

*Средство массовой информации сетевое издание
«Пожарная и аварийная безопасность» зарегистрировано Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор) (свидетельство о регистрации средства массовой информации
Эл № ФС77-61575 от 30 апреля 2015 г.)*

*Все статьи, опубликованные в журнале, размещаются в базе данных
Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU*

Состав редакции:

И. А. Малый (главный редактор, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; кандидат технических наук, доцент),

О. В. Потемкина (заместитель главного редактора, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; кандидат химических наук, доцент),

Д. И. Коровин (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; доктор экономических наук, доцент),

Н. Ш. Лебедева (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; доктор химических наук, доцент),

А. Г. Бубнов (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; доктор химических наук, доцент),

С. В. Королева (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; доктор медицинских наук, доцент),

А. Л. Никифоров (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; доктор технических наук, старший научный сотрудник)

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

- Булгаков В. В., Петров А. В.* Применение современных интерактивных средств обучения и контроля теоретических знаний обучаемых в области пожарной безопасности в ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России4
- Наумов А. Г., Комельков В. А., Зарубина Е. В.* О возможности применения микродоз СОТС при изготовлении элементов систем обеспечения пожарной безопасности12
- Самойлов Д. Б., Салихова А. Х., Винокуров М. В., Михалин В. Н.* Изучение зарубежного опыта по вопросам оценки пожарного риска на объектах химической промышленности22

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

- Гладков С. В., Мышкин Р. А.* Автоматизация процессов оперативной и служебной деятельности в подразделениях пожарной охраны30
- Захаров Д. Ю., Бочкарев А. Н., Волков О. Г., Апарин А. А., Соколов Е. Е., Маринич Е. Е.* Разработка комплекса упражнений для развития периферийного зрения у газодымозащитников41
- Семенов А. О., Уткин М. Э.* Обоснование тактико-технических характеристик лафетного ствола ЛС-П20У50

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Арбузова А. А., Егорова Н. Е.* Исследование влияния интерактивных средств обучения на занятиях по математике и информатике на формирование профессиональных навыков59
- Ефремов А. М., Беляев С. В., Снегирев Д. Г.* Кинетика окислительной деструкции хлористого водорода70

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

- Воронцов С. Л., Лобова А. А., Калинин А. К.* Некоторые особенности воспитания воспитанников кадетских корпусов в дореволюционной России (на примере Омского кадетского корпуса)86

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

2016, № 3

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Закинчак А. И., Чернышев Д. А. К вопросу о совершенствовании системы материально-технического обеспечения МЧС России на территориальном уровне....99

Пушина Л. Ю. Культура безопасности жизнедеятельности личности: определяющие элементы.....107

НАУЧНЫЙ ДЕБЮТ

(статьи членов научного общества обучающихся)

Попов В. И., Бикучев А. А., Корноухова Ю. В. Проблемы обеспечения пожарной безопасности перепрофилируемых зданий на примере детских дошкольных образовательных учреждений.....113

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

УДК 378.14 + 614.8

В. В. Булгаков, А. В. Петров

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ОБУЧАЕМЫХ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ФГБОУ ВО ИВАНОВСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ

ФГОС высшего образования по специальности 20.05.01 – пожарная безопасность (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 851, устанавливает требования к реализации в образовательном процессе функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя применение электронных форм обучения. С целью реализации требования ФГОС приоритетной задачей в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России является разработка и внедрение интерактивных форм обучения, что, несомненно, повышает качество образовательного процесса и позволяет выпускать специалистов в области пожарной безопасности на более высоком качественном уровне.

Ключевые слова: fire safety, educational process, interactive form of education, control of theoretical knowledge.

Современный образовательный процесс в пожарно-спасательных образовательных учреждениях высшего образования системы МЧС России включает в себя обязательное использование интерактивных форм с целью повышения теоретических знаний курсантов в области пожарной безопасности. ФГОС высшего образования по специальности 20.05.01 – пожарная безопасность (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 851 [1], устанавливает требования к реализации в образовательном процессе функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России в учебный процесс активно внедряются электронные учебные пособия и учебники, в т.ч. имеющие гриф МЧС России, справочные и методические материалы для изучения специальных дисциплин пожарно-профилактической, пожарно-тактической и организационно-управленческой направленности. Особое внимание уделяется разработке и внедрению контрольно-измерительных материалов (тестовых баз данных) с использованием компьютерных тестирующих программ.

Современные формы обучения предполагают использование интерактивных форм, предполагающих самообучение и контроль теоретических знаний обучаемых [2–10]. Реализация данных форм обучения представлена в современном российском образовательном пространстве достаточно широко и активно применяется на практике, в том числе в системе МЧС России. Компьютерное тестирование позволяет получить достоверные и объективные оценки уровня знаний, выявить пробелы в подготовке обучаемых на основе анализа полученных результатов. В сочетании с обучающими программами, электронными учебными пособиями и учебниками тесты позволяют реализовывать интерактивные формы обучения. Кроме того, такой вид контроля знаний обучаемых является наиболее мобильным и наименее затратным по времени на тестирование и анализ полученных результатов.

Для реализации интерактивных форм обучения и контроля знаний применяются программы для создания компьютерных тестов – тестовые оболочки. Программных средств для создания компьютерных тестов существует множество, основным недостатком которых является отсутствие простых, нетрудоемких и малозатратных с точки зрения времени методик составления тестовых заданий.

К наиболее распространенным программным продуктам, находящимся в открытом доступе, можно отнести программу *iTest*, разработанную для упрощения проведения компьютеризованных экзаменов; *UniTest System* – программное обеспечение для автоматизации компьютерного тестирования; *ADSoft Tester* – пакет программ, предназначенный для проведения как тестирования, так и для обучающих целей. Программные средства для реализации дистанционного обучения, например СДО «Прометей», включают в себя также модули обучения и проверки знаний и являются наиболее востребованными в современном образовательном пространстве.

В общем виде разработка тестирующих заданий (тестов) вне зависимости от используемой оболочки включает в себя несколько этапов:

1. Определение цели и задач тестирования, целевой аудитории, дисциплины (цикл дисциплин) и вида контроля (текущий, рубежный, итоговый или контроль остаточных знаний).

2. Анализ дисциплины (количество тем, их содержание) и систематизация материала.

3. Разработка требований к составлению тестирующих заданий, форме их представления.

4. Разработка тестирующих заданий и составление на их основе базы данных.

5. Формирование базы данных тестов в соответствии с целями, определение количества тестирующих заданий в тесте и времени на их выполнение.

6. Разработка методологии тестирования, определение шкалы оценки и диапазона оценки при переводе результатов в четырехбалльную систему.

7. Составление инструкции для обучаемых и преподавателя (проверяющего).

8. Апробация теста и его корректировка (при необходимости).

9. Формирование окончательного варианта теста и внедрение его в учебный процесс.

Наиболее важным элементом контроля теоретических знаний обучаемых является правильное составление с точки зрения методологии тестирующих заданий и подбор адекватных шкал оценивания. Для составления качественных и разнообразных тестирующих заданий необходимо наличие простой и удобной оболочки для заполнения полей для различных типов вопросов и вариантов ответов.

Составление тестовых заданий – сложный и ответственный процесс. Качество тестирующих заданий формируется из следующих элементов:

- использование различных видов тестирующих заданий;
- включение в тестирующие задания формул, рисунков, схем и т.п.;
- использование простого понятийного аппарата с подбором оптимальной длины вопроса и вариантов ответа;
- соответствие заданий теста содержанию учебной дисциплины и отражение изученного материала в наиболее полной форме;
- выбор оптимальной шкалы оценки результатов тестирования, основанный на уровне подготовки обучаемых;
- определение оптимальной шкалы времени, необходимой для прохождения теста, исходя из физиологических особенностей человека и количества заданий в тесте;
- наличие инструкции для тестируемых и преподавателей.

Для формирования интереса у обучаемых к прохождению тестов рекомендуется использовать широкий спектр вариантов тестирующих заданий. Например, использовать задания закрытой формы с единичным выбором и

множественным выбором, задания открытой формы, задания на установление правильной последовательности и установление соответствия [2].

Для задания закрытой формы с единичным или множественным выбором 4-го варианта ответов является оптимальным.

Задания открытой формы отличаются от заданий закрытой формы тем, что вариант ответа не предлагается обучаемому, и он должен его сформулировать самостоятельно. Задание открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. Оптимальным ответом для данной формы задания является единственное слово – существительное в именительном падеже, также могут использоваться числа либо словосочетания.

Задание на установление правильной последовательности предлагают обучаемому упорядочить элементы, указать порядок действий или процессов. Оптимальное количество элементов в задании должно составлять от 3 до 6.

Задание на установление соответствия предполагает выявление соответствия между элементами двух множеств. В данном виде задания один элемент первой группы должен соответствовать одному элементу второй группы, или одному элементу группы должно соответствовать определенное количество элементов второй группы. Рекомендуется устанавливать минимальное количество элементов первой группы не менее 2, и максимальное количество второй группы не более 8. Оптимальное количество элементов в задании должно составлять от 3 до 5.

Необходимо учитывать то, что различные формы заданий имеют разный уровень сложности. Самые легкие – закрытые формы заданий с единственным выбором, а самые сложные – задания на установление правильной последовательности и установления соответствия. Задания открытой формы и закрытой формы с множественным выбором относятся к средней степени сложности. При подготовке тестирующих заданий и формировании интереса обучаемых необходимо использовать при составлении вопросов или вариантов ответов различные формулы, рисунки, схемы или их сочетания.

Для формирования качественного вопроса задания играет большую роль количество используемых слов – длина предложения. Оптимальное количество слов в предложении вопроса должно варьироваться от 5 до 12 и не должно превышать 15. Кроме того, задание должно быть сформулировано однозначно, исключать свободное толкование или преднамеренные подсказки. Формулировка должна быть представлена в повествовательной форме и охватывать единственную смысловую единицу.

Среднее время ответа на вопрос не должно превышать 1,5 мин., а оптимальное время на выполнение всего тестирующего задания – не более 1,5 ч. Рекомендуется устанавливать номинальную шкалу оценивания,

предполагающую начисление 1 балла за правильный ответ и 0 баллов – за неправильный. Для оценивания всего тестирующего задания устанавливают наивысший балл – сумму всех правильных ответов. Наивысший балл рекомендуется устанавливать в пределах от 90 до 100 баллов. Для перевода результатов теста в четырехбалльную систему (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) используют оценки в процентном соотношении устанавливаемые разработчиком тестов. Рекомендуется использовать оценки в процентном соотношении в следующих диапазонах:

- «отлично»: 85–100% правильных ответов;
- «хорошо»: 65–85% правильных ответов;
- «удовлетворительно»: 50–65% правильных ответов;
- «неудовлетворительно»: менее 50% правильных ответов.

К тестирующему заданию в обязательном порядке разрабатываются инструкции для обучаемого и преподавателя. В инструкции для обучаемого кратко изложен порядок работы с программной оболочкой тестирующего задания, порядок ответа на вопросы теста, время, отводимое на тестирование, и шкала оценивания результатов. В инструкции для преподавателя (проверяющего) указывается аналогичная информация, что и для обучаемого, а также правила оценки каждого тестирующего задания и всего теста, ключ к тесту (ответы на вопросы).

Для оценки уровня подготовки обучаемых и выявления пробелов в знаниях важным элементом программных средств (продуктов), используемых для тестирования, является наличие функции анализа полученных результатов. Анализ помимо выявления общего уровня подготовки конкретного обучаемого или учебной группы (курса, специальности и т.п.) позволяет повышать качество тестируемого материала за счет выявления легких или сложных вопросов на общем уровне тестирующих заданий. Данная информация помогает формировать необходимые мероприятия по повышению качества подготовки по той или иной содержательной части дисциплины, либо понять необходимость формулирования конкретных тестирующих заданий в более корректной и понятной форме.

Таким образом, в образовательную среду высшего образования системы МЧС России активно внедряются на высоком научно-методическом уровне интерактивные формы обучения и контроля знаний, что, несомненно, повышает качество образовательного процесса и позволяет выпускать специалистов в области пожарной безопасности на более высоком уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета): Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 851.
2. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий. Учебная книга. 3 изд. доп. М.: Центр тестирования, 2002. 240 с.
3. Васильев В. И., Киринюк А. А., Тягунова Т. Н. Требования к программно-дидактическим тестовым материалам и технологиям компьютерного тестирования / В. И. Васильев, А. А. Киринюк, Т. Н. Тягунова. М.: МГУП, 2005. 29 с.
4. Батешов Е. А. Основы технологизации компьютерного тестирования. Астана: ТОО «Полиграф-мир», 2011. 241 с.
5. Казиев В. М. Введение в практическое тестирование. 2-е издание. М.: ИНТУИТ, 2016. 98 с.
6. Chapelle C. A., Douglas D. Assessing Language through Computer Technology. Cambridge University Press, 2006. 152 p.
7. Булгаков В. В. Осуществление надзора в области пожарной безопасности и подготовки специалистов с использованием автоматизированных информационных систем // Пожарная и аварийная безопасность: материалы 9 Международной научно-практической конференции. Иваново, 20–21 ноября 2014 г. / под общ. ред. И. А. Малого. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2014. С. 10–13.
8. Булгаков В. В., Попов В. И., Самойлов Д. Б. Повышение качества обучения и контроля знаний по пожарной безопасности персонала АЭС // Научное обеспечение безопасности использования ядерных энергетических технологий: сборник материалов 14 Международной конференции ядерного общества России. Удомля, 2003. С. 414.
9. Булгаков В. В. Перспективы и пути повышения качества учебного процесса в Ивановском институте ГПС МЧС России // Гуманитарные аспекты профессионального образования: проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Иваново; Вологда: ИВИ ГПС МЧС России, ВолГПУ, 2005. С. 9–10.
10. Булгаков В. В. Причины, вызывающие сложность освоения курсантами и слушателями учебных дисциплин и направления деятельности факультетов и кафедр для их устранения // Вестник Ивановского института ГПС МЧС России. 2008. № 1. С. 87–88.

V. V. Bulgakov, A. V. Petrov

APPLICATION OF THE MODERN INTERACTIVE TUTORIALS AND MONITORING OF THEORETICAL KNOWLEDGE OF TRAINEES IN THE FIELD OF FIRE SAFETY IN FEDERAL STATE EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «IVANOVO FIRE AND RESCUE ACADEMY OF THE STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS»

Standart of higher education in the specialty 20.05.01 – fire safety (specialist degree), approved by order of the Ministry of education and science of the Russian Federation from August 17, 2015 No. 851 establishes the requirements for implementation in the educational process of the functioning of the electronic information-educational environment, including the use of electronic forms of learning. To implement the requirements of the standart priority of firefighting and rescue Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» is the development and introduction of interactive forms of learning, which undoubtedly increases the quality of the educational process and allows to produce specialists in the field of fire safety to a higher level.

Keywords: fire safety, educational process, interactive form of education, control of theoretical knowledge.

REFERENCES

1. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya po special'nosti 20.05.01 Pozharnaya bezopasnost' (uroven' specialiteta): Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 17 avgusta 2015 g. № 851.
2. *Avanesov B. C.* Kompoziciya testovykh zadaniy. Uchebnaya kniga. 3 izd. dop. M.: Centr testirovaniya, 2002. 240 s.
3. *Vasil'ev V. I., Kirinjuk A. A., Tjagunova T. N.* Trebovaniya k programmno-didakticheskim testovym materialam i tehnologijam komp'yuternogo testirovaniya / V. I. Vasil'ev, A. A. Kirinjuk, T. N. Tjagunova. M.: MGUP, 2005. 29 s.
4. *Bateshov E. A.* Osnovy tehnologizacii komp'yuternogo testirovaniya. Astana: TOO «Poligraf-mir», 2011. 241 s.
5. *Kaziev V. M.* Vvedenie v prakticheskoe testirovanie. 2-e izdanie. M.: INTUIT, 2016. 98 s.
6. *Chapelle C. A., Douglas D.* Assessing Language through Computer Technology. Cambridge University Press, 2006. 152 p.
7. *Bulgakov V. V.* Osushhestvlenie nadzora v oblasti pozharnoj bezopasnosti i podgotovki specialistov s ispol'zovaniem avtomatizirovannykh informacionnykh sistem //

Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost': materialy 9 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Ivanovo, 20–21 nojabrja 2014 g. / pod obshh. red. I.A. Malogo. Ivanovo: IvI GPS MChS Rossii, 2014. S. 10–13.

8. *Bulgakov V. V., Popov V. I., Samojlov D. B.* Povyshenie kachestva obuchenija i kontrolja znaniy po pozharnoj bezopasnosti personala AJeS // Nauchnoe obespechenie bezopasnosti ispol'zovanija jadernyh jenergeticheskikh tehnologij: sbornik materialov 14 Mezhdunarodnoj konferencii jadernogo obshhestva Rossii. Udomlja, 2003. S. 414.

9. *Bulgakov V. V.* Perspektivy i puti povyshenija kachestva uchebnogo processa v Ivanovskom institute GPS MChS Rossii // Gumanitarnye aspekty professional'nogo obrazovanija: problemy i perspektivy: sbornik nauchnyh trudov. Ivanovo; Vologda: IvI GPS MChS Rossii, VolGPU, 2005. S. 9–10.

10. *Bulgakov V. V.* Prichiny, vyzyvajushhie slozhnost' osvoenija kursantami i slushateljami uchebnyh disciplin i napravlenija dejatel'nosti fakul'tetov i kafedr dlja ih ustraneniya // Vestnik Ivavnovskogo instituta GPS MChS Rossii. 2008. № 1. S. 87–88.

Булгаков Владислав Васильевич

Заместитель начальника академии – начальник института профессиональной подготовки

Кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: vbulgakov@rambler.ru

Bulgakov Vladislav Vasil'evich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Петров Андрей Вячеславович

Начальник научно-исследовательского отделения

Кандидат химических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: Avp75@inbox.ru

Petrov Andrej Vjacheslavovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

УДК 621.9

А. Г. Наумов, В. А. Комельков, Е. В. Зарубина

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОДОЗ СОТС ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Износостойкость режущего инструмента на операциях точения в немалой степени зависит от применяемой смазочно-охлаждающей среды (СОТС). В современном машиностроении предъявляются повышенные требования не только к функциональным, но и к экологическим свойствам СОТС, так как СОТС должна не только улучшать работоспособность инструмента и качество обработанной поверхности, но и не должна оказывать техногенного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду. При изготовлении СОТС стремятся уменьшить количество минерального масла и минимизировать, а иногда и исключить эффективные, но опасные для здоровья некоторые неорганические и органические компоненты СОТС.

Одним из способов создания экологически чистых СОТС является минимизация количества требуемых СОТС, в частности, это достигается введением микродоз СОЖ в воздушный поток с последующей его активацией электрическими разрядами. В настоящей работе представлены результаты исследований по ионизации воздушного потока, содержащего в своем составе микродозы индустриального масла И-20А, коронным разрядом различной полярности.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие технологические средства, обработка резанием, величина износа резцов, эффективность.

Износостойкость режущего инструмента на операциях точения в немалой степени зависит от применяемой смазочно-охлаждающей среды (СОТС). В современном машиностроении предъявляются повышенные требования не только к функциональным, но и к экологическим свойствам СОТС, так как СОТС должна не только улучшать работоспособность инструмента и качество обработанной поверхности, но и не должна оказывать техногенного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду. При изготовлении СОТС стремятся уменьшить количество минерального масла и минимизировать, а иногда и исключить эффективные, но опасные для здоровья некоторые неорганические и органические компоненты СОТС.

Одним из способов создания экологически чистых СОТС является минимизация количества требуемых СОТС, в частности, это достигается введением микродоз СОЖ в воздушный поток с последующей его активацией электрическими разрядами. В настоящей работе представлены результаты исследований по ионизации воздушного потока, содержащего в своем составе микродозы индустриального масла И-20А, коронным разрядом различной полярности.

Анализ существующих исследований по данной теме показал, что активированные коронным разрядом СОТС представляют собой ионизированный воздушный поток. При этом, эффективность такой СОТС весьма различна у разных авторов. Так, например, повышение работоспособности инструментов в разных источниках колеблется в пределах от 20 до 300%. В ряде работ отмечается положительное влияние ионизированных и озонированных СОТС на качество обработанной поверхности: уменьшение шероховатости поверхности, снижаются остаточные напряжения в обработанной поверхности [4]. Согласно авторам [2, 3 и др.], активированный воздух воздействует на контактирующие поверхности по нескольким механизмам.

Озон и активный кислород образуют на свежевскрытых металлических поверхностях в зоне контактирования инструментального и обрабатываемого материалов оксидные пленки, экранирующие адгезионные взаимодействия между рабочими поверхностями инструмента с обработанной поверхностью и стружкой. Как показано в работе [1], коэффициент трения стружки о переднюю поверхность инструмента для окисленных металлов имеет значение 0.4...0.8, тогда как для ювенильных поверхностей – 0.8...6.0. Наличие оксидных пленок улучшает взаимное перемещение в зоне трибосопряжений, и, как следствие, приводит к уменьшению адгезионного изнашивания режущего инструмента.

В ряде работ [2, 8] в качестве основной функции ионизированного воздуха выдвигается его охлаждающее действие. В соответствии с этим, технологии использования в качестве СОТС ионизированного воздуха получили названия «сухое электростатическое охлаждение» [2] или «ионный ветер» [8]. Авторы не устанавливают взаимосвязи между потенциалом на коронирующем электроде и получаемым эффектом. При этом увеличение стойкости инструмента наблюдалось независимо от марки обрабатываемого материала. Существует мнение, что возможное влияние ионизированного воздуха на процесс резания заключается в изменении структурного состояния рабочих поверхностей режущего инструмента [7].

В работе [6] установлено, что для получения эффекта по стойкости режущих инструментов, воздух перед его ионизацией необходимо охладить,

т.к. повышение стойкости инструментов при использовании неохлажденного воздуха практически отсутствовало.

Нашими исследованиями [5] установлено, что в результате протекания химических реакций между компонентами в воздушной плазме, тепло, выделенное при этом, будет нивелировать охлаждающую функцию таких СОТС. На рис. 1 представлены результаты по изучению охлаждающего действия ионизированного воздушного потока, из чего следует, что активированный коронным разрядом воздушный поток практически не изменяет интенсивности охлаждения образцов по сравнению с неионизированным воздухом. Следовательно, положительное действие ионизированного коронным разрядом воздуха на процесс резания следует объяснять его смазочным действием.

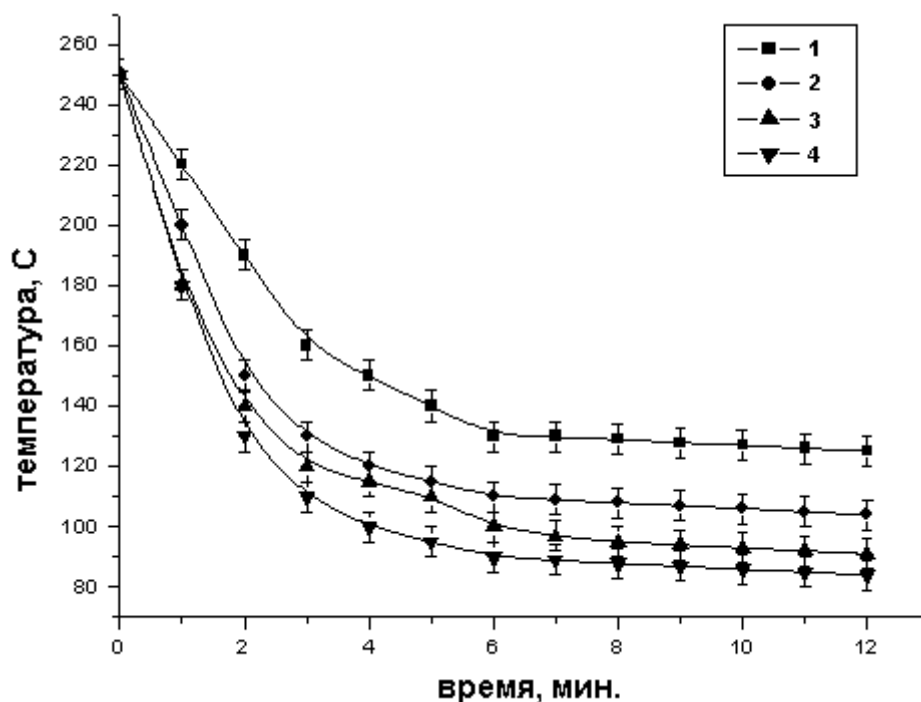


Рис. 1. Скорость охлаждения образца из стали 45 в зависимости от выбора способа охлаждения. 1 – отрицательная низкотемпературная плазма, 2 – сжатый воздух, 3 – отрицательно ионизированный сжатый воздух, 4 – отрицательно ионизированный воздух с повышенной влажностью (от 0,2 до 2 г/час)

Проведенными исследованиями установлено, что в ряде случаев смазочная способность ионизированного воздуха недостаточна. Для более эффективного его действия на процессы стружкоотделения необходимо усиление этой функции СОТС.

Для этого в состав воздушного потока перед его ионизацией вводилось небольшое количество индустриального масла И-20А из расчета 0,2–1,0 г/час. Для осуществления этого было разработано специальное устройство для точной микродозированной подачи вязких жидкостей, которое устанавливалось на ионизатор в непосредственной близости от выходного сопла. Эффективность воздействия такой СОТС на процессы лезвийной обработки изучалась при точении стали 45 упорнопроходными резцами из быстрорежущей стали Р6М5.

Были проведены сравнительные исследования по определению стойкости режущих инструментов в средах положительно и отрицательно ионизированного воздуха с различным потенциалом заряда на коронирующем электроде, а также с введением в воздушный поток нано и микродоз масла И-20А с расходом 0,2, 0,5 и 1 г/час с последующей ионизацией этого потока. Эффективность методов подвода смазочно-охлаждающих жидкостей и их влияние на износ и стойкость режущего инструмента определялись путём сравнения интенсивности изнашивания и стойкости инструмента при подаче в зону резания смазочно-охлаждающей жидкости, представляющей собой 100 % масла И-20А.

При проведении экспериментов через равные промежутки времени измерялся износ по передней и задней поверхностям. За критерий износа была принята величина фаски износа по задней поверхности равная 0,6 мм.

Как следует из представленных на рис. 2–3 результатов исследований, ионизированный воздушный поток, имеющий в своем составе микродозы масла, более эффективен по сравнению с поливом масла и его подачей в виде неионизированной воздушно-масляной смеси при аналогичных концентрациях масла.

При этом экспериментами установлено, что на эффективность предлагаемого метода оказывают значительное влияние концентрация масла в воздушном потоке, знак и величина потенциала на коронирующем электроде. Так, в экспериментах зафиксировано, при малых количествах масла (порядка 0,2 г/час) максимальная износостойкость резцов наблюдалась при отрицательном потенциале на электроде. При положительном потенциале износостойкость инструмента находилась на уровне неионизированного состояния (рис. 4). При увеличении концентрации масла до 0,5 г/час стойкость резцов как при использовании положительного потенциала, так и отрицательного, примерно одинакова и находится на уровне работоспособности инструмента при использовании неионизированной воздушно-масляной смеси. Дальнейшее увеличение расхода масла до 1 г/час приводило к тому, что максимальная работоспособность резцов соответствовала использованию положительной короны. При этом, стойкость

инструментов с использованием отрицательной короны снижалась до значений неионизированного воздушного потока.

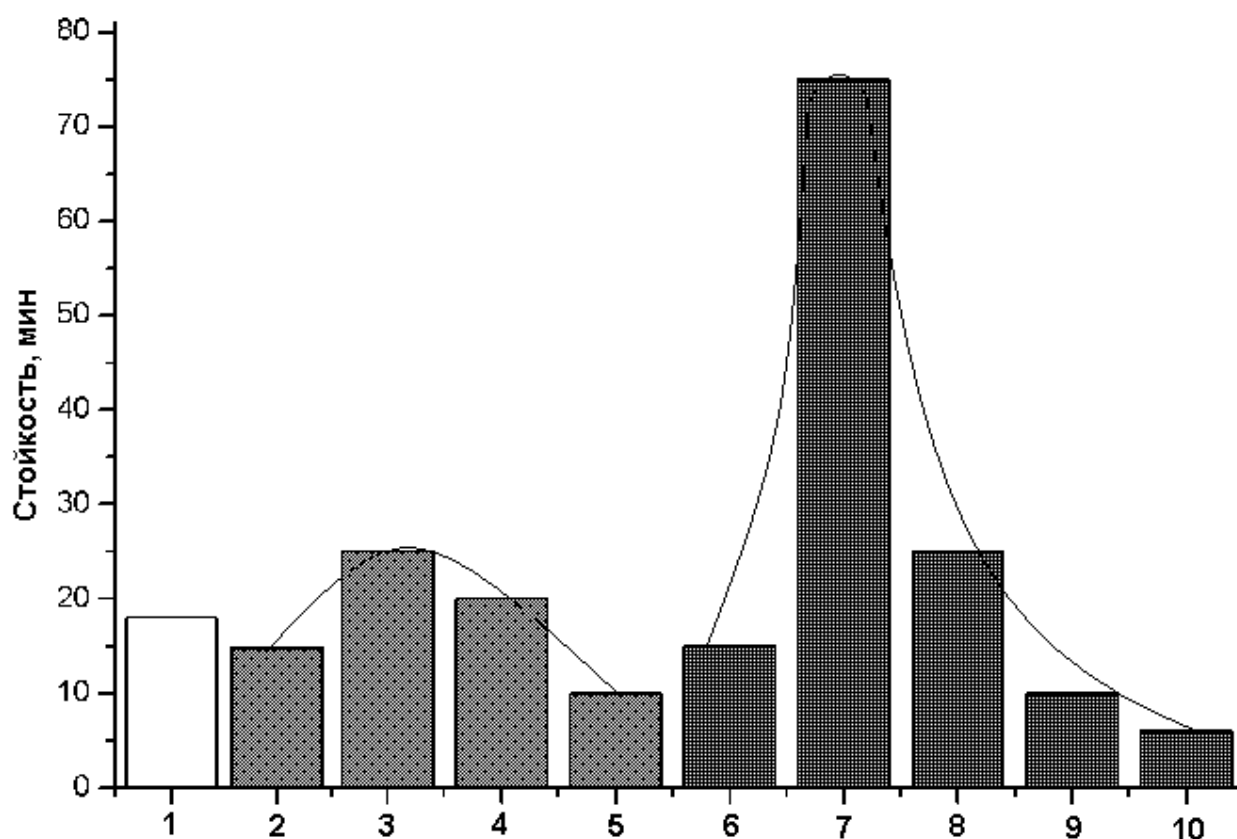


Рис. 2. Стойкость упорнопроходных резцов из быстрорежущей стали Р6М5 при точении стали 45 с введением в воздушный поток частиц масла И-20А с расходом 0,2 г/час. 1 – свободный полив, 2 – обдуд с маслом И-20А 1 г/час, 3 – напряжение на электроде 5.5 кВ, 4 – напряжение 10 кВ, 5 – напряжение 14 кВ, 6 – напряжение -1,5 кВ, 7 – напряжение -3 кВ, 8 – напряжение -5 кВ, 9 – напряжение -8 кВ, 10 – напряжение -10 кВ. $V=1.2$ м/с, $S=0.1$ мм/об., $t=0,5$ мм

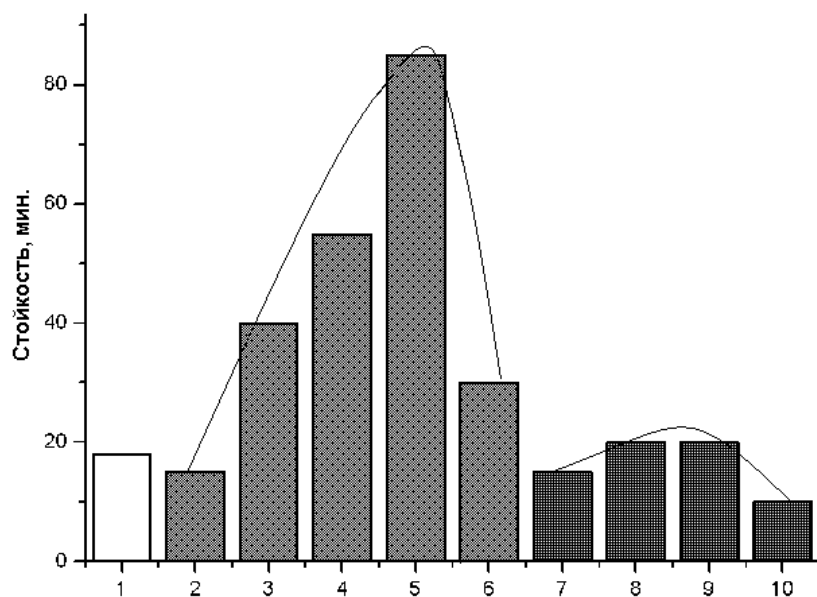


Рис. 3. Стойкость упорнопроходных резцов из быстрорежущей стали Р6М5 при точении стали 45 при введении в воздушный поток масла И-20А с расходом 1 г/час. 1 – свободный полив, 2 – обдув маслом 1 г/час, 3 – напряжение на электроде 3 кВ, 4 – напряжение 5 кВ, 5 – напряжение 10 кВ, 6 – напряжение 14 кВ, 7 – напряжение -3 кВ, 8 – напряжение -5 кВ, 9 – напряжение -8 кВ, 10 – напряжение -10 кВ. $V=1.2$ м/с, $S=0.1$ мм/об., $t=0,5$ мм

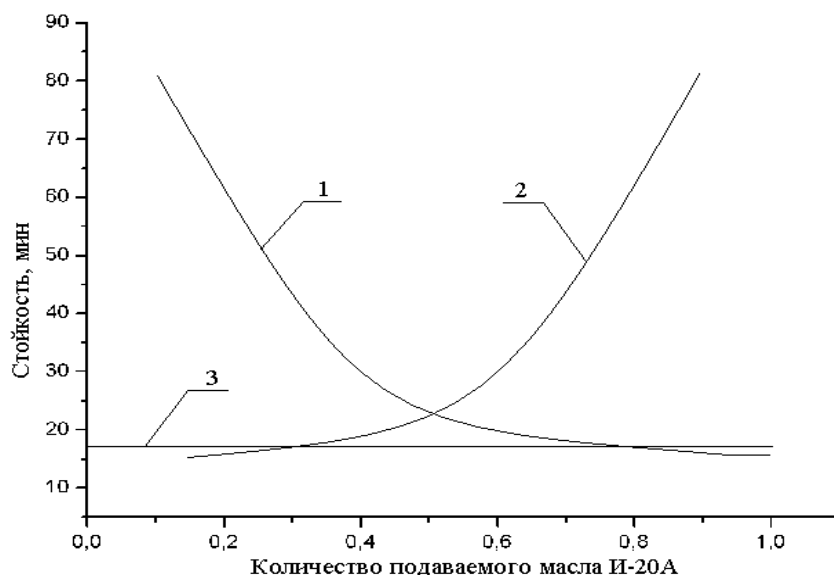


Рис. 4. Зависимость стойкости упорнопроходных резцов из быстрорежущей стали Р6М5 при точении стали 45с использованием в качестве СОТС ионизированного воздушного потока, имеющем в своем составе масло И-20А: 1 – отрицательный потенциал на короне. 2 – положительный потенциал на короне. 3 – неионизированный воздушно-масляный поток. $V=1.2$ м/с, $S=0.1$ мм/об., $t=0,5$ мм

В ходе экспериментов было также установлено, что при одном и том же знаке потенциала увеличение количества масла в воздухе приводило к смещению максимума работоспособности инструментов в сторону больших значений потенциала.

