives, a conclusion about the nitrogen-containing heterocyclic coumarinderivatives can be sources for obtaining biologically active compounds of the antibacterial spectrum of action.

## REFERENCES

1. Perelson M.E., Scheinker Y.N., A.A. Savin. Spectra and the structure of coumarins, chromones and xanthenes. - М.: Medicine, 1975. - 231 p.
2. Lozhkin A.V. Natural coumarins: Methods of isolation and analysis /A.V. Lozhkin, E.I. Sakalyan // Chem. - Farm. Zh. - Т.40, №6 - 2006 - 47 - 57.
3. Kemertelidze E.P. Physico - chemical methods of analysis of certain biologically active substances of plant origin - Tbilisi, 1976. - 198 p.

*Д.Т. Казьяхметова, Н.А. Кузьменко*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ КУМАРИНА**

В данной статье приведены результаты экспериментального исследования, направленного на синтез различных гетероциклических производных кумарина и 3-карбэтоксикумарина, а также исследованию физико-химических характеристик и антибактериальной активности.

**Ключевые слова:** кумарин, гетероциклические производные, физико-химическое исследование, антибактериальная активность.

*Д.Т. Казьяхметова, Н.А. Кузьменко*

### **КУМАРИННИҢ ГЕТЕРОЦИКЛДІ ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

Бұл мақалада кумариннің және 3-карбэтоксикумариннің әртүрлі гетероциклді туындыларын синтездеу және олардың физикалық-химиялық сипаттамалары мен биологиялық белсенділігін зерттеуге бағытталған тәжірибелік жұмыстарының нәтижелері келтірілген.

**Негізгі түсініктер:** кумарин, гетероциклді туындылар, физикалық-химиялық зерттеу, бактерияларға қарсы белсенділік.



ӘОЖ 37.042

**Г.К. Мадина**

*Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институтының  
кафедра мұғалімі*

## **КӘСІБИ ҚАЗАҚ ТІЛІ САБАҚТАРЫНДА ОҚЫТУШЫНЫҢ КОММУНИКАТИВТІК БІЛІКТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР, ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ**

Аталмыш мақалада кәсіби қазақ тілі сабағында оқытушылардың қолданатын заманауи технологияларды, әдіс-тәсілдер қарастырылған. Жаңа технологиялар арқылы біз курсанттардың білім дәрежесін арттыра отырып, оқуда жаңа жетістіктерге жетеміз. Сонымен қатар аталмыш технологиялар тек қана білімдерін арттырмай, тұлғаның жалпы дамуына да, оның интеллектуалды және коммуникативті дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

**Негізгі түсініктер:** кәсіби, интерактивті, тәсілдер, көзқарас, тәлімгер, мамандар.

Кәсіптік білім беру қызметкерлерінің алдында тұрған басты мақсат - бәсекеге қабілетті сапалы мамандар даярлау, жан-жақты дамыған жеке тұлғаны қалыптастыру екені бәрімізге аян. Бүгінгі таңда қай салада болсын, маманның кәсіби дайындығы мен бәсекелестікке бейімдігін, атап айтқанда, кәсіпқойлық пен күзіреттілігіне ерекше мән беріледі. Сондықтан кәсіби мамандар даярлау ісінде педагог – ұстаздарға жүктелетін міндеттер жеңіл емес. Педагогика ғылымы адамзатпен бірге дамып келе жатқан ежелгі ілім болса, ұстаз - оқытушы арнайы дайындығы бар, оқу-тәрбие ісімен кәсіби шұғылданатын тұлға. Осы жерде «кәсіби» деген сөзге басты назар аудару қажет. Себебі ұрпақ тәрбиесімен әркім-ақ: ата-ана, тәрбиеші, тәлімгер, тәжірибелі мамандар айналысады. Дегенмен, педагогика заңдылықтарынан туындайтын жоғары талаптарға сәйкес нені, қашан, қалай істеу керектігін, белгіленген стандарт талаптарына сәйкес жүктелген кәсіби парызын белгіленген мерзімде сапалы орындап шығу жолдарын тек қана кәсіпқой педагог біледі. «Ұстазы қандай болса, қоғамы да сондай болады» деген қағида сонау Сократ заманынан қалыптасқан [1]. Сондықтан педагогикалық қызмет аса жауапты да күрделі саланың бірі болып табылады. Оның басты міндеті қашанда оқыту, тәрбиелеу, дамыту үрдістерін тиімді басқарып, бағыт – бағдар беру болып қалады. Болашақ мамандарды оқыту-тәрбиелеу мен білім берудің сапасын арттыруда оқытушының кәсіби шеберлігінің алар орны ерекше. Біздер, қазақ тілі пән оқытушылары алдында үлкен міндет тұр. Елбасы Н.Ә.Назарбаев айтқандай: «Егер әрбір қазақ ана тілінде сөйлеуге ұмтылса, тіліміз әлдеқашан Ата Заңымыздағы мәртебесіне лайық орнын иеленер еді Қазақ тілі туралы айтқанда, істі алдымен өзімізден бастауымыз керектігі ұмыт қалады. Ұлттық мүддеге қызмет ету үшін әркім өзгені емес, алдымен өзін қамшылауы тиіс. Тағы да қайталап айтайын: қазақ қазақпен қазақша сөйлессін. Сонда ғана қазақ тілі

барша қазақстандықтардың жаппай қолданыс тіліне айналады. Тілге деген көзқарас, шындап келгенде, елге деген көзқарас екені даусыз. Сондықтан оған бей-жай қарауға болмайды. Қазақ тілі жаппай қолданыс тіліне айналып, шын мәніндегі мемлекеттік тіл мәртебесіне көтерілгенде, біз елімізді қазақ мемлекеті деп атайтын боламыз» деген еді [2]. Ахмет Байтұрсынұлы ұстаздық шеберлік жайында мынандай сөздер айтқан еді «Жақсы дерлік те, жаман дерлік те әдіс жоқ», ұстаздың өз сабағына қажетті, тиімді, балаларға ұғынымды тәсілді таңдап алу мұғалімнің өз қолында [3].