Полученные результаты свидетельствуют о протекании достаточно сложных параллельно происходящих физико-химических процессах, протекающих как в самой плазменной внешней среде, так и в зоне контакта инструмента с обрабатываемым материалом.

По нашему мнению, основой этих процессов является частичное или полное разрушение СОТС в зоне действия коронного разряда. Причем интенсивность этих процессов, а также порядок разрушения веществ, главным образом, зависит от концентрации масла в воздушном потоке. При этих потенциалах не исключено образование новых соединений, фазовый состав которых так же зависит от количества исходных веществ и напряженности поля вокруг коронирующего электрода.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что ионизированный воздушный поток, имеющий в своем составе нано- и микродозы органических смазочных веществ, оказывает положительное действие на работоспособность инструментов из быстрорежущих сталей. Механизм действия такой технологической среды требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ахматов А.С.* Молекулярная физика граничного трения. М.: Физматгиз, 1963. 462 с.
2. *Ахмедзянов И.Д., Ильин В.И., Кирий В.Г.* Влияние униполярного коронного разряда на процесс обработки резанием // ЧувГУ, г. Чебоксары, 1987. С. 132–139.
3. *Наумов А.Г., Латышев В.Н., Демьяновский Н.А., Минеев Л.И.* Особенности формирования вторичных структур на трибосопряженных металлических поверхностях с участием ионизированного воздуха // Металлообработка. 2007. № 1. С. 9–12.
4. *Латышев В.Н., Наумов А.Г., Аснос Т.М., Бахарев П.П.* Влияние воздушной среды, активированной коронным разрядом, на процесс резания металлов // Физика, химия и механика трибосистем. 2003. № 2. С. 14–16.
5. *Минеев Л.И., Латышев В.Н., Наумов А.Г.* Анализ использования сухого электростатического охлаждения при металлообработке // Физика, химия и механика трибосистем. 2003. № 2. С. 24–27.
6. *Наумов А.Г., Латышев В.Н., Ключев М.В., Курапов К.В., Ткачук О.В.* Применение эффекта Ранка-Хилша при лезвийном резании металлов // Металлообработка. 2010. № 5. С. 2–7

7. Поклад В.А., Горелов В.А., Полоскин Ю.В., Петухов А.Н., Верецака А.С., Хаустова О.В. Влияние условий экологически безопасного резания с охлаждением ионизированной газовой средой на качество поверхностного слоя и долговечность деталей // Тез. докл. научно-технического симпозиума «Двигатели и экология». М., 2002.

8. Yamaga Joji, Mori o Л с/o US Patent 3,938,345 Cooling method by use of corona discharge. 02.17.1976.

A. G. Naumov, V. A. Komelkov, E. V. Zarubina

ON THE POSSIBLE USE OF MICRO-COOLANTS IN THE MANUFACTURE OF ELEMENTS OF SYSTEMS OF FIRE SAFETY

The wear resistance of the cutting tool in turning operations largely depends on the applied cooling medium (Sots). In modern engineering there are increased requirements not only to functional and environmental properties of coolants, as coolants should not only improve the efficiency of the tool and surface finish, but must not exert any technological effect on the staff and the environment. In the manufacture of COTS strive to reduce the amount of mineral oil and to minimize, and sometimes eliminate effective, but dangerous to the health of some inorganic and organic components of Sots.

One of the ways to create environmentally friendly coolants is to minimize the number of COTS in particular, this is achieved by introduction of micro-coolant airflow and then activate it with electric shocks. This paper presents the results of investigations on the ionization of the air flow containing small doses of the industrial oil I-20A, corona discharge of different polarity.

Keywords: lubricating and cooling technological tools, cutting, the wear of the cutters efficiency.

REFERENCES

1. *Ahmatov A.S.* Molekuljarnaja fizika granichnogo trenija. M.: Fizmatgiz, 1963. 462 s.
2. *Ahmedzjanov I.D., Il'in V.I., Kirij V.G.* Vlijanie unipoljarnogo koronnogo razrjada na process obrabotki rezaniem // ChuvGU, g. Cheboksary, 1987. S. 132–139.
3. *Naumov A.G., Latyshev V.N., Dem'janovskij N.A., Mineev L.I.* Osobennosti formirovanija vtorichnyh struktur na tribosoprjazzhennyh metallicheskih poverhnostjakh s uchastiem ionizirovannogo vozduha // Metalloobrabotka. 2007. № 1. S. 9–12.
4. *Latyshev V.N., Naumov A.G., Asnos T.M., Baharev P.P.* Vlijanie vozdushnoj sredy, aktivirovannoj koronnym razrjadom, na process rezanija metallov // Fizika, himija i mehanika tribosistem. 2003. № 2. S. 14–16.
5. *Mineev L.I., Latyshev V.N., Naumov A.G.* Analiz ispol'zovanija suhogo jelektrostaticheskogo ohlazhdenija pri metalloobrabotke // Fizika, himija i mehanika tribosistem. 2003. № 2. S. 24–27.
6. *Naumov A.G., Latyshev V.N., Kljuev M.V., Kurapov K.V., Tkachuk O.V.* Primenenie jeffekta Ranka-Hilsha pri lezvijnom rezanii metallov // Metalloobrabotka. 2010. № 5. S. 2–7.
7. *Poklad V.A., Gorelov V.A., Poloskin Ju.V., Petuhov A.N., Vereshhaka A.S., Haustova O.V.* Vlijanie uslovij jekologicheski bezopasnogo rezanija s ohlazhdeniem ionizirovannoj gazovoj sredoj na kachestvo poverhnostnogo sloja i dolgovechnost' detalej // Tez. dokl. nauchno-tehnicheskogo simpoziuma «Dvigateli i jekologija». M., 2002.

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

2016, № 3

8. *Yamaga Joji, Mori o L s/o* US Patent 3,938,345 Cooling method by use of corona discharge. 02.17.1976.

Наумов Александр Геннадьевич

Профессор

Доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: agn8@yandex.ru

Naumov Alexander Genadevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Комельков Вячеслав Алексеевич

Заместитель начальника кафедры

Кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: komelkov@rambler.ru

Komelkov Vyacheslav Alekseevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Зарубина Екатерина Витальевна

Старший преподаватель

Кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: katya.zarubina.15@mail.ru

Zarubina Ekaterina Vitalievna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

УДК 614.8

Д. Б. Самойлов, А. Х. Салихова, М. В. Винокуров, В. Н. Михалин

ИЗУЧЕНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ПО ВОПРОСАМ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА НА ОБЪЕКТАХ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Анализ риска быстрыми темпами становится одним из необходимых инструментов при проектировании объектов, их эксплуатации и пожарном аудите. В связи с этим имеется настоятельная потребность проанализировать современное состояние проблемы количественной оценки пожарного риска, достигнутый уровень знаний в этой области и сопоставить принятые в нашей стране подходы с используемыми в мире. Цель настоящей работы состоит в анализе современных подходов к оценке пожарного риска и практики их использования. В данной работе приведены результаты анализа зарубежной нормативно-технической литературы в области оценки пожарного риска на пожаровзрывоопасных производственных объектах на примере объектов химической промышленности. В статье изучен зарубежный опыт по вопросам оценки пожарного риска на объектах химической промышленности, которая в настоящее время развивается огромными темпами и является одной из самых важных в современном индустриальном мире. Кроме того, химическая промышленность является одной из самых опасных в современном мире, тем самым неся возможную угрозу как для населения городов, так и для окружающей среды. Авторами выявлена необходимость комплексной оценки риска в сочетании с соответствующим выбором процесса, проектирования производства, а также условий его безопасной эксплуатации.

Ключевые слова: химическая промышленность; опасность; риск; методика; пожаровзрывоопасный объект; зарубежный опыт; оценка; процесс; химический; пожарный.

Химическая промышленность и ее продукция уже давно играют ключевую роль в удовлетворении основных потребностей развивающейся цивилизации, разработке и производстве товаров и услуг, которые стали частью повседневной жизни. Но эту роль, часто неправильно понимают, и часто искажают. Не подлежит обсуждению вопрос о важности химической промышленности в современном промышленном мире и возможных опасностях эксплуатации химических объектов, методов оценки риска возникновения опасностей, аварий и чрезвычайных ситуаций.

Данная работа является актуальной в рамках изучения проблемных вопросов оценки пожарного риска эксплуатации пожаровзрывоопасных производств, изучения мирового опыта оценки риска и нормативного обоснования методик расчета параметров риска. Результаты анализа зарубежного опыта в этом вопросе позволят разработать рекомендации по совершенствованию методик оценки пожарного риска, принятых в Российской Федерации.

В настоящее время сведения о масштабах производства и использования химических веществ рознятся, по одним данным среднегодовое мировое производство химикатов превышает 450 млн. тонн. Выявлено более пяти миллионов различных химических соединений, при этом их численность увеличивается каждый год. Не менее 100 000 химических веществ может находиться в повседневном использовании на объектах химической промышленности [1].

Все больше представителей промышленности и субъектов власти и просто слои общественности начинают признавать необходимость выявления, оценки, регулирования и контроля рисков, которые потенциально могут возникнуть от деятельности предприятий химической промышленности.

Как показывает анализ литературы, в настоящее время в мире отсутствует единый метод оценки пожарного риска, который был бы принят в качестве обязательного в нормативной документации, регламентирующей вопросы пожаробезопасности.

В контексте химической опасности и оценки рисков неоспоримо то, что соответствующий выбор процесса, проектирование производства и условий его эксплуатации в сочетании с комплексной оценкой риска и соответствующим управлением безопасностью являются необходимыми для обеспечения надлежащего контроля за рисками [1, 10].

Основные принципы оценки опасности, оценки рисков и управления имеют центральное значение для международных инициатив, таких как «Рамочная директива о здоровье и безопасности ЕС» и более узконаправленных директив, например, так называемой директивы «Севезо» (риски на крупных промышленных предприятиях) [6, 8]. Подобные принципы заложены и в основу программ управления рисками и безопасностью технологических процессов Управления охраны труда и здравоохранения Агентства по охране окружающей среды США, а именно, в нормативные критерии, выраженные как «постановка целей», «разумная целесообразность», «разумно достижимый низкий уровень», «лучшие условия среды», «наилучшие практически применимые средства» и др. [1].

Растущее осознание опасностей и несчастных случаев, которые могут привести к угрозе жизни и здоровью или ущербу имуществу, или нанести иной

вред, в сочетании с все более широким участием заинтересованных сторон в процессах принятия решений привели за последние двадцать к разработке и применению целого ряда системных подходов, методов и средств оценки риска. Эти подходы опираются на следующие основополагающие принципы:

- описание системы или процесса;
- идентификация опасности;
- разработка сценариев реализации опасностей;
- оценка эффектов или последствий;
- оценка вероятности, правдоподобия и/или частоты;
- оценка (наиболее вероятная с некоторой квантификацией) уровня риска, в качественных и количественных (вероятность/частота) величинах;
- определение соответствующих критериев риска;
- оценка/решение, касающееся оцененных уровней риска.

Зарубежный опыт проведения анализа риска, так же как и российский, сводится, в основном, к идентификации опасностей, анализа последствий только количественными показателями [3, 4, 5, 6]. Основа подхода к управлению рисками есть по сути простой набор критических вопросов:

- «Что если?» - требует сочетания технических знаний, опыта и внутреннего сопереживания.
- «Что тогда?» и «Тогда что?» – касаются методики и практики оценки риска, как правило, количественных, по крайней мере, частично.
- «Что в итоге?» – это из области оценки последствий, но не ограничивается ранними входными данными.

По результатам обзора литературы нами предлагается при оценке пожарного риска на объектах химической промышленности учитывать не только пожарную опасность процессов, но и ввести понятие «химическая опасность», обусловленной способностью веществ к различному взаимодействию с угрозой для персонала предприятий и близлежащих территорий.

Отсюда следует, что процесс принятия решения в области управления риском должен предполагать:

- а) определение возможного риска (ответ на вопрос: «Сколько и какого рода существуют опасности для кого-либо или чего-либо?») с пониманием неопределенностей в процессе оценки (действительные последствия этих неопределенностей для принятия любого решения);
- б) рекомендации о возможных образующихся выгодах с учетом политических, социальных, культурных и экономических соображений;
- с) суждения относительно переносимости или приемлемости, для групп, прямо или косвенно участвующих в процессе, а также для любых других

заинтересованных сторон;

d) иногда решения по дальнейшему снижению риска, принимая во внимание его стоимость (в том числе усилий и имеющихся технологий) [1].

На международном уровне трудности единообразия системы оценки и управления риском усугубляются большой разницей, обусловленной культурой и языком. Но существует растущее движение на международном уровне в направлении гармонизации технической методологии оценки риска. С этой целью Организацией экономического сотрудничества и развития, предложено создать:

a) глоссарий терминов, используемых в оценке риска использования и производства химических веществ;

b) словарь/тезаурус по оценке риска терминов, используемых в регулировании, чрезвычайном планировании и в области готовности к ЧС, крупным химическим авариям (CARAT – Chemical Accident Risk Assessment Thesaurus).

Это подводит к вопросу о методологии оценки риска [6,7]. На европейском уровне оценка риска – это интерактивный процесс, в котором основные компоненты, заключаются в следующем:

- в идентификации, использование подхода «вещество/порог»;
- в оценке, классические подходы в оценке последствий и вероятностных характеристик, в том числе: сравнительные методы (контрольные листы, аудит, относительное ранжирование, индексы риска, предварительный анализ опасностей (РНА) и т.д.); фундаментальные методы (исследование опасности и работоспособности (HAZOP), анализ «что, если» анализ, анализ видов и последствий отказов (FMEA), анализ уровней защиты (LOPA) и т.д.); методы логических диаграмм (анализ дерева отказов, анализ дерева событий, причинно-следственный анализ, анализ влияния человеческого фактора (HRA) и т.д.);
- в управлении – применение соответствующих технических, эксплуатационных и правовых норм, использование нормативно обоснованной технической документации (таких как, Отчеты о безопасности и Обоснования мер безопасности), лицензирования или другая регулирующая деятельность;
- в смягчении – адекватное чрезвычайное планирование, а также обеспечение полного и открытого доступа к публичной информации.

Значительные события произошли в течение последних 20 лет в области моделирования при оценки опасностей и риска, хотя подходы к оценке прямых экологических и косвенных человеческих рисков в настоящее время менее развиты, и поэтому более неопределенны, чем, подходы к оценке прямого риска для человека. Сегодня существует множество компьютеризированных пакетов, доступных для общего пользования (некоторые находятся в свободном

доступе, но другие часто позиционируется как коммерческое программное обеспечение). Методики для оценки риска на объектах химической промышленности должны использовать математические модели для оценки источника выброса, дисперсии, дозы и воздействия, чтобы затем оценить опасность или области концентраций, оценка которых может быть представлена графически диаграммой «частота/вероятность». Критерии математического ожидания ущерба, или вероятности или частоты воздействия, впоследствии могут быть использованы для целей управления рисками [1].

К настоящему времени в мире созданы и широко используются многочисленные индексные методы оценки пожарного риска. Их разнообразие во многом объясняется тем, что разрабатывались они как методы оценки пожарного риска конкретных типов объектов или производств. Поэтому и наборы атрибутов, характеризующих пожарную опасность, и методы обработки предоставленных баллов весьма различаются между собой. Примером «специализированного» индексного метода может служить индекс пожаровзрывоопасности, разработанный химической компанией «Дау Кемикал» (США) и предназначенный для оценки рисков, связанных с хранением и использованием пожаровзрывоопасных материалов на предприятиях химической промышленности. В этом методе выделяются определенные производственные участки (например, реакторы, смесители, камеры сгорания, хранилища опасных веществ и т. п.), для каждого из которых определяется фактор опасности материала, характеризующий интенсивность энерговыделения при возгорании и оцениваемый в баллах в диапазоне от 1 до 40.

Затем оценивается фактор опасности для данного участка, зависящий от ряда показателей, которые разделены на два класса. Первый класс включает показатели, которые могут усиливать или ослаблять тяжесть последствий пожара (возможность протекания экзотермических и эндотермических реакций, находится ли участок в помещении, есть ли системы обнаружения утечек и дренирования и др.), второй - показатели, влияющие на вероятность возникновения пожара или взрыва (наличие аппаратов высокого или низкого давления, коррозия оборудования, наличие нагревательных приборов и др.). После заполнения таблицы показатели каждого класса суммируются и результаты перемножаются (что на качественном уровне соответствует определению риска как произведения вероятности и ущерба), в результате получается фактор опасности, заключенный в пределах от 1 до 8. Окончательный индекс пожаровзрывоопасности FEI (Fire and Explosion Index) вычисляется как произведение фактора материала и фактора опасности.

Отдельно оцениваются факторы, способствующие снижению опасности (контроль за процессами, изоляция материалов, противопожарная защита). На основе полученных данных оценивается масштаб возможных последствий

пожара или взрыва, включая размеры зоны, возможных разрушений, максимально возможный и наиболее вероятный материальный ущерб. Опыт показал, что индекс пожаровзрывоопасности FEI представляет собой чрезвычайно полезный инструмент анализа, получаемая при его помощи информация позволяет определить относительный риск различных производственных участков [9].

Выполненный обзор современных принципов и методов анализа пожарных рисков однозначно свидетельствует о том, что необходим единый механизм в рамках международной деятельности и дифференцированный подход с учетом особенностей реализуемых процессов количественной оценки риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Bernard Martel Chemical Risk Analysis. A Practical Handbook.* - Butterworth-Heinemann; 1 edition (July 20, 2004). – 528 p.
2. International Building Code 2012, International Code Council, Inc., USA.
3. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ.
4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
5. О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: Федеральный закон от 10 июля 2012 г. № 117-ФЗ.
6. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
7. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: Приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 (с изменениями и дополнениями).
8. Директива 94/9 ЕС (ATEX) Европейского парламента и совета от 23 марта 1994 г. по сближению законов Государств-Членов об оборудовании и защитных системах, предназначенных для применения в потенциально взрывоопасных атмосферах.
9. *Watts, J. M. (2002). Fire Risk Indexing. In: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Ch. 10. Section 5, Fire Risk Analysis, pp. 5—125 — 5—142. — Quincy, MA: National Fire Protection Association.*
10. *Акимов, В. А., Быков, А. А., Востоков, В. Ю. и др. Методические рекомендации по определению количества пострадавших при чрезвычайных ситуациях техногенного характера // Проблемы анализа риска. 2007. Т. 4, № 4. С. 347–367.*

D. B. Samoilov, A. H. Salikhova, M. V. Vinokurov, V. N. Mikhailin

TO STUDY FOREIGN EXPERIENCE IN THE EVALUATION OF FIRE RISK AT FACILITIES OF CHEMICAL INDUSTRY

Risk analysis is rapidly becoming one of the necessary tools for the design of objects, their operation and the fire audit. In this regard, there is an urgent need to review the current state of the problem of quantifying the risk of fire, the achieved level of knowledge in this area and to compare taken in our country approaches used in the world. The purpose of this paper is to analyze the current approaches to fire risk assessment and practice using them. This paper presents an analysis of the foreign regulatory and technical literature in the field of fire risk assessment *pozharovzryvoopasnyh* production facilities on the example of the objects of the chemical industry. The paper studied the international experience on the fire risk assessment on chemical facilities, which currently develops tremendous pace and is one of the most important in the modern industrial world. In addition, the chemical industry is one of the most dangerous in the modern world, thus bringing a possible threat for the urban population and the environment. The authors identified the need for a comprehensive risk assessment in conjunction with the appropriate choice of process, design production, and the same conditions for its safe operation.

Keywords: Chemical industry; hazard; risk; methods; fire and explosion hazard object; overseas experience; evaluation; process; chemical; fire.

REFERENCES

1. *Bernard Martel* Chemical Risk Analysis. A Practical Handbook. - Butterworth-Heinemann; 1 edition (July 20, 2004). – 528 r.
2. International Building Code 2012, International Code Council, Inc., USA.
3. O *tehničeskome* regulirovanii: Federal'nyj zakon ot 27 dekabrya 2002 g. № 184-FZ.
4. *Tehničeskij* reglament o trebovanijah *pozharnoj* bezopasnosti: Federal'nyj zakon ot 22 ijulja 2008 g. № 123-FZ.
5. O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon «*Tehničeskij* reglament o trebovanijah *pozharnoj* bezopasnosti»: Federal'nyj zakon ot 10 ijulja 2012 g. № 117-FZ.
6. GOST R 12.3.047-2012. *Pozharnaja* bezopasnost' *tehnologičeskikh* processov. Obshhie trebovanija. Metody kontrolja.
7. Ob utverzhdenii metodiki opredelenija *raschetnyh* velichin *pozharnogo* riska na proizvodstvennyh ob#ektah: Prikaz MChS Rossii ot 10 ijulja 2009 g. № 404 (s izmenenijami i dopolnenijami).
8. Direktiva 94/9 ES (ATEX) Evropejskogo parlamenta i soveta ot 23 marta 1994 g. po sbliženiju zakonov Gosudarstv-Chlenov ob oborudovanii i zashhitnyh sistemah, prednaznachennyh dlja primenenija v potencial'no *vzryvoopasnyh* atmosferah.

9. *Watts J.M.* (2002). Fire Risk Indexing. In: *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, Ch. 10. Section 5, Fire Risk Analysis, pp. 5—125 — 5—142. — Quincy, MA: National Fire Protection Association.

10. *Akimov V.A., Bykov A.A., Vostokov V.Ju.* i dr. Metodicheskie rekomendacii po opredeleniju kolichestva postradavshih pri chrezvychajnyh situacijah tehnogenного haraktera // *Problemy analiza riska*. 2007. T. 4, № 4. S. 347–367.

Самойлов Дмитрий Борисович

Начальник учебно-научного комплекса «Государственный надзор»

Кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: shihonage@mail.ru

Samoilov Dmitry Borisovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Салихова Аниса Хамидовна

Доцент

Кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: salina_77@mail.ru

Salikhova Anisa Hamidovna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Винокуров Михаил Владимирович

Старший преподаватель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: vimi@yandex.ru

Vinokurov Mikhail Vladimirovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Михалин Владимир Николаевич

Старший преподаватель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: mihalin_v_n@mail.ru

Mikhalin Vladimir Nikolaevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

РИНЦ SPIN-код: 8723-8510, AuthorID: 428198

РИНЦ SPIN-код автора: 1499-0228

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

УДК 654.1

С. В. Гладков, Р. А. Мышкин

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОПЕРАТИВНОЙ И СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Для реализации функций обеспечения оперативной и служебной деятельности должностных лиц дежурного караула пожарной части создана автоматизированная информационная система (АИС), позволяющая обеспечивать быстрый и удобный доступ к справочной, графической и нормативной информации, необходимой для исполнения должностных инструкций, обучения личного состава, осуществления оперативно-тактических действий по тушению пожара. Данная программа предназначена для использования в подразделениях пожарной охраны, а также в учебных заведениях МЧС России.

Обобщенная функциональная структура АИС включает обучающий и оперативно-тактический модули, а также модули оперативной деятельности пункта связи пожарно-спасательной части и оперативно-тактической деятельности начальника тыла.

Для разработки АИС обеспечения оперативной и служебной деятельности должностных лиц дежурного караула пожарно-спасательной части было использовано программное обеспечение «SAS.Планета» - навигационная программа, объединяющая в себе возможность загрузки и просмотра карт и спутниковых фотографий земной поверхности большого количества картографических online-сервисов.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, информационная база, дежурный караул, диспетчерский пункт, должностное лицо, модуль, пожарно-спасательная часть, структура, тушение пожара.

Все большее применение в оперативной и служебной деятельности должностных лиц дежурного караула пожарно-спасательной части находит использование современной электронной вычислительной техники и программного обеспечения.

Автоматизированные информационные системы являются наиболее распространенным средством автоматизации в подразделениях пожарной охраны.

Цель разработки – обеспечение должностным лицам дежурного караула пожарной части быстрого и удобного доступа к справочной, графической и нормативной информации, необходимой для исполнения должностных инструкций, обучения личного состава, осуществления оперативно-тактических действий по тушению пожара.

Результатом разработки стало создание автоматизированной информационной системы, обеспечивающей информационную поддержку оперативной и служебной деятельности должностных лиц дежурного караула пожарной части.

В процессе создания АИС решались следующие задачи:

1. Совершенствование обучения личного состава караула пожарно-спасательной части за счет использования в процессе обучения автоматизированной информационной системы.

2. Автоматизация основных функций деятельности начальника караула по направлению деятельности.

3. Улучшение информационного обеспечения диспетчерской службы пожарно-спасательной части путем создания единой информационной базы.

4. Совершенствование деятельности должностных лиц пожарно-спасательного подразделения, исполняющих обязанности начальника тыла, при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ.

Практическая значимость создания АИС заключается в повышении эффективности оперативной и служебной деятельности подразделений пожарно-спасательного гарнизона. АИС позволяет отдельным должностным лицам в составе дежурного караула использовать ее в различных целях в соответствии со своими должностными инструкциями и в учебном процессе, и при осуществлении оперативно-тактических действий по тушению пожара, таких, как обработка вызова диспетчером ПСЧ, выезд и следование месту вызова дежурного караула.

На основании изучения положений ведомственных документов, определяющих организацию гарнизонной и караульной службы, а также с учетом особенностей деятельности местного пожарно-спасательного гарнизона была определена обобщенная функциональная структура АИС, состоящая из четырех основных модулей (подпрограмм) (рис. 1):

1. Обучающий модуль;
2. Оперативно-тактический модуль;
3. Модуль оперативной деятельности ПСЧ;
4. Модуль оперативно-тактической деятельности начальника тыла.



Рис. 1. Функциональные модули АИС

Обучающий модуль предназначен для оперативно-тактического изучения особенностей района выезда, отдельных объектов, участков, характера застройки района, пожарной опасности объектов, систем и характеристики противопожарного водоснабжения.

АИС позволяет создать единую информационную базу по району выезда пожарно-спасательного подразделения. Данную систему можно использовать как при проведении групповых занятий, так и индивидуально в часы самостоятельной подготовки личного состава.

Работа с обучающим модулем включает следующие этапы:

1. Изучение прилегающей к объекту территории при помощи сетевой геоинформационной службы «Яндекс. Народная карта» (рис. 2).



Рис. 2. Фрагмент карты

2. Ознакомление личного состава с тактико-техническими характеристиками объекта, изучение поэтажных план-схем с указанием внутреннего противопожарного водоснабжения, мест отключения электричества, мест эвакуационных выходов (рис. 3).

3. Изучение действий пожарно-спасательного подразделения при наихудшем варианте развития пожара. Сюда входит проведение необходимых расчётов, изучение схемы расстановки сил и средств руководителем тушения пожара, а также рекомендации участникам тушения пожара (рис. 4).

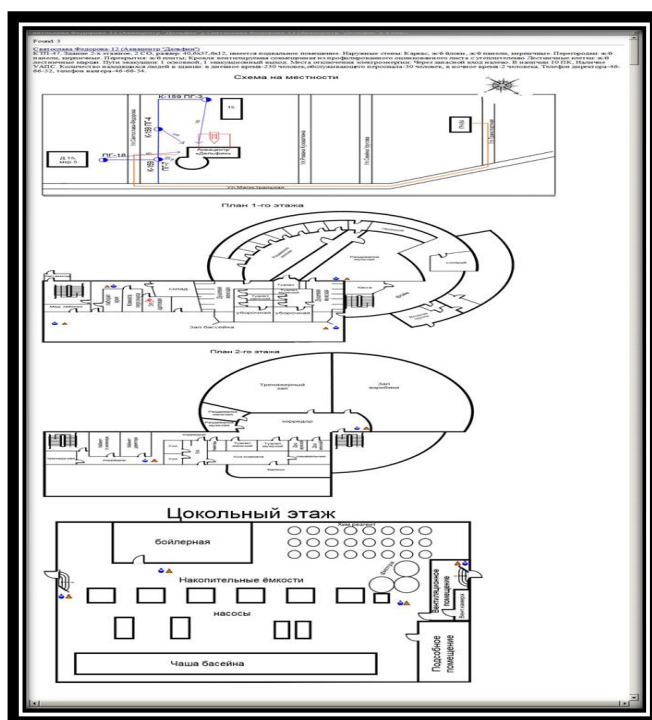


Рис. 3. Информационное окно с поэтажными план-схемами

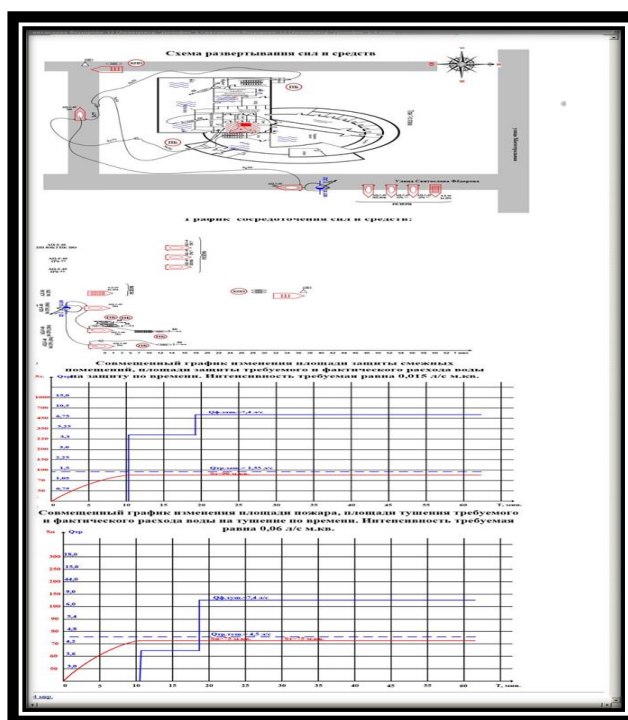


Рис. 4. Информационное окно с расстановкой сил и средств

4. Обучение личного состава элементам 3D-моделирования, позволяющим иллюстрировать действия дежурного караула при тушении пожаров на объектах. В 3D-модели объекта схематично указана прилегающая территория, с привязкой к местности, ближайшие строения, дорожные магистрали с их названием и обозначением (рис. 5).