Педагогикалық шеберлікті жетілдіре отырып, біз үнемі шығармашылық ізденіс үстіндеміз. Өздігімен білімін жетілдіріп, алдыңғы қатарлы педагогикалық тәжірибелерін зерделейміз.

Соңғы жылдары білім жүйесінде көптеген тәжірибелі әдіс-тәсілдер жиналды, соның ішінен әрбір оқытушы өзіне сай келетінін таңдап, оны одан әрі дамытып, оқушылардың жеке тұлғалық сапасына, қабілеттілігіне бағдарлауға талпынуы қажет. Ең бастысы – өз пәніне, жұмысқа, курсанттарға деген сүйіспеншілік, талап, үздіксіз еңбек.

Заман талабына сай білім беру курсанттардың адамгершілік, интеллектуалдық дамуының жоғары деңгейі мен білімін қамтамасыз етуге бағытталған оқытудың үздіксіз үрдісі десек, оның тиімділігі мен сапасын арттыру оқытушымен оқу үрдісінің ғылыми теорияға және курсанттардың қабілеті мен бейіміне негізделген оқытудың таңдамалы әдістеріне көшуді талап етеді. Ондағы негізгі мақсат- курсанттарға сапалы білім беру болып табылады.

Елбасы Н.Ә. Назарбаев көрсеткендей, Қазақстанның болашағы қазақ тілінің дамуына, тағдырына тікелей байланысты. Сондықтан да мемлекеттік тілдің оқытылу жағдайына көп көңіл бөлініп отыр. Кәсіби қазақ тілін пәнін оқытуды бастамас бұрын, олардың қазақ тіліндегі білімін тиянақтап алу керек. Осы тұрғыда жаңа технологияларды қазақ тілі және кәсіби қазақ тілі сабақтарында кеңінен пайдаланамыз.

Бүгінгі оқыту жүйесінде әр түрлі жаңа технологияларды пайдалану тәжірибеге еніп, нәтижелер беруде. Әрбір сабақта оқытудың тиімді әдіс-тәсілдерін енгізіп отырсақ, білім сапасына елеулі әсер ететіні анық. Кез келген сабақты қызықты өткізу үшін әрбір оқытушы жаңалыққа ұмтылып, ізденіс үстінде болғаны абзал. Бұл үлкен жетістіктерге жетелейді деп ойлаймыз.

Интерактивті оқыту технологиясы – бұл ұжымдық, өзін – өзі толықтыратын, барлық қатысушылардың өзара әрекетіне негізделген, оқу үрдісіне курсанттардың қатыспай қалуы мүмкін болмайтын оқыту үрдісін ұйымдастыру. Өз тәжірибеміздебіз осы тәсілді басшылыққа аламыз.

Оқытудың интерактивтік тәсілдерін таңдау себебіміз:

- білім алушыларға материалды меңгерудің кешендік білімін ұсыну;
- білім алушыларға оқу үрдісіндегі қиыншылықтарды жеңулеріне көмектесіп, шығармашылық тұлға санатына қосылуларына ықпал жасау;
- білім алушылардың ой - өрісінің кеңейтіп, жан – жақты дамуына жәрдемдесу;

- білім алушыларды көлемді туындылармен, сан алуан ақпараттармен жұмыс жасай алуға үйрету;

- белсенді таным әдістері үйренушілерді өз біліміне жауапкершілікпен қарауға баулиды. Сабақ уақытын әр ұстаз сабақ ерекшелігіне байланысты өзгертуіне болады, алайда сабақ құрылымы сақталуы тиіс.

Пәнді оқытуда қолданылатын интерактивтік әдістер: сабақ-презентация, практикум, семинар сабақтар, проблемалық лекциялар, сынақ сабақ, зерттеу, жоба құру сабақтары[4]

Интерактивті оқыту технологиясының аса көп мөлшері белгілі. Әр ұстаз өз бетінше аудиториямен жұмыстың жаңа тәсілдерін ойлап таба алады. Курсанттар бір-біріне сұрақ қойып және оған жауап беруді үйрететін, жұптасып жұмыс істеу әдісін сабақтарда жиі қолданылады.

Оқытушы мен оқушының интерактивтік шығармашылығы шектелмейді. Оны қойылған мақсатқа дұрыс бағыттай білудің маңызы зор. Бүгінгі шығып жатқан әдістемелік инновациялар оқытудың интерактивтік тәсілімен байланыстырылған.

Интерактивтік оқыту – бұл, ең алдымен білім алушы мен оқытушының қарым-қатынасы тікелей жүзеге асатын сұхбаттасып оқыту болып табылады. Интерактивтік оқытудың мәнісі - аудиториядағы барлық курсанттар таным үрдісімен қамтылады, олар өздерінің білетін және ойлайтын нәрселері арқылы түсінуге және қарсы әсер етуге мүмкіндік алады. Таным үрдісінде, оқу материалын игеруде, курсанттардың біріккен әрекеттері мынаны білдіреді; әр курсант өзіне тән ерекше еңбегін сіңіреді, білім, идея, әрекет ету тәсілдерімен алмасу үздіксіз жүреді. Сонымен қатар, бұл үрдіс өзара қолдау және қайырымдылық атмосферасында жүреді. Яғни, жаңа білім алып қана қоймайды, танымдық үрдісте өзін дамытады, оны әлдеқайда жоғары топтасу мен еңбектесу дәрежесіне көтереді. Сабақтағы интерактивтік әрекет өзара түсіністікке, өзара әрекетке, қатысушының әрқайсысына қажет мәселені бірлесіп шешуге алып келетін - ұйымдастыру және сұхбаттасып қарым-қатынас жасауды дамытуды ұсынады. Интерактив бір көзқарастың немесе бір ғана сөйлеуішінің басым болуы жағдайын болдырмайды. Сұхбаттасып оқыту барасында курсанттардың сыни ойлауды, тиісті ақпарат пен белгілі жағдайды талдау негізінде күрделі мәселелерді шешуді, балама көзқарастарды салыстыруды, дұрыс шешімдер қабылдауды, дискуссияға қатысуды, басқа адамдармен тиімді қарым-қатынас жасауды үйренеді. Ол үшін сабақта жекелей, жұптық және топтық жұмыс ұйымдастырылады, зерттеу жұмыстары, рөлдік ойындар қолданылады, құжаттармен және түрлі ақпарат көздерімен жұмыс жасайды, шығармашылық жұмыстар пайдаланылады [5].

Оқыту барысында оның әртүрлі жақтарын қамтамасыз ететіндей бір мезетте бірнеше технология қолдану керектігіне оқытушының назар аударуы қажет. Нақты өмірде бұл жағдай әрқашан іске аса бермейді. Неге десеніз, оқытушы бір технологияны немесе оның бір көрнекті элементін ғана тәжірибеде қолдануға бейім тұрады.

Қазіргі педагогикада пайдаланып жүрген технологиялардың бірі-модульдік оқыту технологиясы. Біздің ойымызша, бұл технология қазақ тілі мен кәсіби қазақ пәндерін оқытудағы тиімді әдіс болып саналады. Себебі, курсанттар мектеп қабырғасында меңгерген білімдерін институтта одан әрі ғылыми-практикалық түрде дамытады. Осы мақсаттың орындалу жолында тілдік материалдарды модульдік жолмен ұсыну уақытты да үнемдейді, әрі қарай курсанттар практикалық, лабораториялық жолмен жұмыс істеу дағдысын жетілдіреді. Олар түрлі тараулар мен тақырыптар бойынша дайындайтын тірек кестелерімен, мәтінмен, басқа да ізденімпаздық, шығармашылық бағытта орындалатын жұмыс түрлерімен өздерінің іскерлік дағдыларын қалыптастыра алады. Бұл технологияда бұрынғы білім мен жаңа ұғым ұштастырылады [6].

Педагогикалық қызметтің басты мақсаты-курсанттармен оқу-тәрбие ісінде жаңа педагогикалық технологияларды ұтымды пайдалану болып табылады. Ол үшін жаңа технологияларды игеру және оны шығармашылықпен дамыту, инновациялық технологиялармен білім беру. Сонда ғана қабілетті мамандар дайындай аламыз.

Оқыту үдерісінің нәтижелі болуы оқытушының сабақ беру шеберлігіне, зейін қойдыра білуіне байланысты. Қандай да болмасын жаңа әдіс-тәсілдер әрбір курсанттың өз бетімен оқып-үйренуіне сенімін ұялатып, шығармашылықпен жұмыс істеуіне, қорытынды жасай алуына, сөйлеу мәдениетінің өсуіне ықпал етеді, білім сапасын арттырады [7].

Сондықтан оқытушы үшін сабақтың жүргізілу жүйесін жетілдіріп, оқу-тәрбие жұмыстарын жүйелеп, сапасы мен тиімділігін арттырып, өзгерістер енгізуге барлық күш-жігерін жұмсауы тиіс.

Қорыта айтқанда, әрбір білім алушыға жеке тұлға ретінде қарап, оның бойындағы ерекше қасиеттерін ажырата біліп, қабілетін дамыту-ұстаз алдындағы басты міндет.

Ұстаз беделі, ең алдымен өзінің жеке басының қасиеттеріне, ұстаздық қабілетіне мен біліктілігіне байланысты және де өз мамандығына құштар болса ғана, кәсіби білімін білім алушыға жеткізе алады. Ұстаздың нағыз ұстаз болуы, оның әрдайым ізденімпаздығында. Сондықтан оқыту әдістерін меңгерген, оқу тәрбие процесін жүзеге асырудың шығармашылық жолдарын, өзін қоршаған ортаны, өзгелермен қарым-қатынасты ізгілікті негіздерде жаңғыртып, өзгертіп отыруға қабілетті, ой-өрісі, көз-қарасы, жеке басының мәдениеті жоғары, педагогикалық кәсіби дайындығы жан-жақты дамыған ұстаздар әрқашан-да ауадай қажет.