Рис. 5. Сегмент 3D-модели

Оперативно тактический модуль позволяет должностным лицам дежурного караула выполнять работу по корректировке района города, наносить на карту скелетную схему противопожарного водоснабжения, выделять и вносить в информационное окно тактико-технические характеристики средств подразделений ПСГ применительно к тушению пожара на данном объекте, вести учёт перекрытых проездов и неисправного противопожарного водоснабжения.

На рисунке 6 показано информационное окно и графическое обозначение неисправного источника противопожарного водоснабжения.

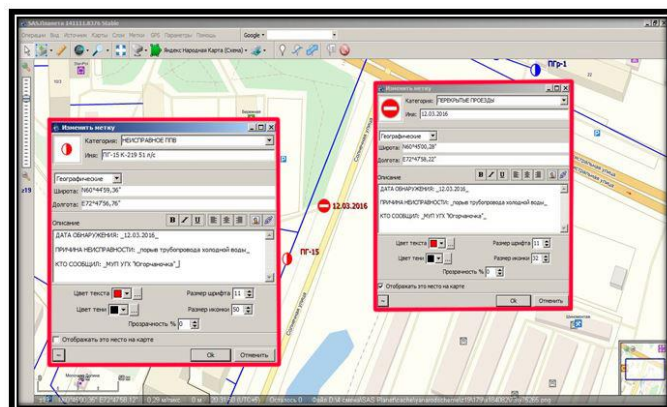


Рис. 6. Информационное окно состояния водоисточника

АИС позволяет вести учёт также зданий повышенной этажности, общественных и жилых зданий, зданий с вентилируемыми фасадами, зданий с низкой противопожарной устойчивостью расположенные в районе выезда подразделения (рис. 7).



Рис. 7. Графическая информация о зданиях повышенной этажности

На рис. 8 показана карта района города, который поделён на безводные участки, а также рекомендации руководителю тушения пожара по подвозу воды от ближайшего источника противопожарного водоснабжения.

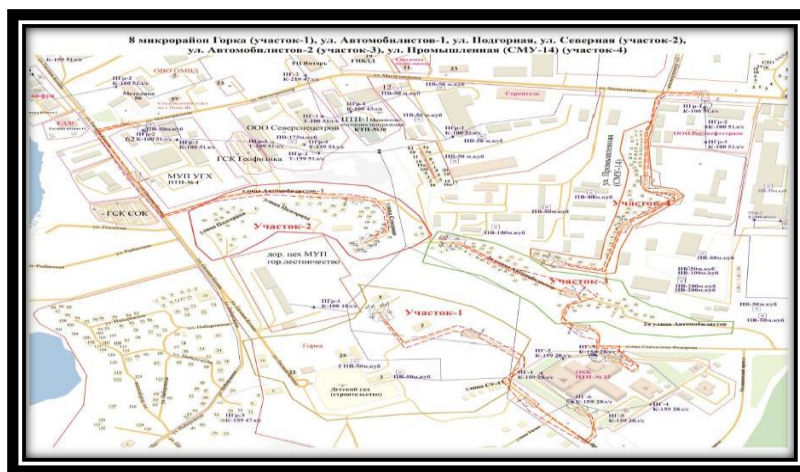


Рис. 8. Карта района с указанием безводных участков

Автоматизация деятельности диспетчера пункта связи части при помощи специального программного обеспечения уменьшает время поиска нужного объекта на карте и его характеристики (рис. 9).

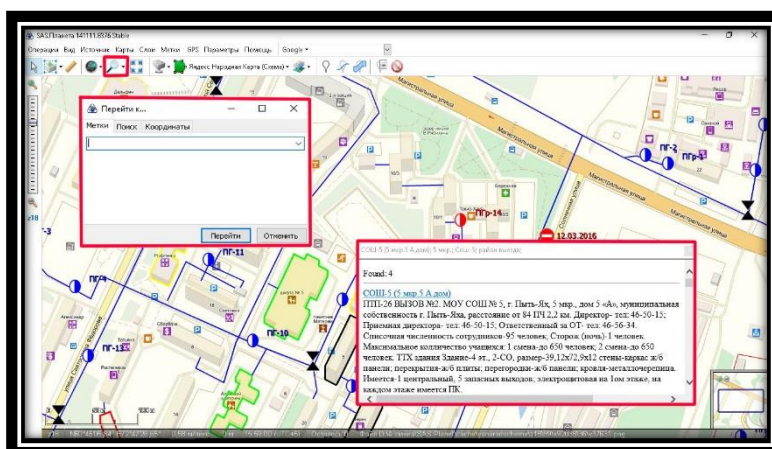


Рис. 9. Рабочие окна поиска объекта и информации о маршруте следования

Поисковая система может осуществлять поиск по трём параметрам при помощи:

- установленных меток в автоматизированной информационной системе;
- поиска в сети Интернет;
- координат широты и долготы.

При наличии GPS-модуля, установленного на персональном компьютере, производится прокладка маршрута, что уменьшает расстояние и время прибытия пожарно-спасательного подразделения к месту вызова, так как маршрут прокладывается по наикратчайшему пути.

При обращении к АИС диспетчер получает информацию о ближайшем источнике противопожарного водоснабжения, автоматически определяется расстояние до объекта. Полученная информация по средствам радиосвязи передаётся должностному лицу, возглавляющему дежурный караул. Диспетчер может вносить данные об изменении состояния водоисточников, перекрытых проездах, вести их учёт.

Модуль деятельности должностных лиц пожарно-спасательного подразделения, исполняющих обязанности начальника тыла, при тушении пожара и проведении АСР позволяет оценивать расстояние от водоисточника до объекта для прокладки магистральных линий. При помощи единой информационной базы данных в распоряжении начальника тыла имеются все необходимые сведения о тактико-технических характеристиках противопожарного водоснабжения. Начальник тыла при помощи АИС может вносить в программу расстановку сил и средств (рис. 10).

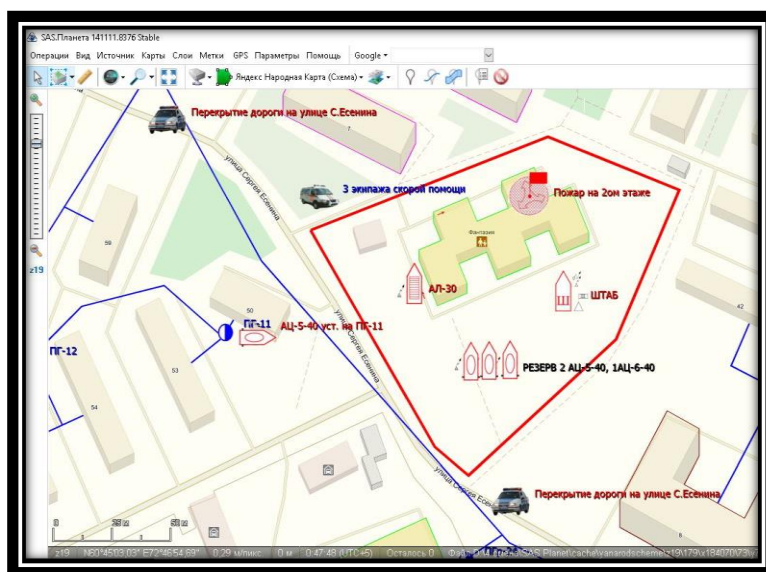


Рис. 10. Использование АИС начальником тыла при тушении условного пожара

Для разработки АИС обеспечения оперативной и служебной деятельности должностных лиц дежурного караула пожарно-спасательной части было использовано программное обеспечение «SAS.Планета» – навигационная программа, объединяющая в себе возможность загрузки и просмотра карт и спутниковых фотографий земной поверхности большого количества картографических online-сервисов. «SAS. Планета» располагает широким набором инструментов, имеет простой и понятный интерфейс.

Для редактирования форматов изображений использован графический пакет Adobe Photoshop CS5.

Таким образом, созданная программа представляет собой информационную систему, предназначенную для обеспечения быстрого и удобного доступа к справочной, графической и нормативной информации, необходимой для исполнения должностных инструкций, обучения личного состава, осуществления оперативно-тактических действий по тушению пожара должностными лицами дежурного караула пожарной части.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ.
2. Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: Приказ МЧС России от 05.05.2008 г. № 240.

3. Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны: Приказ МЧС России от 5 апреля 2011 года № 167.

4. Наставление по организации деятельности центров управления в кризисных ситуациях МЧС России: утвержденное заместителем Министра МЧС России П. А. Поповым, 2012.

5. Об организации профессиональной подготовки личного состава федеральной противопожарной службы главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации Уральского федерального округа в 2013 году: Приказ Уральского регионального центра МЧС России от 29 ноября 2011 года № 510.

6. Наставление по организации управления и оперативного (экстренного) реагирования при ликвидации чрезвычайных ситуаций: утв. протоколом заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 28.05.2010 г. № 4.

7. Программа подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, утвержденная заместителем Министра РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Баженовым О. В. от 18.11.2016 №2-4-71-66-18.

8. Методические рекомендации по планированию, организации и обеспечению связи в МЧС России. Управление информационных технологий и связи МЧС России, 2013.

9. *Зыков В. И.* Автоматизированные системы управления и связь: учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / В. И. Зыков, А. В. Командиров, А. Б. Мосягин, И. М. Тетерин, Ю. В. Чекмарев. М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. 665 с.

10. *Гладков С. В., Колбашов М. А.* Организация службы связи пожарной охраны: учебное пособие по дисциплине «Автоматизированные системы управления и связь». – Иваново: ООНИ ЭКО ИВИ ГПС МЧС России, 2013. 131 с.

S. V. Gladkov, R. A. Myshkin

AUTOMATION OF OPERATIONAL AND MANAGEMENT PERFORMANCE IN DEPARTMENTS OF FIRE PROTECTION

For implementation of functions providing operational and service activities of the officers on-duty guard fire brigade created an automated information system (AIS), which allows to provide fast and convenient access to the reference, graphic, and regulatory information necessary for the execution of job descriptions, training of personnel, implementation of tactical actions to extinguish the fire. This program is designed for use in fire departments and in educational institutions of EMERCOM of Russia.

The General functional structure of the AIS includes the training and tactical modules, and the modules operational activities of firefighting and rescue point of contact of part and tactical activities of the chief of the rear.

For the development of AIS to ensure the operational and service activity of the officers of the guard duty of firefighting and rescue unit was used software «SAS.Planet» – navigation software that combines the ability to download and view maps and satellite photographs of the earth surface a large number of online map services.

Keywords: automated information system in formation base duty sentry, Tower, the official plugin, fire and rescue part of the structure, fire.

REFERENCES

1. O pozharnoj bezopasnosti: Federal'nyj zakon ot 21.12.1994 g. № 69-FZ.
2. Ob utverzhdenii Porjadka privlechenija sil i sredstv podrazdelenij pozharnoj ohrany, garnizonov pozharnoj ohrany dlja tushenija pozharov i provedenija avarijno-spasatel'nyh rabot: Prikaz MChS Rossii ot 05.05.2008 g. № 240.
3. Ob utverzhdenii Porjadka organizacii sluzhby v podrazdelenijah pozharnoj ohrany: Prikaz MChS Rossii ot 5 aprelya 2011 goda № 167.
4. Nastavlenie po organizacii dejatel'nosti centrov upravlenija v krizisnyh situacijah MChS Rossii: utverzhdennoe zamestitelem Ministra MChS Rossii P. A. Popovym, 2012.
5. Ob organizacii professional'noj podgotovki lichnogo sostava federal'noj protivopozharnoj sluzhby glavnyh upravlenij MChS Rossii po sub#ektam Rossijskoj Federacii Ural'skogo federal'nogo okruga v 2013 godu: Prikaz Ural'skogo regional'nogo centra MChS Rossii ot 29 nojabrja 2011 goda № 510.
6. Nastavlenie po organizacii upravlenija i operativnogo (jekstrennogo) reagirovanija pri likvidacii chrezvychajnyh situacij: utv. protokolom zasedanija Pravitel'stennoj komissii po preduprezhdeniju i likvidacii chrezvychajnyh situacij i obespecheniju pozharnoj bezopasnosti ot 28.05.2010 g. № 4.
7. Programma podgotovki lichnogo sostava podrazdelenij federal'noj protivopozharnoj sluzhby Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby, utverzhdannaja

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

2016, № 3

zamestitelem Ministra RF po delam grazhdanskoj oborony, chrezvychajnym situacijam i likvidacij posledstvij stihijnyh bedstvij Bazhenovym O. V. ot 18.11.2016 №2-4-71-66-18.

8. Metodicheskie rekomendacii po planirovaniju, organizacii i obespecheniju svjazi v MChS Rossii. Upravlenie informacionnyh tehnologij i svjazi MChS Rossii, 2013.

9. Zykov V. I. Avtomatizirovannye sistemy upravlenija i svjaz': uchebnik, 2-e izd., pererab. i dop. / V. I. Zykov, A. V. Komandirov, A. B. Mosjagin, I. M. Teterin, Ju. V. Chekmarev. M.: Akademija GPS MChS Rossii, 2006. 665 s.

10. Gladkov S. V., Kolbashov M. A. Organizacija sluzhby svjazi pozharnoj ohrany: uchebnoe posobie po discipline «Avtomatizirovannye sistemy upravlenija i svjaz'». – Ivanovo: OONI JeKO IvI GPS MChS Rossii, 2013. 131 s.

Гладков Сергей Викторович

Доцент

Кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: S.Glad@mail.ru

Gladkov Sergey Victorovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Мышкин Руслан Александрович

Начальник отдельного поста

84 ПСЧ ФПС ГПС ФГКУ «6 ОФПС по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре»,
Россия, г. Ханты-Мансийск

E-mail: rus320lan@yandex.ru

Myshkin Ruslan Aleksandrovich

84 GPS FBS FGKU IR CLEARING ACCOUNT
«6 OFPS to Khanty-Mansijsky autonomous region-Yugra»
Russian Federation, Khanty-Mansiysk

УДК 612.846.7

*Д. Ю. Захаров, А. Н. Бочкарев, О. Г. Волков,
А. А. Апарин, Е. Е. Соколов, Е. Е. Маринич*

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПЕРИФЕРИЙНОГО ЗРЕНИЯ У ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ

Для проведения данного исследования по развитию периферийного зрения (расширение поля зрения) газодымозащитников был проведен литературный анализ подготовки специалистов пожарной охраны, где особое внимание уделяется специфическим особенностям профессии. В целях разработки комплекса упражнений были сформированы и решены ряд задач: во-первых обозначен проблемный вопрос по развитию у обучаемых периферийного зрения (расширение поля зрения), решение которого поможет выполнить газодымозащитнику поставленную задачу, сохранить жизнь в реальных ситуациях при тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Во-вторых сформулированы задачи для решения данного вопроса, определены цели исследования и методы его проведения. В-третьих разработаны два комплекса по системе циклической (круговой) тренировки упражнений для развития периферийного зрения (расширение поля зрения) в рамках исследования.

Итогом настоящего исследования является положительное влияние комплекса упражнений для развития периферийного зрения (расширения поля зрения) на улучшение работоспособности зрительного анализатора и расширение границ поля зрения газодымозащитников для развития профессионально значимых личностных, физических качеств у будущих специалистов в области пожаротушения и, как следствие этого, их профессиональной подготовки.

Ключевые слова: периферийное зрение; поле зрения; газодымозащитник; лестница палка; штурмовая лестница; предохранительная подушка; звено ГДЗС; учебная башня; руководитель занятия; комплекс упражнений.

Известно, что около 80–90% информации о внешнем мире человек получает благодаря зрительному анализатору. При этом в мозг по зрительным каналам передаётся только самая необходимая информация, значимая для человека в данный момент. Это очень облегчает сбор информации и зрительную ориентировку в пространстве.

Созревание зрительной системы заканчивается в 13–14 лет. К этому времени из общего потока зрительной информации высшие отделы мозга уже способны выделять и анализировать необходимые сведения.

Исключительно важную роль при крупных пожарах играет деятельность газодымозащитной службы. Следовательно, от профессиональной подготовки газодымозащитника зависит жизнь и пожарного, и спасаемого им человека [2, 11]. Профессиональная подготовленность газодымозащитников определяется степенью профессиональных компетенций выполнять оперативные действия по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций в непригодной для дыхания среде [8].

При тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций в непригодной для дыхания среде газодымозащитнику постоянно нужно бдительно следить за малейшими изменениями (угрозами) в пространстве – внезапным появлением на пути движения падающих предметов, координацией совместных действий с сотрудниками работающих в звене ГДЗС, ведением наблюдения изменения состояния строительных конструкций, которые могут угрожать его жизни и всему звену в целом. Следовательно, в данном случае для газодымозащитника наиболее важную роль в выполнении его поставленных задач играет зрительные анализатор (периферийное зрение «поля зрения»).

Периферийное зрение играет важную роль в жизни человека, поскольку помогает ориентироваться в пространстве. Оно одновременно обеспечивает общее обозрение всех предметов, окружающих рассматриваемый объект. Через боковое зрение поступает огромное количество важнейшей информации, которая усваивается и «записывается» прямо в подсознание, минуя сознательную часть. Это происходит автоматически, независимо от нашего желания. Поэтому, имея хорошее, развитое периферийное зрение, пожарный, работая в НДС, способен намного быстрее принимать верные решения.

Кроме того, проведя анализ литературных источников, мы приходим к выводу, что исследований в области развития периферического зрения и специальных качеств будущих газодымозащитников в научной литературе не имеется [7, 10]. В этой связи возникает проблема разработки содержания профессионально-прикладной психофизиологической подготовки курсантов образовательных учреждений высшего образования ГПС МЧС России.

В научной литературе указывается, что в процессе многолетних тренировок именно в зрительной функции происходят наибольшие изменения. Глаз тренированного человека видит большую часть пространства, чем нетренированного. Это облегчает ориентировку человека в пространстве, повышает эффективность технических и тактических действий. При утомлении у человека зрение ухудшается, и это снижает результативность его действий. Для точного выполнения различных приёмов (особенно передвижение в задымленном помещении) очень важна способность зрения оценивать расположение и изменение предметов в пространстве. При этом следует учесть, что чем больше в упражнениях используются зрительные сигналы, тем больше

совершенствуется зрительный аппарат газодымозащитника. Особенно важно влияние данной профессии на внутренние мышцы глаза, от которых зависит приспособление глаза видеть на различных расстояниях. Точность в выполнении поставленных задач зависит так же от сочетания движений глаз и рук. Если движения глаз опережают движения газодымозащитника, то достигается безопасная высокая точность согласованных движений. Если же при утомлении движение глаз запаздывает и произойдёт одновременно или даже позднее движения его, то согласованность движений группы в целом будут не точными и не согласованными. При рассматривании предмета оба глаза наводятся на него. От точности этой наводки зависит четкость изображения, что обеспечивает высокую эффективность выполняемых движений.

Профессиональная деятельность газодымозащитников связана:

- с приложением максимальных мышечных усилий,
- выполнением задач в изолирующих технических средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД),
- перемещением в затрудненных условиях при минимальной видимости,
- продолжительным статистическим напряжением.

Таким образом, аспектность данного вопроса подчеркивает актуальность темы развития периферийного зрения газодымозащитников. Важность разработки этого вопроса преследует следующие задачи:

- повышение уровня подготовки будущих специалистов пожарной безопасности;
- разработка способов развития периферийного зрения, непосредственно для пожарных;
- освоение технических приемов и тактического мышления с помощью периферийного зрения.

Цель исследования – разработка комплекса упражнений для развития периферийного зрения у газодымозащитников

Преподавателями кафедры пожарно-строевой, физической подготовки и газодымозащитной службы (в составе учебно-научного комплекса «Пожаротушение») был разработан комплекс упражнений для развития периферического зрения специально для специалистов в области пожарной безопасности. Данный комплекс упражнений состоит из пяти этапов круговой тренировки:

Надевание и включение в дыхательный аппарат. По команде командира звена группа выполняет норматив «надевание дыхательного аппарата с последующим включением», при этом должны выполняться все

этапы рабочей проверки; при наличии ошибок преподаватель их фиксирует для последующего разбора и отработки проблемных моментов.

Передвижение вперед в приседе руки на плечах. Звено ГДЗС передвигается вперед в приседе руки на плечах. Газодымозащитники должны выдерживать темп и ритм таким образом, чтобы выдерживалась ровная шеренга. Осуществляя контроль за передвижением партнера не только с помощью рук, но и периферийным зрением, при этом взор должен быть направлен строго вперед. Длина этапа в данном случае – 15 метров.

Переноска лестницы-палки. Звено ГДЗС берет лестницу-палку, укладывает концами тетивы друг другу на плечи. Закрепив таким образом лестницу, звено продолжает движение, главной задачей которого снова является выдержка ровной шеренги. При выполнении упражнения взор направлен строго вперед, контроль за партнером производится периферийным зрением. Длина этапа – 15 метров.

Установка лестницы-палки. При выполнении данного упражнения газодымозащитники размыкаются, оставляя у себя по одной лестнице, таким образом, чтобы оказаться на разных дорожках. Затем лестница переводится в положение над головой, дойдя до предохранительной подушки принимается положение «подготовка к установке», а затем производится сама установка в промежуток между окнами таким образом, чтобы не создавать помех последующему подъему по лестнице. Стоит отметить, что передвижение и установка должны производиться синхронно, контроль над передвижениями и установкой должен осуществляться также посредством периферийного зрения.

Подъем по штурмовой лестнице. На данном этапе газодымозащитники подходят к подвешенным штурмовым лестницам, смотря строго перед собой, выполняют параллельный подъем в окно второго этажа учебной башни.

При первоначальном успешном выполнении для усложнения задачи рекомендуется выполнять круговую тренировку. Еще одним усложняющим фактором может послужить приглушение света, что будет способствовать тренировки как остроты, так и поля зрения в темноте.

Стоит отметить парадоксальность данного комплекса. Он отличается от классических тренировок в имитируемой непригодной для дыхания среды тем, что здесь газодымозащитники находятся в абсолютной видимости и учатся не только оценивать обстановку, но и контролировать происходящее в близлежащем радиусе.

Второй комплекс упражнений для развития периферийного зрения включает в себя следующие упражнения. Газодымозащитник стоит на предохранительной подушке возле учебной башни, уже находясь во включенном в дыхательный аппарат состоянии. Во второй этаж учебной башни подвешена штурмовая лестница. На каждую ступеньку, начиная на одну ниже

уровня глаз газодымозащитника, выполняющего упражнение, закрепляются флажки трех разных цветов. Газодымозащитник принимает исходное положение перед выполнением упражнения подъемом по подвешенной штурмовой лестнице в окно второго этажа. Взор его направлен на 90 градусов вправо или влево. Руководитель занятия ставит задачу: выполнить подъем, сосчитав при этом периферийным зрением количество флажков определенного цвета. По команде газодымозащитники начинают выполнять упражнение. При выполнении упражнения руководитель занятия следит не только за правильностью выполнения упражнения, но и за тем, чтобы взор был направлен под прямым углом от объекта изучения.

В случае успешного выполнения данной задачи следует повысить сложность упражнения, установив к счету сначала флажки двух, а затем и трех цветов. В данном варианте речь идет о периферийном счете. Периферийный счет позволяет активизировать одновременно несколько мозговых центров, это качество особенно важно на пожаре, когда необходимо концентрировать внимание на многих обстоятельствах [1, 4].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что использование комплекса упражнений для развития периферийного зрения с пожарно-техническим оборудованием в рамках учебных занятий по дисциплинам «Подготовка газодымозащитника», «Пожарно-строевая подготовка», «Физическая культура» будет оказывать положительное влияние на улучшение работоспособности зрительного анализатора и развитие периферического зрения газодымозащитников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белорожнев О. Н. Особенности подготовки курсантов вузов МЧС России к активному взаимодействию в чрезвычайных ситуациях // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. 2015. № 20 (39). С. 49–53.
2. Гадышев В. А. Психолого-педагогические методы организации работы с кадрами Государственной противопожарной службы. СПб., 2002
3. Грачев В. А., Терехнев В. В., Поповский Д. В. Газодымозащитная служба: учебно-методическое пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.:ООО «Издательство «Калан»», 2012. 280 с.
4. Ермилов А. В. Формирование индивидуально-личностных качеств курсантов вузов МЧС России на основе личностно-деятельностного подхода // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2015. № 3 (27). С. 88–94.

5. *Кански Дж.* Клиническая офтальмология: систематизированный подход / Джек Кански; перевод с англ.; под ред. В.П. Еричева. М.: Логосфера, 2006. 733 с.

6. Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы Федеральной противопожарной службы МЧС России. Утв. главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П. В. Платом 30.06.2008 г. М., 2008.

7. *Осипов А. В.* Профессионально-важные качества сотрудников пожарно-спасательных формирований на разных этапах профессионального становления: автореф. дис... канд. психол. наук (19.00.13) / Осипов Артур Валентинович; ЮФУ. Ростов-на-Дону, 2009. 23 с.

8. *Пономаренко Р. В.* Проблемы подготовки газодымозащитников // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы III всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ч. 1. С. 176.

9. Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России. Утв. заместителем министра МЧС России генерал-полковником внутренней службы Е. А. Серебренниковым 29.12.2003 г. М., 2013.

10. Теория и практика образования в современном мире: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, январь 2014 г.). СПб.: Заневская площадь, 2014. 210 с.

11. *Фонарев А. Р.* Психология становления личности профессионала. М., 2005.

12. https://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report20_world_fire_statistics_2015.pdf.

13. <http://www.myglaz.ru/public/ophthalmology/ophthalmology-0033.shtml>.

*D. Yu. Zakharov, A. N. Bochkarev, O. G. Volkov,
A. A. Aparin, E. E. Sokolov, E. E. Marinich*

DEVELOP A SET OF EXERCISES TO DEVELOP PERIPHERAL VISION HAVE GAZODYMOZASCHITNIKOV

For this study on the development of peripheral vision (visual field expansion) was held gazodymozaschitnikov literary analysis of specialists training of fire protection, with special attention to the specific characteristics of the profession. In order to exercise the complex development have been formed and solved a number of problems: firstly designated problematic issue for the development of trainees' peripheral vision (the expansion of the field of view), the solution of which will perform gazodymozaschitniku task, to save lives in real-world situations in fire-fighting and emergency response . Second problem formulated to address this issue, identified research objectives and methods of its implementation. Third two complex ring system (circular) of exercise training designed to develop peripheral vision (the expansion of the field of view) in the study.

The result of this research is the positive effect of a combination of exercises to develop peripheral vision (the expansion of the field of view) to improve the efficiency of the visual analyzer and extending the boundaries of the field of view gazodymozaschitnikov for the development of professionally significant personal and physical qualities of future specialists in the field of fire fighting and as a consequence of their professional training.

Keywords: peripheral vision; field of vision; gazodymozaschitnik; steps stick; assault ladder; safety cushion; link GDZS; training tower; head of employment; exercise complex.

REFERENCES

1. *Belorozhev O. N.* Osobennosti podgotovki kursantov vuzov MChS Rossii k aktivnomu vzaimodejstviyu v chrezvychajnyh situacijah // Vestnik Vladimirskogo gosudarstvennogo universiteta im. Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaja Grigor'evicha Stoletovyh. Serija: Pedagogicheskie i psihologicheskie nauki. 2015. № 20 (39). S. 49–53.
2. *Gadyshchev V. A.* Psihologo-pedagogicheskie metody organizacii raboty s kadrami Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby. SPb., 2002
3. *Grachev V. A., Terebnev V. V., Popovskij D. V.* Gazodymozashhitnaja sluzhba: uchebno-metodicheskoe posobie. Izd. 2-e, pererab. i dop. M.:OOO «Izdatel'stvo «Kalan»», 2012. 280 s.
4. *Ermilov A. V.* Formirovanie individual'no-lichnostnyh kachestv kursantov vuzov MChS Rossii na osnove lichnostno-dejatel'nostnogo podhoda // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: Psihologo-pedagogicheskie nauki. 2015. № 3 (27). S. 88–94.
5. *Kanski Dzh.* Kliničeskaja oftal'mologija: sistematizirovannyj podhod / Dzhhek Kanski; perevod s angl.; pod red. V.P. Eričeva. M.: Logosfera, 2006. 733 s.

6. Metodicheskie rekomendacii po organizacii i provedeniju zanjatij s lichnym sostavom gazodymozashhitnoj sluzhby Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. Utv. glavnym voennym jekspertom MChS Rossii general-polkovnikom P. V. Platom 30.06.2008 g. M., 2008.

7. Osipov A. V. Professional'no-vazhnye kachestva sotrudnikov pozharno-spasatel'nyh formirovanij na raznyh jetapah professional'nogo stanovlenija: avtoref. dis... kand. psihol. nauk (19.00.13) / Osipov Artur Valentinovich; JuFU. Rostov-na-Donu, 2009. 23 s.

8. Ponomarenko R. V. Problemy podgotovki gazodymozashhitnikov // Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy: materialy III vsrossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Ch. 1. S. 176.

9. Programma podgotovki lichnogo sostava podrazdelenij Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. Utv. zamestitelem ministra MChS Rossii general-polkovnikom vnutrennej sluzhby E. A. Serebrennikovym 29.12.2003 g. M., 2013.

10. Teorija i praktika obrazovanija v sovremennom mire: materialy IV mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg, janvar' 2014 g.). SPb.: Zanevskaja ploshhad', 2014. 210 s.

11. Fonarev A. R. Psihologija stanovlenija lichnosti professionala. M., 2005.

12. https://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report20_world_fire_statistics_2015.pdf.

13. <http://www.myclaz.ru/public/ophthalmology/ophthalmology-0033.shtml>.

Захаров Дмитрий Юрьевич

Преподаватель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: Mr.dmitriyzakharov@mail.ru

Zakharov Dmitriy Yurievich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Бочкарев Артем Николаевич

Преподаватель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: artem_bochkarev_82@bk.ru

Bochkarev Artem Nikolaevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Волков Олег Геннадьевич

Преподаватель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: Oleg_volkov-90@bk.ru

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

2016, № 3

Volkov Oleg Gennadiyevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Апарин Александр Александрович

Курсант

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: aparin.ivanovo-37@yandex.ru

Aparin Alexander Aleksandrovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Соколов Евгений Евгеньевич

Доцент

Кандидат педагогических наук
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: sokolov_evgen_62@mail.ru

Sokolov Evgeniy Evgenyevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Маринич Евгений Евгеньевич

Преподаватель

Кандидат педагогических наук
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: Dragon-37@mail.ru

Marinich Evgenij Evgen'evich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

УДК 614.842

А. О. Семенов, М. Э. Уткин

ОБОСНОВАНИЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАФЕТНОГО СТВОЛА ЛС-П20У

Пожары нефти, нефтепродуктов, газов в местах их хранения переработки и транспортировки, в случае их возникновения, могут нанести значительный ущерб экологии, а также экономике страны, для их ликвидации требуется сосредоточение значительного количества сил и средств. Тушение пожаров представляет весьма сложную задачу, поэтому этой проблеме уделяется большое внимание.