#### Пайдаланған әдебиеттер:

1. Садуова Ж.Н. Жаңа педагогикалық технологиялар арқылы болашақ оқытушылардың кәсіби бағыттылығын қалыптастыру, 2008. - 30 бет.
2. Назарбаев Н.Ә. «Қазақстан 2050» Стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына жолдаған дәстүрлі

Жолдауы. 14 желтоқсан 2012 жыл. «Егемен Қазақстан» газеті, 2012 жыл 14 желтоқсан.

3. Қазақ тілі мен әдебиет журналы. - 2014. - № 10. - 34 б.

4. Бұзаубақова К.Ж. Жаңа педагогикалық технологиялар. - Тараз, 2003. - 14 бет.

5. Бияздықова Ә. Оқыту әдістерін қолданып, оқу барысында оқушылардың шығармашылығын дамыту // Ұлағат, 2010. - №5. –Б. 89.

6. Сарбасова Қ. Білікті мамандарды даярлау-басты мақсат // Бастауыш мектеп. - 2006. - № 7. – Б. 11-12.

7. Мүсілімов Ә. Қабілеттілікті дамытудың психологиялық негіздері. //Қазақстан мектебі, 2002. - №4. – Б. 67.

*Г.К. Мадина*

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ ВЫГОДНЫМИ СПОСОБАМИ И МЕТОДАМИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ НА ЗАНЯТИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА**

В данной статье рассматриваются современные технологии, способы и методы, применяемые преподавателями на занятиях по профессиональному казахскому языку. С помощью новых технологии мы повышаем уровень знания курсантов и достигаем наилучших результатов в обучении. Кроме того, данные технологии ориентированы не только на процесс усвоения курсантами знаний, но и направлены на общее развитие личности, развитие его интеллектуальных и коммуникативных умений.

**Ключевые слова:** Профессиональный, интерактивный, способы, взгляд, наставник, специалисты.

*G.K. Madina*

## **THE EFFECTIVE TECHNOLOGIES AND METHODS IN FORMING THE TEACHERS' COMMUNICATIVE SKILLS AT THE LESSONS OF THE PROFESSIONAL KAZAKH LANGUAGE**

This article deals with the modern technologies, ways and methods applied by teachers In classes of the professional Kazakh language. By means of new technologies we increase the level of knowledge of cadets and we reach the best results in training. Besides, these technologies not only on process of assimilation by cadets of knowledge is focused, but also aimed at the general development of the personality, development of his intellectual and communicative abilities.

**Key words:** professional, interactive ways, view, mentor, experts.

УДК 622.7:622.33:621.31

*D.B. Rakhimzhanov, teacher*

*Kokshetau technical institute*

*A.S. Kurmanbayeva, candidate of Biology*

*Kokshetau State University named after Sh. Ualikhanov*

## EVALUATION OF THE INFLUENCE OF UNDERGROUND COAL GASIFICATION ON NATURAL ENVIRONMENT

The analysis of the main sources of environmental pollution. Suggetion of rational untraditional ways of digging of mineral products.

**Key words:** heat, gases, heat conductivity, environment, sulfur, temperature.

One of the most urgent problems at present and in the near future around the world is the problem of environmental protection and rational use of natural resources. Kazakhstan takes the 8<sup>th</sup> place in coal reserves, and ranks the 9<sup>th</sup> in mining (100 million tons per year). The coal industry provides almost 80% of the production of the country's electricity[www.newskaz.ru].The main sources of environmental pollution are the industrial installations and especially CHP, for solid and liquid fuel.

The combustion of fuel in the CHP along with the carbon oxides to the environment come the ash, nitrogen oxides and sulfur compounds of certain metals (including trace elements such harmful as beryllium, vanadium, nickel, and others.).

Pollution of the atmosphere leads to the harmful effects on the human body and animals, to the noticeable change in the climatic conditions, as well as causing serious harm to vegetation. The investigations in Russia found that airborne levels of 0.5 mg/m<sup>3</sup> of sulfur dioxide lead to loss of the growth of coniferous trees almost 48%[2].

In the 70s in the world  $8.5 \times 10^{10}$  tons of carbon dioxide,  $2 * 10^8$  tons of carbon monoxide,  $1.5 * 10^8$  tons of sulfur dioxide,  $1.2 * 10^9$  tons of nitrogen oxide and  $2.5 * 10^9$  m dust were annually thrown out into the atmosphere[2].

Currently, the consumption of energy throughout the world is growing rapidly. In 1970, the global energy consumption amounted to 7 billion tce.,in 1980 - 11 billion tce., and by 2010, the energy consumption was about 25-30 billion.tce. [3].

In the structure of fuel balance in the years 1950-1970 there was a tendency of the use of liquid and gaseous fuels as the most convenient energy sources, resulting in 1966, the oil production exceeded coal mining. However, the coal reserves far exceed supplies of oil and natural gas. It is expected that in the near future the coal mining exceeds the oil production, and the oil age will be considered as a short-term phenomenon in history[3].

Long-term outlook indicates that taking into account the reserves and consumptions the level of prices on oil and gas will grow faster than coal. The level of coal prices based on the cost of production will increase more slowly. Coal reserves will not be a limiting factor for the development of energy supply and will

be an additional source of valuable chemical products. In addition, the value of solid fuels in the nearest future can increase significantly in relation to the development of effective technology of its processing through gasification and hydrogenation.

Currently, the low-grade and high sulfur coals are increasingly involved into the energy balances, in our country the annually produced coal contains about 10 million tons of sulfur. More than half of the coal mined in the European part of Russia is composed of more than 2.5% sulfur and coal containing less than 1.5% sulfur, up about 20% [2].

It follows that the use of sulfur coals is inevitable, and therefore there is a problem of developing their management technology to meet the requirements for environmental protection. To prevent air pollution in a number of countries have established maximum permissible limits of emission of harmful substances into the atmosphere. One-time maximum allowable concentration of dust and sulfur dioxide should not exceed 0.5 mg / m<sup>3</sup>, and the average percentage of the dust of 0.15 mg / m<sup>3</sup> for sulfur dioxide - 0.05 mg / m<sup>3</sup> [1].

Currently, there are several technological ways to solve the problem of air protection, allowing fully or partially removing the sulfur before or after combustion: desulfurization of liquid and solid fuels; clearing flue gases from sulfur dioxide; gasification of fuels with sulfur from hydrogen sulfide gas purification followed using clean fuels in power plants. However, these methods do not allow obtaining desulfurization of sulfur-free fuel, and only a few reduce the sulfur content.

The creation of effective and economical methods of cleaning the flue gases and thermal power plants of sulfur dioxide also has significant disadvantages associated with large volumes of gas sent to clean up (about 8000 m<sup>3</sup> per 1 tce), and low concentrations of sulfur compounds (0, 1-0,3 vol.%). The presence of mechanical impurities in the flue gas also complicates their treatment. In addition, the flue gas does not prevent the corrosion of power equipment.

Currently, there is a tendency in heat-power engineering to solve the problem of sulfur recovery based on the provisional gasification of sulfur fuel as its preparation for combustion. This trend involves the gasification of the fuel, cleaning of the obtained gas from sulfur compounds, solids and the subsequent use of cleaner fuels in power plants. In this case the power equipment is not exposed sulfur-containing gases and mechanical impurity and the amount of gases to be cleaned almost three times less than cleaning flue. The application of this method allows increasing the energy efficiency of the process. From this point of view of environmental pre-gasification of solid fuels is a radical solution to the problem of protecting the air basin.

From the point of view of environmental dignity of geotechnological methods is to reduce the harmful effects and the protection of ecological systems from loads exceeding the allowable limits. In the context of more stringent requirements for the quality of the environment of social and environmental factors have become crucial role in the design of mining companies and their offerings.

A negative impact on the Earth's surface when using methods of geotechnological borehole is substantially less than with conventional methods. In the

very essence of these methods based on the principle of rational use of the earth's surface - a significant decline in the area derived from land use, due to the absence of waste rock dumps and tailings processing facilities.

Kazakhstan plans to increase coal production by 2015 to 134 million tons by 2020 - up to 151 million tons [1].

In this regard, a portion of the coal mining could be environmentally compensated by the geotechnological methods as the need for rejection of the entire land area of the deposit is eliminated in geotechnical methods. It is developed by the local areas, which, as the recess stocks returned into circulation. At this rate of reclamation of damaged areas of the earth's surface is much higher than in opencast mining. By eliminating the traditional operations such as stripping technology, transportation and crushing of ore, waste rock storage dramatically reduced the degree of soil contamination of nearby lands. Huge emissions of harmful substances into the atmosphere due to the lack of mass explosions are excluded.

The analysis of the main sources of environmental pollution. Suggetion of rational untraditional ways of digging of mineral products.

### Bibliography

1. [Электронный ресурс ]- Режим доступа: [www.newskaz.ru](http://www.newskaz.ru), свободный, - загл.с экрана.
2. Кричко А.А., Черненко И.И., Агеева Т.В. Газификация угля – эффективный метод защиты окружающей среды // Уголь. – 1990. – С.7-9.
3. Направленное бурение по углю // Отчет о состоянии технологий по программе экологического чистого ископаемого топлива, Департамент торговли и промышленности Великобритании, 2005. – 29 с.

*Д.Б. Рахимжанов, А.С. Курманбаева*

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

Анализ основных источников загрязнения окружающей среды. Предложение рационального, нетрадиционного способа добычи полезного ископаемого.

**Ключевые слова:** тепло, газы, теплообмен, окружающая среда, сера, температура.

*Д.Б. Рахимжанов, А.С. Курманбаева*

### **ҚОРШАҒАН ТАБИҒИ ОРТАҒА КӨМІРДІҢ ЖЕРАСТЫ ГАЗИФИКАЦИЯСЫНЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ**

Қоршаған ортаны ластайтын негізгі көздерін талдау. Пайдалы қазбаларды өндірудегі рационалдық түріннің ұсынысы.

**Негізгі түсініктер:** жылу, газдар, жылуалмасу, қоршаған орта, күкірт, қызу.

*Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД РК. № 1 (17), 2015*



УДК 796.8

*С.Ш. Шумеков, канд. пед. наук, старший преподаватель*

*Б.М. Исин, старший преподаватель*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ БОРЦОВ**

В данной статье приведены результаты экспериментального исследования, направленного на выявление специальной выносливости борцов. При этом организация тренировочного процесса может быть действенной лишь, когда наличия объективной оценки функционального состояния спортсмена и его двигательных качеств, при учете нагрузок. Управлением тренировочным процессом зависит от объективности и точности той информации, которой располагает тренер о спортсмене.