Эффективность тушения пожаров в резервуарных парках зависит от способов тушения, а также совершенствования технических средств, используемых для подачи огнетушащих веществ в зону горения (на охлаждение конструкций). От характеристик водоподающих стволов в значительной степени зависит процесс тушения. Однако те данные, которые приведены в учебной литературе, не дают полной картины о тактических возможностях лафетных стволов при подаче воды на заданную высоту. Потому в данной статье рассмотрены характеристики двух переносных лафетных стволов, заявленных производителями. Представлены методика и результат определения высоты подачи струи в зависимости от дальности подачи струи, угла наклона ствола, напора на стволе (для двух переносных лафетных стволов). Также предварительно указаны преимущества каждого. Имея практические данные и теоретические значения, полученные путем проведения математических расчетов, можно определить условно безопасные позиции ствольщиков – максимальные расстояния от позиции ствольщика до охлаждаемой конструкции (на которой сохраняется эффективность подачи огнетушащих веществ), при охлаждении горящего и соседних резервуаров. На основании этого будут разработаны предложения и дополнения в рекомендации для должностных лиц (руководителю тушения пожара, начальникам участков тушения пожара, начальнику тыла), участвующих в тушении пожаров в резервуарных парках.

Ключевые слова: лафетный ствол; исследование; дальность струи; тактико-технические характеристики; резервуар вертикальный стальной; безопасные расстояния; позиции ствольщиков.

Вопрос об огнетушащей дальности гидравлических струй является довольно сложным, данных в современной литературе недостаточно для определения высоты подачи струи в зависимости от расстояния, угла наклона и напора на стволе. Известные к настоящему времени методики расчета

гидравлических струй указаны в различных учебниках по гидравлике, вышедших довольно давно. Данных по зависимости высоты струи от дальности, угла и напора у ствола либо нет, либо они разнятся. Поэтому нет достаточной теоретической основы для определения изменения основных параметров струи по ее длине, что не позволяет рассчитать огнетушащую дальность гидравлических струй даже при известных начальных параметрах.

Струей называется поток жидкости, не ограниченный стенками, движущийся в массе такой же или другой жидкости. Различают жидкие и газовые струи. В зависимости от условий движения струи могут быть затопленными и незатопленными. Струя называется затопленной, если она движется в массе, однородной со струей жидкости, или в пространстве, заполненном водой. К затопленным струям относятся струи газа, вытекающие в воздушное пространство или пространство, заполненное водой, а также водяные струи, вытекающие в массу воды [7].

Струя (жидкая) называется незатопленной, если она движется в газовом пространстве. К незатопленным струям относятся водяные и пенные струи, вытекающие в воздушное пространство. Наиболее широкое применение незатопленные водяные струи нашли в практике пожаротушения. В данной статье рассматривается подача стволов на охлаждение горящего и соседнего резервуаров при тушении пожаров в резервуарных парках [7].

Для того чтобы правильно выбрать исходные данные, необходимо знать определение термина «резервуар вертикальный стальной», его классы, типы и характеристики. Резервуар стальной вертикальный цилиндрический – наземное строительное сооружение, предназначенное для приема, хранения и выдачи жидкости. В зависимости от объема хранимого продукта резервуары подразделяются на четыре класса опасности:

- класс I – резервуары объемом более 50000 м³;
- класс II – резервуары объемом менее от 20000 включительно до 50000 м³ включительно, а также резервуары объемом от 10000 до 50000 м³ включительно, расположенные непосредственно по берегам рек, крупных водоемов и в черте городской застройки;
- класс III – резервуары объемом от 1000 и менее 20000 м³;
- класс IV – резервуары объемом менее 1000 м³.

По конструктивным особенностям вертикальные цилиндрические резервуары делятся на следующие типы:

- резервуар со стационарной крышей без понтона;
- резервуар со стационарной крышей с понтоном;
- резервуар с плавающей крышей [2], [4].

Зная класс резервуара, можно представить масштабы будущего пожара (ЧС), а также влияние конструктивных особенностей РВС на процесс тушения.

Расстояние от стенок резервуаров до подошвы внутренних откосов обвалования или до ограждающих стен следует принимать не менее: 3 м – для резервуаров номинальным объемом до 10 000 м³; 6 м – для резервуаров номинальным объемом 10 000 м³ и более [4],[5].

В справочной литературе (к примеру, справочник РТП) мы можем найти таблицу под названием «Гидравлические характеристики насадков», в которой представлена подача воды (литров в секунду) в зависимости от напора у насадка и его диаметра в миллиметрах [6]. И это практически все данные, которые мы можем найти по лафетным стволам. В других источниках, в том числе в паспортах лафетных стволов, известна лишь максимальная дальность полета струи (но не описывается, при каких параметрах она достигается), однако при выполнении оперативно-тактических действий при охлаждении РВС в резервуарном парке ствольщику необходимо подать огнетушащие вещества на определенную высоту (табл. 1), соответственно расстояние, с которого будет производиться охлаждение (от позиции ствольщика до резервуара) уменьшается.[8] Примем: условно безопасная позиция ствольщика – это максимальное расстояние от позиции ствольщика до охлаждаемой конструкции (на которой сохраняется эффективность подачи огнетушащих веществ) [3].

Таблица 1. Номинальные объемы и основные параметры применяемых стальных резервуаров

Номинальный объем, м ³	Тип резервуара			
	РВС, РВСП		РВСПК (с плавающей крышей)	
	Внутренний диаметр, м	Высота стенки, м	Внутренний диаметр, м	Высота стенки, м
100	4,73	6,0	-	-
200	6,63			
300	7,58	7,5		
400	8,53			
700	10,43	9,0		
1000		12,0	12,33	9,0
2000	15,18		15,18	12,0
3000	18,98		18,98	
Номинальный объем, м ³	Тип резервуара			
	РВС, РВСП		РВСПК(плавающей крышей)	
	Внутренний	Высота	Внутренний	Высота

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

2016, № 3

Номинальный объем, м ³	Тип резервуара			
	РВС, РВСП		РВСПК (с плавающей крышей)	
	Внутренний диаметр, м	Высота стенки, м	Внутренний диаметр, м	Высота стенки, м
	диаметр, м	стенки, м	диаметр, м	стенки, м
5000	22,8	12,0	22,8	12,0
	20,92	15,0	20,92	15,0
10000	28,5	18,0	28,5	18,0
	34,2	12,0	34,2	12,0
20000	39,9	18,0	39,9	18,0
	47,4	12,0		
30000	45,6	18,0	45,6	18,0
40000	56,9		56,9	
50000	60,7		60,7	
100000	-	-	95,4	18,0
* Уточняется в зависимости от ширины листов стенки.				

Рассмотрим два лафетных ствола ПЛС-20 и ЛС-П20У (наиболее часто встречающиеся в пожарно-спасательных подразделениях) по заявленным характеристикам (рис. 1, рис. 2).

ПЛС-20

Диапазон рабочих давлений, МПа – 0,4–1,0;

Расход воды, л/с, не менее – 20;

Расход водного раствора пенообразователя, л/с, не менее – 20;

Дальность струи (по каплям), м, не менее, водяной сплошной – 50;

Диапазон изменения угла факела распыленной струи – 0–90°;

Поворот ствола по горизонтали – ±180°;

Поворот ствола по вертикали, вверх, не менее – 75°;

Поворот ствола по вертикали, вниз, не менее – 8°.

ЛС-П20У

Диаметр насадка, мм – 22/28/32;

Условное давление, кгс/см² – 6/6/6;

Расход воды, л/с – 19/23/30;

Расход пены, м³/мин – 12;

Дальность струи, м:

Воды – 61/67/68,

Пены – 32;

Масса – не более 27 кг [9].



Рис. 1. Лифетный ствол ЛС-П20У



Рис. 2. Лифетный ствол ПЛС-20

Приведенные характеристики не дают полной информации о тактических возможностях представленных стволов, а именно, отсутствует какая-либо информация о высоте подачи струи в зависимости от дальности подачи, при конкретном давлении и угле наклона ствола [10].

Поэтому для определения условно безопасных (максимально удаленных) позиций ствольщиков мы провели эксперимент на базе учебного центра «Бибирево», где получили значение высоты полета струи в зависимости от изменения таких параметров, как: расстояние от ствола до установки, напор на стволе, угол наклона ствола, следующим образом:

1. Автоцистерна установлена на водоисточник, от нее проложены магистральные линии, по три рукава диаметром 77 мм каждая.

а) Расстояние от объекта до места установки переносного лифетного ствола – 20 метров, напор на пожарном насосе 6 атм.: ствол установлен под углом 30 градусов к горизонту, результат зафиксировали в таблицу. Ствол подняли до 45 градусов к горизонту, результат зафиксировали. Ствол подняли до 60 градусов к горизонту, результат зафиксировали.

б) Увеличили напор до 7 атм.: аналогично провели замеры для 30,45, 60 градусов соответственно.

в) Увеличили напор до 8 атм.: аналогично провели замеры для 30,45, 60 градусов соответственно.

2. Увеличили расстояние от объекта до места установки переносного лифетного ствола до 30 метров. Провели аналогичные замеры – п. 1.

3. Увеличили расстояние от объекта до места установки переносного лифетного ствола – 40 метров. Провели аналогичные замеры – п. 1.

В итоге мы получили значения, которые свели в одну таблицу [10].

По характеристикам, заявленных изготовителем и результатам практических экспериментов, можно сделать следующие предварительные выводы:

Преимущества ПЛС-20:

- наибольшая дальность и высота подачи огнетушащих веществ;
- простота в обращении;
- распространённость.

Преимущества ЛС-П20У:

- подача пены низкой кратности без затраты времени на присоединение пенного насадка;
- возможность работы одного человека;
- компактность.

В заключение можно отметить, что данных для выдвижения каких-либо гипотез недостаточно, поэтому необходимо провести подобные эксперименты с большим количеством лафетных стволов иных (желательно новых) модификаций. Затем сравнить их с теоретическими значениями, полученными путем математических расчетов. На основании этого можно будет разработать дополнения в рекомендации должностным лицам (РТП, НУТП, НТ), участвующим в тушении пожаров в резервуарных парках [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны: Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 № 156.
2. Об утверждении свода правил «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности»: Приказ МЧС России от 26 декабря 2013 № 837.
3. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях ФПС ГПС: Приказ Минтруда России от 23.12.2014 №1100н.
4. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия: Межгосударственный стандарт ГОСТ 31385-2008 (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2009 г. № 274-ст).
5. Национальный стандарт российской федерации ГОСТ Р 53324–2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности».
6. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках. М.: ГУГПС-ВНИИПО-МИПБ, 1999.
7. Гидравлика и противопожарное водоснабжение / Ю. Г. Абросимов и др. М., 2003.

8. *Наумов А. В.* Сборник задач по основам тактики тушения пожаров: учебное пособие / А. В. Наумов, Ю. П. Самохвалов, А. О. Семенов; под общ. ред. М. М. Верзилина. Иваново: ИвИ ГПС МЧС России, 2008. 184 с.
9. *Теребнев В. В.* Справочник руководителя тушения пожара. М., 2004.
10. *Уткин М. Э., Семенов А. О.* Определение дальности подачи компактной струи современными лафетными стволами // Пожарная безопасность и защита в ЧС: сборник материалов X итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов, посвященной Году пожарной охраны. Иваново, 2016. 256 с.

A. O. Semenov, M. E. Utkin

SUBSTANTIATION OF TACTICAL-TECHNICAL CHARACTERISTICS FIRE BARREL LS-II20Y

Fires oil, oil product, gases in their places of storage processing and transportation, if they occur, may cause significant harm to the environment, as well as the country's economy, to eliminate them requires focusing a significant amount of manpower and resources. Putting out fires is a very difficult task, so this issue is given much attention.

The effectiveness of extinguishing fires in tank farms depends on the quenching methods, as well as improving the technical devices used for fire extinguishing agent into the combustion zone (cooling designs). From the characteristics of the water supply stems largely dependent quenching process. However, the data that are given in the textbooks do not give a complete picture of the tactical possibilities of fire monitors at a feed water to a predetermined height. Because in this article deals with the characteristics of the two portable fire monitors, the manufacturer claims. The technique and the result of determining the height of the jet flow, depending on the range of the jet flow, the angle of the barrel, the pressure on the trunk (for two portable fire monitors). Also previously listed the advantages of each. With practical data and the theoretical values obtained by mathematical calculations, can be determined conventionally fireman safe position - is the maximum distance from the position before fireman cooled structure (which is stored on feed efficiency fire-extinguishing agents) under cooling and the burning of neighboring tanks. On the basis of this proposal will be developed and additions to the guidelines for officials (the head of the fire extinguishing, fire extinguishing heads of sections, chief of logistics) involved in putting out fires in tank farms.

Keywords: gun carriage; research; the range of the jet; tactical and technical characteristics; vertical steel tank; safe distance; the position of fireman.

REFERENCES

1. Ob utverzhdenii Porjadka tusheniya pozharov podrazdelenijami pozharnoj ohrany: Prikaz MChS RF ot 31 marta 2011 № 156.
2. Ob utverzhdenii svoda pravil «Sklady nefti i nefteproduktov. Trebovaniya pozharnoj bezopasnosti»: Prikaz MChS Rossii ot 26 dekabrya 2013 № 837.
3. Ob utverzhdenii Pravil po ohrane truda v podrazdelenijah FPS GPS: Prikaz Mintruda Rossii ot 23.12.2014 №1100n.
4. Rezervuary vertikal'nye cilindricheskie stal'nye dlja nefti i nefteproduktov. Obshhie tehicheskie uslovija: Mezghosudarstvennyj standart GOST 31385-2008 (utv. prikazom Federal'nogo agentstva po tehicheskomu regulirovaniju i metrologii ot 31 ijulja 2009 g. № 274-st).
5. Nacional'nyj standart rossijskoj federacii GOST R 53324–2009 «Ograzhdenija rezervuarov. Trebovaniya pozharnoj bezopasnosti».

6. Rukovodstvo po tusheniju nefti i nefteproduktov v rezervuarah i rezervuarnyh parkah. M.: GUGPS-VNIPO-MIPB, 1999.
7. Gidravlika i protivopozharnoe vodosnabzhenie / Ju. G. Abrosimov i dr. M., 2003.
8. Naumov A. V. Sbornik zadach po osnovam taktiki tushenija pozharov: uchebnoe posobie / A. V. Naumov, Ju. P. Samohvalov, A. O. Semenov; pod obshh. red. M. M. Verzilina. Ivanovo: IvI GPS MChS Rossii, 2008. 184 s.
9. Terebnev V. V. Spravochnik rukovoditelja tushenija pozhara. M., 2004.
10. Utkin M. Je., Semenov A. O. Opredelenie dal'nosti podachi kompaktnoj strui sovremennymi lafetnymi stvolami // Pozharnaja bezopasnost' i zashhita v ChS: sbornik materialov X itogovoj nauchno-prakticheskoy konferencii kursantov, slushatelej i studentov, posvjashhennoj Godu pozharnoj ohrany. Ivanovo, 2016. 256 s.

Семенов Алексей Олегович

Доцент

Кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: ao-semenov@mail.ru

Semenov Aleksey Olegovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Уткин Михаил Эдуардович

Магистрант

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: Mihail-Utkin94@yandex.ru

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 378.004

А. А. Арбузова, Н. Е. Егорова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ

Перевод вузов МЧС России на новые учебные планы резко сократил долю аудиторных занятий, отводимых на изучение различных дисциплин. Для повышения эффективности подготовки специалистов следует отходить от традиционных форм преподавания и применять современные информационные технологии. В статье обосновывается актуальность и необходимость разработки электронного интерактивного учебного пособия на тему «Алгоритмизация», изучаемую дисциплиной информатика. Разработанное электронное пособие «Визуальное представление алгоритмов» дает возможность студентам самостоятельно повышать свой уровень знаний по данной теме и позволяет сократить время, затрачиваемое преподавателем на проверку знаний студентов. Интерактивное учебное пособие прошло апробацию в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России на занятиях по дисциплине «Информационные технологии» среди обучающихся первого курса. Установлено, что качество усвоения и понимания изучаемого материала в учебных группах, в которых на занятиях применялось данное электронное пособие, в среднем выше, чем у групп, в которых занятия проводились традиционными методами. Данный факт позволяет сделать вывод, что применением на занятиях ЭУП является эффективным и целесообразным.

Ключевые слова: средства обучения, информатика, учебное пособие, алгоритмизация, блок-схема, интерактивность, сайт-курс.

В учебных планах вузов, готовящих квалифицированные кадры по техническим направлениям и специальностям, обязательно присутствуют дисциплины, обучающие математике и информатике. Особенно важно сделать изучение этих дисциплин полезным для обучающихся в специализированных заведениях, готовящих будущих пожарных и спасателей, поскольку эти дисциплины необходимы не только для развития логики и памяти, но и позволяют заложить крепкий фундамент при изучении специальных

дисциплин, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности. В настоящее время при решении своих профессиональных задач работники ГПС широко применяют сложную вычислительную технику и специализированные программные средства. Новейшие инновационные технологии, применяемые при обеспечении безопасности и в пожаротушении, требуют от молодых специалистов крепких и уверенных знаний информационных технологий и основ математики [1-4].

С учетом того, что перевод вузов МЧС России на новые учебные планы и программы, соответствующие Государственным образовательным стандартам профессионального высшего образования, с одной стороны, обеспечивает интеграцию высшего специального образования в общегосударственное, а с другой – резко сокращает долю бюджета учебного времени, отводимую на изучение различных дисциплин [5]. Данные обстоятельства приводят к необходимости поиска современных, более эффективных форм и методов подготовки специалистов, а значит применение современных информационных технологий при разработке обучающих средств для курсантов и студентов вузов МЧС России является актуальным [6, 7].

В современных реалиях высоко востребованным на практике навыком можно назвать умение использовать при решении профессиональных задач языки программирования высокого уровня. Обучение студентов основам программирования на каком-либо языке является легко решаемой задачей. Гораздо сложнее научить студентов самостоятельно разрабатывать алгоритмы для решения разнообразных и не всегда стандартных задач. Правильно составленный алгоритм легко положить на любой язык программирования, воспользовавшись справочной литературой. Но разработать алгоритм, который удовлетворял бы всем основным свойствам алгоритма (массовость, дискретность, результативность, определённость), удается не всем [8].

Работники Государственной противопожарной службы, как записано в справочнике руководителя тушения пожара, должны в совершенстве владеть методикой (т.е. алгоритмом) расчета сил и средств, необходимых для тушения пожаров. Действуя в составе боевых подразделений, пожарные должны четко представлять последовательность своих действий в условиях создавшейся оперативной обстановки с целью оптимального распределения сил и средств для локализации пожара (логический алгоритм). Таким образом, изучение алгоритмизация решения различных задач (в том числе и профессиональных) курсантами и студентами ГПС МЧС является необходимым в современной системе обучения.

Авторами подготовлено электронное учебное пособие (ЭУП) «Визуальное представление алгоритмов», предназначенное для курсантов, студентов и всех форм слушателей, обучающихся по специальности 20.05.01

«Пожарная безопасность» и направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» изучающих тему «Алгоритмизация и программирование».

Для разработки электронного учебного пособия использован язык гипертекстовой разметки (HTML5) и каскадный стиль таблиц (CSS3) [9-10]. В итоге готовое учебное пособие выполнено в виде сайта-курса (рис. 1). Данная подача материала выбрано из соображения, что современная молодежь часто работает и легко ориентируется в интернет-среде.

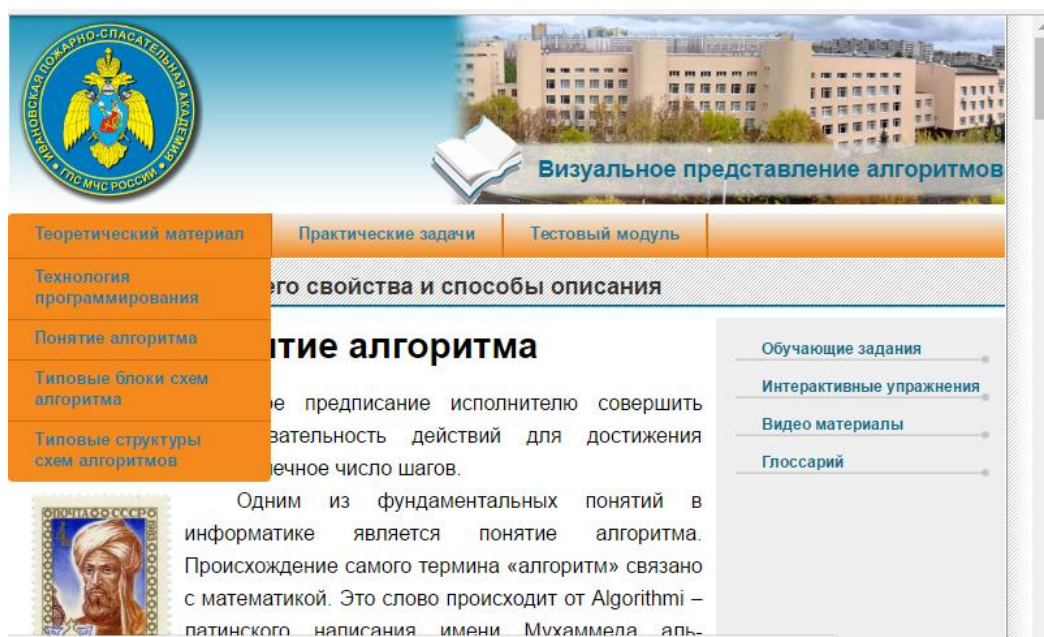


Рис. 1. Внешний вид раскрывающегося списка горизонтального меню

Разработанный сайт-курс включает 1 главную и 30 внутренних страниц, выполненных в одинаковом дизайне. Основная часть содержит боковое меню и информационный блок, содержание которого изменяется в зависимости от назначения страницы. Верхнее горизонтальное меню выполнено раскрывающимся списком и позволяет быстро найти интересующий теоретический или практический раздел.

Боковое вертикальное меню также содержит вкладки для перехода в теоретический, практический или тестовый модуль, а также позволяет перейти в раздел с видео-лекциями и в глоссарий.

Пособие выполнено в трех основных цветах: голубой, оранжевый и серый. Сочетание выбранных оттенков позволяет обеспечить дружелюбный интерфейс, не отвлекает внимание обучающегося и способствуют лучшему восприятию информации.

Пособие содержит три модуля: теоретический, практический и тестовый. На рис. 2 приведено схематичное изображение содержания разработанного пособия.

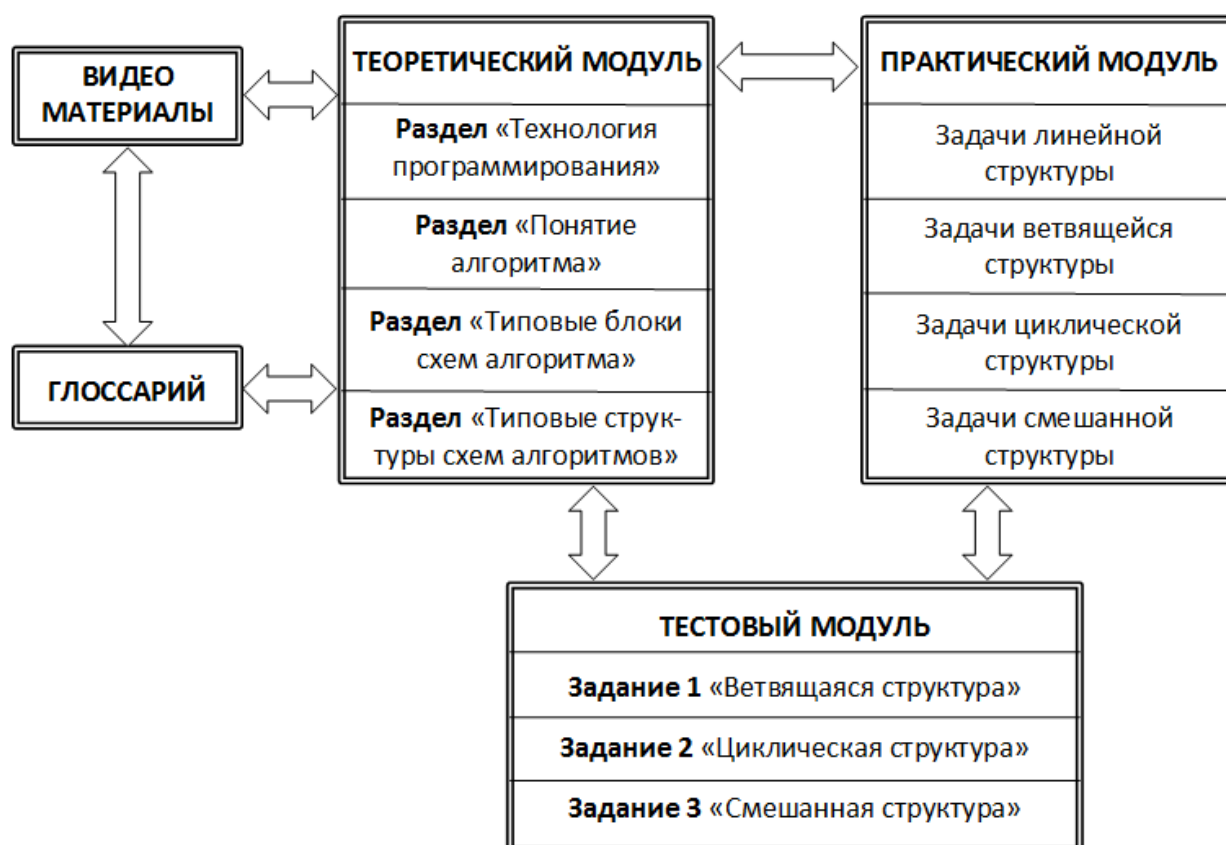


Рис. 2. Схематичное изображение содержания ЭУП

Теоретический модуль состоит из двух блоков: текстовый материал и небольшие видео-лекции. Текстовый материал представлен в классическом виде конспекта лекций. Рассмотрено четыре основных раздела: «Технология программирования на ПК», «Алгоритм, его свойства и способы описания», «Типовые блоки схем алгоритмов» и «Типовые структуры схем алгоритмов». Видео-лекции рассматривают основные теоретические вопросы раздела. Видео-лекции подготовлены в виде видео-роликов формата .mp4 и .avi. Каждое видео длится от 2 до 10 минут. За данный промежуток времени лектор рассказывает основные теоретические вопросы изучаемого раздела. Кроме того, небольшая длительность видео-лекций позволяет направить внимание обучающегося на изучение определенного теоретического вопроса, а затем закрепить его на практических задачах. Видео-лекции подготовлены с использованием офисного

приложения Microsoft PowerPoint и редакторов видео Free Video, Nero Vision Express и Camtasia Studio (TechSmith Corporation).

Практический модуль включает разобранные задачи по четырем тематическим разделам: линейный, ветвящийся, циклический и смешанный алгоритмы. В каждом тематическом разделе приведено 10-15 подробно разобранных задач на профессиональную тематику. Каждая задача сопровождается помимо условия, характеристикой обязательных блоков, входящих в блок-схему алгоритма, формулами, необходимыми для решения задачи с описанием входящих в нее параметров, изображением готовой блок-схемы и комментарием к построению каждого блока схемы. Для наглядности и читабельности задач использованы различные шрифты, цвет и начертание текста. На рис. 3 приведен пример компоновки практической задачи.

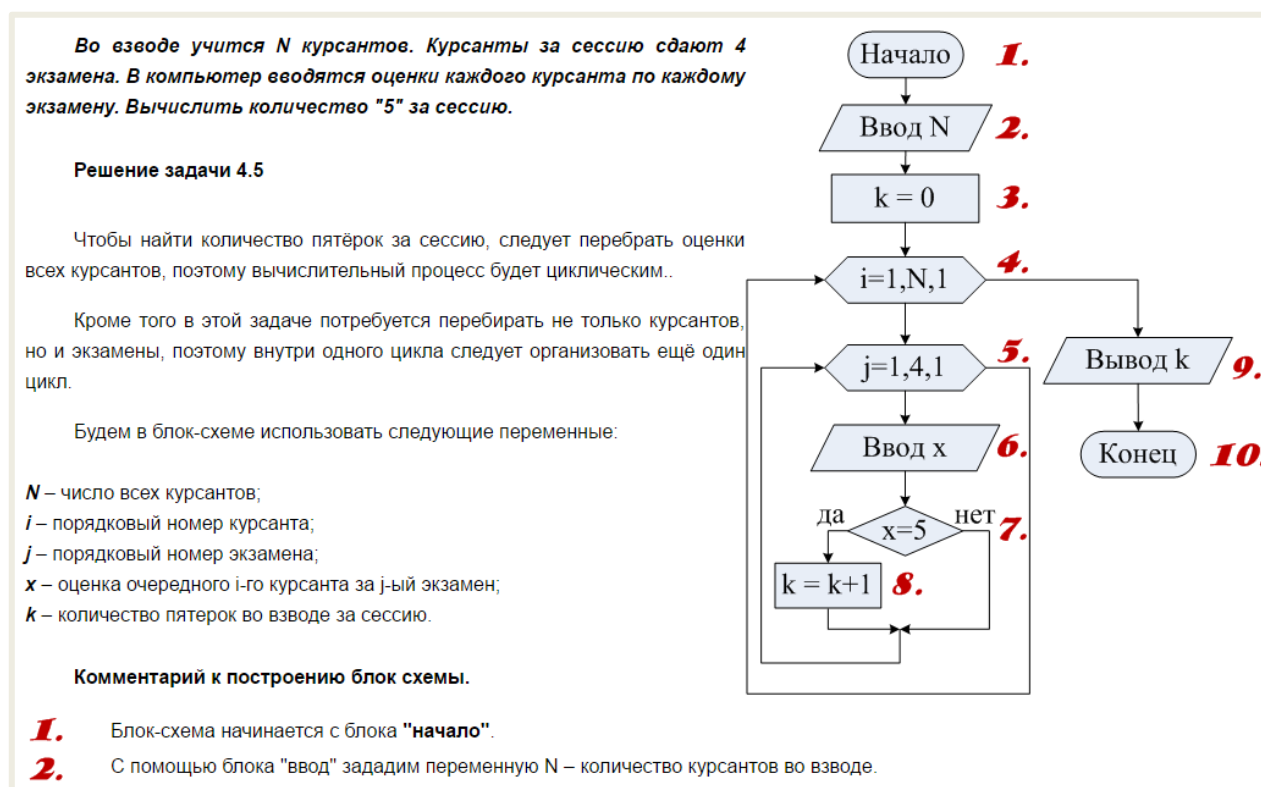


Рис. 3. Разобранная задача из практического модуля

Тестовый модуль предназначен для проверки знаний, полученных при освоении материала теоретического раздела, и отработки практических навыков работы со структурами алгоритмов. Несмотря на свое название, тестовый модуль не содержит в себе классические тестовые вопросы, а

реализован в виде интерактивного игрового приложения. Данное приложение включает в себя подборку задач, разделенных на три группы: задачи с ветвящимся, циклическим или со смешанным алгоритмами. При запуске тестирующей программы студенту будут поочередно предложены три задачи, выбранные случайно по одной из каждой группы. К решению второй задачи можно приступить, только после безошибочного решения первой задачи и так далее.

Реализованный механизм позволяет объединить в себе процесс проверки знаний с процессом обучения.

В качестве основной платформы при разработке интерактивного тестового модуля выбрана среда Macromedia Flash, в которой главным инструментом разработки программ служит объектно-ориентированный язык ActionScript.

Стартовое окно тестового модуля представлено на рисунке 4 а. В модуле заранее подготовлены контуры блок-схемы, а обучающемуся в процессе тестирования необходимо заполнить блоки правильными текстовыми комментариями (см. рис. 4 б). После заполнения необходимо нажать кнопку «Проверить» и программа автоматически оценит правильность выполнения задания. Если в ходе тестирования будет выполнено три неправильные попытки проверки программа автоматически подсветит синим цветом блоки, в которых допущена ошибка. Это позволяет обучающемуся увидеть собственные ошибки и сконцентрироваться на их исправлении.



а)



б)

Рис. 4. Интерфейс тестового модуля: а – стартовое окно; б – рабочее окно

В процессе выполнения тестового модуля в фоновом режиме производится подсчет ошибок, допущенных обучающимся при заполнении блоков. Результаты тестирования выводятся на экран обучающегося после

завершения тестирования и сохраняются в отдельном файле на сервере для последующей проверки преподавателем. Тестовый блок реализован именно в игровой форме, поскольку игра позволяет не навязчиво отработать и закрепить полученные знания.