**Ключевые слова:** Специальная выносливость борца, учебно-тренировочный процесс.

Выносливостью в спортивной борьбе специалисты понимают как способность спортсмена к эффективному выполнению упражнений с преодолением развивающегося утомления без существенного снижения интенсивности работы и её эффективности. Основы физиологического обоснования сущности выносливости борца, как качества двигательной деятельности и выявления особенностей его проявления в спортивной борьбе были заложены в работах многих учёных.

В настоящее время в практике тренера имеется достаточно широкий круг эффективных методов для развития специальной выносливости, используя в тренировочном процессе борцов.

Специальная выносливость спортсмена представляет собой его способность эффективно выполнять работу, избранную в качестве предмета спортивной специализации.

Конкретизируя это понятие применительно к спортивной борьбе, А.Н.Ленц определил специальную выносливость борца как его способность в течение соревновательной схватки выполнять в высоком темпе разнообразные по характеру двигательные действия, с различными усилиями и при разных положениях тела.

А.М. Дякин определяет специальную выносливость борца как его способность выполнять разные по характеру движения и действия в высоком темпе на протяжении всей схватки и приводить энергично несколько схваток в течение всего соревнования.

Г.С. Туманян выделяет при совершенствовании выносливости к равномерной мышечной работе три тренировочные зоны интенсивности нагрузки (по ЧСС) [1].

Для определения выносливости борцов экспериментальной группе в подготовительном этапе мы в процессе тренировочной схватки наблюдали, что

дыхание у борцов не ритмично и наблюдалось задержка дыхания. По сравнению с представителями других видов спорта как, например, плавание, легкая атлетика, лыжные гонки и ряд других. Борцы обладают меньшей жизненной емкостью легких (ЖЕЛ). Максимальное потребление кислорода (МПК) составляет у борцов 3,5 – 4 л / мин. Чтобы увеличить борцу МПК и также поддерживать его длительное время, необходимо правильно совершенствовать свои дыхательные возможности. С этой целью мы применили, для дыхательной системы борцов, в процессе развития общей выносливости длительный бег наиболее эффективным для подготовительного периода включили недельный тренировочный цикл 15 – 20 км при средней скорости пробега 400 м за 2 мин - 2 мин 15с. [2].

Совершенствования аэробной возможности борцов привлекались также подвижные игры и спортивные игры на борцовском ковре с применением технических приемов борьбы. Также выполнения продолжительных схваток с невысокой интенсивностью, многократным выполнением технических приемов, а также с различными отягощениями и сопротивлением партнера, вовлечением в работу значительных мышечных групп. При работе на увеличение аэробных возможностей ориентировались на повышения устойчивости организма борца к поддержанию высоких аэробных возможностей в процессе схватки. В ходе развития выносливости борца использовались, анаэробного гликолитического характера упражнения, продолжительностью 1 – 3 минут. Продолжительность упражнений в комплексе с другими компонентами тренировочной нагрузки с интенсивностью работы и длительностью пауз отдыха между повторениями. Взаимосвязь этих компонентов позволяет предельно мобилизовать анаэробные возможности борцов и добиться положительного эффекта в совершенствовании данного качества. Для сравнения мы, провели, эксперимент в учебно-тренировочных группах ВУЗа на занятиях с борцами, контрольной и экспериментальной группе.

Для контроля выносливости борцов используются различные специфические и неспецифические тесты. В таких целях используют, различные специально-подготовительные упражнения это могут, быть серия бросков на время и т. д. Наиболее информативным показателем специальной выносливости, которое регистрируется в условиях соревновательной, которое позволяет, рассматривает в качестве пространственные и силовые характеристики движения [3].

Специальную выносливость борцов можно довольно точно оценить по показателям комплексного теста.

Программа, разработанная В.Ф.Бойко в 1982 г, выглядит так: борец выполняет в интервальном режиме специфическую работу различного характера с максимально доступной интенсивностью и строго регламентированными интервалами отдыха.

В частности, предусматривается трехразовое выполнение такой программы: 20 с – броски манекена, 10 с – отдых; 20 с – забегания, стоя на «мосту», вправо, 10 с – отдых; 20 с - передние подсечки таблица. 1: примерно вычисления индекса выносливости борцов при выполнении программы специального теста.

После первой и второй серий упражнений, входящих в программу теста, спортсмену предоставляется 20 – пассивный секундный отдых. Таким образом, суммарный объем работы при выполнении программы теста составляет 3 мин, а суммарная продолжительность пауз – 1 мин 40 с.

Из данных представленных в таблице следует, что максимальное количество повторений по результатам работы в первой части теста равно 27. Среднее количество повторений – по результатам работы во второй 24, и третьей (20) частях теста – 22. [4].

Таблица 1 - Примерно вычисления индекса выносливости борцов при выполнении программы специального теста

Степень нагрузки	Максимальное количество.	Продолжительность работы, с.	Количество повторений	Общее количество повторений
1-я	Броски с манекеном	20	9	27
	Забегания на «мосту» вправо	20	8	
	Передних подсечек	20	10	
2-я	Броски с манекеном	20	8	24
	Забегания на «мосту» вправо	20	7	
	Передних подсечек	20	9	
3-я	Броски с манекеном	20	6	20
	Забегания на «мосту» вправо	20	6	
	Передних подсечек	20	8	

После первой и второй серий упражнений, входящих в программу теста, спортсмену предоставляется 20 – пассивный секундный отдых. Таким образом, суммарный объем работы при выполнении программы теста составляет 3 мин, а суммарная продолжительность пауз – 1 мин 40 с.