Учебное пособие «Визуальное представление алгоритмов» внедрено в учебный процесс академии на первом курсе специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» по дисциплине «Информационные технологии». С целью выявления эффективности его применения практические занятия в двух учебных группах (112 и 113) проводились традиционными методами и средствами, а в двух других группах (111 и 114) на занятиях использовалось данное ЭУП. На изучение темы «Алгоритмизация и программирование» в тематическом плане отведено 10 занятий. На каждом из этих занятий проводился теоретический опрос. Подсчитаны средние баллы по каждой из групп (см. рис. 5).

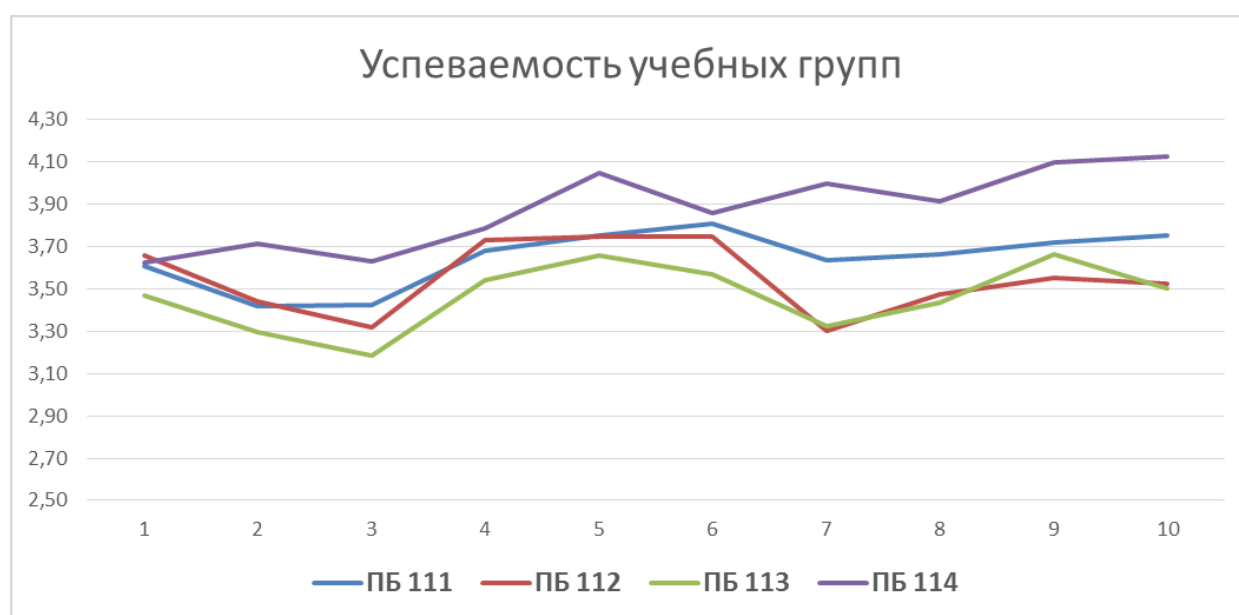


Рис. 5. Графики успеваемости учебных групп по теме «Алгоритмизация и программирование»

Установлено, что качество усвоения и понимания изучаемого материала у курсантов в группах 111 и 114 в среднем выше, чем у курсантов групп 112 и 113. Данный факт позволяет сделать вывод, что применением на занятиях ЭУП является эффективным и целесообразным.

Среди обучающихся проведен опрос о качестве и удобстве электронного пособия «Визуальное представление алгоритмов». Результаты опроса (см. рис. 6) показали, что обучающиеся приняли данное пособие с интересом (91 %),

признали его полезным (95 %), высказали мнение, что пособие удобно в применении (95 %), а теоретический материал изложен в доступной форме (89 %).

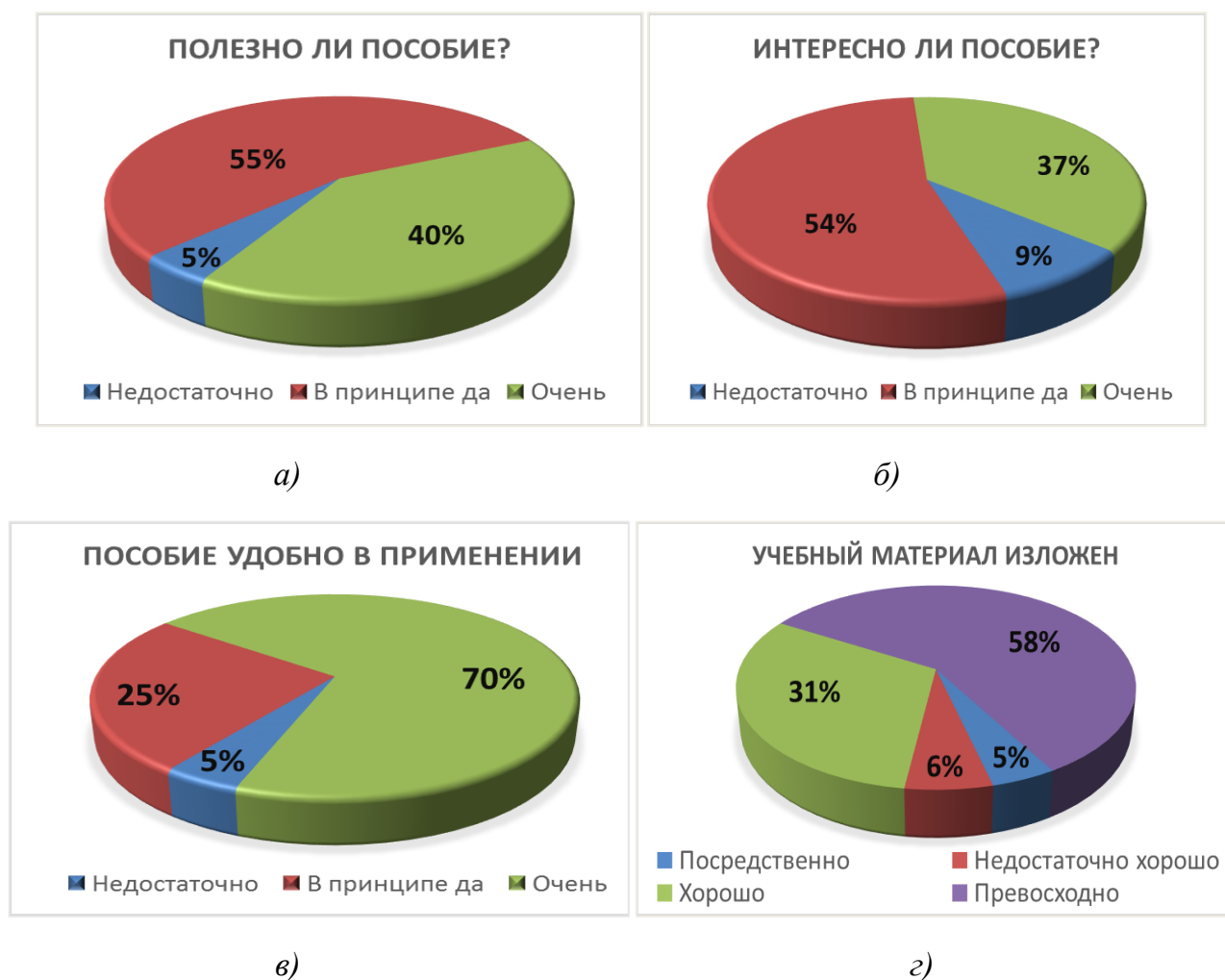


Рис. 6. Результаты опроса о характеристиках пособия:

а – полезность; *б* – интересность; *в* – удобство; *г* – подача учебного материала

Таким образом, в связи с переводом вузов МЧС России на новые учебные планы и резкое сокращение доли аудиторных занятий, отводимых на изучение различных дисциплин, выявил необходимость при подготовке специалистов отходить от традиционных форм преподавания и применять современные инновационные технологии. Разработанное электронное интерактивное учебное пособие позволяет уйти от классических методов обучения и повысить эффективность усвоения материала в сжатые сроки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликова Н. Ю., Данильчук Е. В., Борисова Н. В. Формирование готовности педагога к использованию интерактивных средств обучения как важнейшей составляющей его информационной компетентности // Вестник волгоградской академии МВД России. 2015. № 2. С. 136–141.
2. Батакова Е. Л., Батакова Н. В. Интерактивные средства обучения как часть электронно-образовательных ресурсов // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2016. № 1. С. 105–108.
3. Батакова Е. Л., Соболева Е. В. Использование интерактивных средств обучения на уроках информатики: учеб. пособие. Киров: Радуга-ПРЕСС, 2013. 126 с.
4. Григораши О. В., Трубилин А. И. Интерактивные методы обучения в современном вузе // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). Краснодар: КубГАУ, 2014. №07(101). С. 682–695.
5. Мирошниченко А. А. Педагогические условия формирования профессионализма у обучающихся в вузах МЧС России: дис... канд. пед. наук : 13.00.01 / Мирошниченко А. А. СПб., 2006. 162 с.
6. Егорова Н. Е., Соколов М. В., Федоренко Л. П. Принципы разработки интерактивных мультимедийных приложений для обучения детей и подростков // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2015): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, 2015. С. 187–188.
7. Арбузова А. А., Фролова Ю. С. Разработка интерактивного обучающего курса по веб-программированию // Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК-2016): сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов с международным участием. Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, 2016. С. 429–430.
8. Егорова Н. Е., Арбузова А. А. Разработка электронного учебного пособия «Визуальное представление алгоритмов» // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России. Иваново: пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016.
9. Никсон Р. Н. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript и CSS. 2-е изд. СПб.: Питер, 2013. 560 с.: ил.
10. Красильников И. В., Софийский П. И., Ловкова Е. Ю. Использование языка HTML при разработке электронных учебных пособий // Ученые записки Российского государственного социального университета. М., 2008. № 5. С. 35–39.

A. A. Arbuzova, N. E. Egorova

RESEARCH OF INFLUENCE OF INTERACTIVE LEARNING TOOLS AT THE LESSONS OF MATHEMATICS AND INFORMATICS ON THE FORMATION OF PROFESSIONAL SKILLS

With transition of universities of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters to new curricula significantly reduced the proportion of classroom time allocated to the study of the various disciplines. To improve the efficiency of training specialists should be to move away from traditional forms of teaching and to use of modern information technology. The article substantiates the urgency and the need to develop a training manual on «algorithmic», which examines the subject of informatics. Develop an electronic manual «Visual representation of algorithms» enables students to improve their own level of knowledge on the subject and minimizes the time taken a teacher to check students' knowledge. The training interactive manual has been tested at the lessons of discipline «Information technology» among the students of the first course in Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters. Defined that the quality of learning and understanding of studding material in students groups, which was used in the lessons, this electronic training manual, on average, higher than in groups where lessons were conducted by conventional methods. This fact leads to the conclusion that the use of the electronic manual «Visual representation of algorithms» on the lessons is an effective and appropriate.

Keywords: methods of learning, informatics, training manual, algorithmic, block diagram, interactivity, website-course.

REFERENCES

1. Kulikova N. Ju., Danil'chuk E. V, Borisova N. V. Formirovanie gotovnosti pedagoga k ispol'zovaniju interaktivnyh sredstv obuchenija kak vazhnejshej sostavljajushhej ego informacionnoj kompetentnosti // Vestnik volgogradskoj akademii MVD Rossii. 2015. № 2. S. 136–141.
2. Batakova E. L., Batakova N. V. Interaktivnye sredstva obuchenija kak chast' jelektronno-obrazovatel'nyh resursov // Vestnik Tomского gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2016. № 1. S. 105–108.
3. Batakova E. L., Soboleva E. V. Ispol'zovanie interaktivnyh sredstv obuchenija na urokah informatiki: ucheb. posobie. Kirov: Raduga-PRESS, 2013. 126 s.
4. Grigorash O. V., Trubilin A. I. Interaktivnye metody obuchenija v sovremennom vuze // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). Krasnodar: KubGAU, 2014. №07(101). S. 682–695.

5. *Miroshnichenko A. A.* Pedagogicheskie uslovija formirovaniya professionalizma u obuchajushhihsja v vuzah MChS Rossii: dis... kand. ped. nauk : 13.00.01 / Miroshnichenko A. A. SPb., 2006. 162 s.

6. *Egorova N. E., Sokolov M. V., Fedorenko L. P.* Principy razrabotki interaktivnyh mul'timedijnyh prilozhenij dlja obuchenija detej i podrostkov // Molodye uchenye – razvitiju tekstil'no-promyshlennogo klastera (POISK-2015): sbornik materialov mezhvuzovskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii aspirantov i studentov s mezhdunarodnym uchastiemju. Ivanovo: Ivanovskij gosudarstvennyj politehnicheskij universitet, 2015. S. 187–188.

7. *Arbuzova A. A., Frolova Ju. S.* Razrabotka interaktivnogo obuchajushhego kursa po veb-programmirovaniju // Molodye uchenye – razvitiju tekstil'no-promyshlennogo klastera (POISK-2016): sbornik materialov mezhvuzovskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii aspirantov i studentov s mezhdunarodnym uchastiem. Ivanovo: Ivanovskij gosudarstvennyj politehnicheskij universitet, 2016. S. 429–430.

8. *Egorova N. E., Arbuzova A. A.* Razrabotka jelektronnoho uchebnogo posobija «Vizual'noe predstavlenie algoritmov» // Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost': sbornik materialov XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 25-letiju MChS Rossii. Ivanovo: pozharno-spasatel'naja akademija GPS MChS Rossii, 2016.

9. *Nikson R. N.* Sozdaem dinamicheskie veb-sajty s pomoshh'ju PHP, MySQL, JavaScript i CSS. 2-e izd. SPb.: Piter, 2013. 560 s.: il.

10. *Krasil'nikov I. V., Sofijskij P. I., Lovkova E. Ju.* Ispol'zovanie jazyka HTML pri razrabotke jelektronnyh uchebnyh posobij // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta. M., 2008. № 5. S. 35–39.

Арбузова Анна Андреевна

Доцент

Кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: polimertex@bk.ru

Arbuzova Anna Andreevna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination

of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Егорова Надежда Евгеньевна

Доцент

Кандидат физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: ne_egorova@mail.ru

Egorova Nadezhda Evgenievna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination

of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

УДК 537.525

А. М. Ефремов, С. В. Беляев, Д. Г. Снегирев

КИНЕТИКА ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ХЛОРИСТОГО ВОДОРОДА

Проведено исследование влияния начального состава смеси $\text{HCl} + \text{O}_2$ на стационарные параметры и кинетику плазмохимических процессов в условиях тлеющего разряда постоянного тока в диапазоне давлений газа 40–200 Па и токов разряда 15–35 мА. Электрофизические параметры плазмы и концентрации различных типов частиц определялись при совместном использовании диагностики плазмы методом зондов Лангмюра и математического моделирования на основе решения кинетического уравнения Больцмана. Установлено, что разбавление HCl кислородом не приводит к существенному изменению энергетического распределения электронов, но влияет на их концентрацию в области давлений более 100 Па через изменение баланса скоростей процессов образования и гибели заряженных частиц. Показано, что в чистом HCl основным механизмом распада исходных молекул является диссоциация электронным ударом, при этом степень диссоциации HCl не превышает 10%. В присутствии O_2 кинетика деструкции хлористого водорода в значительной степени определяется атомно-молекулярными процессами с участием O , $\text{O}(^1\text{D})$ и OH . Увеличение доли кислорода в исходной смеси от 0–90% вызывает рост степени диссоциации HCl на порядок величины.

Ключевые слова: хлористый водород, кислород, плазменная конверсия, окислительная деструкция, кинетика, механизм, степень диссоциации.

1. Введение

Многие промышленные процессы получения полимеров, пластических масс, фтор- и кремнийорганических соединений, глицерина и некоторых детергентов основаны на реакциях хлорирования ($\text{R-H} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{R-Cl} + \text{HCl}$) и дегидрохлорирования ($\text{R-Cl} + \text{R-H} \rightarrow \text{R-R} + \text{HCl}$) органических соединений [1, 2]. Выделяющийся в этих реакциях в качестве побочного продукта хлористый водород представляет собой бесцветный химически активный газ (сильный окислитель), относящийся к 2 классу опасности (ПДК 0.015 мг/м³) [3]. В то же время, востребованность хлористого водорода в качестве исходного реагента много меньше объемов его производства. Это ведет к накоплению больших объемов хлористого водорода на предприятиях химической промышленности

и, соответственно, к росту рисков техногенных аварий, вызванных его утечками при хранении или перевозке.

Утилизация хлористого водорода в настоящее время осуществляется по двум основным направлениям. Во-первых, это производство высокочистой соляной кислоты при абсорбции HCl водой. Однако возможности этого направления лимитируются малой востребованностью и низкой транспортабельностью соляной кислоты. И, во вторых, это производство хлора, которое обеспечивается электролизом соляной кислоты, раствора или расплава хлорида натрия (предварительно полученного при нейтрализации HCl гидроксидом натрия) или прямым каталитическим окислением HCl [4]. Это направление является более перспективным из-за дефицита хлора в химической промышленности многих стран, а также возможности организации замкнутого цикла $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$ в рамках одного предприятия. Недостатком этого направления является низкая рентабельность из-за высокой энергоемкости и сложности технологического цикла [5, 6]. Таким образом, сложившаяся ситуация ставит задачу создания новых методов утилизации (перевода в нетоксичные соединения) или конверсии (перевода в высоко востребованные соединения) хлористого водорода.

Существенный прогресс в данном вопросе может быть достигнут при использовании плазменных методов конверсии, которые обеспечивают нетермическую (под действием процессов электронного удара) активацию химических процессов. Достижимые при этом высокие степени диссоциации реагентов в зоне плазмы и многоканальность химических процессов с участием продуктов диссоциации в конечном итоге позволяют достигать высоких степеней конверсии при относительно малых энергозатратах. Ранее в наших работах [7–9] было показано, что:

- необходимым условием достижения высоких степеней конверсии hcl являются высокие степени его диссоциации в плазме $\alpha_{\text{HCl}} = (n_{\text{HCl}}^0 - n_{\text{HCl}})/n_{\text{HCl}}^0$, где n_{HCl}^0 – концентрация газа на входе в реактор, n_{HCl} – стационарная концентрация hcl в зоне плазмы;

- наиболее предпочтительной системой является газоразрядная плазма пониженного давления, как обеспечивающая максимальные значения α_{HCl} ;

- возможность оптимизации параметра α_{HCl} . Варьированием внешних параметров плазмы (давление, вкладываемая электрическая мощность) ограничивается снижением экономической эффективности и технологической привлекательности процесса. Таким образом, необходимо привлекать дополнительные факторы, способствующие увеличению α_{HCl} при больших давлениях и меньших уровнях вкладываемой мощности.

Целью данной работы являлся анализ кинетики плазменно-окислительной деструкции хлористого водорода, протекающей по брутто-механизму $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. В качестве модельной системы была выбрана плазма тлеющего разряда постоянного тока. Данный вид плазмы имеет хорошо развитую теорию и легко поддается математическому описанию. Это обеспечивает достоверный анализ основных физико-химических эффектов, формирующих стационарные параметры плазмы и кинетику плазмохимических процессов.

2. Методическая часть

2.1. Экспериментальная установка и методика экспериментов

Для экспериментального исследования параметров плазмы тлеющего разряда постоянного тока в смеси $\text{HCl} + \text{O}_2$ использовался стеклянный цилиндрический проточный реактор ($r = 0.9$ см, $l = 40$ см). В качестве внешних (задаваемых) параметров разряда выступали ток разряда ($i_p = 15\text{--}35$ мА), давление газа ($p = 40\text{--}200$ Па), расход газа ($q = 2$ см³/сек при нормальных условиях) и начальный состав смеси, задаваемый парциальными давлениями газов-компонентов. Хлористый водород получали химическим методом [10]. Температура нейтральных частиц (T) в точке $0.5 r$ рассчитывалась при решении уравнения теплового баланса реактора [11] с использованием экспериментальных данных по температуре наружной стенки. Напряженность электрического поля в зоне положительного столба разряда (E) находилась из зондовых измерений.

2.2. Моделирование плазмы

Алгоритм моделирования базировался на совместном решении следующих уравнений [12, 13]:

1) Стационарного кинетического уравнения Больцмана.

2) Уравнения электропроводности плазмы $i_p = eE(n_e\mu_e + \sum n_i\mu_i)\pi r^2$, где $\mu = v_E/E$ – подвижности частиц, v_E – скорость дрейфа, n – средние по объему концентрации. Скорость дрейфа электронов рассчитывалась по функции распределения электронов по энергиям (ФРЭЭ) $f(\varepsilon)$. Скорости дрейфа положительных ионов определялись как $v_E = (2eE\lambda_i/\pi m_i)^{1/2}$, где $\lambda_i = 1/\sum y_k N \sigma_k^{i-n}$ – длина свободного пробега иона, $N = p/k_B T$ – общая концентрация частиц в реакторе, y_k – мольная доля k -го компонента смеси. Эффективные сечения рассеяния ионов σ_k^{i-n} оценивались по поляризуемости нейтральных частиц [14].

3) Уравнений химической кинетики нейтральных и заряженных частиц в квазистационарном ($dn/dt = 0$) приближении $R_f - R_d = v_{het}n$, где R_f и R_d – средние скорости образования и гибели данного сорта частиц в объеме плазмы,

а ν_{het} – частота гетерогенной гибели. Для отрицательных ионов мы полагали $\nu_{het} = 0$ [15], в то время как для положительных ионов $\nu_{het} \approx D_i/\Lambda^2$, где $D_i \approx 2k_B T_i/\lambda_i \nu_T m_i$ – эффективный коэффициент диффузии (при $n_-/n_e \gg 1$ [15]), $T_i \approx T$ – температура ионов, $\nu_T = (8k_B T/\pi m)^{1/2}$, а $\Lambda = [(2.405/r)^2 + (\pi/l)^2]^{-1/2}$ [15] – диффузионная длина. Частоты гетерогенной гибели атомов определялись по соотношению $\nu_{het} = [(\Lambda^2/D) + (2r/\gamma \nu_T)]^{-1}$ [16], где γ – вероятность рекомбинации. В расчетах были использованы значения $\gamma_O \sim 8 \times 10^{-5}$ и $\gamma_{Cl} \sim 5 \times 10^{-4}$, измеренные в чистых O_2 и Cl_2 [17, 18]. Эффективный коэффициент диффузии атомов D определялся по уравнению Чепмена-Энскога и закону Бланка.

Расчеты проводились с использованием кинетических схем, рекомендованных в работах [19, 20] для плазмы HCl и O_2 , и дополненных реакциями перекрестного взаимодействия продуктов диссоциации газ-компонентов смеси. Список основных процессов, оказывающих принципиальное влияние на состав заряженной и нейтральной компонент плазмы в исследованном диапазоне условий, приведен в табл. 1 и 2. Наборы сечений для реакций под действием электронного удара брали из работ [21–23].

Выходными параметрами служили стационарные значения приведенной напряженности поля E/N , ФРЭЭ, средняя энергия электронов $\langle \epsilon \rangle$ и их скорость дрейфа ν_E , константы скоростей процессов под действием электронного удара и средние по объему плазмы концентрации частиц.

Таблица 1. Основные процессы с участием заряженных частиц

Процесс		$k, \text{см}^3/\text{с}$
R01	$HCl + e \rightarrow HCl^- \rightarrow Cl^- + H$	$f(E/N), \epsilon_{th} = 0.3 \text{ эВ}$
R02	$O_2 + e \rightarrow O^- + O$	$f(E/N), \epsilon_{th} = 4.2 \text{ эВ}$
R03	$O_2(a^1\Delta) + e \rightarrow O^- + O$	$f(E/N), \epsilon_{th} = 3.2 \text{ эВ}$
R04	$HCl + e \rightarrow HCl^+ + 2e$	$f(E/N), \epsilon_{th} = 12.8 \text{ эВ}$
R05	$O_2 + e \rightarrow O_2^+ + 2e$	$f(E/N), \epsilon_{th} = 12.1 \text{ эВ}$
R06	$O^- + O_2(a^1\Delta) \rightarrow O_3 + e$	3.0×10^{-10}
R07	$O^- + O_2(b^1\Sigma) \rightarrow O + O_2 + e$	6.9×10^{-10}
R08	$O^- + O \rightarrow O_2 + e$	5.0×10^{-10}
R09	$O^- + HCl^+, O_2^+ \rightarrow \text{нейтральные продукты}$	1.0×10^{-7}
R10	$Cl^- + HCl^+, O_2^+ \rightarrow \text{нейтральные продукты}$	5.0×10^{-8}
R11	$HCl^+, O_2^+ \rightarrow \text{стенка}$	$f(D_+)$
R12	$e \rightarrow \text{стенка}$	$f(D_e)$

Таблица 2. Основные процессы с участием нейтральных частиц

Процесс		$k, \text{см}^3/\text{с}$
R13	$\text{HCl} + e \rightarrow \text{H} + \text{Cl} + e$	$f(E/N), \varepsilon_{th} = 5.0 \text{ эВ}$
R14	$\text{O}_2 + e \rightarrow 2\text{O} + e$	$f(E/N), \varepsilon_{th} = 6.1 \text{ эВ}$
R15	$\text{O}_2 + e \rightarrow \text{O} + \text{O}(^1\text{D}) + e$	$f(E/N), \varepsilon_{th} = 8.4 \text{ эВ}$
R16	$\text{ClO} + e \rightarrow \text{Cl} + \text{O} + e$	$f(E/N), \varepsilon_{th} = 7.7 \text{ эВ}$
R17	$\text{H}_2\text{O} + e \rightarrow \text{OH} + \text{O} + e$	$f(E/N), \varepsilon_{th} = 5.1 \text{ эВ}$
R18	$\text{HCl} + \text{H} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}$	1.0×10^{-13}
R19	$\text{HCl} + \text{O} \rightarrow \text{OH} + \text{Cl}$	6.3×10^{-15}
R20	$\text{HCl} + \text{O}(^1\text{D}) \rightarrow \text{OH} + \text{Cl}$	5.0×10^{-11}
R21	$\text{HCl} + \text{O}(^1\text{D}) \rightarrow \text{H} + \text{ClO}$	2.0×10^{-10}
R22	$\text{HCl} + \text{OH} \rightarrow \text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$	1.3×10^{-12}
R23	$\text{H}_2 + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}$	1.6×10^{-14}
R24	$\text{H}_2 + \text{O}(^1\text{D}) \rightarrow \text{H} + \text{OH}$	1.0×10^{-10}
R25	$\text{Cl}_2 + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{ClO}$	1.6×10^{-13}
R26	$\text{Cl}_2 + \text{O}(^1\text{D}) \rightarrow \text{Cl} + \text{ClO}$	2.0×10^{-10}
R27	$\text{Cl}_2 + \text{H} \rightarrow \text{HCl} + \text{Cl}$	3.2×10^{-11}
R28	$\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{Cl}$	4.0×10^{-11}
R29	$\text{ClO} + \text{OH} \rightarrow \text{O}_2 + \text{HCl}$	1.3×10^{-13}
R30	$\text{H}_2\text{O} + \text{O}(^1\text{D}) \rightarrow 2\text{OH}$	1.2×10^{-10}
R31	$\text{OH} + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}$	3.2×10^{-11}
R32	$\text{H}, \text{Cl}, \text{O} + \text{Cl}_{(s)} \rightarrow \text{HCl}, \text{Cl}_2, \text{ClO}$	$f(\gamma_{Cl})$
R33	$\text{H}, \text{Cl}, \text{O} + \text{O}_{(s)} \rightarrow \text{OH}, \text{ClO}, \text{O}_2$	$f(\gamma_O)$

3. Результаты и их обсуждение

Эксперименты и расчеты показали, что разбавление хлористого водорода кислородом в условиях $p, i_p = \text{const}$ приводит к незначительным изменениям электрофизических параметров плазмы, определяющих кинетику процессов при электронном ударе. Так, во всем исследованном диапазоне условий увеличение доли O_2 в смеси $\text{HCl} + \text{O}_2$ вызывает снижение стационарных значений E/N (рис. 1) и удельной мощности, рассеиваемой в плазме ($0.41\text{--}0.31 \text{ Вт/см}^3$ при $0\text{--}80\% \text{ O}_2$). Такое поведение E/N связано с одновременным снижением частот диссоциативного прилипания $\nu_{da} \approx k_{01}n_{\text{HCl}} + k_{02}n_{\text{O}_2}$ и диффузионной гибели электронов $\nu_{dif} \approx D_e/\Lambda^2$. Первый эффект обусловлен существенной разницей констант скоростей прилипания для HCl ($k_{01} \sim 6.5 \times 10^{-11} \text{ см}^3/\text{с}$) и O_2 ($k_{02} \sim 4.3 \times 10^{-11} \text{ см}^3/\text{с}$), а второй – снижением коэффициента диффузии электронов D_e из-за изменения режима диффузии от свободного к амбиполярному при снижении электроотрицательности плазмы (табл. 3). Тем

не менее, как можно видеть из табл. 3, изменение E/N практически не сказывается на величине средней энергии электронов. Причиной этого являются более низкие потери энергии электронами на колебательное и электронное возбуждение молекул O_2 по сравнению с HCl . Таким образом, константы скоростей процессов под действием электронного удара R01–R05 и R13–R17 слабо зависят от начального состава смеси $HCl+O_2$. Отметим также, что удовлетворительное согласие расчетных и экспериментальных величин E/N позволяет говорить об адекватности математической модели.

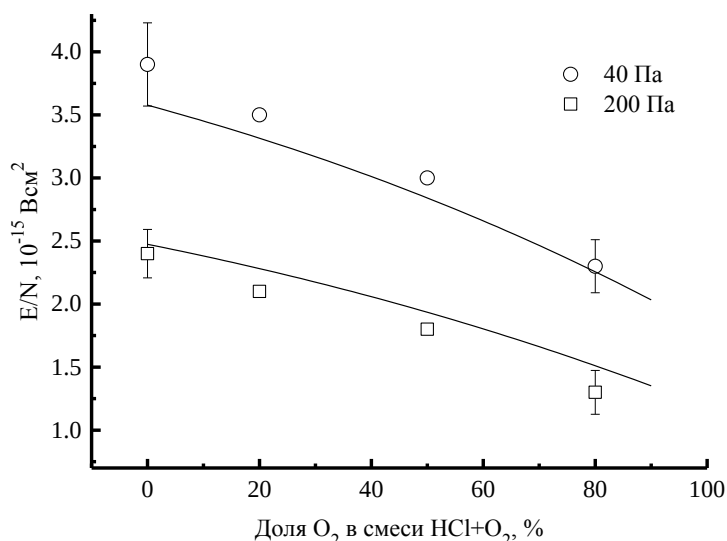


Рис. 1. Приведенная напряженность электрического поля в плазме смеси $HCl+O_2$. Точки – эксперимент, линии – расчет при $i_p = 25 \text{ мА}$

Таблица 3. Электрофизические параметры плазмы

$y(O_2)$	$\langle \varepsilon \rangle$, эВ		D_e , $10^5 \text{ см}^2/\text{с}$		n_-/n_e	
	40 Па	200 Па	40 Па	200 Па	40 Па	200 Па
0	5.76	4.89	12.54	5.73	58	125.9
0.1	5.79	4.89	12.32	5.61	56	121.1
0.3	5.84	4.87	11.74	5.30	50.5	108.3
0.5	5.89	4.82	10.92	4.89	43.7	93
0.7	5.93	4.75	9.61	4.24	35	73.4
0.9	5.85	4.55	6.66	2.88	21.3	43.5

Характер зависимости концентрации электронов n_e от начального состава смеси $\text{HCl} + \text{O}_2$ определяется доминирующим механизмом их гибели при данном давлении газа. Так, у нижней границы исследованного диапазона давлений, в условиях $\nu_{dif} \gg \nu_{da}$, снижение ν_{dif} с ростом доли O_2 в смеси сопровождается еще более резким падением частоты ионизации $\nu_{iz} \approx k_{03}n_{\text{HCl}} + k_{04}n_{\text{O}_2}$, которое физически обеспечивается существенным различием констант скоростей ионизации компонентов смеси ($k_{03} = 2.05 \times 10^{-10} - 2.37 \times 10^{-10} \text{ см}^3/\text{с}$ и $k_{04} = 4.06 \times 10^{-11} - 4.68 \times 10^{-11} \text{ см}^3/\text{с}$ при 0–90% O_2). В результате, концентрация электронов снижается: $n_e = 2.43 \times 10^9 - 2.27 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$ при 0–90% O_2 , $i_p = 25 \text{ мА}$ и $p = 40 \text{ Па}$ (рис. 2). Вклад реакций R06–R08 в общую скорость образования электронов здесь является незначительным и достигает 15% от суммарной скорости ионизации электронным ударом при 90% O_2 . У верхней границы исследованного диапазона давлений, снижение $\langle \epsilon \rangle$ с ростом доли O_2 в смеси приводит к более резкому падению D_e и ν_{dif} . В сочетании со снижением частоты прилипания ($\nu_{da} = 1.63 \times 10^6 - 1.43 \times 10^6 \text{ с}^{-1}$ при 0–90% O_2 , $i_p = 25 \text{ мА}$ и $p = 200 \text{ Па}$) в условиях $\nu_{da} > \nu_{dif}$ и ростом суммарной скорости образования электронов за счет R06–R08 ($1.30 \times 10^{14} - 3.00 \times 10^{15} \text{ см}^{-3}\text{с}^{-1}$ при 10–90% O_2), это вызывает увеличение концентрации электронов в плазме ($n_e = 2.04 \times 10^9 - 2.53 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$ при 0–90% O_2 , $i_p = 25 \text{ мА}$ и $p = 200 \text{ Па}$). При более чем 60% O_2 суммарная скорость R06–R08 сравнима с суммарной скоростью ионизации электронным ударом. Увеличение тока разряда при любом фиксированном составе смеси и $p = \text{const}$ ведет к росту n_e (например, $1.15 \times 10^9 - 3.10 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$ при 10% O_2 и $1.22 \times 10^9 - 3.25 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$ при 90% O_2 , $i_p = 15 - 35 \text{ мА}$ и $p = 100 \text{ Па}$) по закону, близкому к прямой пропорциональности. Это связано с ростом скорости генерации электронов в объеме плазмы.