Из данных представленных в таблице следует, что максимальное количество повторений по результатам работы в первой части теста равно 27. Среднее количество повторений – по результатам работы во второй 24, и третьей (20) частях теста – 22.

Произведем проверку гипотезы о равенстве средних приростов результатов выполнения упражнений на выносливость в экспериментальной и контрольной группах.

Проверку проведем с использованием  $t$  – критерия Стьюдента. Средний прирост результатов по группам:

$$\bar{\Delta}_1 = 6,27, \quad \bar{\Delta}_2 = 13,73.$$

$$S_{X-Y} = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}} = \sqrt{\frac{32,06667}{15} + \frac{9,78095}{15}} = 1,671$$

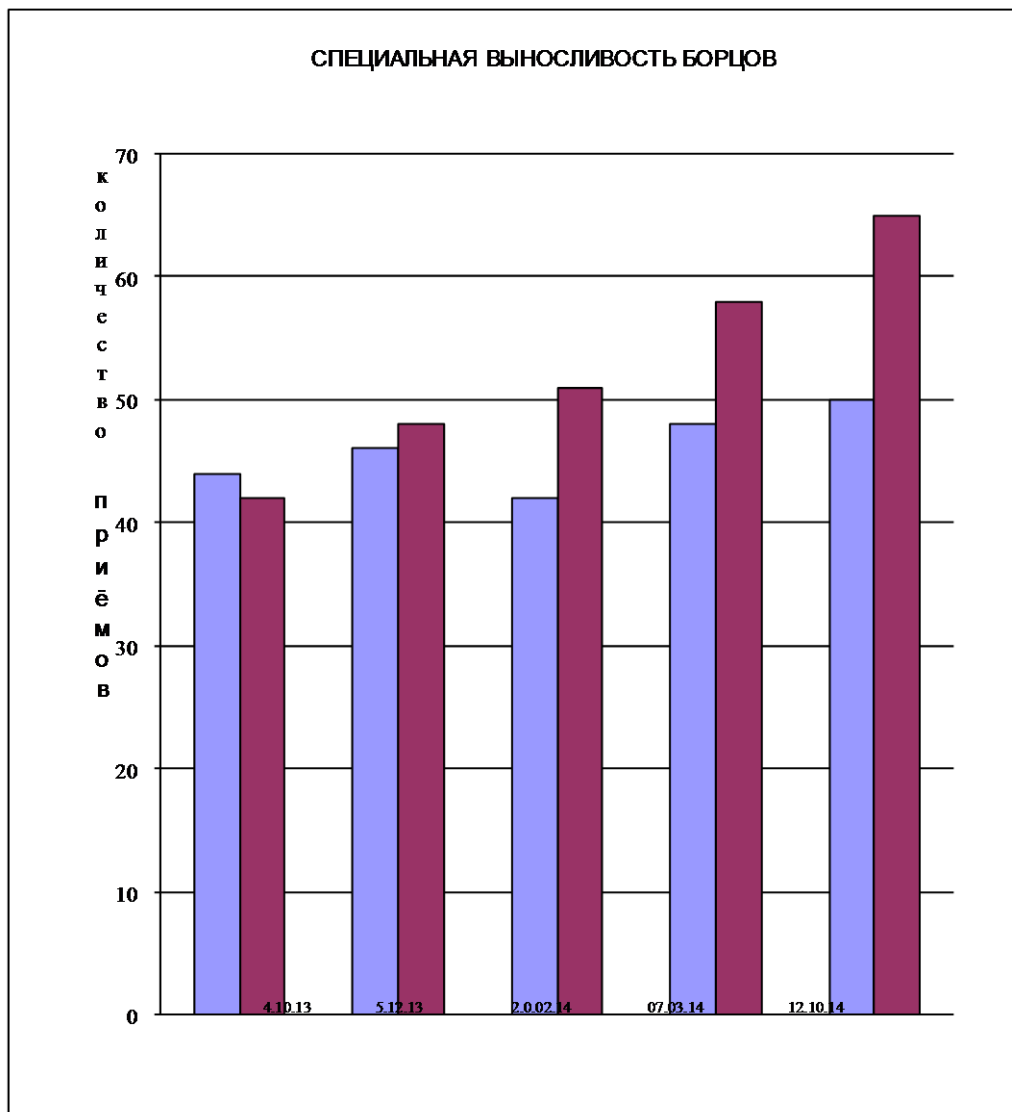
$$t = \frac{|\bar{\Delta}_1 - \bar{\Delta}_2|}{S_{X-Y}} = \frac{13,73 - 6,27}{1,671} = 4,464.$$

Граничное значение критерия при 5- процентном уровне значимости и числе степеней свободы, равном 28, по таблице равно 2,05, а при 1-процентном уровне значимости - 2,76.

В любом случае, в силу того, что вычисленное нами значение критерия (4,464) значительно больше граничного, нулевая гипотеза о равенстве генеральных средних отвергается.

Таким образом, различие в приростах результатов можно считать значимым, т.е. считать, что методика, используемая, в экспериментальной группе дает, лучшие результаты рисунок 1.

Рисунок 1 - Специальная выносливость борцов



◆ Контрольная группа. ■ Экспериментальная группа.

В современных условиях тренировочный процесс, строится на основе объективной информации о состоянии двигательных качеств, спортсмена. Организация тренировочного процесса может быть действенной лишь, когда наличия объективной оценки функционального состояния спортсмена и его двигательных качеств во время при учете нагрузок. Управлением тренировочным процессом зависит от объективности и точности той информации, которой располагает тренер о спортсмене.

#### Список литературы

1. Алиханов И.И. Техника и тактика вольной борьбы. – М.; Физкультура и спорт, 1986.- 48 с.

2. Бойко В.Ф. Методика оценки и развития специальной выносливости у квалифицированных борцов вольного стиля. Методы разработки. - К., 1981. – 90 с.

3. Бойко В.Ф. Структура и диагностика специальной выносливости квалифицированных борцов (на материале вольной борьбы)\* Автореф. дис. ... канд.пед. наук. – К., 1982. – 15 с.

4. Бойко В.Ф., Данько Г.В. Управление и контроль в тренировочном процессе борцов: Метод. рекомендации – К.: 1997. - 10 с.

*С.Ш. Шумеков, Б.М.Исин*

## **КҮРЕСШІЛЕРДІҢ АРНАЙЫ ТӨЗІМДІЛІГІНІҢ ДАМУЫ**

Бұл мақалада балуандардың арнайы төзімділігіне арналған тәжірибелік зерттеулердің нәтижесі келтірілген. Бұл жағдайда жаттығулар процесінің ұйымдастырылуы тек ауырлықты есепке алған кезде спортсменнің функционалды жағдайының объективті бағасы және оның іс-қимылының сапасы қаралады. Жаттығулар процесін басқарылуы бапкердің спортсмен жайлы ақпараттың нақтылығы мен объективтілігіне байланысты.

**Негізгі түсініктер:** Балуандардың арнайы шыдамдылығы, оқу-жаттығу процесіндегі балуандардың арнайы шыдамдылығы.

*S.S. Shumekov, B.M.Isin*

## **DEVELOPMENT OF A WRESTLER'S SPECIFIC ENDURANCE**

There are some quotes on “endurance in athletic” by different authors. The peculiarities of endurance are determined on the preliminary stage. A wrestler's specific endurance was appreciated by complex tests.

**Keywords:** Special endurance of the fighter, training process

## МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Шарипханов С.Д., Тимеев Е.А., Кусаинов А.Б.</i> Разработка методики по оценке риска подтопления территории в весенний паводковый период.....	3
<i>Горовых О.Г., Канина М.А.</i> Анализ изобарно-изотермических потенциалов систем (ртуть - демеркуризирующий раствор), используемых в практике спасателей.....	7
<i>Ларин А.Н., Гринченко Е.Н., Федоренко Р.Н.</i> Определение параметров техногенного риска чрезвычайных ситуаций при эксплуатации резервуаров с нефтепродуктами.....	15
<i>Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б.</i> Снижение риска наводнений.....	20
<i>Дементьев Ф.А., Максимов П.В.</i> Возможности использования пиролиз-флуоресценции для установления наличия огнезащитных средств на деревянных конструкциях после пожара.....	27
<i>Аксенов В.Н., Соколова Е.В.</i> Анализ особенностей предупреждения и ликвидации ЧС на химически опасном объекте.....	31

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Гудым В.И., Назаровец О.Б., Ференц Н.О.</i> Исследование условий возгорания отделочных материалов от электрических проводников нагретых током.....	37
<i>Альменбаев М.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б.</i> Влияние лакокрасочных материалов на пожароопасные свойства древесины.....	45
<i>Акинъшин Н.А.</i> Охранно-пожарная сигнализация и её роль в безопасности жилого сектора Республики Казахстан.....	49
<i>Карменов К.К.</i> К вопросу обоснования числа работников занятых пожарной профилактикой на примере организации деятельности органов ГПК ДЧС Акмолинской области.....	54
<i>Перлей О.Е.</i> Управленческие аспекты гражданской защиты в современных условиях.....	57

## ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

<i>Абильнасирова М.К.</i> Психология поведения в чрезвычайных ситуациях.....	62
<i>Айтжанова А.К.</i> Квантование как один из методов развития навыков работы с текстом.....	67
<i>Бейсеков А.Н.</i> Исследования нестационарных задач механики.....	72
<i>Казьяхметова Д.Т., Кузьменко Н.А.</i> The study of physic-chemical and biological properties of coumarin heterocyclic derivatives.....	75
<i>Мадина Г.К.</i> Кәсіби қазақ тілі сабақтарында оқытушының коммуникативтік біліктілігін қалыптастырудағы тиімді технологиялар, әдіс-тәсілдер.....	81
<i>Рахимжанов Д.Б.</i> Evaluation of the influence of underground coal gasification on natural environment.....	85
<i>Шумеков С.Ш., Исин Б.М.</i> Развитие специальной выносливости борцов.....	89



## Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института  
КЧС МВД Республики Казахстан № 1 (17), 2015

Редакция журнала:  
Кусаинов А.Б., Садвакасова С.К., Корпибаева Ж.С.

Кокшетауский технический институт КЧС МВД РК  
Отдел организации научно-исследовательской  
и редакционно-издательской работы  
020000, Кокшетау, ул. Акана сері, 136  
Тел. 8(7162) 25-58-95