Суммарная концентрация отрицательных ионов $n_- = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{O}^-}$ снижается при увеличении доли O_2 в смеси с HCl ($n_- = 1.41 \times 10^{11} - 0.48 \times 10^{11} \text{ см}^{-3}$ при $p = 40 \text{ Па}$ и $2.57 \times 10^{11} - 1.10 \times 10^{11} \text{ см}^{-3}$ при $p = 200 \text{ Па}$). Это связано с одновременным снижением скорости генерации этих частиц в реакциях R01 и R02 (в силу $k_{01} > k_{02}$) и увеличением скорости их гибели по механизмам R06–R08. Вклад последних в общую скорость гибели отрицательных ионов становится сравнимым со скоростью ион-ионной рекомбинации при 60% O_2 и доминирующим – при 80% O_2 . В то же время, вклад R03 в общую скорость прилипания хотя и увеличивается с ростом доли O_2 в смеси, но не превышает 10% при 90% O_2 и $p = 200 \text{ Па}$ из-за низких концентраций $\text{O}_2(a^1\Delta)$ ($\sim 2.25 \times 10^{14} \text{ см}^{-3}$ при $p = 40 \text{ Па}$ и $\sim 9.30 \times 10^{14} \text{ см}^{-3}$ при $p = 200 \text{ Па}$, $i_p = 25 \text{ мА}$). Увеличение давления газа и тока разряда при любом фиксированном составе смеси вызывают рост величины n_- (например, $1.36 \times 10^{11} - 2.52 \times 10^{11} \text{ см}^{-3}$ при 10% O_2 и

$4.83 \times 10^{10} - 1.10 \times 10^{11} \text{ см}^{-3}$ при 90% O_2 , $p = 40 - 200 \text{ Па}$, $i_p = 25 \text{ мА}$). Это связано с ростом скорости генерации отрицательных ионов по реакциям R01 и R02. Поведение относительной концентрации отрицательных ионов n_-/n_e (табл. 3) соответствует поведению n_- , что является характерным для многих электроотрицательных систем [24, 25]. Суммарная концентрация положительных ионов n_+ возрастает с ростом давления газа, но снижается с ростом доли O_2 в смеси при $p = \text{const}$ ($1.44 \times 10^{11} - 2.59 \times 10^{11} \text{ см}^{-3}$ в чистом HCl и $5.06 \times 10^{10} - 1.13 \times 10^{11} \text{ см}^{-3}$ в смеси 10% HCl + 90% O_2 при $p = 40 - 200 \text{ Па}$). Последний эффект обусловлен снижением суммарной скорости ионизации ($9.11 \times 10^{15} - 8.16 \times 10^{15} \text{ см}^{-3} \text{ с}^{-1}$ при $p = 40 \text{ Па}$ и $6.50 \times 10^{15} - 2.59 \times 10^{15} \text{ см}^{-3} \text{ с}^{-1}$ при $p = 200 \text{ Па}$, 0–90% O_2), а также незначительным ростом D_i из-за изменения электрофизических параметров плазмы, снижения эффективной массы и размера доминирующего иона.

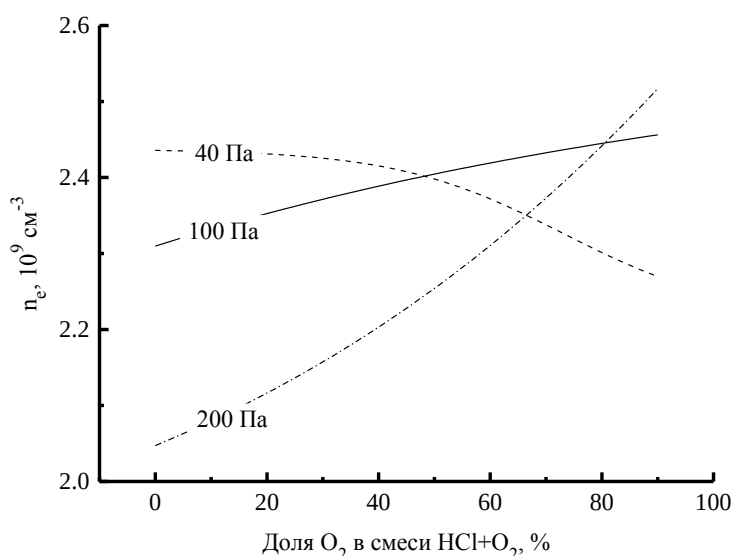


Рис. 2. Концентрация электронов в плазме смеси HCl+ O_2 при $i_p = 25 \text{ мА}$

Кинетика и концентрации нейтральных частиц в плазме чистого HCl в значительной степени определяются атомно-молекулярными процессами R18, R23 и R27 [12]. Выполнение условия $R_{18} + R_{27} > R_{23}$ обеспечивает тот факт, что эффективная скорость генерации атомов хлора $R_{13} + R_{18} + R_{27} - R_{23}$ (например, $9.80 \times 10^{16} \text{ см}^{-3} \text{ с}^{-1}$ при $p = 100 \text{ Па}$, $i_p = 25 \text{ мА}$) практически в 2 раза выше скорости инициирования этого процесса при электронном ударе R_{13} ($4.89 \times 10^{16} \text{ см}^{-3} \text{ с}^{-1}$ при $p = 100 \text{ Па}$). Напротив, эффективная скорость объемной

генерации атомов водорода $R_{13}+R_{23}-R_{18}-R_{27}$ ($9.89 \times 10^{14} \text{ см}^{-3}\text{с}^{-1}$ при $p = 100$ Па, $i_p = 25$ мА) существенно ниже R_{13} , что приводит к $n_{Cl}/n_H \gg 1$ (рис. 3).

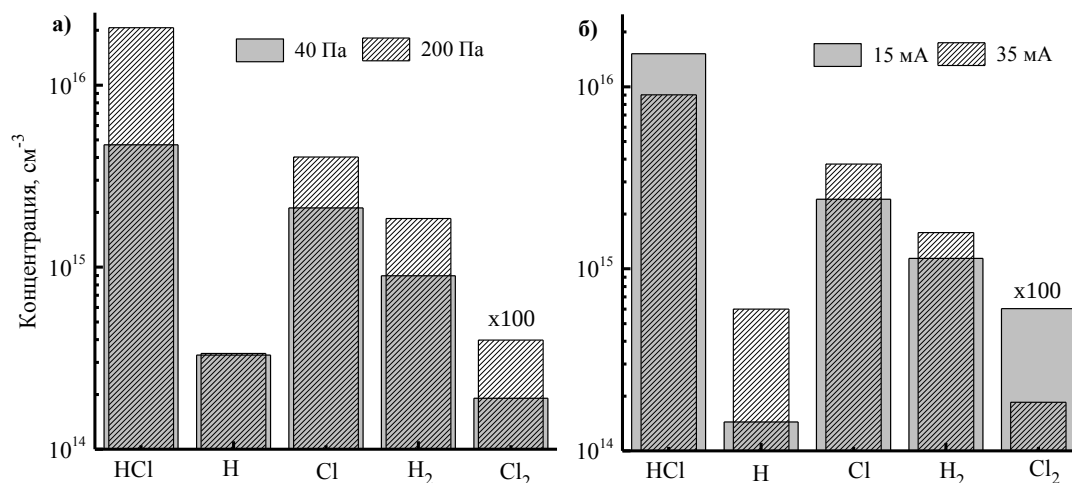


Рис. 3. Стационарные концентрации нейтральных невозбужденных частиц в плазме HCl: а) при $i_p = 20$ мА, б) при $p = 100$ Па

Низкая концентрация молекул Cl_2 обусловлена эффективной реализацией R_{27} , скорость которой превышает скорость диссоциации Cl_2 электронным ударом. Низкие степени диссоциации HCl (например, $n_{HCl}/n_{Cl} = 3.72$ при $p = 100$ Па, $i_p = 25$ мА) связаны, в том числе, с высокими скоростями восстановления этих молекул по реакциям R_{23} и R_{27} . Подробно вопросы кинетики нейтральных частиц в плазме чистого HCl рассмотрены в работах [19, 24, 26]. Увеличение доли кислорода в смеси HCl+O₂ в пределах не сопровождается принципиальными изменениями частоты диссоциации HCl под действием электронного удара $k_{13}n_e$ по причине малых изменений константы скорости и концентрации электронов. Тем не менее, эффективная частота диссоциации HCl заметно возрастает за счет совместного действия атомно-молекулярных процессов R_{19} – R_{22} . Из рис. 4 можно видеть, что в области до 30% O₂ в смеси основным механизмом ступенчатой диссоциации HCl является R_{22} .

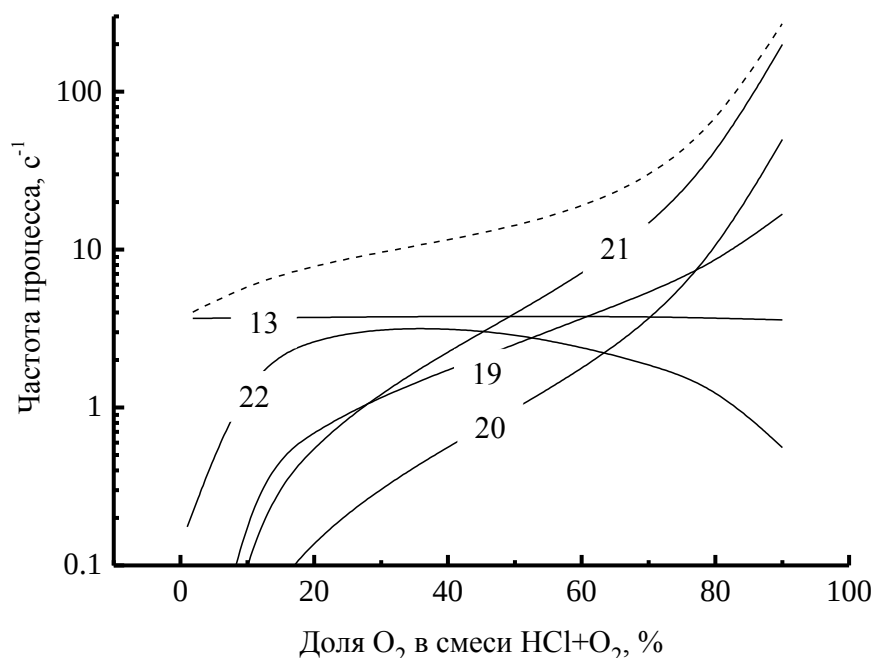


Рис. 4. Частоты процессов, приводящих к диссоциации HCl в плазме смеси HCl+O₂ при $i_p = 25$ мА, $p = 100$ Па. Номера на кривых соответствуют номерам реакций в Табл. 2. Пунктиром показана эффективная частота диссоциации

Однако при больших содержаниях кислорода в смеси вклад этого процесса снижается из-за аналогичного изменения концентрации радикалов OH в плазме, связанного с недостатком атомов водорода. Поэтому в диапазоне 40–90% O₂ доминируют R19–R21, при этом при содержаниях O₂ в смеси более 50% выполняется условие $k_{13}n_e < k_{19}n_O + (k_{20} + k_{21})n_{O(1D)}$. Последнее означает, что основным механизмом диссоциации молекул HCl становятся не реакции под действием электронного удара, а процессы с участием атомов кислорода. В результате, концентрация молекул HCl снижается быстрее, чем это следовало бы ожидать из простой концентрационной зависимости, а степень диссоциации HCl монотонно возрастает (рис. 5). Из рис. 5 можно видеть, что в смесях содержащих более 80% O₂ величина α_{HCl} приближается к 100%. Таким образом, окислительная деструкция является эффективным механизмом повышения степени диссоциации хлористого водорода в газоразрядной плазме пониженного давления.

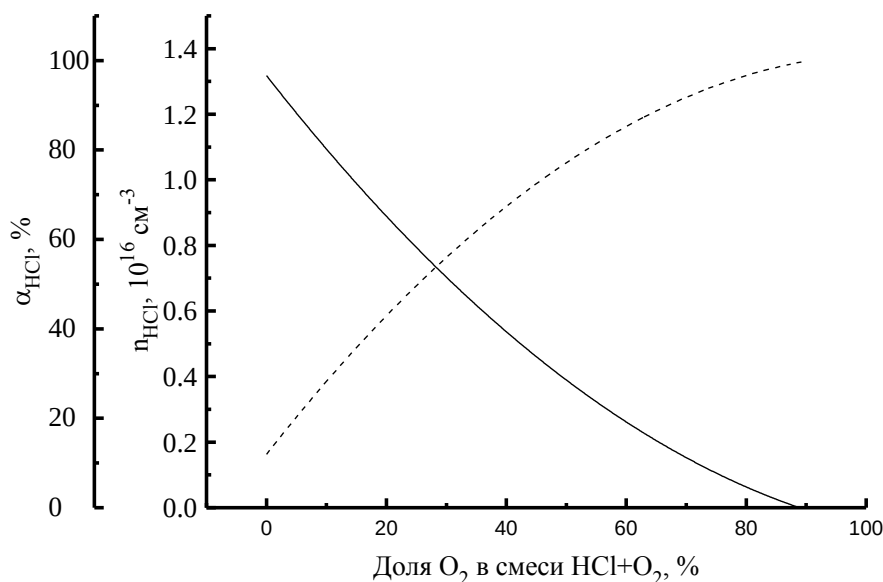


Рис. 5. Концентрация молекул HCl (сплошная линия) и степени их диссоциации (пунктир) в плазме смеси HCl+O₂ при $i_p = 25$ мА, $p = 100$ Па

Закключение

Проведено исследование влияния начального состава смеси HCl+O₂ на стационарные электрофизические параметры (приведенная напряженность электрического поля, ФРЭЭ, константы скоростей элементарных процессов) и состав плазмы тлеющего разряда постоянного тока ($p = 40\text{--}200$ Па, $i_p = 15\text{--}35$ мА). Установлено, что разбавление HCl кислородом не приводит к существенным изменениям средней энергии электронов, но влияет на концентрацию электронов в области $p > 100$ Па. Показано, что кинетика образования атомов хлора, как в чистом HCl, так и в присутствии кислорода, в значительной степени определяется атомно-молекулярными процессами. Окислительная деструкция хлористого водорода при взаимодействии с O, O(¹D) и OH приводит к практически полной диссоциации HCl в смесях с высоким содержанием O₂.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. 3-е изд., перераб. М.: Химия, 1981. 234 с.
2. Промышленные хлорорганические продукты / Под ред. Л. А. Ошина. М.: Химия, 1978. 356 с.

3. Экология / Под ред. Л. И. Цветковой. М.: Изд-во АСВ; СПб.: Химиздат 1999. 488 с.
4. Левинский М. И., Мазанко А. Ф., Новиков И. Н. Хлористый водород и соляная кислота. М.: Химия, 1985. 160 с.
5. Обзор рынка хлора в СНГ и прогноз его развития в условиях финансового кризиса. Изд. Исследовательская группа ИнфоМайн, 2009. 98 с.
6. Якименко Л. М. Электрохимические процессы в химической промышленности: Производство водорода, кислорода, хлора и щелочей. М.: Химия, 1981. 323 с.
7. Ефремов А. М., Титова Е. С. О возможности плазмохимической конверсии хлористого водорода // Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. 2014. Т. LVIII. № 2. С. 1.
8. Ефремов А. М., Беляев С. В., Титова Е. С. Плазмохимическая конверсия опасных газов // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов X Международной научно-практической конференции, Иваново, 26–27 ноября 2015 г. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2015. С. 420.
9. Ефремов А. М., Титова Е. С. Перспективы плазмохимической утилизации хлористого водорода // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Иваново, 20–21 ноября 2015 г. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2015. С. 217.
10. Корякин Ю. В., Ангелов И. И. Чистые химические вещества. М.: Химия, 1974. 408 с.
11. Рохлин Г. Н. Газоразрядные источники света. М.: Энергоатомиздат, 1991. 720 с.
12. Ефремов А. М., Пивоварёнок С. А., Светцов В. И. Параметры плазмы и механизмы травления металлов и полупроводников в хлороводороде // Микроэлектроника. 2009. Т. 38. № 3. С. 163
13. Ефремов А. М., Светцов В. И., Балашов Д. И. Математическое моделирование разряда в хлороводороде // Известия Вузов. Химия и хим. технология. 2003. Т. 46. №3. С. 118.
14. Handbook on Physics and Chemistry / Edited by D. R. Lide. New-York: CRC Press. 2003 – 2004.
15. Lieberman M. A., Lichtenberg A. J. Principles of Plasma Discharges and Materials Processing // N. Y.: John Wiley & Sons Inc., 1994. 360 p.
16. Chantry P. J. A simple formula for diffusion calculations involving wall reflection and low density // J. Appl. Phys. 1987. V.62. P. 1141.
17. Бровикова И. Н., Рыбкин В. В., Бессараб А. Б., Шукуров А. Л. Кинетические характеристики диссоциации молекул кислорода в положительном столбе разряда постоянного тока // Химия высоких энергий. 1997. Т. 31. № 2. С.146.

18. *Ефремов А. М., Светцов В. И.* Вероятности гибели атомов и концентрации активных частиц в плазме хлора // Изв. ВУЗов. Химия и хим. технология. 2004. Т. 47. № 2. С. 104.
19. *Ефремов А. М., Светцов В. И.* Параметры плазмы и кинетика образования и гибели активных частиц при разряде в HCl // Теплофизика высоких температур. 2006. Т. 44. № 2. С. 195.
20. *Рыбкин В. В., Титов В. А.* // Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Серия Б. Т. VIII-1. С. 130–170.
21. *Morgan W. L.* A Critical Evaluation of Low Energy Electron Impact Cross Sections for Plasma Processing Modeling. I: Cl₂, F₂ and HCl // Plasma Chem. Plasma Proc. 1992. V. 12. P. 449.
22. *Efremov A. M., Svetsov V. I., Balashov D. I.* Compilation of cross section data of elementary processes of HCl applicable for plasma modeling // Contrib. Plasma Phys. 1999. V.39. P. 247.
23. *Куприяновская А. П., Рыбкин В. В., Соколова Ю. А., Тростин А. Н.* Компиляция данных по сечениям элементарных процессов для расчетов коэффициентов скоростей процессов в неравновесных системах. Черкассы, 1990. 60 с. Деп. в ВИНТИ. № 921-В90.
24. *Efremov A. M., Svetsov V. I., Sitanov D. V., Balashov D. I.* A comparative study of plasma parameters and gas phase compositions in Cl₂ and HCl direct current glow discharges // Thin Solid Films. 2008. V.516. P. 4020.
25. *Ефремов А. М., Светцов В. И.* Кинетика и механизмы плазмохимических процессов в бинарных смесях Cl₂ с инертными и молекулярными газами // Сборник трудов 4 Международного симпозиума по теоретической и прикладной плазмохимии. Иваново. 13-18.05.2005 г. С. 91.
26. *Ефремов А. М., Беляев С. В., Титова Е. С.* О влиянии температуры газа на кинетику нейтральных частиц в газоразрядной плазме хлористого водорода // Известия Вузов. Химия и хим. технология. 2015. Т.58. № 12. С.25.

A. M. Efremov, S. V. Belyaev, D. G. Snegirev

KINETICS OF OXIDATIVE DESTRUCTION OF HYDROGEN CHLORIDE

The influence of the initial composition of HCl+O₂ gas mixture on both steady-state plasma parameters and kinetics of plasma chemical processes under the conditions of direct current glow discharge at gas pressures of 40–220 Pa and discharge currents of 15–25 mA was investigated. Electro-physical plasma parameters and densities for various types of plasma species were determined by a combination of plasma diagnostics by Langmuir probes and plasma modeling based on the solution of Boltzmann kinetic equation. It was found that the dilution of HCl by oxygen does not affect seriously the electron energy distribution, but influences the electron density at the pressures more than 100 Pa thorough the balance of formation and decay rates for charged species. It was shown that the main destruction pathway for HCl molecules in pure HCl plasma is the electron impact dissociation while the maximum value of the HCl dissociation degree does not exceed 10%. In the presence of O₂, the HCl destruction kinetics is determined by the atom-molecular processes with a participation of O, O(¹D) and OH. An increase in O₂ content in the range of 0–90% results in increasing HCl dissociation degree by an order of magnitude.

Keywords: hydrogen chloride, oxygen, plasma-assisted conversion, oxidative destruction, kinetics, mechanism, dissociation degree.

REFERENCES

1. *Lebedev N. N.* Himija i tehnologija osnovnogo organicheskogo i neftehimicheskogo sinteza. 3-e izd., pererab. M.: Himija, 1981. 234 s.
2. Promyshlennye hlororganicheskie produkty / Pod red. L. A. Oshina. M.: Himija, 1978. 356 s.
3. Jekologija / Pod red. L.I. Cvetkovej. M.: Izd-vo ASV; SPb.: Himizdat 1999. 488 s.
4. *Levinskij M. I., Mazanko A. F., Novikov I. N.* Hloristyj vodorod i soljanaja kislota. M.: Himija, 1985. 160 s.
5. Obzor rynka hlora v SNG i prognoz ego razvitija v uslovijah finansovogo krizisa. Izd. Issledovatel'skaja gruppa InfoMajn, 2009. 98 s.
6. *Jakimenko L. M.* Jelektrohimicheskie processy v himicheskoy promyshlennosti: Proizvodstvo vodoroda, kisloroda, hlora i shhelocnej. M.: Himija, 1981. 323 s.
7. *Efremov A. M., Titova E. S.* O vozmozhnosti plazmohimicheskoy konversii hloristogo vodoroda // Zhurnal Rossijskogo himicheskogo obshhestva im. D.I. Mendeleeva. 2014. T. LVIII. № 2. S. 1.
8. *Efremov A. M., Belyaev S. V., Titova E. S.* Plazmohimicheskaja konversija opasnyh gazov // Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost': sbornik materialov X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ivanovo, 26–27 nojabrja 2015 g. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaja pozharno-spasatel'naja akademija GPS MChS Rossii, 2015. C. 420.

9. Efremov A. M., Titova E. S. Perspektivy plazmohimicheskoj utilizacii hloristogo vodoroda // Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost': sbornik materialov IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Ivanovo, 20–21 nojabrja 2015 g. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaja pozharno-spasatel'naja akademija GPS MChS Rossii, 2015. С. 217.
10. Korjakin Ju. V., Angelov I. I. Chistye himicheskie veshhestva. M.: Himija, 1974. 408 s.
11. Rohlin G. N. Gazorazrjadnye istochniki sveta. M.: Jenergoagromizdat, 1991. 720 s.
12. Efremov A. M., Pivovarov S. A., Svetcov V. I. Parametry plazmy i mehanizmy travlenija metallov i poluprovodnikov v hlorovodorode // Mikroelektronika. 2009. T. 38. № 3. С. 163
13. Efremov A. M., Svetcov V. I., Balashov D. I. Matematicheskoe modelirovanie razrjada v hlorovodorode // Izvestija Vuzov. Himija i him. tehnologija. 2003. T. 46. №3. S. 118.
14. Handbook on Physics and Chemistry / Edited by D. R. Lide. New-York: CRC Press. 2003 – 2004.
15. Lieberman M. A., Lichtenberg A. J. Principles of Plasma Discharges and Materials Processing // N. Y.: John Wiley & Sons Inc., 1994. 360 p.
16. Chantry P. J. A simple formula for diffusion calculations involving wall reflection and low density // J. Appl. Phys. 1987. V.62. R. 1141.
17. Brovikova I. N., Rybkin V. V., Bessarab A. B., Shukurov A. L. Kineticheskie harakteristiki dissociacii molekul kisloroda v polozhitel'nom stolbe razrjada postojannogo toka // Himija vysokih jenergij. 1997. T. 31. № 2. S.146.
18. Efremov A. M., Svetcov V. I. Veroyatnosti gibeli atomov i koncentracii aktivnyh chastic v plazme hlora // Izv. VUZov. Himija i him. tehnologija. 2004. T. 47. № 2. С. 104.
19. Efremov A. M., Svetcov V. I. Parametry plazmy i kinetika obrazovanija i gibeli aktivnyh chastic pri razrjade v HCl // Teplofizika vysokih temperatur. 2006. T. 44. № 2. S. 195.
20. Rybkin V. V., Titov V. A. // Jenciklopedija nizkotemperaturnoj plazmy. Serija B. T. VIII-1. S. 130–170.
21. Morgan W. L. A Critical Evaluation of Low Energy Electron Impact Cross Sections for Plasma Processing Modeling. I: Cl₂, F₂ and HCl // Plasma Chem. Plasma Proc. 1992. V. 12. P. 449.
22. Efremov A. M., Svetsov V. I., Balashov D. I. Compilation of cross section data of elementary processes of HCl applicable for plasma modeling // Contrib. Plasma Phys. 1999. V.39. P. 247.
23. Kuprijanovskaja A. P., Rybkin V. V., Sokolova Ju. A., Trostin A. N. Kompiljacija dannyh po sechenijam jelementarnyh processov dlja raschetov koeficientov skorostej processov v neravnovesnyh sistemah. Cherkassy, 1990. 60 s. Dep. v VINITI. № 921-V90.
24. Efremov A. M., Svetsov V. I., Sitanov D. V., Balashov D. I. A comparative study of plasma parameters and gas phase compositions in Cl₂ and HCl direct current glow discharges // Thin Solid Films. 2008. V.516. R. 4020.

25. *Efremov A. M., Svetcov V. I.* Kinetika i mehanizmy plazmohimicheskikh processov v binarnykh smesjah Cl₂ s inertnymi i molekuljarnymi gazami // Sbornik trudov 4 Mezhdunarodnogo simpoziuma po teoreticheskoj i prikladnoj plazmohimii. Ivanovo. 13-18.05.2005 g. S. 91.

26. *Efremov A. M., Beljaev S. V., Titova E. S.* O vlijanii temperatury gaza na kinetiku nejtral'nyh chastic v gazorazrjadnoj plazme hloristogo vodoroda // Izvestija Vuzov. Himija i him. tehnologija. 2015. T.58. № 12. S.25.

Ефремов Александр Михайлович

Профессор

Доктор химических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»,

Россия, г. Иваново

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

РИНЦ: http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=3280

E-mail: amefrermov@yandex.ru

Efremov Alexander Mikhailovich

Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University of Chemistry and Technology»

Russian Federation, Ivanovo

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», Russian Federation, Ivanovo

Беляев Сергей Валерьевич

Заведующий кафедрой

Кандидат химических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

РИНЦ:

http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=57534&pubrole=100&show_refs=1

E-mail: Sergej_Belyaev@mail.ru

Belyaev Sergej Valer'evich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», Russian Federation, Ivanovo

Снегирев Дмитрий Геннадьевич

Доцент

Кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Россия, г. Иваново

E-mail: Sergej_Belyaev@mail.ru

Snegirev Dmitry Gennadievich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», Russian Federation, Ivanovo

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

УДК 37

С. Л. Воронцов, А. А. Лобова, А. К. Калинин

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПИТАНИЯ ВОСПИТАННИКОВ КАДЕТСКИХ КОРПУСОВ В ДОРЕВОЛЮЦИОННОЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ОМСКОГО КАДЕТСКОГО КОРПУСА)

В современной России хорошо заметно стремление организовать жизнь, органически вписать в нее те лучшие традиции, которые были свойственны тем слоям русского общества, которые без преувеличения можно назвать «солью земли Русской», «основой русской государственности». Именно они в течение многих веков направляли и организовывали жизнь дореволюционного русского общества. Одной из таких социальных групп можно считать русское офицерство. Именно оно, вобравшее в себя лучшие черты служилого класса: верность присяге и Отечеству, чувство долга и готовность к самопожертвованию «За Веру, Царя и Отечество», стало настоящей основой, стержнем не только армии и флота, но и всего русского общества.

В данной статье хотелось бы остановиться на некоторых особенностях организации воспитательного процесса в кадетских корпусах дореволюционной России. Ведь именно в кадетских корпусах воспитанники-подростки получали первые прочные навыки военной службы. В качестве примера рассмотрим элементы воспитательного процесса в одном из старейших кадетских корпусов России – Омском кадетском корпусе.

Ключевые слова: кадетский корпус, дореволюционная Россия, воспитание, культурная деятельность, военные учебные заведения, русское офицерство.

В современной России хорошо заметно стремление организовать жизнь, органически вписать в нее те лучшие традиции, которые были свойственны тем слоям русского общества, которые без преувеличения можно назвать «солью земли Русской», «основой русской государственности». Именно они в течение многих веков направляли и организовывали жизнь дореволюционного русского общества. Одной из таких социальных групп можно считать русское офицерство. Именно оно, вобравшее в себя лучшие черты служилого класса: верность присяге и Отечеству, чувство долга и

готовность к самопожертвованию «За Веру, Царя и Отечество» стало настоящей основой, стержнем не только армии и флота, но и всего российского общества.

Не нужно обладать серьезными познаниями в военном деле, чтобы понять, что российские офицеры не рождались такими. В процессе первичной социализации в семьях, где были установлены: четкий жизненный уклад, вера в незыблемость царской власти и патриотический дух, а затем в военных прогимназиях и гимназиях, кадетских корпусах (*Кадетский корпус – начальное военно-учебное заведение (корпус) с программой среднеучебного заведения с полным пансионом для подготовки молодежи к военной карьере; раньше по окончании полного курса, воспитанники принимались не только в военные училища, но и в высшие школы без экзаменов [1, с. 139]*) и военных училищах из мальчишек «выковывался» цвет российского государства. Процесс воспитания здесь шел рука об руку с процессом учебы, являясь его важной, неотъемлемой частью.

Воспитание, согласно определению, это процесс систематического и целенаправленного воздействия на человека, на его духовное и физическое развитие в целях подготовки его к производственной, общественной и культурной деятельности [1, С. 248]. Составными частями воинского воспитания в вышеперечисленных военных учебных заведениях дореволюционной России можно считать: идейно-политическое и духовно-нравственное воспитание (основой последнего являются традиции, а также религиозные и моральные нормы, преобладающие в обществе того времени); физическое воспитание, правовое воспитание (соблюдение порядка и правил, установленных воинскими уставами, приказами командиров и начальников).

В данной статье хотелось бы остановиться на некоторых особенностях организации воспитательного процесса в кадетских корпусах дореволюционной России. Ведь именно в кадетских корпусах воспитанники-подростки получали первые прочные навыки военной службы. В качестве примера рассмотрим элементы воспитательного процесса в одном из старейших кадетских корпусов России – Омском кадетском корпусе.

Омский (Сибирский) кадетский корпус вел свою родословную с 1813 года, когда стараниями генерал-лейтенанта Г. И. Глазенапа, первого командира Отдельного Сибирского корпуса, в Омске было открыто Войсковое казачье училище для подготовки образованных офицеров, чиновников и учителей школ. На первых порах забота о физическом, нравственном и умственном воспитании учеников легла на сотенных (ротных) командиров. В помощь им во все классные отделения были назначены «старшие», преимущественно из воспитанников старших классов.

В их обязанности входило не только наблюдение за внутренним и внешним порядком, но и проведение учебных занятий в случае отсутствия преподавателя.

Основой нравственного воспитания в данный период были субординация и дисциплина. Меры взыскания за различные нарушения, находившиеся в арсенале «воспитателей» того периода – от смотрителей и сотенных командиров до «старших» – не отличались от бытовавших в армейской среде – от братской острастки и кулачной расправы до официальной розги. [3, с.19]. И это было вполне обосновано, так как выпускники училища в большинстве своем вследствие отсутствия в Сибирском казачьем войске достаточного количества вакансий распределялись на должности урядников, писарей и переводчиков. Взятые из казачьей среды, они лучше всего понимали меры воспитания, которые бытовали в этой среде.

В 1828 г. в связи с сокращением расходов на обучение в училище проводится реорганизация. Помимо подразделений, подготавливающих строевых командиров, в училище создаются класс для подготовки учителей в полковые и эскадронные школы, а также писарей войск и отделение мастеровых. Если в учительский класс отбирали наиболее способных учеников, то в отделение мастеровых было что-то вроде штрафного подразделения, куда направляли «самых ленивых и малоспособных юношей». Они жили в особо отводимом для них помещении, форменное обмундирование одевали только при инспекторских смотрах и парадах, а в остальное время ходили в рабочем платье, к общему столу к обеду или ужину не приглашались, а нередко назначались в столовую для услуги своим товарищам. [3, с.27]. Таким образом, помимо субординации и дисциплины, которые являлись в данный период основными формами воспитания, командование эффективно применяет и особую форму - перевод воспитанника из строевого подразделения в отделение мастеровых заставлявшую наиболее амбициозных учеников подтягиваться в учебе и дисциплине, не допускать лени и расхлябанности.

В начале 1846 г. училище реорганизуется в Сибирский кадетский корпус, который имел своей целью «приготовить своих воспитанников для службы офицерами в линейных батальонах и казачьих частях Сибирского корпуса» [3, с.27]. Изменился и контингент воспитанников. В кадетский корпус могли поступать только дети офицеров Отдельного Сибирского корпуса и гражданских чиновников дворянского сословия. Вследствие двойного назначения из воспитанников формировали роту и эскадрон. Воспитанники роты выпускались офицерами в линейные части Отдельного Сибирского корпуса, а воспитанники эскадрона – хорунжими (*Хорунжий – первоначально знаменосец, позднее – младший офицерский чин в казачьих войсках русской армии, соответствовавший чину подпоручика в пехоте или корнета в кавалерии*) и

урядниками (*Урядник* – унтер-офицерское звание в казачьих войсках) в казачьи полки. Воспитанники, не способные к военной службе и не принадлежащие к казачьему сословию, выпускались на гражданскую службу в чине губернаторского секретаря или коллежского регистратора; слабоуспевающие выпускники казачьего сословия направлялись в Сибирское линейное войско на нестроевые должности. В отношении нравственного и физического воспитания корпус руководствовался правилами, установленными для всех военно-учебных заведений Российской империи. Основой воспитания стал жесткий распорядок дня, установленный для воспитанников: подъем – в шесть часов, затем умывание, заправка постелей. В семь часов по общему сигналу воспитанники собирались на общую молитву, после которого дежурный воспитатель проводил утренний осмотр. По окончании утреннего осмотра все шли на утренний чай, после которого уделялось время на повторение уроков. Занятия продолжались с 8 часов 20 минут до 15 часов с перерывом 1 час на завтрак. После обеда с 15 часов 30 минут до 18 часов воспитанники отдыхали. В это время под руководством дежурного воспитателя проводились подвижные игры на плацу. С 18 часов начиналась самоподготовка, которая в младших классах проходила до 20 часов, а в старших – до 22 часов. По окончании самоподготовки и после непродолжительной гимнастики воспитанники шли к вечернему чаю, затем совершали общую молитву и ложились спать.

После русско-турецкой войны 1856 года был сделан вывод о серьезных недостатках в подготовке офицеров Русской армии. Насущной становится необходимость перестройки военного образования и, в частности, кадетских корпусов. Для реализации данного преобразования специальные классы кадетских корпусов в 1863 году отделяют от общих с образованием на их основе Военных училищ с чисто военной организацией, а из средних и младших классов создаются Военные гимназии. Данные преобразования позволили, с одной стороны повысить подготовку будущих офицеров к военной службе, познакомить их с солдатским и офицерским бытом; а с другой – повысить общеобразовательную подготовку кадет [5, с. 56]. В свете данных преобразований в 1866 г. Сибирский кадетский корпус преобразуется в военную гимназию. В соответствии с новым положением деление воспитанников на роту и эскадрон упраздняется. Все воспитанники подразделялись на «возрасты» и классы. Каждый «возраст» занимал свое помещение, изолированное от других. В каждом классном отделении вводится должность воспитателя, который занимался всеми сторонами жизни своих воспитанников, в первую очередь обучением и воспитанием. Из числа воспитателей назначался дежурный воспитатель, который контролировал выполнение переменным составом корпуса распорядка дня [3, с. 37].

В 1873–1874 учебном году в Главном управлении военно-учебных заведений в свете проходивших в стране демократических преобразований было принято решение о значительном расширении учебных программ военных гимназий. Устанавливается семилетний срок обучения, учебные программы приравняются к учебным программам реальных училищ (*Реальное училище – среднее общеобразовательное учебное заведение. Реальные училища появились в кон. 20-х – начале 30-х гг. XIX в. по частной инициативе для распространения технических знаний среди податных сословий, постепенно были доведены до уровня общеобразовательных заведений*) Министерства народного просвещения.

Стремление управления военно-учебными заведениями придать более глубокую педагогическую направленность учебно-воспитательному процессу в военно-учебных заведениях Российской империи привело к открытию в Петербурге курсов для доподготовки педагогов, уже имевших высшее образование. В это же время в Москве открывается учительская семинария, выпускники которой имели право занимать должности воспитателей и преподавателей трех младших классов гимназий. Выпускники вышеперечисленных учебных заведений были направлены и в Сибирскую военную гимназию.

Определенные изменения претерпел и учебный процесс. В число обязательных учебных предметов, кроме общеобразовательных, были включены гимнастика, плавание, танцы, пение, музыка, строевая подготовка. Успешно сдавшие итоговые экзамены направлялись в военные училища. Можно предположить, что вышеперечисленные изменения привели и к усовершенствованию воспитательного процесса, сделав его более гуманным.

С вступлением на престол Александра III были проанализированы результаты деятельности военных гимназий за 20 лет. Как недостаток было указано, что они недостаточно хорошо готовят учащихся в профессиональном плане к переходу в военные училища. Поэтому в 1882 г. принимается решение вновь ввести в военных учебных заведениях среднего образования разделение выпускников на строевые роты, ввести в старших классах строевую подготовку, заменить гражданских воспитателей строевыми офицерами, а военные гимназии вновь переименовать в кадетские корпуса.

14 февраля 1885 г. утверждается новое положение о кадетских корпусах, а следом за ним целая серия документов, регламентирующих учебно-воспитательный процесс в этих учебных заведениях. В 1890 г. выходит в свет «Наставление для ведения внеклассных занятий в кадетских корпусах». Для успешного решения воспитательных задач, указанных в наставлении, Главное управление организует в летние месяцы курсы для подготовки офицеров-воспитателей по различным предметам.

Основной идеей преобразования военных гимназий в кадетские корпуса стало совмещение общепедагогических начал с задачей превращения корпусов в подготовительные учреждения для поступления в военные училища. Исходя из этого, в 1882/1883 учебном году в повседневную деятельность и учебный процесс вводится ряд изменений:

1. В старших ротах были назначены командиры (*По новому положению о кадетских корпусах, утвержденному 14 февраля 1885 года, в младших ротах также вводится должность командира роты [3, с. 40]*), кадеты получили ружья, вводятся должности вице-фельдфебель и вице-унтер-офицеры (*Вице-унтер-офицеры – должности переменного состава в кадетских корпусах русской армии соответствующие современным должностям командиров отделений*);

2. Для строевой роты были установлены лагерные сборы для обучения кадет тактике, военной гимнастике, плаванию и топографии;

3. Должности офицеров-воспитателей стали занимать исключительно офицеры, а гражданские воспитатели были постепенно уволены [3, с. 40].

20 ноября 1886 года выходит приказ по Главному управлению военного образования об обязательном переходе приходящих кадет (*Приходящие кадеты – кадеты, которые приходили в корпус только на учебные занятия, а в остальное время проживали в городских квартирах*) на казарменное положение при переходе их в 4-й класс.

В 1888 году Главным управлением военно-учебных заведений выпущена в свет новая инструкция для военно-подготовительных заведений, в которой серьезно повышались требования к одиночной строевой подготовке и физическому воспитанию обучаемых. С этой целью увеличивается количество внеклассных занятий по гимнастике, фехтованию, пению, музыке, танцам, ручному труду. Распределение классных занятий было построено таким образом, чтобы ежедневно было не более трех устных уроков.

Для успешного решения воспитательных задач, указанных в инструкции, требовались подготовленные офицеры-воспитатели, поэтому, начиная с 1890 года, Главным управлением в летние месяцы организуются курсы для подготовки офицеров-воспитателей по различным предметам.

На основе выпущенного циркуляра в Сибирском кадетском корпусе разрабатывается своя инструкция по организации воспитательного процесса. Так перевод в строевую роту стал осуществляться только с определенным баллом поведения. Вице-фельдфебели (*Вице-фельдфебель – звание и должность унтер-офицерского состава из числа воспитанников в ротах кадетских корпусов дореволюционной России, соответствующая современной должности заместителя командира взвода (учебной группы)*) роты являлись ответственными за поведение товарищей и обязаны

были влиять на них. Принятые меры позволили улучшить дисциплину строевой роты.

Воспитатели были обязаны следить за поведением кадет не только в стенах заведения, но и во время пребывания в отпуске, навещая квартиры лиц, к которым увольнялись кадеты, разъясняя им при этом нравственную ответственность перед корпусом.

В феврале 1899 года новое предписание Главного управления обязало увеличить время на физическую подготовку, прогулки и подвижные игры, а в учебных программах рекомендовало убрать подробности, которые не имели существенного значения в школе и могли быть усвоены в жизни и процессе службы.

В особой записке, разосланной по корпусам, военный министр Н.А. Куропаткин требовал осуществлять знакомство кадет с техническими новшествами, производствами, особенно имевшими значение в военном деле. Таким образом, обязательным элементом воспитания кадет стало посещение разного рода заводов и мастерских, осмотр крепостных сооружений и военных судов, посещение выставок и экспозиций музеев.

Вместе с тем серьезнейшее значение придавалось общению с природой. С этой целью рекомендовалось практиковать занятия садоводством, проводить посадки деревьев и кустарников, совершение прогулок без прислуги, чтобы питомцы могли проявлять самостоятельность и находчивость [3, с. 43].

8 октября 1899 года Военный министр генерал-адъютант Н.А. Куропаткин посетил кадетский корпус. В ходе посещения министр посмотрел организацию учебных занятий во всех учебных группах, осмотрел помещения корпуса, послушал хоровое пение и остался доволен постановкой учебного процесса, организацией быта кадет.

О высоких результатах, достигнутых в начале XX века в Сибирском кадетском корпусе говорят факты добровольного участия кадет в таких значительных событиях, как крестный ход для встречи впервые прибывшей в Омск иконы Св. Великомученика Пантелеймона и отражении летом 1900 года нападения китайцев на г. Благовещенск. Семеро кадет-добровольцев за участие в этих боях были награждены медалями. Награды отличившимся вручал на построении кадетского корпуса командующий войсками Омского военного округа генерал-лейтенант Сухотин.

15 ноября 1903 года на общем построении корпуса была зачитана телеграмма Главного Начальника военно-учебных заведений Великого князя Константина о решении императора Николая II вручить Сибирскому кадетскому корпусу Знамя. Как описывает очевидец события «восторг детей и юношей был неопишуем» [3, с. 45].

Необходимо отметить, что данные события оказали большую воспитательную роль на впечатлительные юношеские натуры воспитанников корпуса. Надо ли удивляться, что после начала русско-японской войны кадеты, окрыленные патриотическими чувствами старались внести посильный вклад в борьбу с врагом. Для сбора средств в помощь семьям раненных и убитых был организован благотворительный концерт, принесший немалую по тем временам сумму – 1200 руб.

В сентябре 1907 года Сибирский кадетский корпус был переименован в Омский кадетский корпус, а в ноябре того же года в жизни корпуса произошло еще одно важное событие – вручение Знамени. На торжественной церемонии вручения помощник начальника Главного управления военно-учебных заведений генерал-лейтенант А.С. Анчутин передал пожелание Великого князя Константина Константиновича к кадетам быть достойными героических подвигов, совершенных русскими солдатами и офицерами, среди которых были и воспитанники корпуса, «на полях Маньчжурии и твердых Порт-Артура» [3, с. 48].

Важное историческое событие – 100-летие Отечественной войны 1812 года, которое отмечала вся Россия, также наложило отпечаток на организацию воспитательной работы в Омском кадетском корпусе. Ежедневно в каждой из рот проводились сообщения, которые в хронологическом порядке освещали важнейшие события Великой войны российских народов против наполеоновского нашествия.

В целом, как отмечает автор монографии, посвященной истории и современному состоянию Омского кадетского корпуса, перед началом Первой мировой войны «в корпусе была создана такая обстановка, которая укрепляла здоровье и физическое развитие воспитанников, вызвала ребят к разнообразной умственной деятельности» [3, с. 49]. Огромная заслуга в этом в первую очередь принадлежала руководству корпуса, командирам рот и воспитателям, а также преподавательскому составу.

Воспитание кадет являлось неотъемлемой частью подготовки будущих офицеров русской армии и осуществлялось в соответствии с требованиями педагогики того времени. Помимо корпусной библиотеки, насчитывавшей более 15 тыс. книг, в ротах были организованы свои ротные библиотеки, подбор книг в которых осуществлялся соответственно возрасту воспитанников. В летние месяцы с кадетами организовывались экскурсии по близлежащим городам. Чтобы вызвать у ребят любовь к природе, ежегодно в мае в корпусе проводились «праздники древонасаждения», когда роты в полном составе отправлялись в лагерь или корпусной сад и там под руководством директора, командиров рот и воспитателей сажали деревья [3, с. 49].

Досуг кадет был подчинен не только их физическому и умственному, но и духовному развитию. В каждой роте стоял рояль, были организованы духовой и струнный оркестры, организовывались театральные постановки. Гордостью корпуса стал музей, на площадке перед которым была установлена статуя покорителя Сибири Ермака Тимофеевича. В связи с переименованием корпуса на фасаде была сделана величественная надпись: «Первый Сибирский Императора Александра I кадетский корпус», которой очень гордились кадеты [3, с. 49]

Нельзя не сказать несколько слов о кадетской дружбе и взаимопомощи. Она проявлялась практически везде, в том числе и в подготовке к учебным занятиям. Для отстающих в учебе были организованы дополнительные занятия, им постоянно оказывали помощь не только сокурсники, но в свободное время и старшие воспитанники.

Важную воспитательную роль сыграло празднование 100-летия со дня основания корпуса, которое состоялось весной 1913 года. В комиссию по подготовке юбилейных торжеств вошли бывшие питомцы корпуса. Чтобы придать торжеству важное воспитательное значение и надолго сохранить в сердцах сегодняшних и будущих воспитанников гордость за принадлежность к славной когорте воспитанников корпуса было решено:

1. В зале первой роты установить бронзовый бюст основателю корпуса императору Александру I.

2. Издать иллюстрированный исторический очерк заведения и «юбилейную памятку» для кадет.

3. Ходатайствовать перед императором Николаем II:

А) о присвоении корпусу нового наименования «Первый Сибирский Императора Александра I кадетский корпус»;

Б) об установлении на погонах кадет и служащих корпуса вензеля Александра I с короной над ним;

В) о разрешении ношения особого юбилейного нагрудного знака [3, с. 51].

В заключение необходимо отметить, что меры по организации воспитания у кадет лучших морально-нравственных качеств, свойственных русскому офицерству, в полной мере показали свою эффективность в годы революционной смуты, начавшейся в феврале 1917 года. Они не допустили служителей снять со стен портреты Царской Фамилии (это смогли сделать только во время летнего отпуска), не сняли с погон вензеля своего шефа, императора Александра I, с особой тщательностью отдавали честь офицерам в нарушение всех революционных приказов. В течение последующего времени кадеты приняли участие во многих выступлениях против большевиков в Сибири и на Дальнем Востоке вплоть до эвакуации корпуса за границу.

В ходе морского перехода из Владивостока в Шанхай малотоннажные суда, на которых помимо кадет эвакуировались раненные и гражданские лица, попали в сильнейший шторм. В течение двух дней кадетам наравне с экипажами кораблей приходилось бороться со стихией: вычерпывать воду из трюмов, таскать уголь в ведрах через накрываемую волнами палубу.

Стоит отметить, что инструменты воспитательной работы, которые использовались в образовательном процессе кадетских корпусов дореволюционной России, позволяли формировать офицеров с высокой личной культурой, офицеров с четкими ценностными установками, базировавшихся на понятия долга и чести и способствовавших формированию корпоративной офицерской культуры.

Нам кажется, что опыт кадетских корпусов в вопросах воспитания подопечных кадетских корпусов вполне применим в работе с обучающимися в образовательных учреждениях МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Военная энциклопедия. СПб.: Товарищество И. Д. Сытина, 1911–1914.
2. Советский энциклопедический словарь. 4-е изд. Статья: Воспитание. М.: Советская Энциклопедия, 1987. 646 с.
3. *Басаев В. Р.* Омский кадетский корпус: история и современность. Омск: ГУИПП «Омский дом печати», 2003. 176 с.
4. *Бартенев П.* Русский архив, 1880. // Режим доступа: https://books.google.ru/books?id=eh8FAAAAYAAJ&pg=PA449&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Дата обращения: 21.11.2016)
5. *Гершельман Ф.* Воспитание будущих офицеров // Режим доступа: http://artofwar.ru/k/kamenew_anatolij_iwanowich/razwitielichnostibudushihoficerow.shtml (Дата обращения: 21.03.2011)
6. *Марков А. Л.* Кадеты и юнкера. Буэнос-Айрес, 1961 // Режим доступа: http://militera.lib.ru/memo/russian/markov_al/index.html (Дата обращения: 22.03.2011)
7. *Краснов П. Н.* «Павлоны» 1-е Военное Павловское Училище пол века тому назад. Воспоминания: Издание Главного правления зарубежного Союза русских военных инвалидов. Париж, 1943.
8. Исторический очерк Новгородского графа Аракчеева кадетского корпуса и Нижегородской военной гимназии: к 50-летию юбилею корпуса. 1834-1884.: СПб., 1884. // Режим доступа: https://books.google.ru/books?id=hYh-hE7I9AYC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true (Дата обращения: 24.11.2016)
9. *Кренке В. Д.* Кадетский быт двадцатых - тридцатых годов. 1826–1834. // Исторический вестник. Т. 8. – СПб, Тип. А.С. Суворина, 1882. // Режим доступа:

https://books.google.ru/books?id=-Ic8AQAAIAAJ&pg=PA110&redir_esc=y#v=onepage&f=false

10. Филиппов Н. П. Русский офицерский корпус как зеркало истории России // Вестник Верхнее-Волжского отделения Академии военно-исторических наук: материалы научной конференции. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009. 156 с.

S. L. Vorontsov, A. A. Lobova, A. K. Kalinin

**SOME FEATURES OF CHARACTER EDUCATION OF EDUCATEES
OF THE CADET CORPS IN PRE-REVOLUTIONARY RUSSIA
(IN THE CASE OF OMSK CADET CORPS)**

In modern Russia is clearly visible desire to organize life, organically fit in it the best traditions which were peculiar to those sectors of Russian society, which without exaggeration can be called the «salt of the Russian land», «the basis of Russian statehood». They have for many centuries directed and organized the life of pre-revolutionary Russian society. One of such social groups can be considered to be Russian officers. It absorbed the best features of the serving class: the loyalty oath and the Fatherland, sense of duty and willingness to sacrifice «For Faith, Tsar and Fatherland», has become a real basis, not only the core of the army and Navy, but of the whole Russian society.

In this article I would like to highlight some of the features of the organization of educational process in the cadet corps in pre-revolutionary Russia. After all, in the cadet corps pupils-adolescents received the first strong skills military service. As an example, consider the elements of the educational process in one of the oldest cadet corps in Russia – Omsk cadet corps.

Keywords: cadet corps, pre-revolutionary Russia, education, cultural activities, military academies, Russian officers.

REFERENCES

1. Voennaja jenciklopedija. SPb.: Tovarishhestvo I. D. Sytina, 1911–1914.
2. Sovetskij jenciklopedicheskij slovar'. 4-e izd. Stat'ja: Vospitanie. M.: Sovetskaja Jenciklopedija, 1987. 646 s.
3. Basaev V. R. Omskij kadetskij korpus: istorija i sovremennost'. Omsk: GUIPP «Omskij dom pečati», 2003. 176 s.
4. Bartenev P. Russkij arhiv, 1880. // Rezhim dostupa: https://books.google.ru/books?id=eh8FAAAAYAAJ&pg=PA449&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Data obrashhenija: 21.11.2016)
5. Gershel'man F. Vospitanie budushhih oficerov // Rezhim dostupa: http://artofwar.ru/k/kamenew_anatolij_iwanowich/razwitielichnostibudushihoficerow.shtml (Data obrashhenija: 21.03.2011)
6. Markov A. L. Kadety i junkera. Bujenos-Ajres, 1961 // Rezhim dostupa: http://militera.lib.ru/memo/russian/markov_al/index.html (Data obrashhenija: 22.03.2011)
7. Krasnov P. N. «Pavlony» 1-e Voennoe Pavlovskoe Uchilishhe pol veka tomu nazad. Vospominanija: Izdanie Glavnogo pravlenija zarubezhnogo Sojuza russkih voennyh invalidov. Parizh, 1943.

8. Istoricheskij ocherk Novgorodskogo grafa Arakcheeva kadetskogo korpusa i Nizhegorodskoj voennoj gimnazii: k 50-letnemu jubileju korpusa. 1834-1884.: SPb., 1884. // Rezhim dostupa: https://books.google.ru/books?id=hYh-hE7I9AYC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true (Data obrashhenija: 24.11.2016)

9. Krenke V. D. Kadetskij byt dvadcatyh - tridcatyh godov. 1826–1834. // Istoricheskij vestnik. T. 8. – SPb, Tip. A.S. Suvorina, 1882. // Rezhim dostupa: https://books.google.ru/books?id=-Ic8AQAAIAAJ&pg=PA110&redir_esc=y#v=onepage&f=false

10. Filippov N. P. Russkij oficerskij korpus kak zerkalo istorii Rossii // Vestnik Verhnee-Volzhsckogo otdelenija Akademii voenno-istoricheskikh nauk: materialy nauchnoj konferencii. Jaroslavl': Izd-vo JaGPU, 2009. 156 s.

Воронцов Сергей Львович

Доцент

Кандидат исторических наук

Доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: voron_ser@mail.ru

Vorontsov Sergey L'vovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Лобова Анна Анатольевна

Заведующий кафедрой

Кандидат культурологии

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: annete79@mail.ru

Lobova Anna Anatol'evna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Калинин Александр Константинович

Заведующий кафедрой

Кандидат исторических наук

ФГБОУ «Институт развития образования Ивановской области»,
Россия, г. Иваново

E-mail: iroio2009@rambler.ru

Kalinin Alexander Konstantinovich

Federal State Budget Educational Establishment «Institute of the Development of Education of the Ivanovo Region»,
Russian Federation, Ivanovo

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 658.7

А. И. Закинчак, Д. А. Чернышев

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЧС РОССИИ НА ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ УРОВНЕ

Система материально-технического обеспечения (МТО) МЧС России представляет собой не только комплекс мероприятий по оснащению и обеспечению техникой и вспомогательными материалами учреждений и организаций в ведении МЧС России, но и весь спектр взаимодействий между всеми организациями, задействованными в этой структуре. Для обеспечения нормального функционирования и развития системы МТО на территориальном уровне необходимо обеспечить процесс управления и координации материальных потоков современными технологиями, что позволит добиться оптимального использования ресурсов задействованными организациями. Решить эти задачи возможно путем создания и внедрения единой информационно-аналитической системы материально-технического обеспечения.

Ключевые слова: материально-техническое обеспечение, информационное обеспечение, информационная система, контроль материальных запасов, учет ресурсов.

Система материально-технического обеспечения (МТО) МЧС России представляет собой не только комплекс мероприятий по оснащению и обеспечению техникой и вспомогательными материалами учреждений и организаций в ведении МЧС России, но и весь спектр взаимодействий между всеми организациями, задействованными в этой структуре. Для обеспечения нормального функционирования и развития системы МТО на территориальном уровне необходимо обеспечить процесс управления и координации материальных потоков современными технологиями, что позволит добиться оптимального использования ресурсов задействованными организациями.

Использование информационных технологий в сфере МТО должно носить комплексный, системный характер. Кроме того, к современным информационным системам применяются повышенные требования в плане их

безопасности и защищенности. В настоящее время использование лицензионного программного обеспечения может быть осложнено геополитическими рисками, связанными с возможностью закупки лицензий на профессиональные и прикладные программы для обслуживания системы материально-технического обеспечения. Нельзя исключать и рисков, связанных с возможностями встроенных в программные комплексы средств слежения за пользователями, что недопустимо в сетях данных, содержащих сведения ограниченного доступа.

Кроме того, в настоящее время отсутствует единая информационная система в рамках реализации МТО МЧС России. Увязка существующих разрозненных информационных баз данных в единую систему потребует большого количества ресурсов, т.к. построение этих отдельных баз отличается друг от друга. В настоящее время использование разрозненных информационных систем и баз данных приводит к снижению общей эффективности за счет необходимости в синхронизации информации в узлах стыковки между отдельными информационными системами. Это может стать и слабым звеном в процессе обеспечения достоверности информации о наличии и движении ресурсов. Поэтому одним из решений, связанных с будущим развитием системы МТО МЧС России, должна стать разработка единой комплексной системы хранения и обработки информации о потребностях и движении материальных ресурсов.

Современная информационная система позволит не только оперативно планировать поставки материальных ресурсов, но и качественно, экономически обоснованно осуществлять планирование этих ресурсов в рамках реализации возложенных на структуру функций. Информационные системы, существующие в настоящее время, позволяют интегрировать интеллектуальные модули, осуществляющие поддержку и принятие решений на основе заданных алгоритмов. Построение по такому же принципу единой информационной системы МТО МЧС России позволит в будущем без дополнительных затрат совершенствовать ее и перенастраивать под любые цели.

Говоря о необходимости внедрения единой информационной системы МТО МЧС России, необходимо понимать, что эта система должна использоваться не только в рамках оснащения и обеспечения вооружением, военной и специальной техникой, горючим и смазочными материалами, продовольствием, вещевым и другим имуществом, техническими средствами служб тыла, поддержания вооружения и техники, запасов материальных средств и технических средств служб тыла в состоянии, обеспечивающем постоянную готовность учреждений и организаций, находящихся в ведении МЧС России. Она может использоваться при планировании и проведении

различных гуманитарных, крупных спасательных операций, при прогнозировании развития ЧС на территории в рамках комплексных учений.

Одним из мероприятий по совершенствованию МТО МЧС России и внедрению современной информационной системы по контролю и учету должно стать переоснащение подразделений, занимающихся контролем и учетом материальных ресурсов программно-аппаратными средствами, способными вести учет в автоматическом режиме. Помимо широко распространенных средств штрихкодирования, к рекомендуемым к внедрению средствам следует отнести маркировку агрегатов и деталей метками дистанционного контроля, а также радиочастотной идентификации. В комплексе с системой электронной паспортизации машин и оборудования это позволит не только контролировать наличие того или иного вида техники, но и отслеживать историю тех или иных компонентов, что играет важную роль в условиях предъявляемых в МЧС России требований к качеству и надежности оборудования.

Рассматривая вопросы закупки материальных ресурсов для нужд МЧС России в рамках создания единой информационной системы МТО МЧС России, целесообразно реализовать возможности по формированию в автоматическом или полуавтоматическом режиме заявок на поставку необходимых ресурсов для единой информационной системы в сфере закупок. Подобная технологическая возможность уже давно реализована в прикладном программном обеспечении, поставляющемся на рынок, и позволяет при больших объемах значительно ускорить процессы формирования заявок в этой системе. Кроме того, использование программных средств позволит избежать ошибок, связанных с человеческим фактором и устранил возможности для реализации коррупционной составляющей.

Еще одним направлением развития МТО МЧС России в рамках развития единой информационной системы может стать создание системы качественной обратной связи между подразделениями, стоящими на снабжении, и структурами МТО, а также между поставщиками товаров и услуг. Это позволит не только повысить уровень гарантийного обслуживания, но и будет способствовать процессу совершенствования аварийно-спасательной техники и оборудования. Таким образом, система обратной связи должна быть реализована не только в рамках информационной системы МТО МЧС России, но, по сути, в рамках взаимодействия всех структур Министерства. Особо важным считаем интеграцию подобной системы в научно-исследовательские структуры Министерства. Это позволит вести подготовку с максимальным включением в процесс обучения практической составляющей деятельности МЧС России, а также будет способствовать выработке актуальных и

профессиональных решений в рамках поставленных задач будущими специалистами Министерства.

Внедрение всего комплекса предлагаемых технических и программных решений позволит повысить уровень согласованности принимаемых решений и снизить затраты на выработку решений в сфере МТО МЧС России. Для качественной реализации предлагается уделять внимание следующим свойствам при построении единой информационной системы МТО МЧС России:

1. Наличие единой управленческой структуры, которая будет координировать развитие информационной системы МТО МЧС России;
2. Гибкость системы и возможность адаптировать систему под нужды различных видов подразделений МЧС России;
3. Возможность взаимодействия с окружающей средой;
4. Возможность для интеграции аналитических элементов;
5. Масштабируемость;
6. Наличие подсистем контроля выполнения поставленных целей и планов.

Для реализации всего комплекса рассматриваемых мероприятий, на наш взгляд, необходимо учитывать основные принципы построения подобных информационных систем, которые наиболее полно отражены в следующих положениях:

- Все отдельные элементы взаимодействия в рамках материально-технического обеспечения должны быть непосредственно связаны с основной деятельностью МЧС России и со стратегией развития министерства;
- Необходимо создавать специализированную структуру, ведающую снабжением, транспортом, управлением запасами, складированием, информацией о закупках, в отдельных подразделениях, при этом отвечать за результаты работы данной структуры должно координирующее подразделение;
- В соответствующих подразделениях должно быть в наличии как необходимое и достаточное информационное обеспечение, так и опыт его квалифицированного использования;
- Снабженческо-сбытовые службы должны быть укомплектованы специалистами, обладающими теоретической подготовкой в сфере логистики, а также навыками ее практического применения;
- Главным ориентиром деятельности подразделений МТО должно быть достижение оптимального уровня обслуживания подразделений министерства.

Исходя из авторского видения концепции совершенствования МТО МЧС России, на базе Министерства должна быть создана единая система контроля потоков материальных ресурсов, масштабируемая и адаптируемая в кратчайшие сроки. Эта система должна охватывать не только деятельность

подразделений МТО МЧС России, но и все прочие структурные единицы Министерства, позволяя тем самым реализовывать функцию саморазвития через механизм обратной связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Астафьев А. В.* Анализ применения информационных моделей в материально-техническом обеспечении // Современные наукоемкие технологии. 2013. №5. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-primeneniya-informatsionnyh-modeley-v-materialno-tehnicheskom-obespechenii> (дата обращения: 23.11.2016).

2. *Беляева С. А.* Совершенствование материально-технического обеспечения инновационных проектов на предприятиях научно-оборонного значения // Вестник ВГТУ. 2011. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya-innovatsionnyh-proektov-na-predpriyatiyah-nauchno-oboronnogo-znacheniya> (дата обращения: 01.12.2016).

3. *Закинчак А. И.* Совершенствование системы обеспечения безопасности жилого фонда на региональном уровне // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. №1 (6). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-obespecheniya-bezopasnosti-zhilogo-fonda-na-regionalnom-urovne-1> (дата обращения: 21.11.2016).

4. *Закинчак Г. Н., Закинчак А. И., Золотов И. А.* Подходы к анализу и оценке эффективности процесса реформирования в регионах // Экономика образования. 2012. №1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-analizu-i-otsenke-effektivnosti-protsessa-reformirovaniya-v-regionah> (дата обращения: 13.11.2016).

5. *Закинчак Г. Н., Закинчак А. И., Золотов И. А., Шестерикова Я. В.* Тенденции и особенности развития сложных социально-экономических систем: региональный аспект // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2015. № 1 (23). С. 43–46.

6. *Коробков С. Н.* Проблемы и перспективы развития системы материально-технического обеспечения МЧС России // Технологии гражданской безопасности. 2008. №1-2. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/__problemy-i-perspektivy-razvitiya-sistemy-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya-mchs-rossii (дата обращения: 10.12.2016).

7. *Кудрин А. Ю., Бондаренко Л. А.* К вопросу о материально-техническом обеспечении подготовки специалистов аварийно-спасательных служб МЧС России // Технологии гражданской безопасности. 2007. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-materialno-tehnicheskom-obespechenii-podgotovki-spetsialistov-avariyno-spasatelnyh-sluzhbb-mchs-rossii> (дата обращения: 23.11.2016).

8. *Охотенко А. С., Трейтъякова Е. В.* Методические подходы к автоматизации процесса корректировки плана материально-технического обеспечения // Вестник

ГГТУ им. П.О. Сухого. 2011. №1 (44). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-avtomatizatsii-protssessa-korrektirovki-plana-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya> (дата обращения: 01.12.2016).

9. Поляков С. А. Методический подход к оптимизации управления материально-техническим обеспечением войск (сил) // Армия и общество. 2008. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-optimizatsii-upravleniya-materialno-tehnicheskim-obespecheniem-voysk-sil> (дата обращения: 23.11.2016).

10. Топольский Н. Г., Симаков В. В., Сатин А. П. Совершенствование материально-технического обеспечения МЧС России с использованием современных информационных технологий // Системы безопасности: Материалы пятнадцатой научно-технической конференции. СБ-2006. М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. С. 67–69.

11. Трушин Н. Н., Тимошин Д. И. Формирование оптимального описания продукции при решении задач материально-технического обеспечения // Известия ТулГУ. Технические науки. 2011. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-optimalnogo-opisaniya-produktsii-pri-reshenii-zadach-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya> (дата обращения: 23.11.2016).

A. I. Zakinchak, D. A. Chernyshev

TO THE QUESTION OF IMPROVING THE SYSTEM OF MATERIAL- TECHNICAL SUPPORT OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS OF RUSSIA AT THE TERRITORIAL LEVEL

System logistics of EMERCOM of Russia represents not only a complex of actions for equipment and maintenance of machinery and auxiliary materials of agencies and organizations in charge of emergency situations of Russia, but also the full range of interactions among all organizations involved in this structure. To ensure the normal functioning and development of the logistics system at the territorial level is necessary to ensure the management and coordination of material flows of modern technologies that allow to achieve optimal use of resources of the involved organizations. To solve these problems is possible through the creation and introduction of uniform information-analytical system of logistics.

Keywords: logistics, information provision, information system, control of inventories, accounting of resources.

REFERENCES

1. Astaf'ev A. V. Analiz primeneniya informacionnyh modelej v material'no-tehnicheskom obespechenii // *Sovremennye naukoemkie tehnologii*. 2013. №5. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-primeneniya-informatsionnyh-modelej-v-materialno-tehnicheskom-obespechenii> (data obrashhenija: 23.11.2016).
2. Beljaeva S. A. Sovershenstvovanie material'no-tehnicheskogo obespechenija innovacionnyh proektov na predpriyatijah nauchno-oboronnogo znachenija // *Vestnik VGTU*. 2011. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-materialno-tehnicheskogo-obespechenija-innovatsionnyh-proektov-na-predpriyatijah-nauchno-oboronnogo-znachenija> (data obrashhenija: 01.12.2016).
3. Zakinchak A. I. Sovershenstvovanie sistemy obespechenija bezopasnosti zhilogo fonda na regional'nom urovne // *Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy*. 2015. №1 (6). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-obespechenija-bezopasnosti-zhilogo-fonda-na-regionalnom-urovne-1> (data obrashhenija: 21.11.2016).
4. Zakinchak G. N., Zakinchak A. I., Zolotov I. A. Podhody k analizu i ocenke jeffektivnosti processa reformirovaniya v regionah // *Jekonomika obrazovaniya*. 2012. №1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-analizu-i-otsenke-effektivnosti-protsessa-reformirovaniya-v-regionah> (data obrashhenija: 13.11.2016).
5. Zakinchak G. N., Zakinchak A. I., Zolotov I. A., Shesterikova Ja. V. Tendencii i osobennosti razvitija slozhnyh social'no-jekonomicheskikh sistem: regional'nyj aspekt // *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Serija: Jekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom*. 2015. № 1 (23). S. 43–46.
6. Korobkov S. N. Problemy i perspektivy razvitija sistemy material'no-tehnicheskogo obespechenija MChS Rossii // *Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti*. 2008. №1-2. URL:

<http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-sistemy-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya-mchs-rossii> (data obrashheniya: 10.12.2016).

7. Kudrin A. Ju., Bondarenko L. A. K voprosu o material'no-tehnicheskom obespechenii podgotovki specialistov avariynno-spasatel'nyh sluzhb MChS Rossii // *Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti*. 2007. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-materialno-tehnicheskom-obespechenii-podgotovki-spetsialistov-avariynno-spasatelnyh-sluzhb-mchs-rossii> (data obrashheniya: 23.11.2016).

8. Ohotenko A. S., Trejt'jakova E. V. Metodicheskie podhody k avtomatizacii processa korrekcirovki plana material'no-tehnicheskogo obespecheniya // *Vestnik GGTU im. P.O. Suhogo*. 2011. №1 (44). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-avtomatizatsii-protsessa-korrekcirovki-plana-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya> (data obrashheniya: 01.12.2016).

9. Poljakov S. A. Metodicheskij podhod k optimizacii upravleniya material'no-tehnicheskim obespecheniem vojsk (sil) // *Armija i obshhestvo*. 2008. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskij-podhod-k-optimizatsii-upravleniya-materialno-tehnicheskim-obespecheniem-vojsk-sil> (data obrashheniya: 23.11.2016).

10. Topol'skij N. G., Simakov V. V., Satin A. P. Sovershenstvovanie material'no-tehnicheskogo obespecheniya MChS Rossii s ispol'zovaniem sovremennyh informacionnyh tehnologij // *Sistemy bezopasnosti: Materialy pjatnadcatoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. SB-2006*. M.: Akademija GPS MChS Rossii, 2006. S. 67–69.

11. Trushin N. N., Timoshin D. I. Formirovanie optimal'nogo opisanija produkcii pri reshenii zadach material'no tehicheskogo obespecheniya // *Izvestija TulGU. Tehnicheskie nauki*. 2011. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-optimalnogo-opisanija-produkcii-pri-reshenii-zadach-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya> (data obrashheniya: 23.11.2016).

Закинчак Андрей Игоревич

Доцент

Кандидат экономических наук

Доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

ORCID: 0000-0003-3827-7884; Researcher ID: E-8250-2016

E-mail: zakinchak@mail.ru

SPIN-код: 7426-9107

Zakinchak Andrey Igorevich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Чернышев Дмитрий Анатольевич

Магистрант

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: zakinchak@mail.ru

Chernyshev Dmitry Anatol'evich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

УДК 658.382

Л. Ю. Пушина

КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЧНОСТИ: ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

В статье выявляются уровни формирования культуры безопасности жизнедеятельности – индивидуальный, корпоративный и общественно-государственный; раскрывается структура культуры безопасности жизнедеятельности личности, выделяются составляющие ее элементы. Впервые публикуются некоторые данные авторского эмпирического социологического исследования, проведенного в городе Иваново весной 2015 года. На основе данных этого исследования, а также данных опроса, реализованного в апреле 2015 года Всероссийским центром изучения общественного мнения, раскрывается идея о том, что важнейшими элементами структуры культуры безопасности жизнедеятельности личности являются ее социальный и морально-психологический аспекты. Поскольку они предполагают превращение знаний о нормах безопасности жизнедеятельности во внутренние убеждения людей, практическая реализация людьми этих норм зависит от уровня их сформированности.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности; культура безопасности жизнедеятельности; объекты формирования культуры безопасности жизнедеятельности; чрезвычайная ситуация; нормы безопасности жизнедеятельности; интериоризация социальных норм; самосохранительное поведение.

Культурой безопасности жизнедеятельности (КБЖ) называется уровень развития индивида и общества, характеризуемый значимостью задачи обеспечения безопасности жизнедеятельности, распространенностью стереотипов безопасного поведения в повседневной жизни, в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций [1, с. 82].

Носителями культуры безопасности жизнедеятельности являются личность, коллектив, общество в целом, в связи с чем исследователи в качестве основных уровней формирования КБЖ выделяют индивидуальный, корпоративный и общественно-государственный. Поскольку не вызывает сомнений тот факт, что поведение (в том числе, и в сфере безопасности) коллективов людей, социальных групп, общества в целом в существенной степени зависит от свойств составляющих их индивидов, в качестве базового объекта формирования КБЖ специалисты называют личность [1, с. 83].

С учетом того, что в современном мире существуют разные виды опасностей (угроз), выделяются и различные аспекты культуры безопасности жизнедеятельности. Если рассматривать КБЖ на личностном уровне, то к этим аспектам следует отнести: физический, медицинский, экологический, информационный, технический, военный, культуру безопасности в условиях чрезвычайных ситуациях (ЧС), правовой, социальный, морально-психологический [1, с. 200-201].

Физический аспект КБЖ представляет собой физическую готовность индивида к опасным и чрезвычайным ситуациям. *Медицинский* включает нормы здорового образа жизни, знания о факторах, способствующих укреплению здоровья и негативно на него влияющих, умения и навыки оказания первой медицинской помощи. *Экологический* аспект содержит знания об окружающей среде, ее состоянии, природных опасностях и угрозах. *Информационный* предполагает способность противостоять влиянию деструктивной информации. *Технический* выступает как система знаний о законах функционирования и эксплуатации техники. *Военный* аспект составляют знания, умения и навыки обеспечения безопасности в период ведения боевых действий. *Культура безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций* включает знания об источниках ЧС природного и антропогенного происхождения, характере и способах защиты от поражающих факторов. *Правовой* аспект – знания о правовых нормах в области безопасности жизнедеятельности, готовность к правовой оценке опасных событий, поведению в соответствии с отечественным законодательством и нормами международного права. *Морально-психологический* аспект КБЖ – это духовно-нравственные, моральные и психологические качества личности, способствующие формированию у нее ответственного отношения к вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности. *Социальный* аспект проявляется в усвоении индивидом норм безопасного поведения, в формировании уважительного отношения к членам общества, осознания необходимости поступиться личными интересами ради обеспечения общественной безопасности [1, с. 201-203]. Причем, под усвоением норм безопасного поведения здесь следует понимать не простое получение знаний о них, а их интериоризацию, то есть «овнутрение», включение во внутренний мир человека, в результате чего нормы перестают быть элементом внешней по отношению к человеку среды, а становятся его личными убеждениями, действительными регуляторами его поведения [2, с. 155].

Из сказанного выше ясно, что социальный аспект культуры безопасности жизнедеятельности, наряду с морально-психологическим, является наиболее значимым из всех перечисленных, поскольку именно от уровня сформированности у граждан этих аспектов КБЖ зависит практическая

реализация людьми норм безопасной жизнедеятельности. Ведь знание этих норм без соответствующих убеждений, без стремления и готовности им следовать, чаще всего приводит к пренебрежению ими.

Об этом, в числе прочего, свидетельствуют и данные социологического опроса, проведенного нами в апреле 2015 г. среди жителей г. Иваново.

Всего нами было опрошено 315 человек, 40,3% среди которых составили мужчины, 59,7% – женщины. 12,3% респондентов представляли учащуюся молодежь (в возрасте 16–24 лет), 61% – трудоспособное население (25–59 лет), 26,7% – пенсионеров (60 лет и старше).

В ходе исследования нас интересовали особенности самосохранительного поведения ивановцев (физический и медицинский аспекты культуры безопасности жизнедеятельности).

Самосохранительным (санитарным, витальным) поведением называется система действий и установок личности, направленных на сохранение здоровья и продление жизни. Ученые утверждают, что в наше время продолжительность жизни все в большей мере определяется не наследственностью или эффективностью здравоохранения, а образом жизни, усилиями самого человека. Если долголетная жизнь является для индивида значимой ценностью, он избирает образ жизни, при котором минимизируется риск заболеваний, несчастных случаев, смерти; низкая индивидуальная ценность долголетней жизни, как правило, заставляет умалять опасность вредных условий труда и жизни, профессий, увлечений и т. д. [5, с. 162-163].

По данным нашего исследования, 23,5% опрошенных ивановцев считают, что состояние здоровья человека определяется условиями его жизни, 19, 6% респондентов связывают его с наследственностью, 2% – с доступностью и качеством медицинского обслуживания. Однако большинство участников опроса (54,9%) солидарно с учеными в том, что состояние здоровья обуславливается собственными усилиями индивида.

Исследование показало также, что ивановцам в целом неплохо знакомы нормы здорового образа жизни. Несмотря на это, существенная часть наших респондентов этих норм не придерживается.

Так, в ходе опроса большинство его участников во всех возрастных категориях сообщили, что хотели бы соблюдать режим дня, но «не получается». Число тех, кто «в основном соблюдает» режим дня, с возрастом увеличивается: 26,1% в младшей возрастной группе, 31,3% – в средней, 41,7% – в старшей. Соблюдают режим неукоснительно лишь 8,3% представителей старшей группы. Среди соблюдающих режим дня больше женщин.

Зарядку делают ежедневно лишь 15,1% участников опроса, «редко» – 30,2% респондентов, «иногда» – 28,3%, «никогда» – 26,4%.

Постоянно занимающихся закаливанием не было обнаружено ни в одной из возрастных групп. Наибольшее количество занимающихся закаливанием «от случая к случаю» наблюдается в возрастной категории 16–24-летних (26,1 %).

Приверженцами здорового питания, по данным опроса, также являются представители молодежи (50,0% юношей и 41,2% девушек). Представители средней возрастной группы, участвовавшие в опросе, отмечают, что хотели бы питаться здоровой пищей, но им либо не хватает силы воли (18,8%) либо они не имеют такой возможности (18,8%). Среди пожилых респондентов довольно велика доля тех, кто вообще не задумывается, является ли пища здоровой (16,7%). Медицинские учреждения чаще других посещают учащиеся общеобразовательных и средне-специальных учебных заведений (что, очевидно, связано с диспансеризацией), а также пенсионеры, имеющие, по-видимому, довольно слабое здоровье и заболевания, требующие постоянной медицинской коррекции.

В основном участники опроса идут к врачу уже тогда, когда состояние здоровья начинает вызывать опасения (на это указали 47,8% представителей молодежи и 33,3% пожилых респондентов). В возрастной категории 25–59 лет нами был выявлен наибольший процент тех, кто посещает врача в профилактических целях не реже одного раза в полгода, однако их доля сравнительно невелика (всего 18,6%).

Большинство участников опроса молодого и среднего возраста ежегодно проходят флюорографию по настоянию администрации учреждения, где они работают или учатся (73,9% и 43,9% соответственно). Доля тех, кто проходит флюорографию, понимая необходимость этой процедуры, выше всего в старшей возрастной группе – 25%, в младшей таковых около 20%, в средней – лишь 7,2%. Более 10% респондентов из средней возрастной группы и 4,8% из младшей вообще избегают этой процедуры, так как считают ее вредной для здоровья. Данные нашего исследования вполне согласуются с результатами всероссийского опроса, осуществленного Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ) 11–12 апреля 2015 г., в ходе которого было опрошено 1600 человек в 130 населенных пунктах из 46 областей Российской Федерации. Опрос ВЦИОМ показал, что сегодня регулярно занимаются спортом 16% россиян, 24% делают физические упражнения время от времени, а 21% тренируются довольно редко. Представители молодежи в возрасте 18–24 лет (87%), обучавшиеся в вузах (71%), опрошенные с высоким достатком (72%) демонстрируют в этой сфере более высокую активность, чем люди пенсионного возраста (42%), малообразованные (44%) и малообеспеченные (54%).

По данным ВЦИОМ, правильно питаться старается каждый второй опрошенный (51%), треть респондентов (36%) употребляет в пищу полезные продукты. В большей степени практикуют здоровое питание москвичи и

петербуржцы (51%), люди с высоким достатком (46%), высокообразованные (42%), активные интернет-пользователи (41%). Каждый седьмой респондент (15%) соблюдает диету, выбранную самостоятельно (10%) или рекомендованную врачом (5%). Те же, кто здорового питания не придерживается, объясняют это так: 27% утверждают, что не жалуются на здоровье, и поэтому едят все, что хотят, 20% сетуют, что материальное положение не позволяет им особо разбираться при покупке продуктов питания¹.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что, к сожалению, самосохранительное поведение не является для большинства граждан нашей страны осознанной необходимостью.

Социологические исследования свидетельствуют также, что не только физический и медицинский, но и другие аспекты культуры безопасности жизнедеятельности не сформированы у наших граждан в должной мере [7]. И это вновь подтверждает высказанный в начале статьи тезис о том, что основу культуры безопасности жизнедеятельности составляют ее социальный и морально-психологический аспекты. Следовательно, приоритетным направлением в формировании культуры безопасности жизнедеятельности россиян должны стать не просветительные мероприятия, а воспитательные, ориентированные на изменение установок наших граждан в отношении соблюдения правил безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воробьев Ю. Л.* Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения / Ю. Л. Воробьев, В. А. Пучков, Р. А. Дурнев; под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. МЧС России. М. Деловой экспресс, 2006. 316 с.
2. *Волков Ю. Г.* Социология / Под общ. ред. проф. В. И. Добренкова. Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 2005. 576 с.
3. Основы демографии: учеб. пособие / П. И. Косов, А. Б. Берендеева. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2008.
4. *Пушина Л. Ю.* Физическая культура и межпоколенческие различия в подходе к воспитанию детей / Л. Ю. Пушина // Власть и гражданское общество. Ежегодник. Архангельск-Иваново, 2013. С. 137-141.
5. *Пушина Л. Ю.* Формирование культуры безопасности жизнедеятельности как проблема социальной работы / В. Н. Пушина, Л. Ю. Пушина // Специфика профессиональной деятельности социальных работников: К 100-летию Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. Н. Новгород: изд-во НИСОЦ, 2015.

¹ <http://wciom.ru/index.php?id=236&uid=115256> (дата обращения: 25.08.2016).

L. Ju. Pushina

SAFETY CULTURE PERSONALITY: DEFINING ELEMENTS

The article identifies safety culture formation levels-individual, corporate and State; the structure of safety culture is revealed the identity of its constituent elements are highlighted. First published some data copyright of empirical sociological research, conducted in the city of Ivanovo in the spring of the year 2015. Based on the data from this study, as well as survey data, implemented in April 2015 year all-Russian public opinion research centre, revealed the idea that the most important elements of cultural identity safety structure are its social and moral-psychological aspects. Because they involve the transformation of knowledge about safety standards in the domestic people's beliefs, the practical realization of human beings of these rules depends on their level of development.

Keywords: life safety; the culture of safety; objects creating a culture of safety; emergency situation; safety standards; infancy of social norms; samosohranitel'noe behavior.

REFERENCES

1. Vorob'ev Ju. L. Osnovy formirovaniya kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti naselenija / Ju. L. Vorob'ev, V. A. Puchkov, R. A. Durnev; pod obshh. red. Ju. L. Vorob'eva. MChS Rossii. M. Delovoj jekspress, 2006. 316 c.
2. Volkov Ju. G. Sociologija / Pod obshh. red. prof. V. I. Dobren'kova. Rostov n/D.: Izd-vo «Feniks», 2005. 576 s.
3. Osnovy demografii: ucheb. posobie / P. I. Kosov, A. B. Berendeeva. Ivanovo: Ivan. gos. un-t, 2008.
4. Pushina L. Ju. Fizicheskaja kul'tura i mezhpokolencheskie razlichija v podhode k vospitaniju detej / L. Ju. Pushina // Vlast' i grazhdanskoe obshhestvo. Ezhegodnik. Arhangel'sk-Ivanovo, 2013. S. 137-141.
5. Pushina L. Ju. Formirovanie kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti kak problema social'noj raboty / V. N. Pushina, L. Ju. Pushina // Specifika professional'noj dejatel'nosti social'nyh rabotnikov: K 100-letiju Nizhegorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. N. Novgorod: izd-vo NISOC, 2015.

Пушина Лада Юрьевна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

Доцент

Кандидат социологических наук

E-mail: Bas2808@yandex.ru

Pushina Lada Jur'evna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

НАУЧНЫЙ ДЕБЮТ

(статьи членов научного общества обучающихся)

УДК 614.841

В. И. Попов, А. А. Бикучев, Ю. В. Корноухова

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕПРОФИЛИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Проблема обеспечения безопасности детей весьма актуальна в связи с расширением номенклатуры детских учреждений и их количества, увеличения количества групп и детей, пребывающих в зданиях. В детских учреждениях, открытых в зданиях другого назначения, в перепрофилированных зданиях возникают многочисленные проблемы в вопросах обеспечения пожарной безопасности и, главное, – в обеспечении безопасности детей в случае пожара.

Ключевые слова: детские учреждения; безопасность детей; пожары; эвакуация; здания образовательных учреждений.

Пожары в детских учреждениях случаются довольно часто. Так, 4 марта 2014 года возник пожар в детском саде г. Ульяновска, эвакуировано 70 детей. 4 апреля 2016 года возник пожар в селе Собанеево Ульяновской области. Эвакуировано 77 детей. 9 ноября 2016 года пожар возник в средней школе № 6 г. Иваново, из школы пожарные эвакуировали более 250 детей и 56 преподавателей. При пожарах никто не пострадал в результате грамотных действий сотрудников. В последние годы случались и трагические пожары с гибелью детей: в поселке Сыдыбал Вилуйского улуса Якутии при пожаре в школе 7 апреля 2003 года погиб 21 ребенок и 1 учитель, 10 детей госпитализированы с ожогами и отравлением продуктами сгорания, 10 апреля 2003 года при пожаре в г. Махачкале в школе-интернате № 4 для глухих детей погибло 30 детей и 114 получили травмы.

Проблема обеспечения безопасности детей весьма актуальна в связи с расширением номенклатуры детских учреждений и их количества, увеличения количества пребывающих детей в зданиях.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» предусматривается достижение к 2016 году 100 % доступности дошкольного образования для детей в возрасте от трех до семи лет.

Работа по обеспечению детей местами в дошкольных учреждениях проводится в нескольких направлениях:

- строительство новых зданий дошкольных образовательных учреждений;
- возвращение ранее занимаемых зданий дошкольных образовательных учреждений;
- реконструкция пустующих и недостроенных зданий различного назначения и приспособляемых под здания дошкольных образовательных учреждений;
- размещение групп дошкольных образовательных учреждений в зданиях общеобразовательных школ и колледжей;
- открытие частных учреждений в приспособленных зданиях.

Детские дошкольные учреждения являются наиболее массовыми объектами гражданского строительства, проектирование и строительство которых тесным образом связано с реализацией жилищной программы и перестройкой системы народного образования, а также с социальной сферой жизнедеятельности населения.

Основными типами дошкольных учреждений являются детские ясли-сады. Современные детские дошкольные учреждения включают многочисленные помещения, различающиеся по назначению и пожарной опасности (групповые ячейки, пищеблоки, медицинские учреждения, спортивные залы, залы хореографии, бассейны и др.).

В детских учреждениях, открытых в зданиях другого назначения, в перепрофилированных зданиях возникают многочисленные проблемы в вопросах обеспечения пожарной безопасности и, главное, в обеспечении безопасности детей в случае пожара.

Для вновь строящихся зданий существуют конкретные требования пожарной безопасности в соответствии с нормативными правовыми актами (федеральными законами, постановлениями Правительства РФ и др.) [2, 3, 4] и нормативными документами по пожарной безопасности (сводами правил, государственными стандартами и др.) [5, 6, 7, 8, 9]. В зданиях и сооружениях, приспособляемых (перепрофилируемых) для детских дошкольных учреждений, практически невозможно изменить планировочные и конструктивные решения под конкретные требования нормативов по пожарной безопасности для детских учреждений. Например, в детских дошкольных

учреждениях планировка осуществляется по группам-ячейкам с устройством из помещений группы-ячейки по два эвакуационных выхода. В частных детских садах не соблюдается комплектование групп детей по возрасту.

Исходя из этого, пожарная безопасность перепрофилируемых зданий под детские дошкольные учреждения может быть обеспечена только по первому варианту обеспечения пожарной безопасности в соответствии со ст. 6 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [3], т.е. «в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом (Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности)» [3]).

К сожалению, в «Методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности» [10] не установлены особенности требований по расчету пожарного риска для детских дошкольных и общеобразовательных учреждений, хотя на практике возникают многочисленные проблемы при проведении эвакуации детей.

Обеспечение безопасности детей в зданиях и сооружениях зависит от качества организационных мероприятий на объектах. План эвакуации людей при пожаре является одним из важных документов, который согласно Правилам противопожарного режима в Российской Федерации [4], должен разрабатываться при количестве рабочих мест на этаже 10 и более. Специалисты надзорных органов МЧС России при обследовании объектов проверяют наличие такого плана на этажах здания и записи по отработке указанного плана.

Что должен включать План эвакуации людей при пожаре в Правилах [4] – не определено, но в соответствии с п. 12 [4] требуется »На объекте с массовым пребыванием людей руководитель организации обеспечивает наличие инструкции о действиях персонала по эвакуации людей при пожаре, а также проведение не реже 1 раза в полугодие практических тренировок лиц, осуществляющих свою деятельность на объекте». К сожалению, в документе [4] не установлено: «инструкция о действиях персонала по эвакуации людей при пожаре» является частью плана эвакуации людей при пожаре или это самостоятельный документ?

В настоящее время не разработан государственный нормативный правовой акт, устанавливающий требования к содержанию Плана эвакуации людей при пожаре и порядка его отработки. На объектах при разработке Плана руководители детских образовательных учреждений используют требования и образец ГОСТ Р 12.2.143-2002. В разработанных планах не установлены

ответственные лица за выполнение конкретных мероприятий по обеспечению безопасности детей при пожаре.

Вывод

Обеспечение пожарной безопасности перепрофилируемых зданий под детские дошкольные образовательные учреждения является актуальной и сложной задачей. Для установления особенностей эвакуации детей из зданий детских учреждений требуются исследования. Только при выявлении особенностей движения смешанных потоков (детей различного возраста и взрослых людей) возможна обоснованная разработка систем обеспечения безопасности детей при пожаре в зданиях. На основе исследований необходимо внести коррективы в расчеты индивидуального пожарного риска для детских зданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 № 599 // Российская газета от 09 мая 2012 года.
2. Проектирование детских дошкольных учреждений / Государственный научно-проектный институт учебно-воспитательных, торгово-бытовых и досуговых зданий. М.: Стройиздат, 1992. 203 с: ил. (Справ. пособие к СНиПу).
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 № 123-ФЗ. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2008. 157 с.
4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (с приложениями). М.: Эксмо, 2015. 104 с.
5. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. НСиС ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
6. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. НСиС ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
7. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. НСиС ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
8. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. НСиС ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
9. ГОСТ 12.4.026-2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. НСиС ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
10. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной

опасности. Приложение к приказу МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382. НСИС ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

11. *Парфиненко А. П.* Формирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Академия Государственной противопожарной службы МЧС России. М., 2012.

V. I. Popov, A. A. Bikuchev, Ju. V. Kornouhova

PROBLEMS OF ENSURING FIRE SAFETY OF BUILDINGS PEREPROFILIROVANIJU FOR EXAMPLE, PRE-SCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The problem of ensuring the safety of children is very relevant in connection with the extension of the range of institutions and their number, increasing the number of groups and children residing in buildings. In institutions that were opened in the buildings for other purposes, in disused buildings, numerous problems arise in matters of fire safety and most importantly in ensuring the safety of children in case of fire.

Keywords: child care; child safety; fires; evacuation; building educational institutions.

REFERENCES

1. O merah po realizacii gosudarstvennoj politiki v oblasti obrazovanija i nauki: Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 7 maja 2012 № 599 // Rossijskaja gazeta ot 09 maja 2012 goda.
2. Proektirovanie detskih doskol'nyh uchrezhdenij / Gosudarstvennyj nauchno-proektnyj institut uchebno-vospitatel'nyh, trgovno-bytovyh i dosugovyh zdanij. M.: Strojizdat, 1992. 203 s: il. (Sprav. posobie k SNIpu).
3. Tehniceskij reglament o trebovanijah pozharnoj bezopasnosti: Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 22 ijulja 2008 № 123-FZ. M.: FGBU VNIPO MChS Rossii, 2008. 157 s.
4. Pravila protivopozharnogo rezhima v Rossijskoj Federacii (s prilozhenijami). M.: Jeksmo, 2015. 104 s.
5. SP 1.13130.2009 Sistemy protivopozharnoj zashhity. Jevakuacionnye puti i vyhody. NSiS PB FGBU VNIPO MChS Rossii.
6. SP 2.13130.2012 Sistemy protivopozharnoj zashhity. Obespechenie ognestojkosti ob#ektov zashhity. NSiS PB FGBU VNIPO MChS Rossii.
7. SP 3.13130.2009 Sistemy protivopozharnoj zashhity. Sistema opoveshhenija i upravlenija jevakuaciej ljudej pri pozhare. Trebovanija pozharnoj bezopasnosti. NSiS PB FGBU VNIPO MChS Rossii.
8. SP 4.13130.2013 Sistemy protivopozharnoj zashhity. Ogranichenie rasprostranenija pozhara na ob#ektah zashhity. Trebovanija k ob#emno-planirovochnym i konstruktivnym reshenijam. NSiS PB FGBU VNIPO MChS Rossii.
9. GOST 12.4.026-2001 Cveta signal'nye, znaki bezopasnosti i razmetka signal'naja. Naznachenie i pravila primenenija. Obshhie tehnicheckie trebovanija i harakteristiki. Metody ispytanij. NSiS PB FGBU VNIPO MChS Rossii.
10. Metodika opredelenija raschetnyh velichin pozharnogo riska v zdanijah, sooruzhenijah i pozharnyh otsekah razlichnyh klassov funkcional'noj pozharnoj opasnosti.

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

2016, № 3

Prilozhenie k prikazu MChS RF ot 30 ijunja 2009 g. № 382. NSiS PB FGBU VNIPO MChS Rossii.

11. *Parfinenko A. P.* Formirovanie trebovanij požarnoj bezopasnosti k jevakuacionnym putjam i vyhodam v zdanijah detskih doskol'nyh obrazovatel'nyh uchrezhdenij: avtoref. dis. ... kand. tehn. neuk. Akademija Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. M., 2012.

Попов Владимир Иванович

Доцент

Кандидат технических наук

Доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: Popovvi49@mail.ru

Popov Vladimir Ivanovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Бикучев Артур Альбертович

Магистрант

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: Popovvi49@mail.ru

Bikuchev Artur Albertovich

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

Корноухова Юлия Владимировна

Магистрант

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Россия, г. Иваново

E-mail: Popovvi49@mail.ru

Kornouhova Julia Vladimirovna

Federal State budgetary educational Institution of higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the
State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo