

№ 3 (10) – 2018

*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*

*Свидетельство о регистрации номера получено
в Национальном агентстве ISSN (Российская книжная палата / филиал ИТАР-ТАСС).
Изданию присвоен номер ISSN: 2542-162X*

Состав редакции:

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

И. Ю. Шарбанова (заместитель главного редактора, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; кандидат медицинских наук, доцент)

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

М. В. Акулова (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново; доктор технических наук, советник Российской академии архитектурных и строительных наук (РААСН), почетный работник высшего образования Российской Федерации, профессор)

© Пожарная и аварийная безопасность, 2018

© ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 3 (10) – 2018

№ 3 (10) – 2018

The founder and the publisher of Mass Media, Network Journal «Fire and Emergency Safety» is Federal State-Funded 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».

Mass Media, Network Journal «Fire and Emergency Safety» is registered by the Russian Ministry for Press, Broadcasting and Mass Communications (Roskomnadzor) (Mass Media accreditation certificate: EI № FS77-61575 of 30/04/2015).

All articles published in the journal are posted to Russian Science Citation Index database (RSCI) and E-Science Library eLIBRARY.RU

*The certificate of the registration number has been obtained in ISSN National Agency (Russian Central Institute of Bibliography / ITAR TASS branch)
The ISSN number of edition given is 2542-162X*

Editorial board:

Associate professor **I. A. Maly**, candidate of technical sciences, **Editor in Chief** (*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, Ivanovo*)

Associate professor **I. Yu. Sharabanova**, candidate of medical sciences, **Assistant editor** (*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, Ivanovo*)

O. V. Potemkina, candidate of chemical sciences (*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, Ivanovo*)

Professor **N. Sh. Lebedeva**, doctor of chemical sciences, associate professor (*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, Ivanovo*)

Professor **A. G. Bubnov**, doctor of chemical sciences, associate professor (*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, Ivanovo*)

Professor **S. V. Koroleva**, doctor of medical sciences, associate professor (*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, Ivanovo*)

Professor **A. L. Nikiforov**, doctor of technical sciences, senior research worker (*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, Ivanovo*)

Professor **M. V. Akulova**, doctor of technical sciences, advisor to Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAACS), Honorary Worker of Higher Education of Russian Federation (*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, Ivanovo*)

© Fire and Emergency Safety, 2018

© 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, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

- Вавилов П. М., Чеснокова Л. Н., Карасев Е. В., Черных, В. В. Калашиников Д. В.* К вопросу об удалении слоя копоти с поверхности непористых материалов для последующего проявления отпечатков пальцев8
- Комарова К. В., Чеснокова Л. Н., Калашиников Д. В.* Об использовании метода ИК-спектроскопии в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Омской и Ивановской областям.....20

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

- Полетаев В. А., Зарубин В. П., Легкова И. А.* Расчет фактической площади контакта в подшипниках скольжения электронасосов при разных режимах смазки32

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

- Гурина Д. Л., Сироткин Н. А., Беляев С. В.* Деструкция органических красителей в водных растворах под действием диафрагменного разряда.....42

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

- Куражова И. В., Орлова Е. В.* Лексико-ориентированный подход при обучении иностранному языку в техническом вузе54
- Орлова Е. В.* Проблема перевода и классификации английских коллокаций предметной области «пожарное дело».....62
- Суровегин А. В., Маслов А. В., Баканов М. О.* Модель формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России.....71

**УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

- Ковязин Н. Ю., Горинова С. В.* Развитие образовательной среды в целях повышения профессиональной компетентности выпускников83
- Ледяйкина И. И., Берендеева А. Б., Цветков М. Ю.* Исследование безопасности в социальной сфере Ивановской области93
- Пушина Л. Ю., Тихановская Л. Б., Найденова С. В.* Процессы формирования культуры безопасности жизнедеятельности: сущность и содержание108

НАУЧНЫЙ ДЕБЮТ

(статьи членов научного общества обучающихся)

Грицина Д. А., Фролова Т. В., Гессе Ж. Ф. Об эффективности использования методов термического анализа при производстве пожарно-технических экспертиз118

CONTENTS

FIRE AND EMERGENCY SAFETY

- Vavilov P. M., Chesnokova L. N., Karasev E. V., Chernyh V. V., Kalashnikov D. V.* To the question about removing a layer of soot from the surface of non-porous materials for later manifestations of fingerprints.....9
- Komarova K. V., Chesnokova L. N., Kalashnikov D. V.* The use of the method of IR-spectroscopy in the Forensic Expert Institution Of Federal Fire Service Test Fire Laboratory at Omsk and Ivanovo regions.....21

FIREFIGHTING

- Poletaev V. A., Zarubin V. P., Legkova I. A.* Calculation of the actual contact area in bearings of sliding of electric pumps under different lubrication conditions33

**SCIENCE AND FIRE SAFETY:
PROBLEMS AND PROSPECTS OF RESEARCH**

- Gurina D. L., Sirotkin N. A., Beljaev S. V.* Destruction of organic dyes in aqueous solutions under the diaphragm discharge42

THE HUMANITARIAN ASPECTS OF ACTIVITIES OF EMERCOM OF RUSSIA

- Kurazhova I. V., Orlova E. V.* Lexico-oriented approach in teaching a foreign language at technical universities55
- Orlova E. V.* The problem of translating and classifying collocations in in the firefighting professional sphere of communication.....62
- Surovegin, A. V. Maslov A. V., Bakanov M. O.* Model of formation of cognitive interest of cadets of educational organizations of the Ministry of Emergencies of Russia71

MANAGING SAFETY IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

- Kovyazin N. Ju., Gorinova S. V.* Development of education wednesday to improve the professional competence of the graduates.....83
- Ledyaykina I. I., Berendeeva A. B., Tsvetkov M. Yu.* Security research in the social sphere of the Ivanovo region.....93
- Pushina L. Ju., Tihanovskaja L. B., Najdenova S. V.* The processes of formation culture of safety: the essence and content.....108

SCIENTIFIC DEBUT

(articles of members of the scientific society of students)

Grishchina D. A., Frolova T. V., Gesse Zh. F. The effectiveness of methods use of thermal analysis at fire-technical expertises119

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

УДК 343.982.347

**К ВОПРОСУ ОБ УДАЛЕНИИ СЛОЯ КОПОТИ
С ПОВЕРХНОСТИ НЕПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПРОЯВЛЕНИЯ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ**

**П. М. ВАВИЛОВ¹, Л. Н. ЧЕСНОКОВА¹, Е. В. КАРАСЕВ¹,
В. В. ЧЕРНЫХ², Д. В. КАЛАШНИКОВ³**

¹ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²Экспертно-криминалистический центр Управления Министерства внутренних дел
России по Ивановской области,
Российская Федерация, г. Иваново

³Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы
испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: michura@bk.ru, evkar75@mail.ru, intel-gent@mail.ru

Отпечатки пальцев, находящиеся под слоем копоти, обладают потенциальной ценностью важных доказательств. Однако потенциальная ценность таких доказательств в установлении обстоятельств пожаров, как скрытая следовая информация, зачастую остается не использованной, ввиду довольно распространенного мнения, о том, что отпечатки пальцев уничтожаются высокой температурой и воздействием огнетушащих веществ. В отечественной и зарубежной литературе приведены некоторые сведения о сохранности и выявлении отпечатков пальцев, скрытых под слоем копоти на поверхностях различных непористых материалов после воздействия огня в условиях пожара, тем не менее данный вопрос в настоящее время остается малоизученным. В работе приводится описание проведенного исследования сохранности и обнаружения отпечатков пальцев под слоем копоти на поверхности некоторых непористых материалов в условиях, приближенных к реальному пожару. Отмечается, что пригодными для выявления отпечатков пальцев под слоем копоти и дактилоскопического исследования оказалась лишь десятая часть предметов, изъятых с места пожара. Следы рук «консервируются» копотью, что подтверждается некоторыми зарубежными исследованиями, и, после обработки поверхности предмета разработанным нами методом, сохраняются на ней от 2 до 6 месяцев. Приведенные в работе данные могут

быть использованы для разработки методики обнаружения, фиксации и изъятия отпечатков пальцев под слоем копоти на поверхности нешероховатых материалов.

Ключевые слова: поджог, установление обстоятельств пожара, обнаружение отпечатков пальцев, следы рук под слоем копоти, удаление слоя копоти, поверхность непористых материалов, сохранность отпечатков пальцев.

**TO THE QUESTION ABOUT REMOVING A LAYER OF SOOT
FROM THE SURFACE OF NON-POROUS MATERIALS
FOR LATER MANIFESTATIONS OF FINGERPRINTS**

**P. M. VAVILOV¹, L. N. CHESNOKOVA¹, E. V. KARASEV¹,
V. V. CHERNYH², D. V. KALASHNIKOV³**

¹Federal 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»,
Russian Federation, Ivanovo

²Forensic center of the Ministry Of internal Affairs of Russia in the Ivanovo region,
Russian Federation, Ivanovo

³Forensic expert institution of the Federal fire service test fire laboratory in the Ivanovo region, Russian Federation, Ivanovo

E-mail: michura@bk.ru, evkar75@mail.ru, intel-gent@mail.ru

Fingerprints that are under a layer of soot have the potential value of important evidence. However, the potential value of such evidence in establishing the circumstances of fires, such as hidden trace information, often remains untapped, due to the widely held belief that fingerprints are destroyed by heat and fire-extinguishing agents. In the domestic and foreign literature provides some information about the safety and detection of fingerprints hidden under a layer of soot on the surfaces of various non-porous materials after exposure to fire in a fire, however, this issue is currently poorly understood. The paper describes a study of the safety and detection of fingerprints under a layer of soot on the surface of some non-porous materials in conditions close to a real fire. It is noted that only a tenth of the items seized from the fire site were suitable for fingerprinting under a layer of soot and fingerprinting. Traces of hands are "preserved" with soot, which is confirmed by some foreign studies, and, after processing the surface of the object by the method developed by us, are stored on it from 2 to 6 months. The data presented in this paper can be used to develop a method of detection, fixation and removal of fingerprints under a layer of soot on the surface of non-rough materials.

Key words: arson, the establishment of the circumstances of the fire, the detection of fingerprints, traces of hands under a layer of soot, the removal of a layer of soot, the surface of non-porous materials, the safety of fingerprints.

Расследование пожаров характеризуется, чаще всего, проблемными следственными ситуациями ввиду неочевидности механизма возникновения и развития горения, а также неизвестности личности виновного. Последний может быть установлен по оставленным отпечаткам пальцев рук на зажигательном приспособлении, оконном стекле, дверном полотне, ручках мебели и т.д. если отрабатывается версия о поджоге или на органах управления какими-либо системами (СОУЭ, АПС, АПТ) при отработке версии о несанкционированном отключении систем безопасности. В любом случае для идентификации крайне важным является поиск и обнаружение читаемых папиллярных узоров кожи на ладонной поверхности, ногтевых фаланг пальцев руки подозреваемого, оставленного на месте пожара.

Идентификация личности – это установление тождества личности человека по совокупности признаков путем сравнительного их исследования. В следственной и судебной практике осуществляют идентификацию личности подозреваемых в совершении преступления, уголовных преступников, неизвестных лиц, задержанных правоохранительными органами, неизвестных трупов и др. [1].

Дактилоскопическая идентификация человека является одним из наиболее эффективных методов идентификации. На ладонной поверхности ногтевых фаланг пальцев рук имеются рельефные линии (папиллярные), их строение обусловлено рядами гребешковых выступов кожи, которые разделены бороздками. Папиллярным линиям присущи следующие свойства:

- индивидуальная определенность – совокупность папиллярных линий, которые в конечном итоге образуют рисунок узора, по своей конфигурации, местоположению, взаиморасположению неповторима в другом узоре;

- высокая степень устойчивости – внешнее строение узора, которое возникает еще во время внутриутробного развития человека, сохраняется неизменным в течение всей его жизни и даже после смерти вплоть до разложения трупа;

- восстанавливаемость – папиллярные линии имеют интересную и важную особенность. Так, при поверхностном нарушении кожного покрова папиллярные линии полностью восстанавливаются в прежнем виде [2].

Папиллярные узоры построены строго индивидуально. Многолетними научными исследованиями было доказано, что папиллярные узоры у людей не повторяются. Это в свою очередь позволяет с высокой степенью эффективности использовать папиллярные узоры для идентификации людей. В практических целях идентификации человека в большинстве случаев используются папиллярные узоры концевых фаланг пальцев рук [2, 3].

Федеральным законом от 25 июля 1998 г. № 128-ФЗ «О государственной дактилоскопической регистрации в Российской Федерации» устанавливается, что в Российской Федерации государственная дактилоскопическая регистрация

проводится в целях идентификации личности человека. Дактилоскопия – это информация об особенностях строения папиллярных узоров пальцев рук человека. Высокое доказательственное значение дактилоскопических следов обусловлено морфологическими особенностями строения кожи и свойствами папиллярных линий. Также дактилоскопический метод регистрации в 1914 г. был рекомендован Международным полицейским конгрессом в качестве основного метода уголовной регистрации.

Дактилоскопическая информация имеет большое значение в деятельности различных органов и структур. Это связано, прежде всего, с тем, что папиллярные узоры пальцев рук человека содержат большое количество индивидуальных признаков, которые помимо того, что являются хорошо выраженными, еще и обладают высокой степенью устойчивости. На основании информации об особенностях строения папиллярных узоров возможно установление личности человека [2].

Однако при расследовании пожаров процесс обнаружения следов рук для дальнейшего использования в целях идентификации личности человека осложняется наслоением копоти на следонесущие поверхности, воздействием на них тепла пожара и огнетушащих веществ. Ввиду этого, в настоящее время распространенным является мнение, утверждающее, что потожировые следы (ПЖС) рук подверженные вышеупомянутым условиям, являются поврежденными. Таким образом, потенциальная ценность таких доказательств преступлений, как скрытая следовая информация для расследования пожаров, зачастую остается не использованной [4–12]. Кроме того, по-прежнему остаются малоизученными вопросы о сохранности ПЖС под слоем копоти на поверхности различных предметов в условиях пожара и методах удаления слоя копоти с поверхности различных непористых материалов для обнаружения следов рук с целью проведения дактилоскопического исследования.

Для исследования сохранности ПЖС рук под слоем копоти на поверхности различных шероховатых материалов (изделия из стекла, металла, керамики, полимеров и др.) в условиях, приближенным к реальным пожарам, а также выявления ПЖС под слоем копоти нами был проведен эксперимент на учебной площадке в учебном центре «Бибирево» ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. На учебной площадке – комнатах №1 и №2 в общежитии с типовой пожарной нагрузкой, было имитировано возгорание. Предварительно на участках 1-4 комнаты №1 (рис. 1) и на участках 1, 2 комнаты №2 (рис. 2) были размещены различные предметы с ПЖС рук: пластиковые карты, металлические крышки для банок, стеклянные банки, полимерные емкости, металлические эмалированные кастрюли, керамические плитки (рис. 3).

Возгорание в комнате № 1 было имитировано в зоне расположения столов (рис. 4), возгорание в комнате №2 – в зоне расположения дивана (рис. 5). Время свободного развития пожара в комнате №1 с закрытой входной дверью составляло 15 минут, в комнате №2 без входной двери – 10 минут, после чего пожар в обеих комнатах был потушен силами дежурного караула с подачей ствола РСК.

Исследуемые предметы участков 1, 2 комнаты №2 после тушения пожара оказались без окопчения, на что повлияли условия развития пожара в этой комнате. После тушения пожара в комнате №1 лишь 10% исследуемых предметов оказались пригодными для дальнейшего эксперимента по обнаружению отпечатков пальцев под слоем копоти на поверхности различных шероховатых материалов (керамические плитки, стеклянная банка, полимерная емкость). Данные предметы располагались на 1 и 4 участках и находились на достаточно большой высоте от пола по сравнению с объектами участков 2 и 3. Кроме того, исследуемые предметы участков 2, 3 повергались воздействию огнетушащего вещества и, по-видимому, воздействию более высокой температуры, поскольку находились ближе к месту возгорания, и после тушения пожара на этих предметах не было обнаружено копоти и ПЖС.

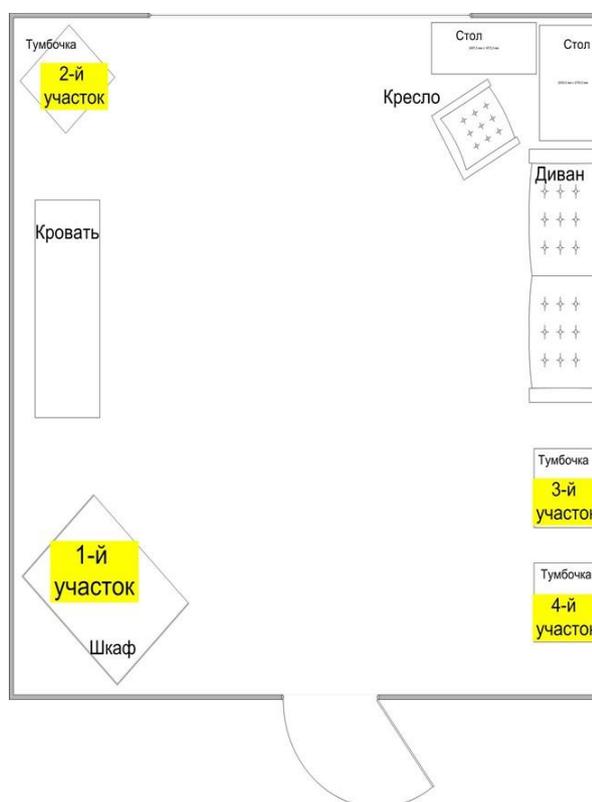


Рис. 1. Схема пожара на учебной площадке в комнате № 1

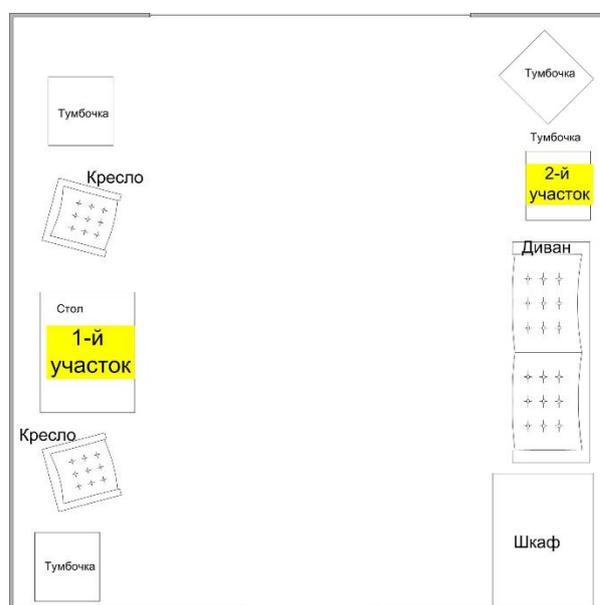


Рис. 2. Схема пожара на учебной площадке в комнате № 2



Рис. 3. Некоторые предметы с ПЖС рук, участвовавшие в эксперименте



Рис. 4. Возгорание в зоне расположения столов (комната № 1)



Рис. 5. Возгорание в зоне расположения дивана (комната № 2)

Предметы с ПЖС, подвергшиеся окопчению в условиях пожара далее были исследованы в лабораторных условиях. Для определения метода удаления копоти с целью выявления отпечатков пальцев на поверхности различных нешероховатых материалов нами был проведен обзор литературных источников соответствующей тематики. По итогам литературного обзора следует отметить следующее. Разработке методов удаления копоти с поверхности различных непористых материалов для обнаружения отпечатков пальцев на предметах, подвергшихся воздействию огня, уделяется небольшое внимание.

В отечественной работе [13] приводятся краткие сведения о возможности выявления потожировых следов рук под слоем копоти обработкой исследуемых поверхностей парами металлоорганических соединений. Однако, на сегодняшний день официальной апробированной методики по выявлению ПЖС рук под слоем копоти, используемой в ведомственных государственных экспертных учреждениях, в нашей стране нет.

Зарубежными исследователями в работах [4–11] приводится описание нескольких методов, которые в основном включают несколько этапов: удаление копоти с поверхности различных непористых материалов и последующее увеличение контрастности (проявление) следов пальцев рук. В настоящее время эти методы используются на практике криминалистами и специалистами пожарной охраны США, Англии, Индии, Канаде, Австралии и др. стран (промывка исследуемой поверхности с закопчениями водой, обработка поверхности предметов раствором гидроксида натрия, обработка поверхности жидким латексом с последующим контрастированием следов физическими и химическими проявителями и т.п.). Однако, используемый на практике двухэтапный процесс является достаточно материало- и трудоемким, избирательным к материалу следовоспринимающей поверхности. Кроме того, данные методы в некоторых случаях включают дополнительные инструментальные исследования. При этом в установлении обстоятельств пожара, фактор времени зачастую играет не последнюю роль и используемый метод удаления копоти для последующего выявления ПЖС должен быть простым по технике исполнения, доступным для проведения в лабораторных условиях и на месте происшествия. Этот метод должен быть универсальным, т.е. подходить для удаления разных видов копоти с любой нешероховатой поверхности таким образом, чтобы в результате были получены следы, пригодные для дактилоскопического исследования.

Основываясь на вышесказанном нами был разработан метод удаления слоя копоти с поверхности нешероховатых материалов для обнаружения ПЖС рук с целью дактилоскопического исследования на основе раствора жидкого хозяйственного мыла. Краткое общее описание разработанного метода приведено в наших работах [14–16]. Других упоминаний о данном методе и его использовании в научной и методической литературе нет.

Поверхность предметов с ПЖС и закопчением была обработана разработанным нами раствором, при этом был удален слой копоти и одновременно с этим получены пригодные для дактилоскопического исследования следы рук (рис. 6).

Выявленные отпечатки пальцев оказались «законсервированными» копотью, что подтверждает выводы некоторых исследователей [8], и, как показали дальнейшие исследования, на поверхности различных нешероховатых материалов сохраняются от 2 до 6 месяцев.

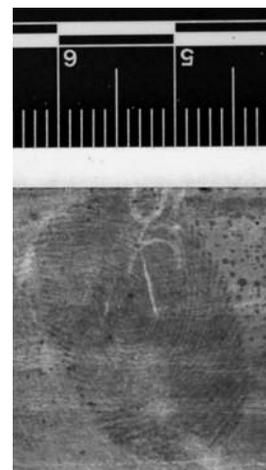


Рис. 6. Выявленные папиллярные узоры пальца руки на металле

Разработанный нами метод для выявления следов рук под слоем копоти на поверхности различных непористых материалов может быть использован в расследовании реальных происшествий, связанных с пожарами.

Полученные экспериментальные данные могут быть использованы для разработки методики обнаружения, фиксации и изъятия ПЖС под слоем копоти на поверхности шероховатых материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Музыченко П. Б., Музыченко Ю. П.* О проблемах идентификации личности преступника / П.Б. Музыченко, Ю.П. Музыченко // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». 2013. Том 4, № 4. С. 470-480. URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles/2013/TGU_4_113.pdf. (дата обращения: 10.08.2018).

2. *Пугачев Е. З., Воронина Н. В.* Дактилоскопическая экспертиза: учебник / Е.З. Пугачев, Н.В. Воронина. Т.: Академия МВД РУз, 2012. 300 с.

3. *Шпакова Т. В., Буркова Е. А.* Комментарий к Федеральному закону от 25 июля 1998 г. № 128-ФЗ «О государственной дактилоскопической регистрации в Российской Федерации» (постатейный). Специально для системы ГАРАНТ, 2014 [Заглавие с экрана]. URL: <http://base.garant.ru/57599788/>. (дата обращения: 10.08.2018).

4. *Dhalla J. K., Sodhib G. S., Kapoor A. K.* A novel method for the development of latent fingerprints recovered from arson simulation / J. K. Dhalla, G.S. Sodhib, A.K. Kapoor // Egyptian Journal of Forensic Sciences. 2013. Vol. 3, Is. 4. P. 99-103.

5. *Bradshaw G., Bleay St., Deans J., NicDaeid N.* Recovery of Fingerprints From Arson Scenes: Part 1-Latent Fingerprints / G. Bradshaw, St. Bleay, J. Deans, N. NicDaeid // Journal of Forensic Identification. 2008. Vol.: 58, Is.1. P.54-82.

6. *Clutter S. W., Bailey R., Everly J. C., Mercer K.* The Use of Liquid Latex for Soot Removal from Fire Scenes and Attempted Fingerprint Development with Ninhydrin / S. W. Clutter, R. Bailey, J. C. Everly, K. Mercer // Journal of Forensic Sciences. 2009. Vol. 54 (6). P. 1332-1335.

7. *Deans J.* Recovery of Fingerprints from Fire Scenes and Associated Evidence / J. Deans // Science and Justice. 2006. Vol. 46, Is. 3. P. 153-168.

8. Effects of Fire on Fingerprint Evidence By Mark A. Spawn [Заглавие с экрана]. URL: http://www.spawngroup.com/media/EFFECTS_OF_FIRE_ON_FINGERPRINTS.pdf.

9. *Gardner S. J., Cordingley Th. H., Francis S. C.* An investigation into effective methodologies for latent fingerprint enhancement on items recovered from fire / S. J. Gardner, Th. H. Cordingley, S. C. Francis // Science and Justice. 2016. Vol. 56, Is. 4. P. 241-246.

10. *Moore J., Bleay St., Deans J., NicDaeid N.* Recovery of Fingerprints From Arson Scenes: Part 2-Fingerprints in Blood / J. Moore, St. Bleay, J. Deans, N. NicDaeid // Journal of Forensic Identification. 2008. Vol. 58, Is. 1. P. 83-108.

11. *Stow KM, McGurry J.* The recovery of finger marks from soot-covered glass fire debris / *KM Stow, J. McGurry* // *Science and Justice*. 2006. Vol. 46 , Is. 1. P. 3-14.

12. *Чешко И. Д., Плотников В. Г.* Анализ экспертных версий возникновения пожара: Методическое пособие в 2-х книгах, кн. 2 / *И.Д. Чешко, В.Г. Плотников*. СПб: СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. 364 с.

13. *Чешко И. Д. и др.* Осмотр места пожара: Методическое пособие / *И. Д. Чешко, Н. В. Юн, В. Г. Плотников и др.* М.: ВНИИПО, 2004. 503 с.

14. *Иванов П. А., Чеснокова Л. Н., Карасев Е. В., Снегирев Д. Г.* Исследование способов удаления копоти с потожировых следов на месте пожара // *Пожарная и аварийная безопасность: сб. мат. XII Межд. научно-практической конф., посвященной Году гражданской обороны, г. Иваново, 29-30 ноября 2017 г.* ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 77-79.

15. *Иванов П. А., Чеснокова Л. Н., Карасев Е. В.* Об удалении копоти с потожировых следов на месте пожара // *Электронное научно-практическое периодическое издание «Современные научные исследования и разработки»*. М.: Научный центр «Олимп». 2017. № 8 (16). С. 711-713.

16. *Агабеков А. И., Пианов А. П., Иванов П. А., Чеснокова Л. Н.* Исследование возможности обнаружения потожировых следов рук на стекле и металле под слоем копоти // *Организация научной деятельности в системе МЧС России: передовой опыт, инновации: сб. мат. научных мероприятий учебно-научного комплекса «Государственный надзор» за 2017 год.* Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 3-4.

REFERENCES

1. *Muzychenko P. B., Muzychenko YU. P.* О проблемах идентификации личности преступника / *P.B. Muzychenko, YU.P. Muzychenko* // *Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ»*. 2013. Том 4, № 4. С. 470-480. URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles/2013/TGU_4_113.pdf. (data obrashcheniya: 10.08.2018).

2. *Pugachev E. Z., Voronina N. V.* Daktiloskopicheskaya ehkspertiza: uchebnik / *E.Z Pugachev, N.V. Voronina*. Т.: Akademiya MVD RUz, 2012. 300 s.

3. *SHpakova T. V., Burkova E. A.* Kommentarij k Federal'nomu zakonu ot 25 iyulya 1998 g. № 128-FZ «O gosudarstvennoj daktiloskopicheskoj registracii v Rossijskoj Federacii» (postatejnyj). Special'no dlya sistemy GARANT, 2014 [Zaglavie s ehkrana]. URL: <http://base.garant.ru/57599788/>. (data obrashcheniya: 10.08.2018).

4. *Dhalla J. K., Sodhib G. S., Kapoor A. K.* A novel method for the development of latent fingerprints recovered from arson simulation / *J. K. Dhalla, G.S. Sodhib, A.K. Kapoor* // *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2013. Vol. 3, Is. 4. P. 99-103.

5. *Bradshaw G., Bleay St., Deans J., NicDaeid N.* Recovery of Fingerprints From Arson Scenes: Part 1-Latent Fingerprints / *G. Bradshaw, St. Bleay, J. Deans, N. NicDaeid* // *Journal of Forensic Identification*. 2008. Vol. 58, Is.1. P.54-82.

6. *Clutter S. W., Bailey R., Everly J. C., Mercer K.* The Use of Liquid Latex for Soot Removal from Fire Scenes and Attempted Fingerprint Development with Ninhydrin / S. W. Clutter, R. Bailey, J. C. Everly, K. Mercer // *Journal of Forensic Sciences*. 2009. Vol. 54 (6). P. 1332-1335.

7. *Deans J.* Recovery of Fingerprints from Fire Scenes and Associated Evidence / J. Deans // *Science and Justice*. 2006. Vol. 46, Is. 3. P. 153-168.

8. Effects of Fire on Fingerprint Evidence By Mark A. Spawn [Zaglavie s ehkrana]. URL:

http://www.spawngroup.com/media/EFFECTS_OF_FIRE_ON_FINGERPRINTS.pdf.

9. *Gardner S. J., Cordingley Th. H., Francis S. C.* An investigation into effective methodologies for latent fingerprint enhancement on items recovered from fire / S. J. Gardner, Th. H. Cordingley, S. C. Francis // *Science and Justice*. 2016. Vol. 56, Is. 4. P. 241-246.

10. *Moore J., Bleay St., Deans J., NicDaeid N.* Recovery of Fingerprints From Arson Scenes: Part 2-Fingerprints in Blood / J. Moore, St. Bleay, J. Deans, N. NicDaeid // *Journal of Forensic Identification*. 2008. Vol. 58, Is. 1. P. 83-108.

11. *Stow KM, McGurry J.* The recovery of finger marks from soot-covered glass fire debris / KM Stow, J. McGurry // *Science and Justice*. 2006. Vol. 46, Is. 1. P. 3-14.

12. *CHeshko I. D., Plotnikov V. G.* Analiz ehkspertnyh versij vozniknoveniya pozhara: Metodicheskoe posobie v 2-h knigah, kn. 2 / I.D. CHeshko, V.G. Plotnikov. SPb: SPbF FGU VNIPO MCHS Rossii, 2012. 364 s.

13. *CHeshko I. D. i dr.* Osmotr mesta pozhara: Metodicheskoe posobie / I. D. CHeshko, N. V. YUn, V. G. Plotnikov i dr. M.: VNIPO, 2004. 503 s.

14. *Ivanov P. A., CHesnokova L. N., Karasev E. V., Snegirev D. G.* Issledovanie sposobov udaleniya kopoti s potozhirovyyh sledov na meste pozhara // Pozharnaya i avarijnaya bezopasnost': sb. mat. XII Mezhd. nauchno-prakticheskoy konf., posvyashchennoj Godu grazhdanskoj oborony, g. Ivanovo, 29-30 noyabrya 2017 g. FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spatatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2017. S. 77-79.

15. *Ivanov P. A., CHesnokova L. N., Karasev E. V.* Ob udalenii kopoti s potozhirovyyh sledov na meste pozhara // EHlektronnoe nauchno-prakticheskoe periodicheskoe izdanie «Sovremennyye nauchnye issledovaniya i razrabotki». M.: Nauchnyj centr «Olimp». 2017. № 8 (16). S. 711-713.

16. *Agabekov A. I., Pshanov A. P., Ivanov P. A., CHesnokova L. N.* Issledovanie vozmozhnosti obnaruzheniya potozhirovyyh sledov ruk na stekle i metalle pod sloem kopoti // Organizaciya nauchnoj deyatel'nosti v sisteme MCHS Rossii: peredovoj opyt, innovacii: sb. mat. nauchnyh meropriyatij uchebno-nauchnogo kompleksa «Gosudarstvennyj nadzor» za 2017 god. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya pozharno-spatatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, 2017. S. 3-4.

Вавилов Павел Михайлович

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
командир отделения

E-mail: michura@bk.ru

Vavilov Pavel Mihajlovich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: michura@bk.ru

Чеснокова Любовь Николаевна

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

кандидат химических наук, старший преподаватель

E-mail: michura@bk.ru

Chesnokova Lyubov' Nikolaevna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: michura@bk.ru

Карасев Евгений Викторович

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

заместитель начальника кафедры

E-mail: evkar75@mail.ru

Karasev Evgenij Viktorovich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: evkar75@mail.ru

Черных Валентина Владимировна

заместитель начальника отдела № 2 экспертно-криминалистического центра

Экспертно-криминалистический центр Управления Министерства внутренних дел
России по Ивановской области,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: michura@bk.ru

Chernyh Valentina Vladimirovna

Forensic center of the Ministry Of internal Affairs of Russia in the Ivanovo region,
Russian Federation, Ivanovo
E-mail: michura@bk.ru

Калашников Дмитрий Владимирович

начальник сектора судебных экспертиз

Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области,
Российская Федерация, Иваново

E-mail: intel-gent@mail.ru

Kalashnikov Dmitrij Vladimirovich

Forensic expert institution of the Federal fire service test fire laboratory in the Ivanovo region,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: intel-gent@mail.ru

УДК 614.841.2.001.2

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДА ИК-СПЕКТРОСКОПИИ В ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ ПО ОМСКОЙ И ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТЯМ

К. В. КОМАРОВА¹, Л. Н. ЧЕСНОКОВА¹, Д. В. КАЛАШНИКОВ²

¹ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы
испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: ksenofont1@gmail.com, michura@bk.ru, intel-gent@mail.ru

Статья посвящена практике применения ИК-спектроскопии в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Омской и Ивановской областям. Метод ИК-спектроскопии может быть использован при решении таких задач как установление очага пожара, его возможных причин. Описан случай экспертной практики по делу, возбужденному по факту пожара. На основе данных протокола осмотра места происшествия и данных, полученных с помощью ИК-спектроскопического исследования образцов бетона, подвергнувшихся термическому воздействию, было установлено воспламенение горючих материалов от источника зажигания малой мощности (тлеющее табачное изделие). Описанный случай показывает несомненную ценность метода ИК-спектроскопии в установлении обстоятельств пожара. Однако, по итогам проведенного анализа материалов дел о пожарах за 2016-2018 годы ни одно из поступивших за указанное время постановлений о назначении исследований (по которым было принято решение о проведении ИК-спектроскопии) не содержало вопросов о взаимосвязи очага и причин пожара, возможных нарушений нормативных документов по пожарной безопасности. В преобладающем количестве случаев должностные лица ограничиваются стандартным набором вопросов, затрагивающих очаг пожара и его причину, обходя стороной их взаимосвязь с вопросами соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности. Для повышения эффективности и результативности экспертиз необходимо не только обеспечить качество представляемых на исследование образцов, но и важно разработать частные методики производства экспертиз в различных областях, позволяющих экспертам однозначно делать вывод о технических причинах пожаров, помогающих должностным лицам ставить и решать вопросы о наличии причинно-следственных связей между нарушениями требований нормативных документов по пожарной безопасности и возникновением пожара, его развитием и последствиями.

Ключевые слова: установление обстоятельств пожара, ИК-спектроскопия, пожарно-техническая экспертиза, испытательная пожарная лаборатория, спектральные данные, образцы бетона, источник зажигания малой мощности, очаг пожара, частные методики производства экспертиз.

THE USE OF THE METHOD OF IR-SPECTROSCOPY IN THE FORENSIC EXPERT INSTITUTION OF FEDERAL FIRE SERVICE TEST FIRE LABORATORY AT OMSK AND IVANOV REGION

K. V. KOMAROVA¹, L. N. CHESNOKOVA¹, D. V. KALASHNIKOV²

¹Federal 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»,
Russian Federation, Ivanovo

²Forensic expert institution of the Federal fire service test fire laboratory in the Ivanovo region, Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ksenofont1@gmail.com, michura@bk.ru, intel-gent@mail.ru

The article is devoted to the practice of application of IR spectroscopy in forensic institutions of the Federal fire service test fire laboratory in Omsk and Ivanovo regions. The method of IR spectroscopy can be used in solving such problems as the establishment of the fire, its possible causes. The case of expert practice in the case initiated on the fact of fire is described. On the basis of the data of the Protocol of inspection of the scene and the data received by means of IR spectroscopic research of the samples of concrete which were exposed to thermal influence ignition of combustible materials from the source of ignition of small power (the smoldering tobacco product) was established. The described case shows the undoubted value of the IR spectroscopy method in establishing the circumstances of the fire. However, according to the results of the analysis of the materials of cases of fires for 2016-2018, none of the received for the specified time orders on the appointment of studies (for which it was decided to conduct infrared spectroscopy) did not contain questions about the relationship of the hearth and causes of fire, possible violations of regulations on fire safety. In the prevailing number of cases, officials are limited to a standard set of issues affecting the fire and its cause, bypassing their relationship with the issues of compliance with fire safety regulations. To improve the efficiency and effectiveness of examinations, it is necessary not only to ensure the quality of the samples submitted for the study, but also it is important to develop private methods of production of examinations in various fields, allowing experts to make a clear conclusion about the technical causes of fires, helping officials to raise and solve questions about the existence of cause-and-effect relationships between violations of the requirements of normative documents on fire safety and the occurrence of fire, its development and consequences.

Key words: establishing the circumstances of the fire, IR-spectroscopy, fire-technical examination, test fire laboratory, spectral data, samples of concrete, the ignition source is a low power, fire, special methods of production expertise.

Частое явление в практике ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Омской и Ивановской областям (далее ИПЛ) – назначение органами предварительного следствия пожарно-технических экспертиз по факту пожара. Как известно, возможности современной пожарно-технической экспертизы, использующей различные методы и технические средства, могут помочь в восстановлении хода событий во время пожара, устанавливая не только очаг пожара (что и как горело), но и последовательность событий [1, 2].

Универсальным аналитическим методом, широко применяемым в испытательных пожарных лабораториях по всей России при экспертизе веществ и материалов в исследованиях широкого спектра объектов, выступает инфракрасная (ИК) спектроскопия.

На вооружении лаборатории стоит инфракрасный Фурье-спектрометр ФСМ 1201 производства г. Санкт-Петербурга (рис. 1). Система обработки данных прибора обеспечивает автоматическое измерение спектров, сохранение результатов измерений в базе данных, математическую обработку спектральных данных, работу со спектральной базой данных, графическое представление спектров на дисплее и получение копии результатов измерений на принтере.



Рис. 1. Внешний вид инфракрасного Фурье-спектрометра ФСМ 1201

Метод ИК-спектроскопии позволяет зарегистрировать изменения функционального состава в неорганических строительных материалах на основе цемента, известки и гипса (изготовленных безобжиговым методом), а также лакокрасочных покрытий и полимерных материалов, провести идентификацию твердых и жидких веществ и материалов, дать оценку степени термического повреждения проб, изъятых с места пожара [2-10].

Несмотря на сложность подготовки образцов и недостатки, связанные с трудностями расшифровки ИК-спектров сложных смесей веществ, представленных в строительных конструкциях, данный метод может быть весьма полезен при решении таких задач как установление очага пожара, его возможных причин и др. [3-10]. Иллюстрацией актуальности применения метода ИК-спектроскопии служит случай из экспертной практики по делу, возбужденному по факту пожара.

Пожар произошел на 9 этаже девятиэтажного многоквартирного жилого дома. Огнем на всей площади были повреждены лоджии квартир № 143 и № 144 и западные части комнат, из которых можно выйти на лоджии. При этом

основные термические повреждения пожаром локализованы на лоджиях квартир. На лоджии квартиры № 143 наблюдалось полное выгорание деревянного каркаса остекления балкона, выгорание вещей, складываемых на лоджии, разрушение остекления и оплавление оконного и дверного стеклопакетов, отделяющих лоджию от комнаты. Вышеописанная лоджия отделена от лоджии квартиры № 144 железобетонной перегородкой, имеющей проем в средней части, заложённый МДФ по монтажной пене. На лоджии квартиры № 144 наблюдалось выгорание внутренней обшивки стен и потолка, обугливание и оплавление пластиковых стеклопакетов, остекляющих лоджию, выгорание вещной обстановки в лоджии и в комнате, в месте близком к лоджии. Специалистами было отмечено также, что по мере удаления от лоджий в комнаты, степень термических поражений уменьшалась.

Со слов очевидцев, а также в ходе осмотра места происшествия установить причину пожара и его очаг не представлялось возможным в связи с полным выгоранием обстановки лоджий, а также по причине отсутствия в момент возникновения пожара хозяев квартир. Веществ, склонных к самовоспламенению, на лоджиях не хранилось, при этом на лоджии квартиры № 144 была проведена скрытая электропроводка, установлены осветительные приборы.

Техническим заключением по причине пожара специалистом негосударственного судебно-экспертного учреждения определены 2 возможные причины пожара: загорание горючего вещества или материала в результате теплового проявления источника зажигания малой мощности, а также загорание горючего вещества или материала в результате теплового проявления источника зажигания в виде открытого пламени (при этом было определено, что вероятнее всего очаг пожара находился на лоджии квартиры № 143).

Экспертом экспертно-криминалистического центра по результатам проведенного исследования изъятых с места пожара электропроводников было установлено, что одной из причин пожара также могло послужить тепловое проявление аварийного электрического режима (то есть, очаг пожара мог находиться на лоджии квартиры № 144).

В ходе осмотра места пожара со стен лоджий квартир № 143 и № 144 дознавателем были изъяты фрагменты бетона (12 объектов) и направлены в ИПЛ. Перед экспертом были поставлены вопросы: «Какой из представленных объектов подвергался наибольшему термическому воздействию?», «Где находится очаг пожара?» и «Что послужило причиной возникновения пожара?». Для выполнения поставленных задач был выбран метод ИК-спектроскопии.

Инфракрасные спектры представленных на исследование объектов (образцов бетона) снимались в таблетках с бромистым калием. Для получения таблеток 2 мг образца бетона растирались с порошком KBr в агатовой ступке, затем смесь прессовалась в таблетки в специальной пресс-форме под давлением

более 550 МПа с непрерывной откачкой воздуха до 0,1 Па. ИК-спектры представленных на исследование объектов снимались на указанном выше инфракрасном Фурье-спектрометре (в диапазоне $4500-450 \text{ см}^{-1}$ с разрешением $1,0 \text{ см}^{-1}$). В результате проведенного исследования были получены ИК-спектры, представленные на рис. 2, 3.

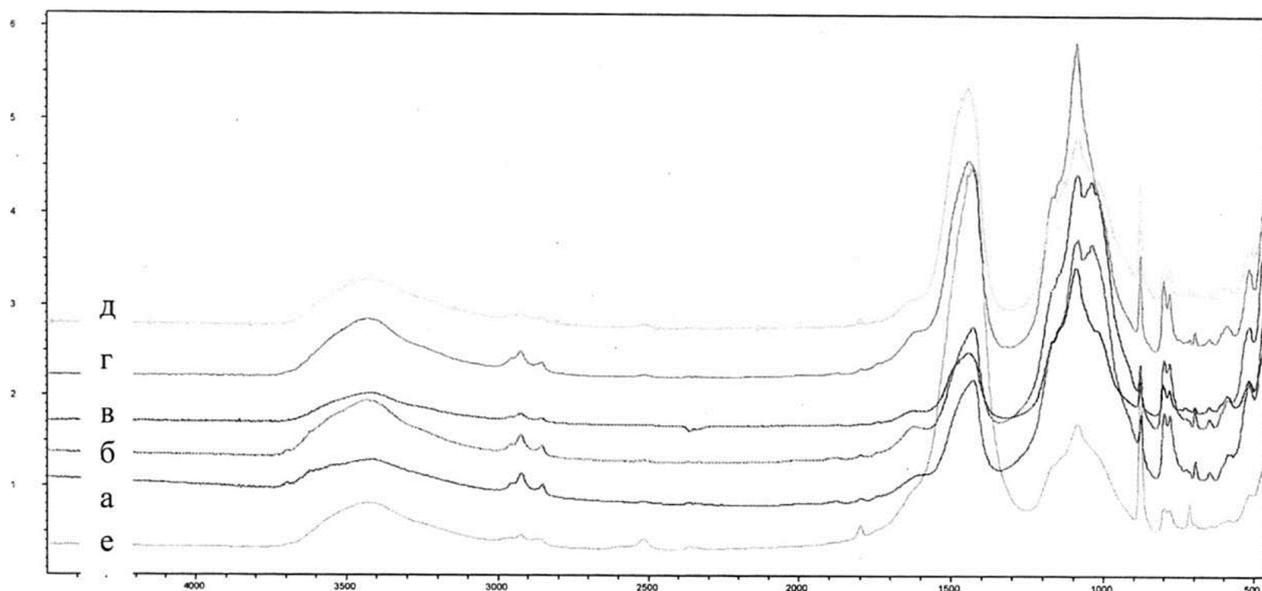


Рис. 2. ИК-спектры объектов № 1-6 (линии а-е)

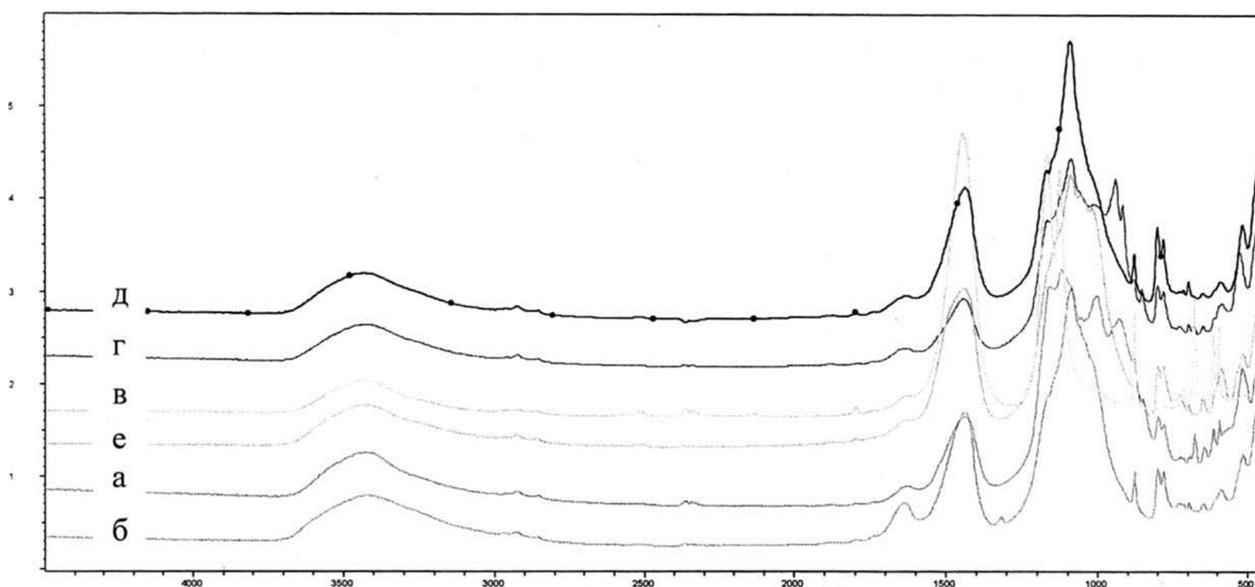


Рис. 3. ИК-спектры объектов № 7-12 (линии а-е)

Общий вид полученных ИК-спектров характерен для ИК-спектров неорганических материалов на основе цемента: присутствует широкая полоса поглощения гидроксильных групп различной природы в области 3429 см^{-1} ; полоса в области 1439 см^{-1} , обусловленная колебаниями иона CO_3^{-2} (карбонат кальция); широкая полоса в области 1085 см^{-1} , относящаяся к поглощению кремнекислородных групп; полоса поглощения 875 см^{-1} , обусловленная колебаниями иона CO_3^{-2} (карбонат кальция) и поглощение в области $600\text{-}400\text{ см}^{-1}$, связанное с присутствием кремнекислородных групп и окислов других неорганических ионов.

Известно, что качественная оценка степени термического поражения неорганических строительных материалов возможна по внешнему виду спектра, то есть по наличию соответствующих полос и их интенсивности, с использованием литературных данных. При нагревании основные и примесные компоненты начинают терять воду, вплоть до ее полной потери при соответствующих температурах, что отражается на ИК-спектрах. Например, при нагреве материала в спектрах снижается интенсивность полос 1439 см^{-1} и 875 см^{-1} , а относительная интенсивность полосы в области 1085 см^{-1} возрастает. Увеличивается и интенсивность полос поглощения в виде дуплета 796 см^{-1} и 777 см^{-1} [5].

Для установления количественных критериев степени термических поражений экспертами был определен спектральный критерий ($S = D1085/D1439$), результат приведен в таблице.

Таблица 1. Спектральный критерий $S = D1085/D1439$, рассчитанный для объектов ИК-спектроскопического исследования

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$S = D1085 / D1439$	2,5	2,5	2,4	1,8	0,6	0,3	2,8	1,9	0,9	3,7	2,4	2,1

Степень термического поражения поверхностного слоя фрагментов бетона в обозначенных точках отбора (1-12), представленных на исследование объектов представлены на рис. 4.

Таким образом, в результате лабораторных исследований и анализа экспериментальных данных было установлено, что наибольшему термическому воздействию подвергались объекты № 7, 10 (вершины остроконечных пиков на рис. 4), расположение которых обозначено овалом на рис. 5.

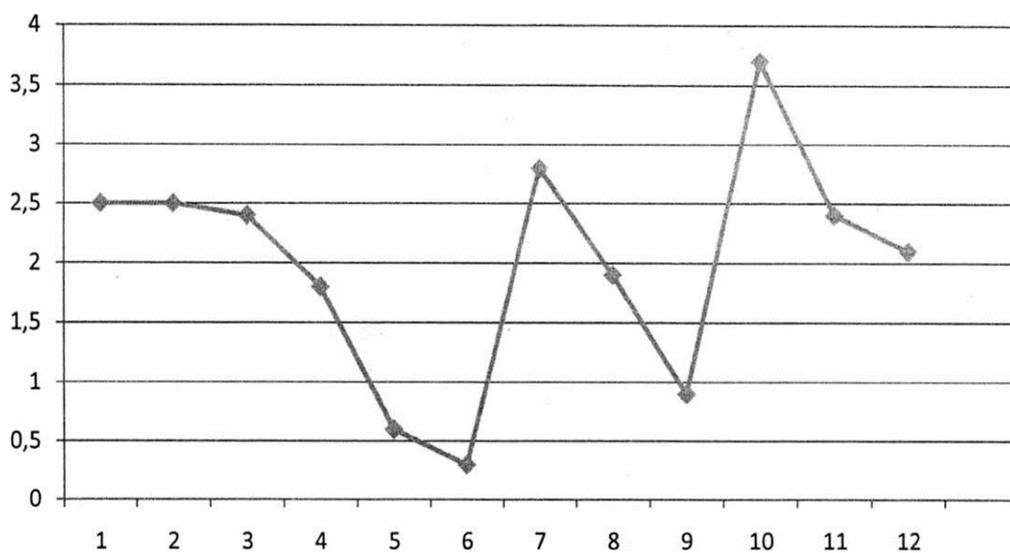


Рис. 4. Диаграмма, отражающая степень нагрева в различных точках отбора проб (по оси «X» обозначены номера точек, по оси «Y» шкала спектрального критерия (S=D1085/D1439))

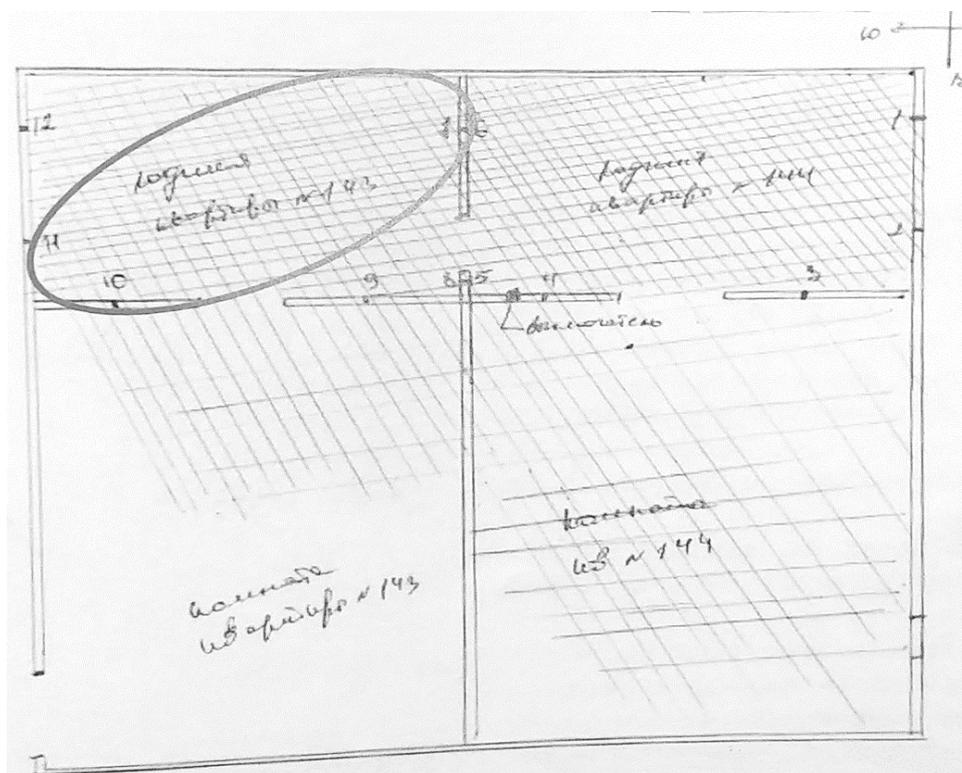


Рис. 5. Очаг пожара

В итоге, основываясь на данных протокола осмотра места происшествия, оценивая в совокупности степень термических повреждений комнаты, а также учитывая исследования изъятых образцов, специалист пришел к выводу, что очаговая зона пожара располагается внутри лоджии квартиры №143, в ее северной части. Учитывая обстоятельства дела, была выдвинута единственно возможная версия возникновения пожара: воспламенение горючих материалов от источника зажигания малой мощности (тлеющее табачное изделие).

Известно, что среди источников зажигания малой мощности, приводящих к возникновению пожаров, лидирующее место занимают тлеющие табачные изделия. Тлеющие табачные изделия относятся к малокалорийным источникам зажигания ввиду их способности вызывать воспламенение легкогорючих материалов только через определенный временной интервал, необходимый для развития первоначально возникающего процесса тления материала до возникновения пламенного горения, который обычно составляет от 4 до 210 минут [1-3].

Из материалов дела известно, что пожар был обнаружен через 5 часов после того, как жилец квартиры № 143 вышел из квартиры. Данного времени слишком много, чтобы горению из тлеющего развиться в пламенное. То есть, если допустить, что жилец квартиры курил и каким-то образом произошло попадание непотушенного табачного изделия на легкогорючие материалы лоджии, то процесс развития пламенного горения занял бы меньше времени. Таким образом, вышеизложенная версия была признана несостоятельной. Однако непотушенное табачное изделие могло попасть на лоджию квартиры № 143 снаружи. То есть оно могло быть занесено на лоджию движением воздушных потоков (ветром), при условии, что какая-либо из фрамуг остекления лоджии на тот момент была открыта. В материалах дела отсутствовала информации о том, были ли все форточки и окна на лоджии закрыты или нет. Но опираясь на отсутствие информации рассматриваемую версию опровергнуть нельзя. Квартира № 143 находится на 9-ом этаже девятиэтажного дома, значит, сверху горящий окурок залететь не мог. В условиях ветреной погоды занесение непотушенного окурка ветром возможно с 8-го, и даже с 7-го этажа. В практике расследования пожаров таких случаев немало.

Рассмотрев и проанализировав предоставленные материалы, специалист пришел к выводу, что наиболее вероятной версией возникновения пожара послужило воспламенение горючих материалов от источника зажигания малой мощности.

Описанный случай показывает несомненную ценность метода ИК-спектроскопии в установлении обстоятельств пожара. Так, согласно статистике, в период с 01 января 2016 года по 01 сентября 2018 года в СЭУ ФПС ИПЛ по Омской области в расследовании дел по факту пожара проведено исследование 208 объектов (из них в 2016 году – 93, в 2017 году – 41, за 8 месяцев 2018 года –

74). При том исследуемые материалы – это цемент (29 %), гипс (23 %), бетон (18 %), полимерное покрытие (линолеум) (7 %), лакокрасочное покрытие (11 %), нефтепродукты (бензин) (12 %).

При исследовании материалов на основе цемента, бетона, гипса, а также лакокрасочного покрытия перед экспертом как правило ставятся вопросы установления наибольшей температуры в очаговой зоне (определение очага пожара), в случае с линолеумом и бензином – установление природы вещества. Стоит отметить, что ни одно из поступивших за указанное время постановлений о назначении исследований (по которым было принято решение о проведении ИК-спектроскопии) не содержало вопросов о взаимосвязи очага и причин пожара, возможных нарушений нормативных документов по пожарной безопасности.

Несмотря на универсальность и эффективность такого физико-химического метода анализа при установлении очага пожара, как ИК-спектроскопия, анализ материалов, поступающих на рассмотрение экспертов ИПЛ, позволяет сделать вывод о том, что в преобладающем количестве случаев должностные лица ограничиваются стандартным набором вопросов, затрагивающих очаг пожара и его причину, обходя стороной их взаимосвязь с вопросами соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности. В связи с отсутствием четко сформулированной методологии специалистам ИПЛ в большинстве случаев сложно однозначно сделать вывод о причинах пожара. И, по этой причине в заключениях указывается несколько возможных источников зажигания.

Очевидно, что для повышения эффективности и результативности экспертиз необходимо не только обеспечить качество представляемых на исследование образцов, но и важно разработать частные методики производства экспертиз в различных областях, позволяющих экспертам однозначно делать вывод о технических причинах пожаров, помогающих должностным лицам ставить и решать вопросы о наличии причинно-следственных связей между нарушениями требований нормативных документов по пожарной безопасности и возникновением пожара, его развитием и последствиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чешко И. Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) / Под науч. ред. канд. юр. наук Н.А. Андреева, 2-е изд., стереотип. СПб.: СПбИПБ МВД России, 1997. 562 с.
2. Чешко И. Д. Технические основы расследования пожаров: метод. пособие / И. Д. Чешко. М.: ВНИИПО. 2002. 330 с.

3. Чешко И. Д., Плотников В. Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. Книга 1 / И. Д. Чешко, В. Г. Плотников. СПб.: СПб ОГУ ВНИИПО МЧС России, 2010. 708 с.

4. Чешко И. Д., Соколова А. Н. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: сб. метод. рек. / И. Д. Чешко, А. Н. Соколова. СПб.: СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. 279 с.

5. Андреева Е. Д., Чешко И. Д. Применение ИК-спектроскопии при исследовании объектов, изъятых с места пожара: метод. пособие / Е. Д. Андреева, И. Д. Чешко. М.: ВНИИПО, 2010. 91 с.

6. Выхованец Е. П., Мосталыгина Л. В., Русаков Ю. С. Исследование эксплуатационных жидкостей автомобиля методом ИК-спектроскопии // Вестник Курганского государственного университета. 2013. №2 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-ekspluatatsionnyh-zhidkostey-avtomobilya-metodom-ik-spektroskopii> (дата обращения: 17.08.2018).

7. Юрченко Н. О., Елизарова С. Н., Мосталыгина Л. В., Русаков Ю. С. исследование карбонизированных угольных остатков древесины методом ИК-спектроскопии // Вестник Курганского государственного университета. 2013. №2 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-karbonizirovannyh-ugolnyh-ostatkov-drevesiny-metodom-ik-spektroskopii> (дата обращения: 17.08.2018).

8. Руденко М. Б., Польша П. П. Использование результатов ИК-спектроскопии при исследовании степени термического разрушения акриловых грунтовых покрытий кузовов автотранспортных средств при производстве пожарно-технической экспертизы // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2014. №2 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-rezultatov-ik-spektroskopii-pri-issledovanii-stepeni-termicheskogo-razrusheniya-akrilovyh-gruntovyh-pokrytiy-kuzovov> (дата обращения: 17.08.2018).

9. Руденко М. Б. Исследование степени термического разрушения акриловых автомобильных эмалей методом ИК-спектроскопии в целях производства пожарно-технической экспертизы // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2015. №1 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-stepeni-termicheskogo-razrusheniya-akrilovyh-avtomobilnyh-emaley-metodom-ik-spektroskopii-v-tselyah-proizvodstva> (дата обращения: 17.08.2018).

10. Шаранов С. В., Телегин М. А., Галишев М. А., Кононов С. И. Определение пожароопасных характеристик почвенных отложений на объектах нефтегазового комплекса // Пожаровзрывобезопасность. 2008. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-pozharoопасnyh-harakteristik-pochvennyh-otlozheniy-na-obektah-neftegazovogo-kompleksa> (дата обращения: 17.08.2018).

REFERENCES

1. Cheshko I. D. Ehkspertiza pozharov (ob"ekty, metody, metodiki issledovaniya) / Pod nauch. red. kand. yur. nauk N.A. Andreeva, 2-e izd., stereotip. SPb.: SPbIPB MVD Rossii, 1997. 562 s.

2. *Cheshko I. D.* Tekhnicheskie osnovy rassledovaniya pozharov: metod. posobie / I. D. Cheshko. M.: VNIPO. 2002. 330 s.
3. *Cheshko I. D., Plotnikov V. G.* Analiz ehkspertnyh versij vznikoveniya pozhara. Kniga 1 / I. D. Cheshko, V. G. Plotnikov. SPb.: SPb OGU VNIPO MCHS Rossii, 2010. 708 s.
4. *Cheshko I. D., Sokolova A. N.* Primenenie instrumental'nyh metodov i tekhnicheskikh sredstv v ehkspertize pozharov: sb. metod. rek. / I. D. Cheshko, A. N. Sokolova. SPb.: SPb filial FGU VNIPO MCHS Rossii, 2008. 279 s.
5. *Andreeva E. D., Cheshko I. D.* Primenenie IK-spektroskopii pri issledovanii ob"ektov, iz"yatyh s mesta pozhara: metod. posobie / E. D. Andreeva, I. D. Cheshko. M.: VNIPO, 2010. 91 s.
6. *Vyhanec E. P., Mostalygina L. V., Rusakov Yu. S.* Issledovanie ehkspluatatsionnyh zhidkostej avtomobilya metodom IK-spektroskopii // Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. №2 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-ekspluatatsionnyh-zhidkostey-avtomobilya-metodom-ik-spektroskopii> (data obrashcheniya: 17.08.2018).
7. *Yurchenko N. O., Elizarova S. N., Mostalygina L. V., Rusakov Yu. S.* issledovanie karbonizirovannyh ugol'nyh ostatkov drevesiny metodom IK-spektroskopii // Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013. №2 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-karbonizirovannyh-ugolnyh-ostatkov-drevesiny-metodom-ik-spektroskopii> (data obrashcheniya: 17.08.2018).
8. *Rudenko M. B., Polyga P. P.* Ispol'zovanie rezul'tatov IK-spektroskopii pri issledovanii stepeni termicheskogo razrusheniya akrilovyh gruntovyh pokrytij kuzovov avtotransportnyh sredstv pri proizvodstve pozharno-tekhnicheskoy ehkspertizy // Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii. 2014. №2 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-rezultatov-ik-spektroskopii-pri-issledovanii-stepeni-termicheskogo-razrusheniya-akrilovyh-gruntovyh-pokrytij-kuzovov> (data obrashcheniya: 17.08.2018).
9. *Rudenko M. B.* Issledovanie stepeni termicheskogo razrusheniya akrilovyh avtomobil'nyh ehmalej metodom IK-spektroskopii v celyah proizvodstva pozharno-tekhnicheskoy ehkspertizy // Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii. 2015. №1 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-stepeni-termicheskogo-razrusheniya-akrilovyh-avtomobilnyh-emaley-metodom-ik-spektroskopii-v-tselyah-proizvodstva> (data obrashcheniya: 17.08.2018).
10. *Sharapov S. V., Telegin M. A., Galishev M. A., Kononov S. I.* Opredelenie pozharoopasnyh harakteristik pochvennyh otlozhenij na ob"ektah neftegazovogo kompleksa // Pozharovzryvbezopasnost'. 2008. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-pozharoopasnyh-harakteristik-pochvennyh-otlozheniy-na-obektah-neftegazovogo-kompleksa> (data obrashcheniya: 17.08.2018).

Комарова Ксения Владимировна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
магистрант

E-mail: ksenofont1@gmail.com

Komarova Kseniya Vladimirovna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ksenofont1@gmail.com

Чеснокова Любовь Николаевна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат химических наук, старший преподаватель

E-mail: michura@bk.ru

Chesnokova Lyubov' Nikolaevna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: michura@bk.ru

Калашников Дмитрий Владимирович

начальник сектора судебных экспертиз

Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области,

Российская Федерация, Иваново

E-mail: intel-gent@mail.ru

Kalashnikov Dmitriy Vladimirovich

Forensic expert institution of the Federal fire service test fire laboratory in the Ivanovo region,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: intel-gent@mail.ru

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

УДК 621.7.06

**РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКОЙ ПЛОЩАДИ КОНТАКТА
В ПОДШИПНИКАХ СКОЛЬЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ
ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ СМАЗКИ**

В. А. ПОЛЕТАЕВ, В. П. ЗАРУБИН, И. А. ЛЕГКОВА

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: poletaev@tam.ispu.ru, vzarubin@mail.ru, legkovai@mail.ru

Тяжелые условия эксплуатации многоцелевых пожарных средств значительно снижают их надежность и долговечность. Поэтому своевременное и качественное техническое обслуживание является важнейшим элементом эксплуатации пожарной техники. Мероприятия по техническому обслуживанию техники включают в себя целый ряд работ и делятся на виды. При этом в случае невозможности провести обслуживание на ремонтном посту пожарно-спасательной части требуется пожарную технику выводить из работы для отправки ее в специализированную мастерскую, что влечет за собой ряд финансовых затрат. Для снижения затрат на перемещение техники из подразделений в специализированные мастерские и сокращения сроков по проведению технических обслуживаний пожарной техники предлагается разработать передвижную мастерскую. Основным назначением передвижной мастерской будет проведение номерных технических обслуживаний, а также осуществление необходимого текущего ремонта непосредственно в подразделениях пожарной охраны или, при необходимости, в местах несения службы на длительных выездах.

В данной статье представлен один из вариантов модернизации передвижной мастерской для технического обслуживания пожарных автомобилей. Модернизация проводится с учетом конструктивных особенностей пожарной техники. Для расширения технических возможностей предлагаемой передвижной мастерской при проведении ремонтных работ в ней сконструирована стрела грузовая, позволяющая не только осуществлять подъем и опускание груза, но и перемещать поднятый груз в горизонтальном направлении. Конструирование грузовой стрелы проводилось с учетом ее грузоподъемности и способа крепления к кузову автомастерской.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, ремонт, техническое обслуживание, передвижная мастерская, надежность пожарной техники, подъемный механизм, грузовая стрела.

**CALCULATION OF THE ACTUAL CONTACT AREA
IN BEARINGS OF SLIDING OF ELECTRIC PUMPS
UNDER DIFFERENT LUBRICATION CONDITIONS**

V. A. POLETAEV, V. P. ZARUBIN, I. A. LEGKOVA

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: poletaev@tam.ispu.ru, vzarubin@mail.ru, legkovai@mail.ru

To reduce unproductive energy costs and wear of friction pairs in the sliding bearings, try to minimize the friction forces between the shaft and the core. One of the main ways to reduce friction in sliding bearings is the use of lubricants such as ferromagnetic fluids. When using these lubricants, different design and operating parameters in the sliding bearings can be created modes for hydrodynamic and boundary lubricants.

The article proposes a method for determining the actual contact area in the working clearances of electric pumps sliding bearings with a layer of ferromagnetic liquid at different lubrication modes for the cases of arrangement of the wave peaks of the contacting surfaces at the same level.

Key words: actual area of contact; sliding bearing; ferromagnetic liquid; clearance; micro-roughness; serogo-Wataya metal surface; the undulation of the surface; hydrodynamic-chemical lubrication; boundary lubrication; the pump.

При проектировании узлов и агрегатов пожарной техники закладывается определенный запас прочности, обеспечивающий необходимую работоспособность. Однако это не говорит о том, что пожарная техника и оборудование может обходиться без технического обслуживания. В пожарно-спасательных частях предусмотрена планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Она предусматривает обязательное выполнение необходимого перечня ремонтно-восстановительных работ с определенной периодичностью в течение всего времени эксплуатации и боевого применения пожарных автомобилей. Применяется также другая система технического обслуживания и ремонта, которая определяется фактическим состоянием автомобильной техники. Эта система предусматривает выполнение ремонтных работ, направленных на поддержание исправного технического состояния автомобилей в ходе проводимой технической диагностики [1, 2].

Для выполнения диагностики некоторых узлов и агрегатов пожарных автомобилей, а также выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию автомобильной техники требуется специализированное оборудование, инструмент и приспособления [3, 4]. Вследствие того, что пожарно-

спасательные части не укомплектованы таким оборудованием, автомобильную технику транспортируют в специализированные пожарно-технические центры или в другие организации, занимающиеся проведением ремонтных работ. Это приводит к выводу из боевого расчета единиц пожарной техники на значительный срок иногда даже по причине незначительных поломок.

Для снижения затрат на перемещение техники из подразделений в специализированные мастерские и сокращения сроков по проведению технических обслуживаний пожарной техники предлагается разработать передвижную мастерскую на грузовой платформе. Передвижная мастерская предназначена для проведения номерных технических обслуживаний и осуществления необходимого текущего ремонта непосредственно в подразделениях пожарной охраны или, при необходимости, в местах несения службы на длительных выездах. Особенность передвижной мастерской заключается в том, что она может обслуживать технику нескольких пожарно-спасательных частей. График ее работы предлагается согласовать с периодичностью проведения номерных ТО автомобилей в подразделениях. Поэтому необходимость использования такой мастерской будет обусловлена количеством техники в пожарно-спасательных частях и их территориальным расположением относительно друг друга.

В настоящее время на рынке присутствует целый ряд специализированных передвижных ремонтных мастерских. Основное назначение передвижных мастерских для технического обслуживания и ремонта машин – механизация демонтажнo-монтажных, разборочно-сборочных и ремонтных работ, доставка бригад и комплектов деталей к местам ремонта. Выпускаемые нашей промышленностью передвижные мастерские позволяют выполнять текущие ремонты машин, а также сопутствующие ремонту работы по техническому обслуживанию [5, 6].

Передвижные средства дают возможность механизировать работы при агрегатном методе ремонта и техническом обслуживании машин, снизить трудоемкость демонтажнo-монтажных и ремонтных работ, сократить простои машин в ремонте, повысить коэффициент их технической готовности.

Проведя их анализ, был сделан вывод, что все эти машины имеют достаточно узкую специализацию. А поскольку пожарная техника имеет свои особенности, то для ее технического обслуживания подобрать имеющуюся мастерскую не представляется возможным [7, 8]. Поэтому разработка мобильной мастерской, предназначенной для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту пожарной техники, является важной и актуальной задачей.

В данной работе для передвижной мастерской предлагается использовать шасси автомобиля ЗИЛ. На шасси необходимо установить кузов унифицированный нулевого габарита (КУНГ). Комплектация кузова оборудованием и инструментом подбиралась с учетом проводимых работ по обслуживанию и ре-

монтажу пожарных машин и оборудования. При оценке необходимости использования передвижной мастерской учитывалось количество подвижного состава в пожарно-спасательных частях отдельного отряда, а также расстояние частей от специализированных мастерских. В зависимости от этих параметров были определены востребованность и загруженность передвижной мастерской. Наличие такой мастерской в отряде снимает необходимость перегонять пожарные автомобили из частей в ремонтные мастерские, тем самым снижая затраты на топливные материалы. При этом качество проведения технического обслуживания и мелкого ремонта обеспечивается квалифицированными специалистами. Кроме проведения технического обслуживания передвижная мастерская может решать более широкие задачи, например, проведение ремонтных работ при длительных выездах техники на учения или ликвидацию последствий стихийных бедствий.

Общий вид разрабатываемой передвижной мастерской, а также предлагаемая компоновка КУНГа представлены на рис. 1 и 2.

Стоит отметить, что комплектация кузова может меняться с учетом тактико-технических характеристик техники, стоящей на вооружении в пожарно-спасательных частях, объема проводимых работ по техническому обслуживанию и предполагаемого объема работ по ремонту пожарной техники.



Рис. 1. Общий вид передвижной мастерской

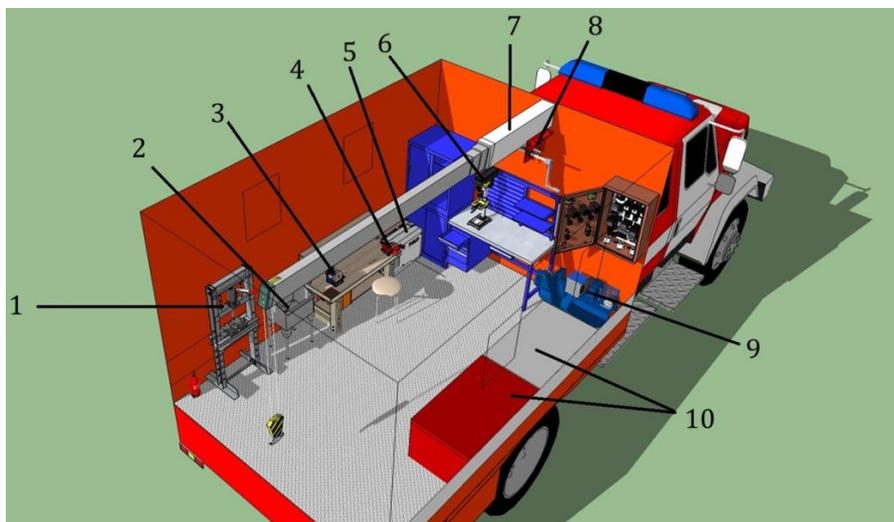


Рис. 2. Компоновка полезного объема КУНГа передвижной мастерской: 1 – пресс гидравлический, 2 – мойка, 3 – станок заточной, 4 – тиски, 5 – сварочный аппарат, 6 – сверлильный станок, 7 – грузовая стрела, 8 – редуктор, 9 – компрессор, 10 – рундук

Приказ МЧС России от 25.11.2016 №624 «Об утверждении Положения об организации ремонта, нормах наработки (сроках службы) до ремонта и списания техники, вооружения, агрегатов, специального оборудования и имущества в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» предусматривает в качестве основного метода ремонта агрегатный метод. Этот метод предусматривает замену неисправного агрегата на новый или заранее отремонтированный. А так как некоторые агрегаты пожарной техники имеют значительную массу, то для облегчения условий труда персонала ремонтной мастерской в ней предусмотрено подъемное устройство грузоподъемностью до 800 кг. Для проектируемой передвижной мастерской в КУНГ предлагается установить телескопическую грузовую стрелу с широкими возможностями. Так конструкция грузовой стрелы позволит не только осуществлять подъем и опускание груза, но и даст возможность перемещать поднятый груз в горизонтальном направлении. Схема грузовой стрелы представлена на рис. 3.

Конструирование грузовой стрелы проводится с учетом грузоподъемности и способа ее крепления к КУНГу автомастерской. Учитывая специфику работы с проектируемым подъемным механизмом, определен вид деформации, под который необходимо подобрать габариты профиля стрелы. Конструктивно предполагаем профиль балки выдвигной (рис. 3) в виде трубы квадратного сечения. Таким образом, учитывая грузоподъемность, направление действия основной внешней силы, способ закрепления стрелы и ее длину, принципиальная схема нагружения принимает вид, представленный на рис. 4.

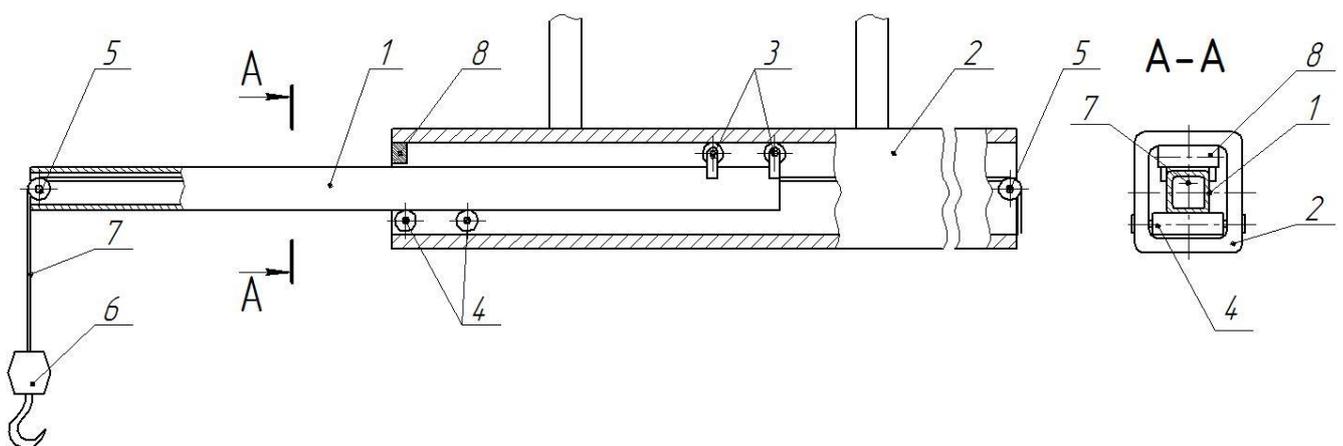


Рис. 3. Схема грузовой стрелы

- 1 – балка выдвигная; 2 – балка стационарная; 3 – ролик верхний; 4 – ролик нижний;
5 – ролик троса направляющий; 6 – крюк; 7 – трос; 8 – упор

Исходными данными для расчета являются внешняя сила $F = 8 \text{ кН}$ и длина деформируемого участка $l = 3,5 \text{ м}$. Силовым фактором, влияющим на выбор параметров сечения балки, является изгибающий момент. Значение момента определим по формуле:

$$M_{\text{изг}} = F \cdot l, \quad (1)$$

$$M_{\text{изг}} = 8 \cdot 3,5 = 28 \text{ (кН}\cdot\text{м)}$$

Учитывая значение максимального изгибающего момента, определяем необходимое значение момента сопротивления сечения.

$$W_x = M_{\text{изг}} / [\sigma], \quad (2)$$

где $[\sigma]$ – допустимое нормальное напряжение, $\text{Н}/\text{мм}^2$.

Принимаем $[\sigma] = 160 \text{ Н}/\text{мм}^2$, учитывая материал изготовления балки (сталь 20 ГОСТ 1050 – 2013) [10]. Подставив значения максимального изгибающего момента и допустимого напряжения на изгиб в формулу 2, определяем значение момента сопротивления сечения:

$$W_x = 28 \cdot 10^6 / 160 = 1,75 \cdot 10^5 \text{ (мм}^3\text{)}.$$

Таким образом, для того чтобы выдержать нагрузку, сечение балки должно иметь момент сопротивления не менее $1,75 \cdot 10^5 \text{ мм}^3$. Для трубы квадратного сечения момент сопротивления сечения определим по формуле 3:

$$W_x = \frac{4}{3} B^2 S, \quad (3)$$

где B – длина стороны квадратного сечения;

S – толщина стенки сечения.

Конструктивно приняв значение $S = 10 \text{ мм}$. Определяем длину стороны сечения по формуле:

$$B = \sqrt{\frac{3W_x}{4S}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,75 \cdot 10^5}{4 \cdot 10}} = 114,5 \text{ мм.} \quad (4)$$

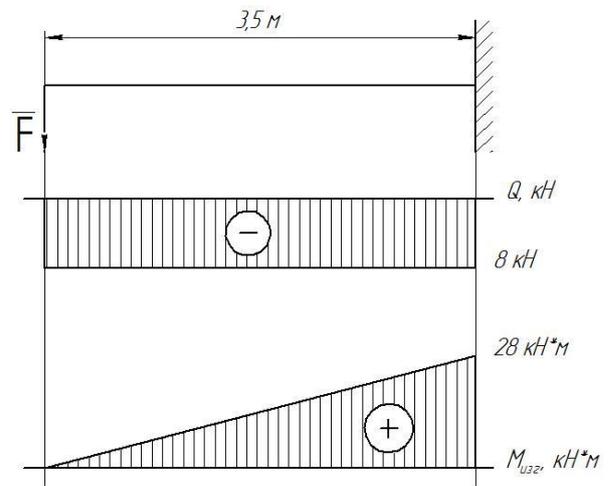


Рис. 4. Схема нагружения балки

Анализируя результаты расчетов, для изготовления выдвигной балки стрелы грузовой окончательно выбираем стандартные размеры квадратной трубы 120x120x10. Стрела, выполненная из такого профиля, выдержит нагрузку и будет иметь необходимый запас прочности, так как стандартный размер профиля больше расчетного.

Результаты предварительного расчета введем в систему прочностного анализа АРМ FEM для КОМПАС-3D с целью определения опасных участков. Результаты расчетов представлены на рис. 5. Из расчетов следует, что опасным в конструкции стрелы является участок крепления балки стационарной к крыше КУНГа. Однако значение напряжения находится в допустимых пределах, что обеспечивает необходимую прочность конструкции.

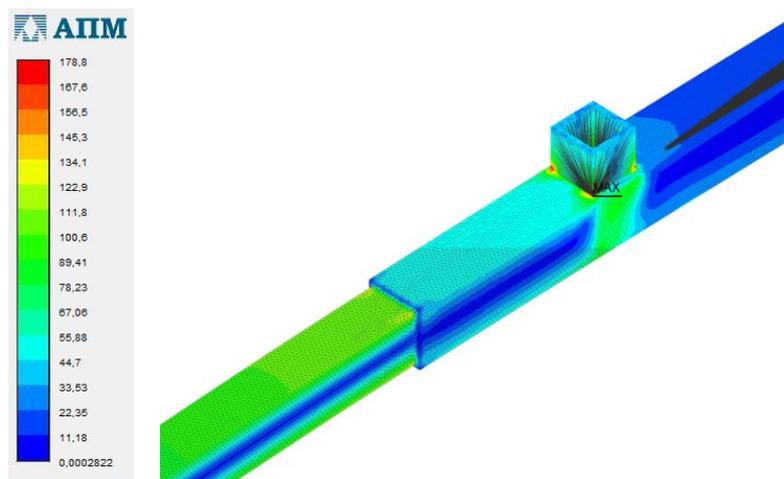


Рис. 5. Эквивалентное напряжение

Следующим основным элементом проектируемого подъемного механизма является канат стальной. Расчет его сводится к выбору стандартной марки каната с учетом необходимых требований. Основным требованием, предъявляемым к стальному канату, является усилие на разрыв. Учитывая заявляемую массу поднимаемых грузов 800 кг, подбираем необходимый диаметр каната. Кроме этого, учитывая особенности конструкции самого подъемного механизма, тип его привода, меры безопасности при работе с ним, необходимо обратить внимание на параметры стального каната. А именно тип конструкции и тип сердечника. Для обеспечения необходимой гибкости каната, устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, недопущению самостоятельно раскручиваться в случае механического повреждения, необходимой долговечности, для использования выбираем стальной канат диаметром 4,1 мм, грузового назначения, марки I, оцинкованного по группе Ж, правой свивки, нераскручивающегося, маркировочной группы 180 МПа.

Канат 4,1 – Г – I – Ж – Л – Н – 180 ГОСТ 3062 – 80.

Выбранный канат имеет разрывное усилие 975 кгс, что достаточно для выполнения необходимых работ в проектируемой мастерской.

Для приведения в действие грузовой стрелы подъемного механизма планируется использовать ручной привод, который характеризуется компактностью и высокой надежностью. Для предотвращения самопроизвольного опускания поднятого груза в качестве передаточного механизма предлагаем использовать червячный редуктор.

В результате использования предлагаемой передвижной мастерской для проведения технического обслуживания пожарных автомобилей позволит выполнять все виды номерных видов ТО высококвалифицированными специалистами непосредственно в пожарно-спасательных частях. Это снимет необходимость переброски техники в специализированные мастерские для проведения ТО. Кроме технического обслуживания передвижная мастерская позволит проводить широкий ряд ремонтных мероприятий в полевых условиях при длительных выездах техники на учения или ликвидацию последствий стихийных бедствий, что значительно расширяет область ее применения и увеличивает востребованность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борц А.Д., Закин Я.Х., Иванов Ю.В.* Диагностика технического состояния автомобиля. М.: Транспорт, 2008. 159 с.
2. *Грибков В.М., Карпекин П.А.* Справочник по оборудованию для ТО и ТР автомобилей. М.: Россельхозиздат, 2008. 223 с.
3. *Авдеев М.В, Воловик Е.А., Ульман И.Е.* Технология ремонта машин и оборудования. М.: Агропромиздат, 2007. 357 с.
4. *Кирсанов Е.А., Новиков С.А.* Основы конструкции, расчета и эксплуатации технологического оборудования для АТП. Ч.1: учебное пособие. М.: МАДИ, 2007. 81 с.
5. *Курчаткин В.В.* Надежность и ремонт машин. М.: Колос, 2009. 776 с.
6. Разработка передвижной мастерской для проведения технического обслуживания пожарных автомобилей / *В.П. Зарубин* [и др.] // Техносферная безопасность. 2017. № 4 (17). С. 3–7.
7. *Сычев С.А., Зарубин В.П., Легкова И.А.* Увеличение возможностей передвижной мастерской для технического обслуживания пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С.237–239.

REFERENCES

1. *Borc A.D., Zakin Ja.H., Ivanov Ju.V.* Diagnostika tehničeskogo sostojanija avtomobilja. M.: Transport, 2008. 159 s.

2. *Gribkov V.M., Karpekin P.A.* Spravochnik po oborudovaniju dlja TO i TR avtomobilej. M.: Rossel'hozizdat, 2008. 223 s.

3. *Avdeev M.V., Volovik E.A., Ul'man I.E.* Tehnologija remonta mashin i oborudovanija. M.: Agropromizdat, 2007. 357 s.

4. *Kirsanov E.A., Novikov S.A.* Osnovy konstrukcii, rascheta i jekspluatatsii tehnologicheskogo oborudovanija dlja ATP. Ch.1: uchebnoe posobie. M.: MADI, 2007. 81 s.

5. *Kurchatkin V.V.* Nadezhnost' i remont mashin. M.: Kolos, 2009. 776 s.

6. Razrabotka peredvizhnoj masterskoj dlja provedenija tehnicheskogo obsluzhivaniya pozharnyh avtomobilej / V.P. Zarubin [i dr.] // Tehnosfernaja bezopasnost'. 2017. № 4 (17). S. 3–7.

7. *Sychev S.A., Zarubin V.P., Legkova I.A.* Uvelichenie vozmozhnostej pere-dvizhnoj masterskoj dlja tehnicheskogo obsluzhivaniya pozharnoj tehniki // Nadezhnost' i dolgovechnost' mashin i mehanizmov: materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaja pozharno-spasatel'naja akademija GPS MChS Rossii, 2017. S.237–239.

Поletaев Владимир Алексеевич

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры механики, ремонта и деталей машин (в составе УНК «Пожаротушение»)

E-mail: poletaev@tam.ispu.ru

Poletaev Vladimir 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

E-mail: poletaev@tam.ispu.ru

Зарубин Василий Павлович

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент, старший преподаватель

E-mail: vzarubin@mail.ru

Zarubin Vasily Pavlovich

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

E-mail: vzarubin@mail.ru

Легкова Ирина Анатольевна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент кафедры механики, ремонта и деталей машин (в составе УНК «Пожаротушение»)

E-mail: legkovai@mail.ru

Legkova Irina Anatolievna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: legkovai@mail.ru

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

УДК 537.528+ 628.316

**ДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В ВОДНЫХ
РАСТВОРАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДИАФРАГМЕННОГО РАЗРЯДА**

Д. Л. ГУРИНА^{1,2}, Н. А. СИРОТКИН², С. В. БЕЛЯЕВ¹

¹ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Российская Федерация, г. Иваново

²ФГБУН Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: gdl@isc-ras.ru, alexsad8@yandex.ru, sergej_belyaev@mail.ru

В работе изучена кинетика деструкции органического красителя метиленового синего под действием диафрагменного разряда при различных условиях эксперимента. Показано, что исходная величина кислотности раствора оказывает сильное влияние на скорость разложения красителя. Предложен механизм разложения водорастворимых красителей на примере метиленового синего при действии газовых разрядов, возбуждаемых в объеме раствора. Результаты работы могут найти применение для разработки новых способов очистки сточных вод от красителей.

Ключевые слова: плазма, диафрагменный разряд, тлеющий разряд, метиленовый синий, деструкция, кинетика, электронные спектры поглощения.

**DESTRUCTION OF ORGANIC DYES IN AQUEOUS SOLUTIONS
UNDER THE DIAPHRAGM DISCHARGE**

D. L. GURINA^{1,2}, N. A. SIROTKIN², S. V. BELJAEV¹

¹Federal 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»,
Russian Federation, Ivanovo

²G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: gdl@isc-ras.ru, alexsad8@yandex.ru, sergej_belyaev@mail.ru

1. ВВЕДЕНИЕ

Вода, а также водные растворы играют важнейшую роль в большинстве биологических, физических, химических и технологических процессах. Как известно, вода является универсальным растворителем и из-за ряда уникальных свойств не может быть заменена каким-либо иным соединением. Интенсивный рост промышленности и сельского хозяйства, расширение площадей орошаемых земель, развитие городов и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой. Развитие всех отраслей народного хозяйства приводит к резкому увеличению потребности в воде. В связи с этим крайне актуален вопрос рационального использования водных ресурсов, а именно качественной очистки сточных вод и их дальнейшего применения для хозяйственно-бытовых нужд. Основными источниками загрязнения воды являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных предприятий, в частности текстильных фабрик. Красители и другие вещества, применяемые в производстве и отделке тканей, являются достаточно стойкими соединениями с низкой способностью к окислению в процессе биологической очистки сточных вод. Попадая в водоёмы данные вещества вызывают появление запахов, привкусов, посторонней окраски воды [1, 2]. Постоянное увеличение количества сточных вод увеличивает загрязнение водоемов, делая воду непригодной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения.

На сегодняшний день существует много способов очистки сточных вод, отличающихся как технологическими параметрами, так и природой процессов. В основе любого очистного процесса лежат следующие этапы: механические, физико-химические и биологические. Традиционные способы очистки воды от примесей помимо достоинств имеют и ряд недостатков, среди которых основными являются сложная и многоэтапная система очистки, применение опасных химических реактивов, трудности утилизации активного ила, как итога биологической очистки. Вышеуказанные недостатки заставляют искать иные, более экологичные и эффективные, способы очистки воды и водных растворов. Одним из возможных вариантов физико-химической очистки сточных вод является использование подводных электрических разрядов, сочетающих в себе целый ряд интенсивных воздействий на загрязняющих вещества: механическое, кавитационное, ультрафиолетовое, химическое [3]. В подводном диафрагменном разряде разряд инициируется в растворе электролита, разделенном на две части диэлектрической перегородкой с малым отверстием – диафрагмой. При прикладывании напряжения на электроды плотность тока в области диафрагмы может достигать большего значения, достаточного для локального перегрева раствора и образования парового пузыря. При достаточном значении напряженности поля в этой области происходит электрический пробой и возникнове-

ние плазменного образования. После пузырьков схлопывается и процесс повторяется, тем самым в электролите возникает квазипериодический (диафрагменный) разряд.

Известно, что газоразрядная плазма инициирует различные химические превращения в жидкости за счет действия химически активных частиц, образующихся в зоне горения разряда [4]. Сюда можно отнести различные окислительно-восстановительные процессы, в том числе и процессы деструкции и окисления органических соединений. Использование электрических разрядов для окисления красителей различных типов представлено в обзорных работах [5-7]. В работе [5] были изучены процессы деколоризации красителя метиленового синего в водном растворе под действие импульсного разряда при пропускании через раствор кислорода и озона. Установлено, что при концентрации красителя (13.35 мг/л) полное обесцвечивание раствора под действием разряда происходит в течение 120 минут. При барботировании кислорода и озона время деколоризации уменьшилось до 8 минут. Следует отметить, что при синтезе озона используется энергия самого разряда, без каких-либо дополнительных источников энергии. Для тех же самых условий эксперимента при обработке метиленового синего, растворенного в водопроводной воде, время деколоризации при пропускании озона и кислорода составило 11 мин.

Деструкция метиленового синего под действием диафрагменного и тлеющего разрядов в интервале токов 20-50 мА исследовалась в работе [8]. Определено, что деструкция красителя эффективнее протекает под действием диафрагменного разряда по сравнению с тлеющим разрядом. По мнению авторов, это связано с наличием звуковой и ударной волн в случае диафрагменного разряда.

В работе [9] получены данные о кинетике деструкции красителя метиленового синего в кислой, нейтральной и слабощелочной средах под действием тлеющего и диафрагменного разрядов. Авторами установлено, что оптимизация параметров системы плазма-раствор может привести к увеличению скорости окислительной деструкции красителя на порядок величины.

Механизм деструкции метиленового синего рассмотрен авторами в работе [10]. Согласно высказанной авторами гипотезе, деструкция синего протекает за счет взаимодействия с пероксидом водорода. Добавление в обрабатываемый раствор хлорида железа (III) ускоряет процесс деструкции за счет протекания реакций Фентона.

Целью настоящей работы было получение данных о кинетике деструкции красителя метиленового синего в водном растворе при различных условиях эксперимента и установления возможного механизма деструкции.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Схема установки, используемой для зажигания диафрагменного разряда переменного тока, представлена на рис. 1. Объем ячейки составлял 200 мл. Оба графитовых электрода были погружены в раствор. Плазма формируется в парогазовом пузыре, который возникает в небольшом отверстии (диафрагме) в диэлектрической перегородке, разделяющей электроды в объеме электролита. Ток разряда $i = 80 - 100$ мА, напряжение горения разряда (U) = 0.8 – 0.9 кВ. Концентрации метиленового синего составляла 0.5 – 4 мг/л. Для обеспечения необходимой проводимости и установления нужной кислотности раствора в ячейку добавляли 1М раствор HNO_3 или 1М раствор NaOH в зависимости от выбранного для эксперимента значения pH.

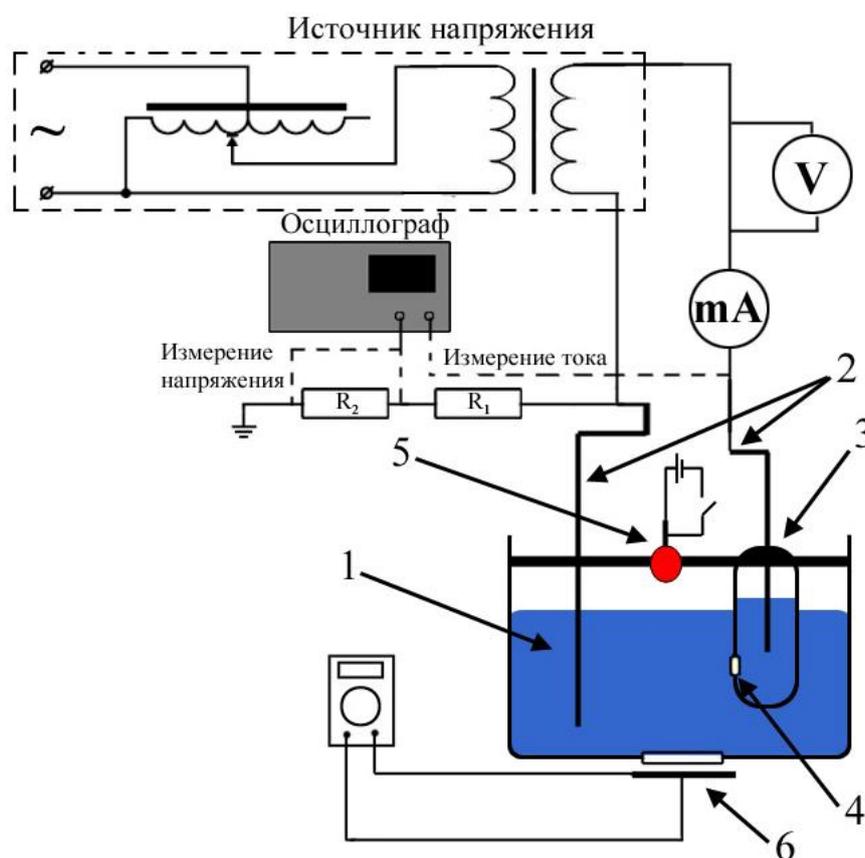


Рис. 1. Схема экспериментальной установки. 1 – раствор, 2 – электроды, 3 – кварцевая ампула, 4 – диафрагма и зона разряда, 5 – светодиод, 6 – фотозлемент

Изменение оптической плотности раствора в процессе обработки контролировалось фотометрически. В крышке ячейки был вмонтирован красный светодиод, пучок света от которого, проходя через раствор и через кварцевое окно в

дне ячейки, падал на вентиляльный фотоэлемент. Сигнал от фотоэлемента регистрировался цифровым мультиметром RECANTA DT 9207A. Для исследования электрических параметров горения разряда использовался цифровой осциллограф OWON PDS 5022S. Спектры поглощения растворов регистрировались с помощью спектрофотометра SPECOL-11 в интервале длин волн 240-750 нм.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Высокая плотность тока (вследствие небольшого размера диафрагмы) приводит к перегреву раствора и образованию парового пузырька, что вызывает разрыв электрической цепи. Соответственно, при возникновении достаточной разности потенциалов происходит пробой пузырька и возникновение разряда. Далее пузырь схлопывается с образованием акустической волны (так называемая «активная фаза»). Осциллограммы тока и напряжения подводного диафрагменного разряда переменного тока показаны на рис. 2. Схлопывание пузыря сопровождается появлением дополнительного пика на кривой тока с более низким амплитудным значением (обозначено стрелками на рис. 2). Длительность «активной стадии» разряда составляет 3 мс. Следовательно, данный тип разряда может считаться импульсным, возбуждаемым с помощью источника переменного тока.

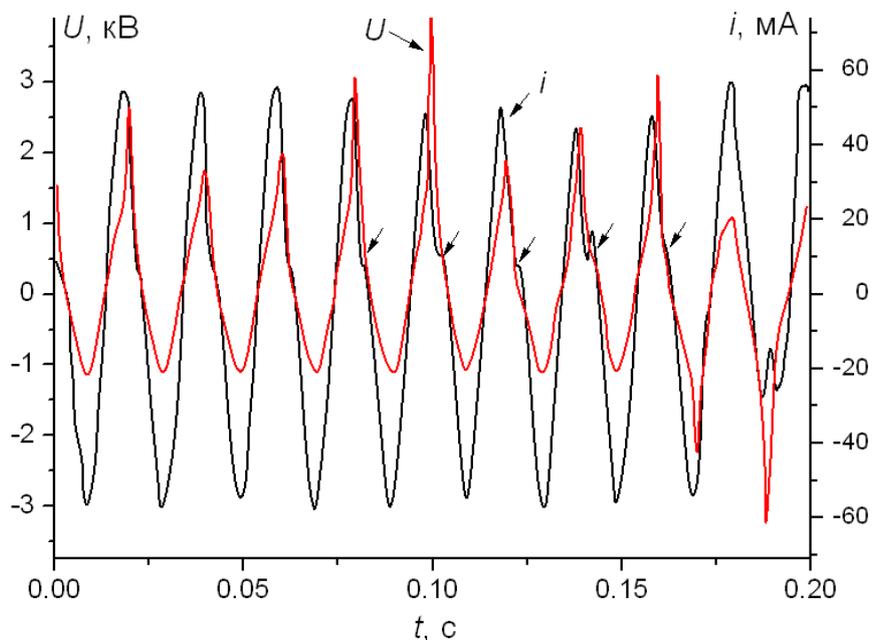


Рис. 2. Осциллограммы тока и напряжения диафрагменного разряда (1М раствор NaOH, $C_{\text{красителя}} = 0.5$ мг/л)

Внешний вид подводного диафрагменного разряда в активной стадии представлен на рис. 3. При схлопывании плазменного образования после пробоя возникают потоки раствора во все стороны от диафрагмы. Наиболее интенсивными компонентами излучения разряда являются излучение продуктов распада молекул воды — атомов водорода и гидроксил-радикалов, а также резонансные линии атомов, катионы которых находятся в растворе, в данном случае атомов натрия.

В ходе эксперимента были зарегистрированы электронные спектры поглощения растворов красителя в диапазоне 270 – 750 нм (рис. 4).

Как показали экспериментальные данные, рН раствора оказывает сильный эффект на процесс деструкции красителя.

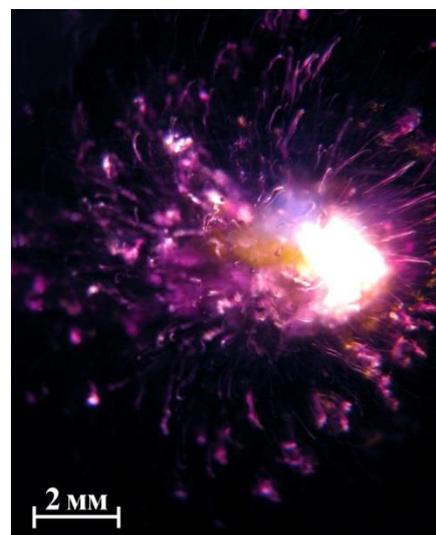


Рис. 3. Внешний вид диафрагменного разряда

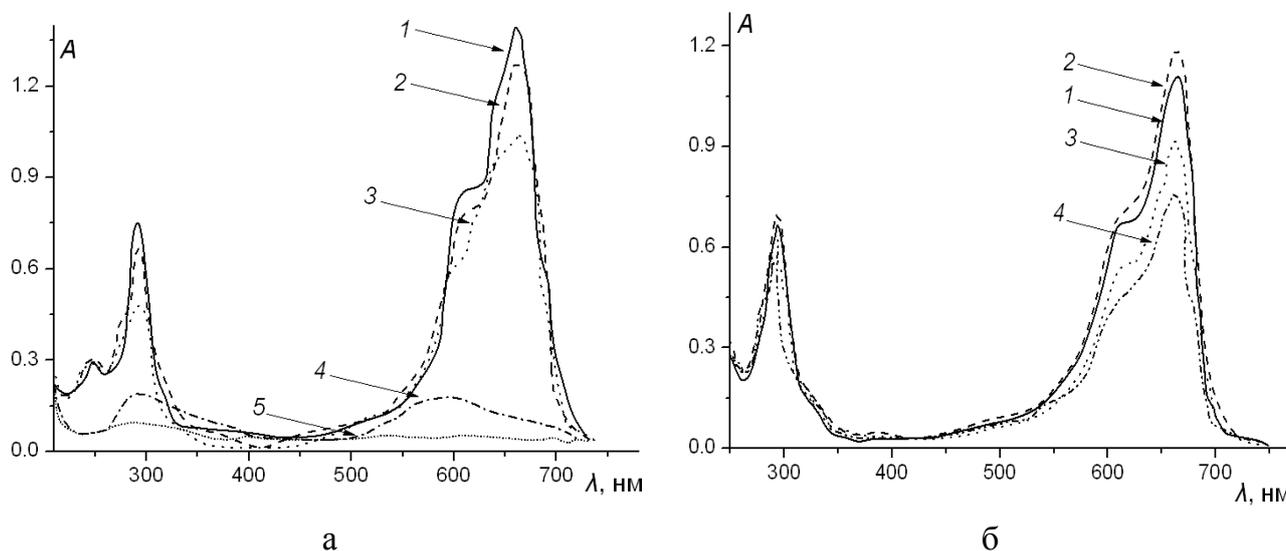


Рис. 4. Электронные спектры поглощения растворов красителя метиленового синего (1 мг/л) после воздействия диафрагменного разряда: 1 – исходный раствор, 2 – 5 минут обработки, 3 – 10 минут обработки, 4 – 15 минут обработки, 5 – 25 минут обработки (а – добавка HCl, pH = 3; б – добавка NaOH, pH = 10).

Действие диафрагменного разряда в кислой среде дает максимальный эффект воздействия на краситель, тогда как в щелочной среде наблюдается рост интенсивности окраски в некотором интервале длин волн. В кислой среде наблюдается постепенное уменьшение значений оптической плотности раствора во всем исследуемом диапазоне длин волн, причем до практически полного исчезновения полос в коротковолновой области спектра. Это свидетельствует о том, что при действии разряда происходит деструкция как хромофорных групп красителя, так и фрагментов молекул, образующихся при разрушении красителя и поглощающих в УФ области.

В щелочной среде наблюдается иная картина процесса деструкции красителя: после 15 минут обработки значения оптической плотности раствора в коротковолновой области практически не меняются, в длинноволновой области наблюдается уменьшение оптической плотности на 30%. Гидроксид-анионы, содержащиеся в растворе, могут приводить к возникновению π -комплекса, вызывая тем самым аукохромной эффект, который заключается в увеличении значений оптической плотности без смещения основных полос поглощения [11].

На рис. 5 представлены кривые изменения оптической плотности раствора красителя в зависимости от времени обработки.

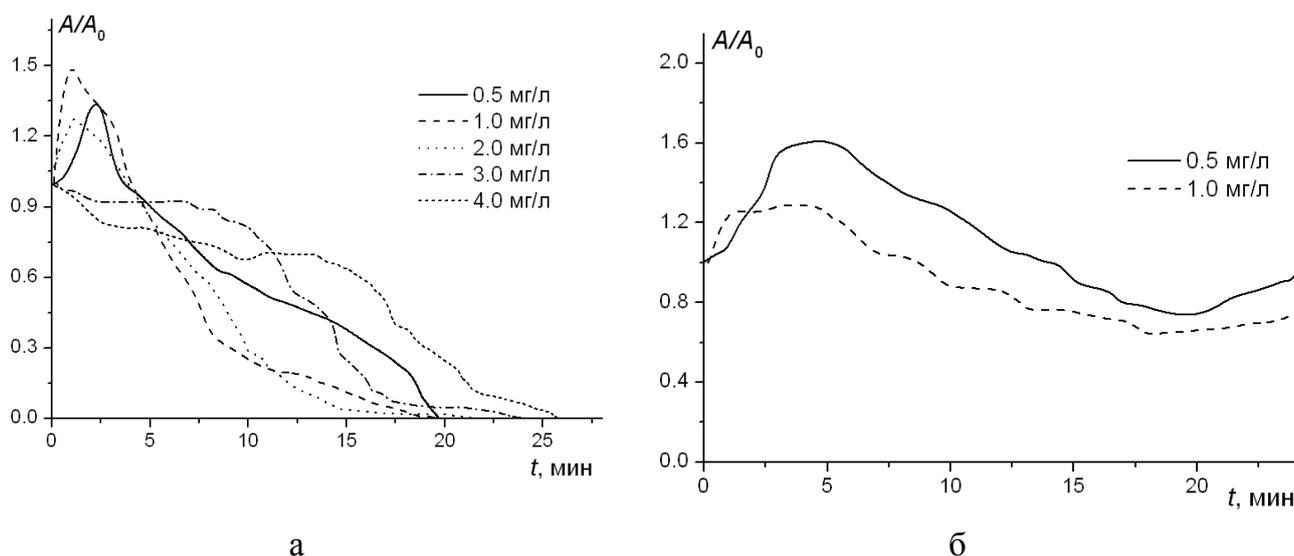


Рис. 5. Кинетика изменения оптической плотности растворов красителя в максимумах поглощения хромофорных групп метиленового синего (а – добавка HCl, pH = 3; б – добавка NaOH, pH = 10)

Кинетические кривые изменения оптической плотности во времени показывают, что в кислой среде в начальный момент времени наблюдается небольшое увеличение оптической плотности, однако, при дальнейшей газоразрядной обработке степень деструкции красителя достигает практически 100 %. Причем время полной деструкции прямопропорционально концентрации красителя в растворе. В щелочной среде в отличие от кислой среды действие диафрагменного разряда не приводит к полной деструкции красителя. Возможная причина этого явления заключается, во-первых, в аукохромном эффекте, и, во-вторых, в меньшей скорости генерации и меньшем выходе активных частиц, в том числе и радикалов ОН, в щелочной среде [12].

Средние скорости деструкции красителя (r), константы скорости (k), и время полудеструкции (τ) представлены в таблице. Стоит отметить, что скорость процесса не постоянна, это можно объяснить протеканием последовательно-параллельных реакций взаимодействия молекул красителя с активными частицами, а также продуктами неполного окисления самих молекул красителей. Приведенные результаты показывают, что скорости разрушения красителя метиленового синего при действии диафрагменного разряда в кислой среде выше, чем в щелочной на три порядка.

Таблица. Средние скорости деструкции r , константы деструкции k красителя метиленового синего и время его полудеструкции τ (с)

Параметр Среда	r , ммоль·л ⁻¹ ·с ⁻¹	k , с ⁻¹	τ , с
pH = 3 (HCl)	$3.47 \cdot 10^{-6}$	765.6	422
pH = 10 (NaOH)	$6.98 \cdot 10^{-9}$	126.3	2115

В кислой среде основными активными частицами, образующимися в растворе под действием диафрагменного разряда являются гидроксил-радикалы и пероксид водорода. В соответствии с этим, можно предположить, что в кислой среде деструкция молекулы красителя происходит по связям С-N и сульфидному мостику с образованием N , N – диметиланилина. Данная гипотеза не противоречит результатам, полученным при разрушении красителей тиазинового ряда под действием диэлектрического барьерного разряда [13]. Далее N , N – диметиланилин может окисляться до n -бензохинона. Бензохиноны являются достаточно сильными окислителями и могут сами окислять исходные молекулы красителя. Дальнейшее окисление приводит к образованию различных карбоновых кислот (уксусной, щавелевой, муравьиной) [14]. Конечными продуктами де-

струкции молекулы красителя метиленового синего в кислой среде являются вода и углекислый газ (рис. 6).

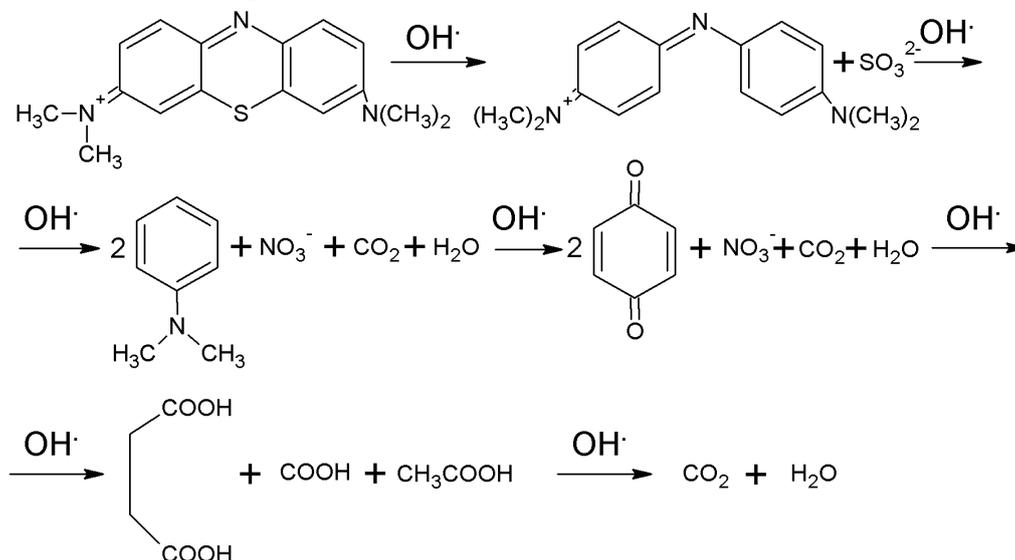


Рис. 6. Схема деструкции метиленового синего под действием диафрагменного разряда

В щелочной среде на первой стадии образуется π -комплекс молекулы красителя и гидроксид-аниона, что затрудняет протекание дальнейших стадий деструкции.

Энергозатраты, необходимые на обесвечивание раствора красителя можно оценить по формуле $P = i \cdot U \cdot t / V$, где i – ток разряда (А); U – рабочее напряжение горения разряда (В); t – время обработки (ч); V – объем обрабатываемого раствора (м^3). При 99.5 % обесвечивании раствора в кислой среде энергозатраты составляют от 102 кВт·ч/ м^3 при концентрации красителя 0.5 мг/л до 161 кВт·ч/ м^3 при концентрации красителя 4 мг/л.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом полученные результаты доказывают принципиальную возможность использования подводных разрядов переменного тока для очистки водных растворов от красителей. Однако следует отметить, что скорость деструкции и степень обесвечивания раствора зависит от кислотности среды: наиболее эффективно деструкция красителя происходит в кислой среде при $\text{pH}=3$. Анализ изменения электронных спектров поглощения растворов красителей позволяет предположить, что в кислой среде разрушение молекулы красителя протекает через стадию образования N,N – диметиланилина, с после-

дующим разрушением органических молекул до воды, углекислого газа, оксидов азота и сульфатов-анионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синюков В. В. Вода известная и неизвестная. М., Знание, 1987. 174 с.
2. Фрог, Б. Н., Левченко А. П. Водоподготовка. М., Издательство МГУ, 1996. 680 с.
3. Yang Y., Cho Y. I., Fridman A. Plasma Discharge in Liquid: Water Treatment and Applications. – CRC Press, New York, 2012. 210 p.
4. Захаров А.Г., Максимов А.И., Титова Ю.В. Физико-химические свойства плазменно-растворных систем и возможности их технологического применения // Успехи химии. 2007. Т. 76. №. 3. С. 260–278.
5. Synergistic effect of pulsed corona discharges and ozonation on decolourization of methylene blue in water / M. A. Malik [et al.] // Plasma Sources Sci. Tech. 2002. V. 11. P. 236–240.
6. Review on electrical discharge plasma technology for wastewater remediation / Jiang B. [et al.] // Chem. Eng. J. 2014. V. 236. P. 348–368.
7. Malik. M.A. Water Purification by Plasmas: Which Reactor are Most Energy Efficient? // Plasma Chem. Plasma Process. 2010. V.30. P. 21–31.
8. Сергеева И.Н., Титова Ю.В., Максимов А.И. Исследование действия тлеющего и диафрагменного разрядов атмосферного давления на раствор метиленового синего // Электронная обработка материалов. 2002. Т. 39. №. 4. С. 34–39.
9. Максимов А. И., Хлюстова А. В., Субботкина И. Н. Исследование деструкции красителя метиленового голубого в водном растворе под действием тлеющего и диафрагменного разрядов // Известия высших учебных заведений: Химия и хим. технология. 2009. Т. 52. №. 9. С. 116–120.
10. Pulsed corona discharge for degradation of methylene blue in water / [Magureanu M. et al.] // Plasma Chem. Plasma Process. 2013. V. 33. №. 1. P. 51–64.
11. Хлюстова А.В., Максимов А.И., Панова Д.С. Воздействие электрических разрядов и окислительных агентов на водные растворы смеси двух органических красителей // Электронная обработка материалов. 2013. Т. 49. №. 4. С. 6–11.
12. The Effect of pH on OH Radical Generation in Aqueous Solutions by Atmospheric Pressure Glow Discharge / [Khlyustova A. et al.] // Plasma Chem. Plasma Process. 2016. V. 36. №. 5. P. 1229–1238.
13. Magureanu M., Mandache N.V., Parvulescu V.I. Degradation of organic dyes in water by electrical discharges // Plasma Chem. Plasma Process. 2007. V. 27. №. 5. P. 589–598.
14. Zhang J. F., Chen J. R., Li X. Y. Remove of phenolic compounds in water by low-temperature plasma: a review of current research // J. Water Resource and Protection. 2009. V. 1. №. 2. P. 99-109.

REFERENCES

1. *Sinjukov V.V.* Voda izvestnaja i neizvestnaja. M., Znanie, 1987. 174 s.
2. *Frog B. N., Levchenko A. P.* Vodopodgotovka. M.: Izdatel'stvo MGU, 1996. 680 s.
3. *Yang Y., Cho Y. I., Fridman A.* Plasma Discharge in Liquid: Water Treatment and Applications. CRC Press, New York, 2012. 210 p.
4. *Zaharov A.G., Maksimov A.I., Titova Ju.V.* Fiziko-himicheskie svojstva plazmenno-rastvornyh sistem i vozmozhnosti ih tehnologicheskogo primenenija // Uspehi himii. 2007. T. 76. №. 3. С. 260–278.
5. Synergistic effect of pulsed corona discharges and ozonation on decolourization of methylene blue in water / M. A. Malik [et al.] // Plasma Sources Sci. Tech. 2002. V. 11. P. 236–240.
6. Review on electrical discharge plasma technology for wastewater remediation / Jiang B. [et al.] // Chem. Eng. J. 2014. V. 236. P. 348–368.
7. *Malik M.A.* Water Purification by Plasmas: Which Reactor are Most Energy Efficient? // Plasma Chem. Plasma Process. 2010. V.30. P. 21–31.
8. *Sergeeva I.N., Titova Ju.V., Maksimov A.I.* Issledovanie dejstvija tleju-shhego i diafragmennogo razrjadov atmosfernogo davlenija na rastvor metilenovogo sinego // Jelektronnaja obrabotka materialov. 2002. T. 39. №. 4. С. 34–39.
9. *Maksimov A. I., Hljustova A. V., Subbotkina I. N.* Issledovanie destrukcii krasitelja metilenovogo golubogo v vodnom rastvore pod dejstviem tlejushhego i diafragmennogo razrjadov // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij: Himija i him. teh-nologija. 2009. T. 52. №. 9. S. 116–120.
10. Pulsed corona discharge for degradation of methylene blue in water / [Magureanu M. et al.] // Plasma Chem. Plasma Process. 2013. V. 33. №. 1. P. 51–64.
11. *Hljustova A.V., Maksimov A.I., Panova D.S.* Vozdejstvie jelektricheskikh razrjadov i okislitel'nyh agentov na vodnye rastvory smesi dvuh organicheskikh kra-sitelej // Jelektronnaja obrabotka materialov. 2013. T. 49. №. 4. S. 6–11.
12. The Effect of pH on OH Radical Generation in Aqueous Solutions by Atmospheric Pressure Glow Discharge / [Khlyustova A. et al.] // Plasma Chem. Plasma Process. 2016. V. 36. №. 5. P. 1229–1238.
13. *Magureanu M., Mandache N.V., Parvulescu V.I.* Degradation of organic dyes in water by electrical discharges // Plasma Chem. Plasma Process. 2007. V. 27. №. 5. P. 589–598.
14. *Zhang J. F., Chen J. R., Li X. Y.* Remove of phenolic compounds in water by low-temperature plasma: a review of current research // J. Water Resource and Protection. 2009. V. 1. №. 2. P. 99-109.

Гурина Дарья Леонидовна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

ФГБУН Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук,

Российская Федерация, Иваново

кандидат химических наук, старший преподаватель, научный сотрудник

E-mail: gdl@isc-ras.ru

Gurina Darya Leonidovna

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», Russian Federation, Ivanovo

G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: gdl@isc-ras.ru

Сироткин Николай Александрович

ФГБУН Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат химических наук, научный сотрудник

Sirotkin Nikolay Aleksandrovich

G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: alexsad8@yandex.ru

Беляев Сергей Валерьевич

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат химических наук, Заведующий кафедрой

E-mail: Sergej_Belyaev@mail.ru

Belyaev Sergey Valerievich

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

E-mail: Sergej_Belyaev@mail.ru

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

УДК 372.881.1

ЛЕКСИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД
ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

И. В. КУРАЖОВА, Е. В. ОРЛОВА

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: irina.kurazhova@gmail.com, orlova.teddy@gmail.com

Данная статья посвящена вопросам профессионально-ориентированного подхода при обучении иностранному языку в технических вузах. Рассказывается о влиянии профессиональной направленности на цели обучения, на принципы отбора учебного материала, на особенности обучения видам речевой деятельности, в частности монологической и диалогической речи, чтению, аудированию и письму, а также затрагивается вопрос о формируемых у обучающихся навыках, о некоторых психолого-дидактических принципах, на которые необходимо опираться при таком подходе. Особое внимание уделяется современному лексико-ориентированному подходу к обучению иностранным языкам в технических вузах. Рассматривается концепция и принципы, на которых основывается лексический подход. Главная роль отводится пониманию и использованию фразеологических единств, сращений и сочетаний. Анализируются способы преподнесения нового аутентичного материала. Лексический подход позволяет нерасчлененно уделять внимание форме, содержанию и функции грамматического явления на изучаемом языке. Отмечается, что данный подход способствует формированию и развитию грамматического навыка с целью речевого профессионального общения и через речевое общение на иностранном языке. Подчеркивается важность владения английским языком на уровне, достаточном для осуществления успешной вербальной коммуникации, поскольку общение является необходимым условием любой совместной деятельности.

Ключевые слова: лексический подход, устойчивые словосочетания, фразеологические единства, обучение иностранным языкам, методика преподавания.

**LEXICO-ORIENTED APPROACH IN TEACHING A FOREIGN
LANGUAGE AT TECHNICAL UNIVERSITIES**

I. V. KURAZHOVA, E. V. ORLOVA

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»,
Russian Federation, Ivanovo
E-mail: irina.kurazhova@gmail.com, orlova.teddy@gmail.com

The article is devoted to the professionally oriented approach to teaching a foreign language at technical universities. The influence of professional component on the aim of teaching, the principles of selecting the teaching material, the peculiarities of teaching the types of oral activities, such as monologue, dialogue, reading, listening and writing are described. The question of students' skills that are formed and some psychological principles, which should be considered, are touched upon. Special attention is paid to a modern lexico-oriented approach in teaching foreign languages at technical universities. The concept and principles of this approach are analysed. Phraseological units and word combinations are in the focus of the approach. The methods of providing new authentic material are described. Lexical approach provides the opportunity to see the form, the notion and functions as a union. It is mentioned, that this approach helps to form and develop grammar skills with the aim of professional communication and through the oral communication in a foreign language. The importance of knowing the English language on the level sufficient to fulfilling successful verbal communication is underlined, as communication is considered an important condition of every collaborative activity.

Key words: lexical approach, lexical chunks, phraseological units, teaching foreign languages, teaching methods.

В последнее время все чаще подчеркивается необходимость владения иностранным языком для специалистов пожарной безопасности [2]. Прежде всего, это определяется потребностью в чтении и переводе текстов пожарной тематики, а также общении с иностранными коллегами по профессиональным вопросам. Достижению этих целей способствует лексико-ориентированный подход, благодаря которому у обучающихся создается устойчивая мотивация к изучению иностранного языка как средства совершенствования своих профессиональных знаний.

В рамках профессионально-ориентированного подхода к обучению необходимо особое внимание уделять учебному материалу, который должен включать современные аутентичные узкоспециальные тексты, отражающие послед-

ние достижения в сфере пожарного дела, что также способствует расширению профессионального кругозора, повышая шансы карьерного роста.

Важную роль также играет содержание обучения, которое должно отражать сферы коммуникативной деятельности, темы и ситуации, учитывающие профессиональную направленность. К данным сферам можно отнести: пожаротушение, тактика и стратегия развертывания пожарно-спасательных операций, управление во время ЧС, виды ЧС, классификация пожаров и огнетушащих веществ, расследование пожаров, моделирование пожаров и многое другое. По мнению исследователей, залогом успеха является двусторонняя связь между стремлением будущего специалиста приобрести специальные знания в сфере пожаротушения и успехом в овладении языком [7].

Профессиональная или предметная направленность подразумевает интеграцию иностранного языка и профильных дисциплин, в частности История пожаротушения, Теория горения и взрыва, Пожарная техника, Пожарная безопасность объектов защиты, Пожарная тактика, Организация пожаротушения, Прогнозирование опасных факторов пожара, Государственный пожарный надзор и др., что в свою очередь позволяет создать условия, при которых английский язык являлся бы не только дополнительным средством совершенствования профессиональных знаний, но и средством формирования профессиональных умений и навыков.

Таким образом, профессионально-ориентированное обучение в неязыковом вузе включает комплекс мер, обеспечивающих процесс преподавания иностранного языка, ориентированного на изучение профессионально-значимой лексики для целенаправленного обмена информацией профессионального характера по определенной теме.

По мнению М.В. Ляховицкого базовыми составляющими профессионально-ориентированного общения являются следующие направления: работа со специальным текстом, изучение специальных тем для развития устной речи, изучение (составление) словаря-минимума по специальности, а также создание преподавателем методических пособий, способствующих активизации грамматического и лексического материала [4].

В этой связи, особое внимание следует уделить вопросам, связанным с подачей лексического материала и работой с ним в рамках учебного процесса. Одним из наиболее перспективных и актуальных методов преподавания в последнее время считается лексико-ориентированный подход, который можно применять при обучении иностранным языкам в технических вузах. Данный подход получил широкое применение в зарубежной практике и связан, в первую очередь, с работами известного лингвиста М. Льюиса, который одним из первых обратил внимание на обучение иностранному языку посредством лексических блоков (lexical chunks). В своей работе *The Lexical Approach: The*

State of ELT and a Way Forward [8] ученый описал основные принципы лексико-ориентированного подхода к обучению иностранным языкам.

Следует отметить, что лексический подход основан на применении методов и приемов иностранного языка, целью которых является понимание и использование устойчивых словосочетаний. *Lexical chunks* – любая пара или группа слов, которые часто оказываются в аутентичных источниках [8]. Значимую роль в этой связи играют коллокации как терминологические, так и общепринятые. Следует отметить, что английские коллокации являются продуктивным способом образования терминологических словосочетаний. Аутентичные тексты пожарной тематики обладают плотной сочетаемостью. Следовательно, именно знание, понимание и корректный перевод английских коллокаций может обеспечить специалисту пожарной безопасности достаточный уровень владения языком, чтобы поддержать беседу на профессиональную тематику.

Обратимся к понятию английской коллокации. Под коллокацией в данной работе понимается словосочетание комплексного характера на периферии лексико-фразеологической системы, являющееся сочетаемостной «аномалией», которая существует в языке в готовом виде [5]. Коллокации употребляются практически бессознательно и интуитивно носителями языка, однако, вызывают немалые трудности у изучающих иностранный язык. Одной из основных характеристик данных словосочетаний, которую необходимо учитывать, является их целостность, так как смысловое значение коллокации косвенно опирается на значение ее компонентов, но не равняется в полной мере их сумме. Коллокации определяются как цельноформленные единицы или блоки на уровне восприятия и воспроизведения, хранящиеся в ментальном лексиконе (*mental lexicon*) носителей языка уже в готовом виде. Семантическая обусловленность коллокаций определяется относительной свободой входящих в нее компонентов, которая ограничивается узусом и языковым опытом носителя языка. Коллокации как рекуррентные конструкции обладают синтаксической и дистрибутивной регулярностью. [4, с. 5]. Например, *respond to the blaze, be under control, be in immediate danger, drive back the blaze, bring fire to rest, blow fire around, be at the scene/on the scene, be in the line of duty, be in flames, put down the blaze, drive back the blaze, be lost to the fire* и др.

При постоянном употреблении английских коллокаций они постепенно сохраняются в памяти. Лексический подход позволяет нерасчлененно уделять внимание форме, содержанию и функции грамматической конструкции на изучаемом языке [6]. Таким образом, данный подход позволяет сформировать у обучающихся грамматический навык с целью речевого общения. Благодаря лексическому подходу грамматические конструкции усваиваются обучающимися как словоформы или сочетания слов. Лексический и грамматический аспекты таким образом взаимопроникают друг в друга. Изучение иностранного

языка через лексику способствует расширению представления о слове и его сочетаемостных особенностях на неродном языке. Благодаря лексическому подходу новая лексика подается в рамках определенного семантического поля, области, в которой это слово употребляется. Например, существительное *fire* будет изучаться с рядом глаголов: *set, catch, extinguish, putout, fight, extinguish* и др. Вводя новое слово, следует обратить внимание на прилагательные, с которыми это слово употребляется (говоря о *fire* следует упомянуть прилагательные и существительные, которые могут выступать в функции описательных определений: *large, active, wild, house, forest* и др.), чтобы сформировать у обучающегося представление о том, в каком контексте можно использовать данное слово.

Рассмотрим два принципа, на которых базируется лексический подход. Прежде всего, следует подчеркнуть, что в основе данного подхода лежит беглое использование лексики, которое заключается в умении применить в речи клише и устоявшиеся выражения, из которых можно быстро построить высказывание. В речи мы оперируем целыми фразами, поэтому лексика имеет решающую роль, а грамматика – вспомогательную. Поэтому, первоочередная задача, которая стоит перед преподавателями, использующими лексический подход, это много времени уделять умению использовать в речи закрепившиеся сочетания слов. Так, когда мы используем в речи фразу «safe in the knowledge», мы оперируем ей как единым целым, а не строим ее, опираясь на структуру *прилагательное + предлог + артикль + существительное*. Получается, что мы сразу можем использовать в речи 4 слова, не задумываясь над формой и местом в конструкции для каждого из них. Если вы попросите носителя английского языка привести пример со словом *safe*, то скорее всего, он скажет словосочетание *прилагательное + существительное*.

Второй принцип заключается в нераздельности лексики и грамматики. Рассмотрим следующие примеры с пропущенными словами.

Examples: The tactics On various aspects.

The firefighter's strategy had a strong on the result.

Скорее всего, первое предложение будет дополнено словом *depend*, а второе – такими словами, как *impact, influence, effect*. *Impact, influence, effect* — можно рассматривать как часть структуры *to have a/an impact/influence/effect on something*, а глагол *depend* — как элемент конструкции *глагол + предлог + дополнение*. Ключевой компонент обучения языку в рамках лексического подхода — это научить узнавать и «чувствовать» подобные грамматические структуры.

Лексический подход подразумевает под собой изучение грамматики языка через его лексику, а не по отдельности, как это многими практикуется сейчас. Как заметил Уилкинс: «Без грамматики можно сказать очень много, но без лексики не скажешь ничего вообще». Грамматика изучается на интуитивном уровне через лексику. Помимо этого факта, следует учитывать употребляемость

слов, так как у 11 глаголов английского языка формы прошедшего времени – *was, had, got, said, did, made, came, thought, went, looked, used* – входят в 200 самых употребляемых слов языка.

Подводя итог, следует отметить, что объединений и словосочетаний существует огромное количество. Не стоит стремиться к запоминанию всех, но обучающиеся должны уметь узнавать их в письменной и устной речи, чтобы постепенно их усвоить. Таким образом, преподавателю необходимо обращать внимание на эти словосочетания, учить их выделять, узнавать и использовать в речи, поэтому целесообразность использования лексико-ориентированного подхода к обучению иностранному языку не вызывает сомнений. Кроме того, использование современных аутентичных текстов в рамках данного подхода позволяет совершенствовать коммуникативные и информационные компетенции, которые в свою очередь обеспечивают успешную социализацию, адаптацию и самореализацию личности в современных условиях жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буренко Л.В., Мельник О.В. Лексический подход в обучении английскому языку // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. 2008. №1.
2. Дмитриева С.В., Куражова И.В. Видео как эффективное средство формирования иноязычной коммуникативной компетенции у студентов неязыковых вузов. // Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. Пожарная и аварийная безопасность. Иваново, 2016. С. 495-497.
3. Колесникова И.Л., Долгина О.А. Англо-русский терминологический справочник по методике преподавания иностранных языков / СПб.: «Русско-Балтийский информационный центр БЛИЦ», «CambridgeUniversityPress», 2001.
4. Образцов П. И., Иванова О. Ю. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов: учебное пособие / под ред. П. И. Образцова. Орел: ОГУ, 2005. 158 с.
5. Орлова Е.В. Английская коллокация в условиях интерференции: Автореф... дис. канд. филол. наук. Иваново: ИвГУ, 2010. 24 с.
6. Пронина Н.С. Обучение школьников коммуникативно значимым грамматическим явлениям английского языка на основе лексического подхода: Автореф. дис...канд.пед.наук: 2010. Нижний Новгород.
7. Рощина Е.В. Функции иностранного языка как учебного предмета в системе обучения в университете / Е. В. Рощина // Иностранные языки на неспециальных факультетах: межвуз. сб. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. 39 с.
8. Свирина О. Л. Об обучении английским лексическим блокам // Филология и культура. 2012. № 3 (29). С. 282—285.

9. Формирование лексических навыков: учебное пособие / Под ред. Е.И. Пассова, Е.С. Кузнецовой. Воронеж: НОУ «Интерлингва», 2002.

10. *Lewis M.* The Lexical approach. The State of ELT and a Way Forward. 1993.

11. *Lewis Michael* (2000). Language in the lexical approach. In Teaching Collocation: Further Developments In The Lexical Approach, Michael Lewis (ed.), 126-154. Hove: Language Teaching Publications.

12. *Schmitt N.* Key Concepts in ELT: Lexical Chunks // *ELT Journal*. 2000. № 54 (4). С. 400—401.

13. *Sethi D.* Lexical Approach: Revisiting English Language teaching by Putting Theories into Practice // *Research on Humanities and Social Sciences. Selected from International Conference on Recent Trends in Applied Sciences with Engineering Applications*. 2013. Vol. 3. № 8.

REFERENCES

1. *Burenko L.V., Mel'nik O.V.* Leksicheskiy podhod v obuchenii anglijskomu jazyku // *Perspektivnye informacionnye tehnologii i intellektual'nye sistemy*. 2008. №1.

2. *Dmitrieva S.V., Kurazhova I.V.* Video kak jeffektivnoe sredstvo formirovaniya inojazychnoj kommunikativnoj kompetencii u studentov nejazykovyh vuzov. // *Sbornik materialov XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvja-shhennoj Godu pozharnoj ohrany*. 2016. Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost'. Ivanovo, 2016. S. 495-497.

3. *Kolesnikova I.L., Dolgina O.A.* Anglo-russkij terminologicheskij spravoch-nik po metodike prepodavaniya inostrannyh jazykov / SPb.: «Russko-Baltijskij in-formacionnyj centr BLIC», «CambridgeUniversityPress», 2001.

4. *Obrazcov P.I., Ivanova O.Ju.* Professional'no-orientirovannoe obuchenie inostrannomu jazyku na nejazykovyhfakul'tetah vuzov: uchebnoe posobie / pod red. P. I. Obrazcova. Orel: OGU, 2005. 158 s.

5. *Orlova E.V.* Anglijskaja kollokacija v uslovijah interferencii: Avtoref... dis. kand. filol. nauk. Ivanovo: IvGU, 2010. 24 s.

6. *Pronina N.S.* Obuchenie shkol'nikov kommunikativno znachimym grammaticheskim javlenijam anglijskogo jazyka na osnove leksicheskogo podhoda: Avtoref. dis...kand.ped.nauk: 2010. Nizhnij Novgorod.

7. *Roshhina E.V.* Funkcii inostrannogo jazyka kak uchebnogo predmeta v sisteme obucheniya v universitete / E. V. Roshhina // *Inostrannye jazyki na nespecial'nyh fakul'tetah: mezhvuz. sb. L.: Izd-vo Leningr. un-ta*, 1978. 39 s.

8. *Svirina O. L.* Ob obuchenii anglijskim leksicheskim blokam // *Filologija i kul'tura*. 2012. № 3 (29). S. 282—285.

9. Формирование лексических навыков: учебное пособие / Под ред. Е.И. Пассова, Е.С. Кузнецовой. Воронеж: НОУ «Интерлингва», 2002.

10. *Lewis M.* The Lexical approach. The State of ELT and a Way Forward. 1993.

11. *Lewis Michael* (2000). Language in the lexical approach. In Teaching Collocation: Further Developments In The Lexical Approach, Michael Lewis (ed.), 126-154. Hove: Language Teaching Publications.

12. *Schmitt N.* Key Concepts in ELT: Lexical Chunks // *ELT Journal*. 2000. № 54 (4). S. 400—401.

13. *Sethi D.* Lexical Approach: Revisiting English Language teaching by Putting Theories into Practice // *Research on Humanities and Social Sciences. Selected from International Conference on Recent Trends in Applied Sciences with Engineering Applications*. 2013. Vol. 3. № 8.

Куражова Ирина Владимировна

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

кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и профессиональных коммуникаций

irina.kurazhova@gmail.com

Kurazhova Irina Vladimirovna

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: irina.kurazhova@gmail.com

Орлова Евгения Валерьевна

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

кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и профессиональных коммуникаций

orlova.teddy@gmail.com

Orlova Evgeniya Valerjevna

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: orlova.teddy@gmail.com

УДК 372.881.1

ПРОБЛЕМА ПЕРЕВОДА И КЛАССИФИКАЦИИ АНГЛИЙСКИХ КОЛЛОКАЦИЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ПОЖАРНОЕ ДЕЛО»

Е. В. ОРЛОВА

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail: orlova.teddy@gmail.com

В статье подробно рассматриваются особенности классификации и перевода английских коллокаций предметной области «Пожарное дело» с точки зрения их структуры, значения и соответствия в русском и английском языках. В данной статье представлены и описаны характерные особенности терминологических коллокаций, влияющие на процесс их образования в английском языке, знание которых важно и необходимо для правильного восприятия, запоминания и использования этих словосочетаний для осуществления успешной межкультурной коммуникации. Выделены группы основных компонентов терминологических словосочетаний, так как они работают продуктивно в образовании терминологических словосочетаний и вызывают немалые трудности в процессе перевода ввиду полисемии или отсутствия прямого эквивалента в языке перевода. Особое внимание уделено классификации на основе способов перевода, так как именно такая классификация способствует корректному использованию коллокаций в профессионально-ориентированном общении специалистов пожарной безопасности. Цель работы состояла в изучении и систематизации способов перевода английских коллокаций пожарной тематики. Результаты исследования представлены в классификации переводческих приемов, характерных для тематических английских коллокаций. Даны конкретные рекомендации по переводу английских коллокаций, которые могут помочь обучающимся ведомственных вузов в повышении качества переводов пожарно-технических текстов.

Ключевые слова: обучение иностранным языкам, коллокация, перевод, сфера профессионального общения.

THE PROBLEM OF TRANSLATING AND CLASSIFYING COLLOCATIONS IN IN THE FIREFIGHTING PROFESSIONAL SPHERE OF COMMUNICATION

E. V. ORLOVA

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»,

Russian Federation, Ivanovo
E-mail: orlova.teddy@gmail.com

The article considers the details and peculiarities of both translating and classifying English collocations used by professional firefighters from the perspective of their structure, meaning, and compliance with Russian. Special attention is paid to the classification based on the type of translation, which promotes using collocations in speech of Russian firefighters correctly. It is necessary to know and understand the meaning of English collocations on firefighting accurately for effective cross-cultural contacts. Basic components of collocations are pointed out, they participate in the formation of terminological word combinations and cause considerable difficulties in the translation process due to polysemy or the absence of a direct equivalent in the target language. The purpose of the research was to gather evidence regarding to usage and translating strategies of English collocations by professional firefighters. Results show that English collocations play a varied role in the written discourse of fire service. Classification of translating strategies of collocations on firefighting highlighted in this research could help Russian students of EMERCOM of Russia avoid interference in using and translating collocations.

Key words: lexical chunks, collocations, teaching foreign languages, translation, professional communication.

В настоящее время большое внимание уделяется такому феномену как английская коллокация. В то же время роль английских коллокаций в профессиональном общении специалистов пожарной безопасности практически не исследована. В этой связи исследование вопросов, связанных с особенностями классификации и переводом данных лексических блоков сферы профессионального общения сотрудников МЧС обуславливает актуальность данной работы. Выбор коллокаций продиктован высокой продуктивностью и широким распространением данных единиц в профессиональном дискурсе пожарных.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проанализированы английские коллокации с позиции их перевода в профессионально-ориентированной лексике спасателей на иностранном языке. Представлена классификация с позиции структуры и перевода рассматриваемых единиц.

Материалом для исследования послужили тексты в области пожарного дела. В корпус исследования вошло более 1000 коллокаций с компонентами, характерными для данного профессионального дискурса: *emergency, response, incident, fire, flammable, ignition, fuel, heat, combustion* и другие, а также используемые в следующих категориях: пожарная безопасность, тушение пожаров, расследование пожаров, классификация пожаров и огнетушащих веществ, пожарная профилактика и др. Результаты исследования могут быть использованы для со-

ставления переводного глоссария пожарной терминологии и на практических занятиях по иностранному языку в ведомственных вузах ГПС МЧС России.

Требуется пояснения, что мы понимаем под коллокацией. Коллокация рассматривается нами как последовательность слов, имеющих тенденцию «встречаться вместе» [4]. Семантическая обусловленность коллокаций определяется относительной свободой входящих в нее компонентов, которая ограничивается узусом и языковым опытом носителя языка. Компоненты коллокации находятся в отношении свободный (ключевой) и зависимый, то есть выбор второго компонента детерминирован первым и переосмыслен (в разной степени). Коллокации как рекуррентные конструкции обладают синтаксической и дистрибутивной регулярностью. [5: 5]. Таким образом, одной из основных характеристик данных словосочетаний, которую необходимо учитывать в процессе перевода, является их целостность, так как смысловое значение коллокации косвенно опирается на значение ее компонентов, но не равняется в полной мере их сумме. Таким образом, синтаксическая и семантическая цельность коллокаций, постоянность их употребления в определенных речевых ситуациях определяет особое положение данных единиц в процессе перевода [1].

Компоненты *emergency, response, incident, fire, blaze, ignition* и др. были выбраны не случайно, так как они работают продуктивно в образовании терминологических словосочетаний и вызывают немалые трудности в процессе перевода ввиду полисемии или отсутствия прямого эквивалента в языке перевода [3]. Так, компонент *emergency* присутствует как в названии министерства по ЧС *Ministry of Emergency Control*, так и в официальных названиях подразделений, управлений, постов *Emergency Situation Management* – управление в ЧС, *Emergency Operations Centre (EOC)* – центр ЧС, *Emergency Management Authorities (EMA)* – орган по управлению деятельностью в ходе ЧС, *Emergency Information Systems (EIS)* – системы оповещения/информирования в случаях ЧС, *Emergency Management Committee (EMC)* – комитет по управлению ЧС, *Emergency Risk Management (ERM)* – управление рисками в ЧС. В текстах по пожарной тематике *emergency* продуктивно участвует в образовании коллокаций как терминологического, узконаправленного, так и общего характера. В переводе с английского на русский язык требует лексико-грамматической трансформации и переводится как *чрезвычайная ситуация, чрезвычайное положение, чрезвычайное происшествие* и др. В атрибутивной позиции *emergency* можно перевести как: *чрезвычайный, аварийный, экстренный, неотложный, запасный, аварийно-спасательный, а также в аварийном режиме, в случае аварии, в случае ЧС, при чрезвычайных обстоятельствах* и др. В терминологии сферы пожарного дела этот компонент активно участвует в образовании «тематических» коллокаций. Кроме того, данный компонент зачастую сопоставим с компонентом *incident*, так как в определенных контекстах имеет схожее значе-

ние. Являясь основным компонентом коллокации *incident* можно перевести на русский язык как *случай, происшествие, авария, инцидент, чрезвычайное происшествие* и др. В тех случаях, когда *incident* является зависимым компонентом коллокации и выступает в роли описательного определения при переводе на русский язык необходима лексико-грамматическая трансформация, что соответствует русским эквивалентам: *в случае ЧС, в аварийной (пожарной) обстановке*. В отдельных немногочисленных случаях *incident* может входить в состав сложных слов, участвующих в образовании тематических коллокаций: *incident-reporting system* - система информирования (оповещения) об инцидентах.

Таким образом, положение компонента в структуре коллокации (ключевой или зависимый) имеет определяющее значение для перевода той или иной коллокации. Так, в ходе анализа мы выявили, что с точки зрения структуры компоненты *emergency, incident* и др. могут выступать в роли свободного или зависимого компонента, выполнять функцию прилагательного или существительного и образовывать 2-, 3- и 4-компонентные коллокации. Далее приведена таблица с примерами коллокаций и их переводом в зависимости от занимаемой позиции рассматриваемых компонентов.

Таблица. Номинативные и атрибутивные группы английских коллокаций с компонентами: *fire, response, alert, emergency, incident, fire, arson, evidence* и др.

<p>Номинативная группа (компоненты <i>emergency, incident, fire, arson</i> и др.)</p>	<p><i>fire occurs</i> – пожар возникает, <i>produce a fire</i> – огонь возникает, <i>seat of the fire</i> – очаг пожара, <i>structural collapse</i> – обрушение конструкции, <i>point of ignition</i> – точка воспламенения, <i>suspected arson</i> – предполагаемый поджог, <i>a deliberate fire</i> - поджог, <i>first degree arson</i> – поджог первой степени, <i>severe fire</i> – серьезный/сильный пожар, <i>physical evidence</i> – вещественные доказательства, <i>structure fires</i> – пожар в здании, <i>a major emergency</i> – серьезная ЧС, <i>a serious emergency</i> – крупное ЧС, <i>fire emergency</i> – пожар, <i>emergency scene</i> – место пожара/происшествия, <i>handle an emergency</i> – урегулирование ЧС, <i>high-rise emergency</i> – ЧС в высотных зданиях, <i>in case of emergency</i> – в случае ЧС, <i>re-</i></p>
---	--

	<p><i>spond to an emergency</i> – выезжать на пожар/ реагировать на ЧС, <i>state of emergency</i> – чрезвычайное положение, <i>fire incidents</i> - пожар, <i>on incident scene</i> – на месте происшествия, <i>a major incident</i> – серьезный/крупный инцидент, <i>a hazmat incident</i> - инцидент, сопряженный с опасными материалами; <i>fire and rescue incident</i> - происшествие, требующие принятия противопожарных мер или проведения спасательных работ и др.</p>
<p>Атрибутивная группа (компоненты <i>emergency, incident, fire, response, alert</i> и др.)</p>	<p><i>emergency alert system</i> – система экстренного оповещения, <i>emergency decree</i> – указ о чрезвычайном положении, <i>emergency exit</i> – запасный выход, <i>emergency first response</i> – первые меры в случае возникновения ЧС, <i>emergency incidents</i> - ЧС, <i>emergency mode</i> – режим ЧС, <i>emergency response team</i> - группа реагирования на ЧС, <i>emergency scene</i> – место происшествия, <i>emergency service</i> – аварийно-спасательная служба, <i>emergency-rescue works</i> – чрезвычайная помощь / аварийно-спасательные работы, <i>fire emergency response unit</i> – подразделение чрезвычайной помощи, <i>emergency evacuation plan</i> - план эвакуации при чрезвычайных ситуациях, <i>incident response</i> – реагирование на инциденты, <i>incident priorities</i> – решающие направления, <i>incident stabilization</i> – стабилизация пожарной обстановки, <i>incident commander</i> – РТП, <i>incident objectives</i> – боевые задачи, <i>incident alert</i> – сигнал тревоги и др.</p>

В ходе анализа были выявлены случаи, в которых *emergency* в составе коллокаций может быть полным синонимом *incident: during the emergen-*

cies/incident – во время ЧС, *respond to an emergency/incident (emergency/incident response)* – реагировать на ЧС, *emergency/incident scene* – место происшествия, *manage an emergency/incident (emergency/incident management)* – управление чрезвычайными ситуациями, *deal with emergency/incident* – урегулирование ЧС. Данные синонимические пары в большинстве случаев встречаются в номинативных словосочетаниях. В некоторых случаях встает вопрос о полной синонимии таких пар. К примеру, коллокации *emergency/incident alert* могут быть переведены как: экстренное оповещение, аварийный сигнал, уведомление об инцидентах, однако коллокация *emergency alert* употребляется гораздо чаще и в словаре отображена с пометой коллокация (устойчивое словосочетание), в то время как *incident alert* фиксируется в текстах и примерах употребления в словарях, однако не фиксируется отдельной фразой. На наш взгляд, этот вопрос требует более тщательного рассмотрения с точки зрения полной/частичной синонимии коллокаций с учетом частотности из употребления.

При переводе английских коллокаций в рамках профессионального общения специалистов пожарной безопасности следует учитывать предложенную классификацию перевода:

1) **зеркальные/прозрачные коллокации** (т.е. компоненты в обоих языках совпадают и возможен практически дословный перевод): *emergency situation* – чрезвычайная ситуация, *psychological assistance* – психологическая помощь.

2) **полные/частичные соответствия в языке перевода** (к ним можно отнести широкий спектр словосочетаний, используемых исключительно в данной профессиональной сфере общения): *incident priority* – решающее направление, *emergency scene* – место пожара, *emergency exit* – запасный выход, *seat of fire* – очаг пожара, *engine company* – боевой расчет, *basic mission* – основная (боевая) задача;

3) **русский эквивалент детерминирован контекстом** (т.е. в языке перевода имеется несколько равнозначных эквивалентов, выбор которых обуславливается словесным окружением): *emergency crews* – спасательные формирования/команды;

4) **перевод носит описательный характер** (лексические лакуны в языке перевода): *on-call (call) firefighters* – пожарные, работающие по найму с часовой оплатой; *exposure* можно перевести как «распространение пожара на соседние здания», данное понятие также может образовывать коллокации, например, *Preventing exposure fires requires protecting the objects from heat spread and thus from reaching their ignition temperatures. External exposures include other buildings, vehicles, and outside objects. External exposures are typically known as exposure fires.* Например, компонент *cover* используется в нескольких коллокациях, например, *fire cover* – обеспечение пожарной безопасности, *(to) cover exposure* –

защищать объекты, находящиеся вблизи от пожара, также требует уточнения. *They provide (fire) cover to 90% of the area of the UK.* В данную категорию можно отнести реалии англоязычных стран, теоретические материалы и практические методы, не нашедшие отражение в отечественной практике пожаротушения. Так, методы борьбы с огнем в Америке подразделяются на *offensive* и *defensive mode*. Вариантами перевода могут быть «наступательная» (тушение здания изнутри здания) и «оборонительная тактика» (тушение сооружения невозможно изнутри, т.е. пожарные тушат его снаружи), однако данных устоявшихся терминов в русском языке нет, в русскоязычной практике используются слова «защита» и «тушение», что не является полным соответствием анализируемых понятий. *Crews are in defensive mode to fight this fire.*

5) **переводческие трансформации:** огромную сложность при переводе вызывает необходимость лексико-грамматических трансформаций ввиду отсутствия эквивалентных форм и конструкций в русском и английском языках [5]. Особые трудности возникают при переводе терминов и терминологических словосочетаний, которые в избытке присутствуют в текстах данной тематики, к примеру: *emergency decree* – правила техники безопасности, *without incident* – без каких-либо происшествий, дорожно-транспортных происшествий – *traffic accidents*, природный пожар – *wildfire*, *emergency system* – система тревожной сигнализации, *deep-seated fire* – скрытый пожар, *man-made disaster* – техногенная катастрофа. Особые трудности возникают при переводе коллокаций с компонентом *respond/responder* ввиду отсутствия прямых эквивалентов, например, *emergency responders* – аварийно-спасательные службы, сотрудники служб экстренного реагирования.

6) **в русском эквиваленте отсутствует/добавлен компонент** (структурное опущение одного из элементов коллокации): *emergency response personnel* – оперативный персонал; *fire emergency/incident* – пожар; *Russian State Fire Service* – государственная противопожарная служба;

7) **в русском языке есть несколько равнозначных эквивалентов:** *emergency responders* – аварийно-спасательные службы, сотрудники служб экстренного реагирования.

Таким образом, рассмотренные стратегии перевода английских коллокаций пожарно-технической тематики в рамках письменного дискурса могут во многом облегчить процесс перевода. Наиболее эффективный способ перевода данных терминологических словосочетаний - поиск готовых, закрепленных в языке перевода единиц. Следует отметить, что вероятность ошибочного перевода снижается значительно в том случае, если в языке перевода есть готовая единица. Коллокации, которые имеют расхождения в плане выражения, во многом осложняют процесс перевода. Однако отмечено немало полных (зеркальных) соответствий в исходном языке и языке перевода. Вопрос подбора наибо-

лее подходящего словосочетания (или ключевого компонента) в переводе часто решается с помощью контекста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бялек Э.* Коллокация как единица перевода // Cuadernos de Rusistica Espanola, 2004, Вып. 1. С. 223-231.
2. *Комиссаров В.Н.* Теория перевода (лингвистические аспекты) // Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. / Комиссаров В.Н. М.: Высш. шк., 1990. 253 с.
3. *Куражова И.В., Орлова Е.В.* Особенности подготовки сотрудников ведомственных вузов ГПС МЧС России к взаимодействию на иностранном языке в рамках международных мероприятий // Сетевое издание «Пожарная и аварийная безопасность». Иваново, 2017. С. 103-111.
4. *Орлова Е.В.* Английская коллокация в условиях интерференции: автореф. дис... канд. филолог, наук / Е.В. Орлова. — Иваново: ИвГУ, 2011. — 24с.
5. *Орлова Е.В.* К проблеме перевода английских коллокаций в ситуации учебного билингвизма // Теория и практика иностранного языка в высшей школе. Вып. №14. 2018. С. 278–283.
6. *Шувалова А.Ю., Валиахметова Ю.А.* Классификация англоязычных терминов пожарной безопасности // Омский научный вестник. Серия: Общество. История. Современность - Омский государственный технический университет, 2017. Вып. №4. С. 19-21
7. Firehouse [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.firehouse.com/terms-conditions> (Дата обращения 31.08.2018)
8. Fire rescue magazine [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.firerescuemagazine.com/index.html> (Дата обращения 30.08.2018)
9. *Lewis M.* Language in the lexical approach. In Teaching Collocation: Further Developments In The Lexical Approach, Michael Lewis (ed.), 2000, P. 126-154. Hove: Language Teaching Publications.
10. Longman dictionary [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ldoceonline.com/> (Дата обращения 31.08.2018)
11. *Schmitt N.* Key Concepts in ELT: Lexical Chunks // ELT Journal. 2000. № 54 (4). С. 400–401.

REFERENCES

1. *Bjalek Je.* Kollokacija kak edinica perevoda // Cuadernos de Rusistica Espanola, 2004, Vyp. 1. S. 223-231.
2. *Komissarov V.N.* Teorija perevoda (lingvisticheskie aspekty) // Ucheb. dlja in-tov i fak. inostr. jaz. / Komissarov V.N. M.: Vyssh. shk., 1990. 253 s.
3. *Kurazhova I.V., Orlova E.V.* Osobennosti podgotovki sotrudnikov vedomstvennyh vuzov GPS MChS Rossii k vzaimodejstviju na inostrannom jazyke v ramkah mezhdunarodnyh meroprijatij // Setevoe izdanie «Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost'». Ivanovo, 2017. S. 103-111.

4. *Orlova E.V.* Anglijskaja kollokacija v uslovijah interferencii: avtoref. dis... kand. filolog, nauk / E.V. Orlova. — Ivanovo: IvGU, 2011. — 24s.

5. *Orlova E.V.* К проблеме перевода английских кollokacij v situacii ucheb-nogo bilingvizma // Teorija i praktika inostrannogo jazyka v vysshej shkole. Vyp. №14. 2018. S. 278–283.

6. *Shuvalova A.Ju., Valiahmetova Ju.A.* Klassifikacija anglojazychnyh terminov pozharnoj bezopasnosti // Omskij nauchnyj vestnik. Serija: Obshhestvo. Istorija. Sovremenost' - Omskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet, 2017. Vyp. №4. S. 19-21

7. Firehouse [jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.firehouse.com/terms-conditions> (Data obrashhenija 31.08.2018)

8. Fire rescue magazine [jelektronnyj resurs]. — Rezhim dostupa: <https://www.firerescuemagazine.com/index.html> (Data obrashhenija 30.08.2018)

9. *Lewis M.* Language in the lexical approach. In Teaching Collocation: Further Developments In The Lexical Approach, Michael Lewis (ed.), 2000, P. 126-154. Hove: Language Teaching Publications.

10. Longman dictionary [jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.ldoceonline.com/> (Data obrashhenija 31.08.2018)

11. *Schmitt N.* Key Concepts in ELT: Lexical Chunks // ELT Journal. 2000. № 54 (4). S. 400–401.

Орлова Евгения Валерьевна

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

кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков и профессиональных коммуникаций

orlova.teddy@gmail.com

Orlova Evgeniya Valerjevna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: orlova.teddy@gmail.com

378.6

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА
КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МЧС РОССИИ**

А. В. СУРОВЕГИН, А. В. МАСЛОВ, М. О. БАКАНОВ

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: Sav_37@mail.ru, alex1977maslov@mail.ru, mask-13@mail.ru

Процесс подготовки курсантов образовательных организаций МЧС России диктует необходимость активизации их познавательной деятельности, что становится возможным только при формировании и дальнейшем развитии познавательного интереса, который является по сути одним из самых важных мотивов учения, как стойкое качество личности, и как мощнейшее воспитывающее средство. В основе познавательного интереса лежит мотив, который в свою очередь связан с будущей профессией человека. Интерес является ценнейшим мотивом образовательного процесса и выражается не просто в желании получить знания, а во внутренней потребности личности в познании нового. В современных образовательных организациях высшего образования используются разнообразные инновационные технологии, в частности компьютерные виртуальные симуляторы, с помощью которых обучающимся предлагается спектр самостоятельных заданий. В статье рассмотрены содержание и структура модели процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России. Рассмотрены компоненты разработанной модели, представлен комплекс педагогических условий, способствующих формированию познавательного интереса, а также определены критерии сформированности познавательного интереса.

Ключевые слова: деятельность; интерес; информационные технологии; культурная осведомленность; мотив; образование; познавательный интерес; педагогические условия; познавательная деятельность; творческая деятельность; обучение; компоненты; подходы; критерии.

**MODEL OF FORMATION OF COGNITIVE INTEREST
OF CADETS OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS
OF THE MINISTRY OF EMERGENCIES OF RUSSIA**

A. V. SUROVEGIN, A. V. MASLOV, M. O. BAKANOV

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: Sav_37@mail.ru, alex1977maslov@mail.ru, mask-13@mail.ru

The process of training cadets of educational organizations of the Ministry of Emergencies of Russia dictates the need to intensify their cognitive activities, which becomes possible only with the formation and further development of cognitive interest, which is in fact one of the most important motivations of teaching, as a persistent quality of personality, and as a powerful educative tool. At the heart of cognitive interest lies the motive, which in turn is related to the future profession of man. Interest is the most valuable motive of the educational process and is expressed not just in the desire to gain knowledge, but in the inner needs of the individual in the knowledge of the new. Modern educational organizations of higher education use a variety of innovative technologies, in particular computer virtual simulators, with which the students are offered a range of independent tasks. The article describes the content and structure of the model of the process of formation of the cognitive interest of cadets of educational organizations of the Ministry of Emergencies of Russia. The components of the developed model are considered, a set of pedagogical conditions that contribute to the formation of cognitive interest is presented, and the criteria for the formation of cognitive interest are determined.

Key words: activity; interest; information technology; cultural awareness; motive; education; cognitive interest; pedagogical conditions; cognitive activity; creative activity; training; components; approaches; criteria.

Вторая половина XX века ознаменовалась разработкой целостной теории познавательного интереса в педагогической науке: достаточно подробно освещены общие вопросы теории интереса, а также пути его пробуждения, поддержания, развития [8, с. 104].

В психологическом словаре дается следующее определение интереса: «Интерес – это форма проявления познавательной потребности, обеспечивающая направленность личности на осознание целей деятельности и тем самым способствующая ориентировке, ознакомлению с новыми фактами, более глубокому и полному отражению действительности. Объективно интерес обнаруживается в эмоциональном тоне, который приобретает процесс познания, во внимании к объекту» [6, с.146].

Определение понятия «интерес» еще в 1903 году предложил А.И. Анастасиев. Автор утверждал, что интерес – это великая возбуждающая сила в процессе обучения школьников, которая влияет на развитие внимания учащихся, если они изучают приятный им объект, усиливают их волю и умственные способности [2]. Интерес – одна из форм направленности личности, проявление положительных эмоций, сосредоточенное внимание к определенному явлению. Познавательная потребность проявляется в интересе [5].

Проблема формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России исследована недостаточно, поэтому необходимо найти новый подход к ее решению.

Применение различного рода тренажеров в целом ряде отраслей человеческой деятельности получило чрезвычайно широкое распространение. Исторически сложилось так, что объектами моделирования на тренажерах становились в первую очередь процессы, в которых обучение на реальных объектах могло привести к тяжелым последствиям или процессы, воспроизведение которых при обучении затруднено или невозможно.

В ходе работы был выявлен, теоретически обоснован и интегрирован в модель процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России ряд педагогических условий, обеспечивающих эффективность процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России, а именно:

1. Применение информационных технологий в процессе системного взаимодействия субъектов образовательного процесса. Информационные технологии обеспечивают более совершенное управление процессом обучения и способствуют полноценному включению курсантов в инновационную деятельность, в результате реализуются их творческие способности; данное условие обеспечивает также разработку цели, задач, содержания изучаемых дисциплин с учетом их возможностей формирования познавательного интереса курсантов, что обеспечивает внесение организационных изменений в учебный процесс, в научно-методическое обеспечение познавательной деятельности курсантов, что способствует их активному творчеству; при данном условии формируются системные знания по дисциплинам, необходимым курсантам в их будущей профессиональной деятельности [4]. Важнейшим фактором развития познавательного интереса является содержание образования, которое стимулирует формирование данного интереса. Особая значимость цели, задач и содержания изучаемых специальных дисциплин состоит в том, что данные компоненты формируют у курсантов познавательный интерес к изучению этих дисциплин. В содержании образования необходимо как можно больше учитывать интересы курсантов, их личностные цели.

2. Изучение социальных мотивов выбора курсантами будущей профессии, их интересов к различным изучаемым дисциплинам.

Формирование познавательного интереса происходит в активной деятельности курсантов, которая для них социально и лично значима. Наличие социальных мотивов деятельности является важнейшей предпосылкой формирования познавательного интереса к учению. Познавательный интерес – это эффективный мотив самообразования. Если у курсанта сформирован познавательный интерес, то курсант испытывает определенное эмоциональное состоя-

ние, стремится к активному поиску знаний. Изучая мотивы и интересы курсантов, преподаватель более детально сможет раскрыть курсантам смысл их будущей практической деятельности, показать важность изучаемых дисциплин для будущей профессии курсантов.

3. Организация образовательной среды, создающей возможность реализации творчества преподавателей и курсантов.

Данное условие активизирует познавательную деятельность курсантов, что способствует формированию устойчивого познавательного интереса при изучении той или иной специальной дисциплины, так как на курсантов большое влияние оказывают отношения, которые складываются между преподавателем и курсантами в процессе учебной деятельности. При данном условии создается психологический комфорт, атмосфера сотрудничества, коллективная деятельность курсантов. Успех деятельности преподавателя зависит от того, умеет ли он сочетать формальное и неформальное общение с курсантами, если такое общение приобретает характер сотрудничества, взаимоуважения. Неформальное общение с преподавателем пробуждает у курсантов познавательный интерес, демократический стиль общения преподавателя стимулирует желание продуктивно изучать дисциплину, которую ведет преподаватель. При данном условии возрастает возможность оптимального сочетания различных заданий творческого характера и обычных учебных заданий, что помогает формированию познавательного интереса курсантов и их общему развитию [8, с. 107].

В процессе диалога развиваются коммуникативные умения курсантов, совершенствуется их речь.

4. Использование активных методов обучения в процессе подготовки курсантов к будущей деятельности.

К активным методам обучения относятся методы, помогающие реализовать способность обучаемых к большей активности в процессе обучения. Данное условие способствует формированию познавательного интереса, так как курсанты вовлекаются в активную учебно-познавательную деятельность, и значительно повышается мотивация к учению. Активные методы обучения способствуют высокой степени самостоятельности курсантов, стимулируют инициативность, формируют умение добывания знаний, развивают творческие способности курсантов, стимулируют их мыслительную деятельность. С помощью активных методов обучения организуется активная учебно-познавательная деятельность курсантов, в результате чего происходит формирование знаний, умений и навыков курсантов. Основой активных методов обучения является диалогическое взаимодействие преподавателя и курсантов. Для формирования устойчивого познавательного интереса целесообразно использовать метод индукции (от простого – к сложному, от частного – к общему). Формирование познавательного интереса курсантов стимулируют интерактивные формы работы,

такие, как кейс-метод, деловые игры, ролевые игры, инсценировки телепередач, ситуационные задачи, круглые столы, разработка проектов, проведение исследований, организация работы парами, малыми группами. Процесс формирования познавательного интереса курсантов активизируется при использовании игровых имитационных активных методов, так как игровая форма способствует преодолению стереотипов, корректировке самооценки курсантов; снимается противоречие между учебным предметом и реальной практической деятельностью, увеличивается вовлеченность курсантов в учебный процесс, обратная связь становится насыщенной.

5. Интеграция аудиторных и внеаудиторных занятий в процессе подготовки курсантов к будущей деятельности.

В процессе реализации данного условия возможны встречи курсантов с ветеранами пожарного дела, приглашение для общения с курсантами сотрудников, имеющих богатый практический опыт работы, викторины, олимпиады, экскурсии в пожарно-спасательные части местного пожарно-спасательного гарнизона, лекции для населения. Все это способствует формированию познавательного интереса курсантов, развитию у них коммуникативных умений, приобретению курсантами опыта будущей практической деятельности специалиста МЧС России.

6. Высокий уровень информационной грамотности и межкультурной осведомленности преподавателей и курсантов. Информационная грамотность субъектов образовательного процесса помогает совершенствовать управление педагогическим процессом и способствует включению курсантов в творческую деятельность, что повышает уровень познавательного интереса курсантов, повышает их творческую самореализацию. Межкультурная осведомленность охватывает вероисповедование, традиции, обычаи, искусство, одежду, поведение, взаимоотношения и т.д. тех регионов, из которых курсанты прибыли на учебу в образовательную организацию МЧС России.

Повышение культурной осведомленности является одним из важных аспектов профессиональной подготовки курсантов. Это дает возможность расширить границы обучения и воспитания курсантов [3, с. 123].

7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для творческого использования курсантами в процессе учебной деятельности и разработка методического обеспечения процесса формирования познавательного интереса курсантов.

Соблюдение данного условия помогает расширению и углублению профессиональных знаний курсантов, что способствует проявлению творческих возможностей курсантов, так как разнообразная техника предоставляет возможность использовать в учебной деятельности самые разнообразные формы занятий, что способствует формированию их познавательного интереса. Разра-

ботанная модель содержит критерии, по которым определялся уровень сформированности познавательного интереса у курсантов, а именно: мотивационный (выражающийся в стремлении добиться высокого уровня познавательного интереса); когнитивный (глубокие и прочные знания по специальным дисциплинам); деятельностный (правильное выполнение самостоятельных заданий на учебных тренажерах с применением полученных умений и навыков); оценочно-рефлексивный (рефлексия выполнения заданий на учебных тренажерах, оценка своей самостоятельной деятельности, ее результатов).

В теории познания одной из главных категорий является моделирование. В педагогическом энциклопедическом словаре моделирование определяется следующим образом:

1) метод исследования объектов на их моделях – аналогов определенного фрагмента природной или социальной реальности;

2) построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (органических и неорганических систем, инженерных устройств, разнообразных процессов – физических, химических, биологических социальных) и конструируемых объектов [4, с. 146].

В современной педагогической науке под моделью понимается упрощенный идеальный или знаковый образ объекта, который используется как заместитель, в том числе и обучения [1]. Модель может также выступать как координатно-матричный каркас определенного процесса, явления, объекта. Смысл моделирования заключается в отображении явлений в комплексной форме, что позволяет производить анализ и оперировать элементами изображения.

При моделировании процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России необходимо было определить тип и компоненты, создаваемой модели. Модели могут быть субстанциональными, структурными, функциональными, смешанными. Чтобы представить особенности формирования познавательного интереса курсантов, мы выбрали практико-ориентированную модель.

Разработанная нами модель состоит из методологического, содержательного и личностно-деятельностного компонентов, что соответствует практике обучения курсантов.

Методологический компонент включает методологические подходы, на которых основывается наше исследование: компетентностный подход, системный подход, акмеологический подход, деятельностный подход, информационный подход, личностно-ориентированный подход.

Компетентностный подход отражает совокупность общих принципов определения целей образования, отбора содержания образования, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов; смысл образования заключается в развитии у обучаемых способности самостоятельно ре-

шать проблемы в различных сферах и видах деятельности на основе полученных знаний, использования социального опыта, элементом которого является и собственный опыт обучаемых.

Системный подход диктует рассмотрение процесса формирования познавательного интереса курсантов с учетом системы знаний, умений и навыков. Системный подход предполагает рассматривать структуру познавательного интереса курсантов в качестве совокупности взаимосвязанных компонентов, которые представляют собой целостное явление.

Акмеологический подход имеет своей целью нахождение оснований достигнуть и сохранить вершины в практической деятельности. Данный подход помогает раскрытию механизмов мастерства специалиста, способствует в процессе вузовской подготовки развитию у будущих инженеров пожарной безопасности рефлексии в практической деятельности, ориентации на специалистов – мастеров своего дела, стремлению курсантов к овладению вершинами будущей профессии, самореализации, развитию творческих способностей курсантов.

Деятельностный подход помогает реализовать формы и методы, которые будут способствовать эффективному формированию познавательного интереса курсантов в процессе использования информационных технологий.

Информационный подход помогает курсантам овладевать информационной культурой, которую следует рассматривать в качестве специфического способа деятельности личности в аспекте информационного пространства и результаты этой деятельности. Информационная культура требует от личности грамотной и эффективной работы с различной информацией, умения искать ее, что в полной мере можно отнести к практической подготовке будущего специалиста МЧС России.

Личностно-ориентированный подход требует рассмотрения личности как субъекта деятельности, учета индивидуально-личностных качеств курсантов, так как каждый человек имеет свои природные свойства, способности, умения заниматься практической деятельностью.

Содержательный компонент модели формирования познавательного интереса состоит из системы специальных знаний, способов будущей практической деятельности, включает также способы учебной деятельности, стремление к непрерывному самосовершенствованию и самореализации.

Личностно-деятельностный компонент модели формирования познавательного интереса включает разнообразные информационные технологии (самостоятельная работа на учебных тренажерах, тренинги, деловые игры), учет индивидуально-личностных качеств курсантов в процессе самостоятельной работы на учебных тренажерах, уровень сформированности познавательного интереса курсантов.

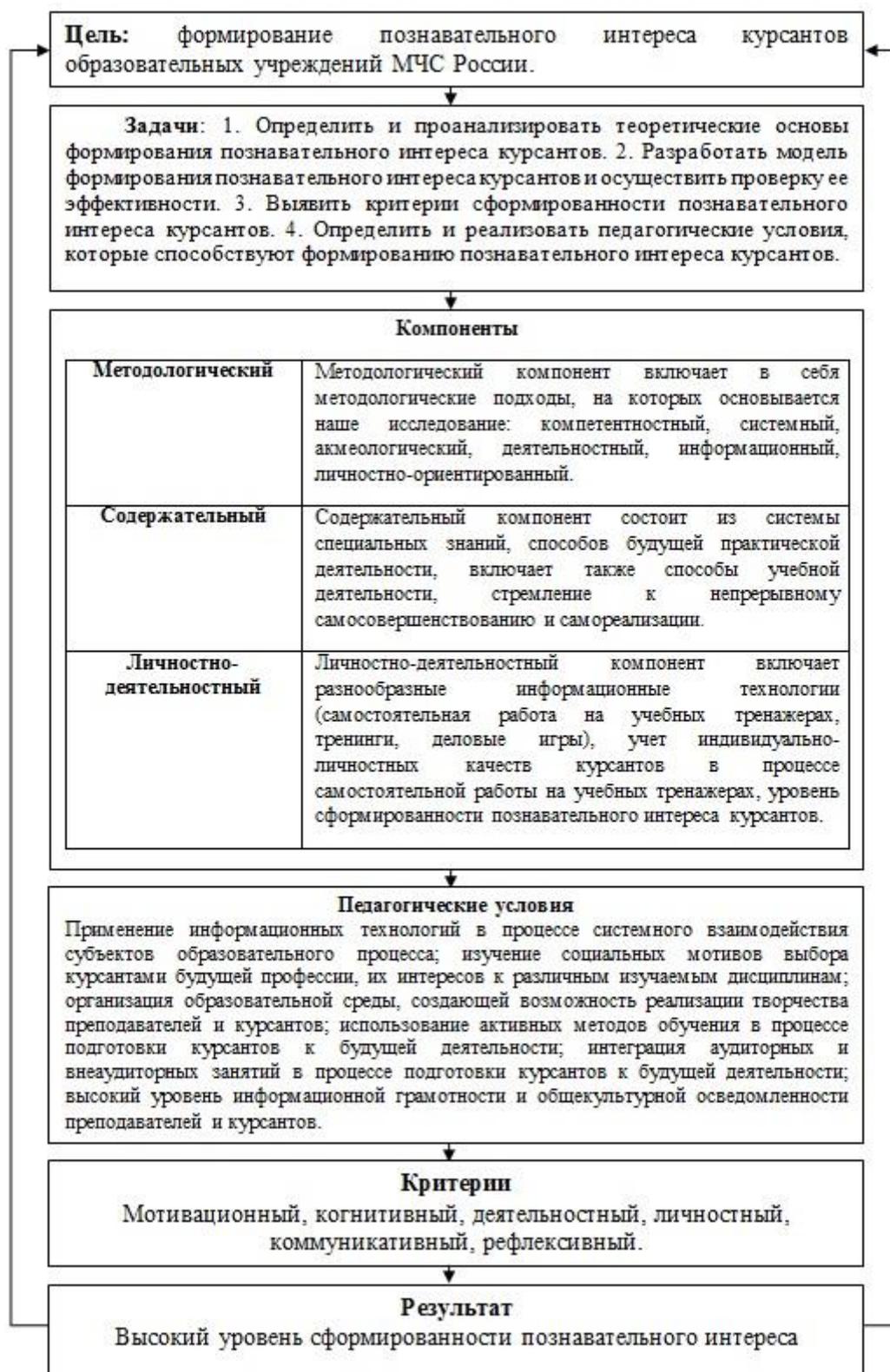


Рисунок. Модель процесса формирования познавательного интереса курсантов

образовательных организаций МЧС России

Чтобы проверить адекватность разработанной модели и уровень сформированности познавательного интереса курсантов мы использовали различные диагностические методики. Результаты анализа уровня сформированности познавательного интереса курсантов представлены в таблице.

Таблица. Уровни сформированности познавательного интереса курсантов до эксперимента и после эксперимента

Уровни сформированности познавательного интереса	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Констатирующий срез, %	Итоговый срез, %	Констатирующий срез, %	Итоговый срез, %
Высокий	5	6	12	59
Средний	27	30	35	34
Низкий	68	64	53	7

Определенные в ходе исследования педагогические условия формирования познавательного интереса курсантов, разработанная модель, методическое обеспечение данного процесса значительно повышают уровень познавательного интереса курсантов. В экспериментальной группе более половины курсантов (59%) были отнесены к высокому уровню сформированности познавательного интереса.

Авторская модель формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России, которая разработана на основе анализа сущности познавательного интереса и важных методологических подходов к образованию, способствует эффективности процесса формирования познавательного интереса курсантов. Определенные в ходе исследования и отраженные в модели педагогические условия формирования познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России, а также разработанное методическое обеспечение данного процесса позволяют значительно повысить уровень познавательного интереса курсантов образовательных организаций МЧС России [8, с. 110].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Суровегин А.В.* Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России /А.В. Суровегин, М.О. Баканов //Право и образование. 2017. №9. С. 103-110.
2. Психология. Словарь. Изд.2-е, исправ. и доп. / Под ред. А.В. Петровского и М.Т. Ярошевского. М.: Политиздат, 1990. С. 146.

3. *Анастасиев А.И.* Воспитание и интерес при обучении. СПВГ, 1903. 24 с.
4. *Платонов К.К.* Структура и развитие личности. М.: Наука, 1986. 481 с.
5. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. М.: Большая Рос. Энциклопедия, 2003. С. 146.
6. *Волкова Т.Н.* Культурная осведомленность как условие формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / Т.Н. Волкова, А.В. Суровегин // Педагогическое образование в России. 2016. № 11. С. 123.
7. *Азимов Э.Г., Шукин А.Н.* Новый словарь методических терминов и понятий. М.: ИКАР, 2009.
8. *Суровегин А.В.* Формирование познавательного интереса будущих специалистов пожарного дела // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2016.
9. *Суровегин А.В.* Формирование познавательной мотивации курсантов вузов МЧС России с использованием учебно-тренажерных комплексов // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия Педагогические и психологические науки. 2015. Вып. 20 (39). С.69–75.
10. *Суровегин А.В.* Информационные технологии формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России // Педагогическое образование в России. 2016. № 4. С. 104–108.
11. *Шаповалов В.В.* Формирование профессионально-познавательного интереса студентов – будущих менеджеров: автореф. дисс. канд. пед. наук. Шуя, 2010. 23 с.

REFERENCES

1. *Surovegin A.V.* Modelirovanie processa formirovanija poznavatel'nogo in-teresa kursantov obrazovatel'nyh uchrezhdenij MChS Rossii /A.V. Surovegin, M.O. Bakanov //Pravo i obrazovanie. 2017. №9. S. 103-110.
2. *Psihologija. Slovar'. Izd.2-e, isprav. i dop. / Pod red. A.V. Petrovskogo i M.T. Jaroshevskogo.* М.: Politizdat, 1990. S. 146.
3. *Anastasiev A.I.* Vospitanie i interes pri obuchenii. SPVG, 1903. 24 s.
4. *Platonov K.K.* Struktura i razvitie lichnosti. М.: Nauka, 1986. 481 s.
5. *Pedagogicheskij jenciklopedicheskij slovar' / gl. red. B.M. Bim-Bad.* М.: Bol'shaja Ros. Jenciklopedija, 2003. S. 146.
6. *Volkova T.N.* Kul'turnaja osvedomlennost' kak uslovie formirovanija poznavatel'nogo interesa kursantov obrazovatel'nyh uchrezhdenij MChS Rossii / T.N. Volkova, A.V. Surovegin // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2016. № 11. S. 123.
7. *Azimov Je.G., Shhukin A.N.* Novyj slovar' metodicheskikh terminov i ponjatij. М.: ИКАР, 2009.
8. *Surovegin A.V.* Formirovanie poznavatel'nogo interesa budushhih specializirovannykh spetsialistov pozharnogo dela // Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy: materialy VII Vse-

rossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Voronezh, 2016.

9. *Surovegin A.V.* Formirovanie poznavatel'noj motivacii kursantov vuzov MChS Rossii s ispol'zovaniem uchebno-trenazhernyh kompleksov // Vestnik Vladi-mirskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaja Grigor'evicha Stoletovyh. Serija Pedagogicheskie i psihologicheskie nauki. 2015. Vyp. 20 (39). S.69–75.

10. *Surovegin A.V.* Informacionnye tehnologii formirovanija poznavatel'nogo interesa kursantov obrazovatel'nyh uchrezhdenij MChS Rossii // Pedagogiche-skoje obrazovanie v Rossii. 2016. № 4. S. 104–108.

11. *Shapovalov V.V.* Formirovanie professional'no-poznavatel'nogo interesa studentov – budushhih menedzherov: avtoref. diss. kand. ped. nauk. Shuja, 2010. 23 s.

Суровегин Антон Вячеславович

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

научный сотрудник научно исследовательской группы УНК «Пожаротушение»

E-mail: Sav_37@mail.ru

Surovegin Anton Vjacheslavovich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: Sav_37@mail.ru

Маслов Алексей Владимирович

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

начальник УНК «Пожаротушение»

E-mail: alex1977maslov@mail.ru

Maslov Aleksey Vladimirovich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: alex1977maslov@mail.ru

Баканов Максим Олегович

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, начальник кафедры пожарной тактики и основ аварийно-спасательных и других неотложных работ (в составе УНК «Пожаротушение»)

E-mail: mask-13@mail.ru

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 3 (10) – 2018

Bakanov Maksim Olegovich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: mask-13@mail.ru

**УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

378.14.015.62: 35.085.3

**РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

Н. Ю. КОВЯЗИН, С. В. ГОРИНОВА

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail: nkoviazin@yandex.ru, s.v.gorinova@mail.ru

Наличие множества проблем взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с работодателями требует совершенствования механизма взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с работодателями (комплектующими органами) при подготовке управленческих кадров в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера. Действие этого механизма должно осуществляться в особых условиях практико-ориентированной среды образовательного учреждения. В статье описаны проблемы формирования профессиональных компетенций и процессы адаптации обучающихся к трудовой деятельности. Предложена модель практико-ориентированной среды для подготовки управленческих кадров в области защиты населения и территорий от ЧС как совокупности образовательной и профессиональной сфер с особыми механизмами взаимодействия. Авторами разработана модель эффективного взаимодействия потенциальных работодателей (комплектующих органов) с образовательными учреждениями МЧС России, предусматривающей наличие четкой системы контроля качества освоения профессиональных компетенций.

Ключевые слова: профессионально-ориентированная среда, образовательное учреждение, подготовка кадров, МЧС России, профессиональные компетенции, компетентностный подход, взаимодействие с работодателем.

**DEVELOPMENT OF EDUCATION WEDNESDAY TO IMPROVE
THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE GRADUATES**

N. Ju. KOVYAZIN, S. V. GORINOVA

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: nkoviazin@yandex.ru, s.v.gorinova@mail.ru

Many interoperability issues educational institutions the Ministry of emergency measures of Russia with employers requires improvement of the mechanism of interaction between educational institutions, the Ministry of emergency measures of Russia with employers (components) in the preparation of management skills in the field of protection of the population and territories against EMERGENCY SITUATIONS of natural and man-made disasters. This mechanism should be carried out in the special conditions of practice-oriented educational institution Wednesday. This article describes the problems of formation of professional competences and processes of adaptation of students to work. The model of practice-oriented Wednesday for management training in the field of protection of the population and territories from EMERGENCY SITUATIONS as a set of educational and professional areas with special mechanisms of interaction. The authors developed a model of effective interaction potential employers (components) with the educational institutions of Ministry of emergency measures of Russia, which includes a clear quality control system professional development competencies.

Key words: professionally-oriented Wednesday, educational institution, training, , the Ministry of emergency measures of Russia, professional competence, competence approach, interaction with the employer.

Процесс развития системы профессионального образования на современном этапе обладает высоким уровнем динамизма, он направлен на совершенствование системы подготовки высококвалифицированных специалистов, включающей в себя контроль и оценку результатов обучения, направленных на корректировку образовательного процесса. Систему управления образовательным процессом, можно считать важнейшим элементом корректировки образовательной среды. Её построение и развитие является актуальной задачей, решение которой возможно лишь при взаимодействии образовательных учреждений с работодателями, так как ориентация образовательных учреждений на конечных «потребителей продукта» – это залог высокого качества профессионального образования.

Основные проблемы организации образовательного процесса при подготовке управленческих кадров МЧС России, на наш взгляд, лежат в области недостаточного привлечения работодателей в образовательную среду, что связано со следующими факторами:

- низкая мотивация работодателя к эффективному взаимодействию с образовательными учреждениями;
- недостаточный организационно-методический уровень привлечения работодателей к подготовке обучающихся;
- низкая эффективность контроля качества образования со стороны работодателя в процессе обучения;

– недостаточно проработанное сотрудничество в развитии компетенции опытных сотрудников и работников [1].

Анализ проблем формирования практических компетенций обучающихся показал необходимость объединения возникающих проблем в группы по различным признакам. Определим данные проблемы в зависимости от источника их возникновения:

– проблемы первого уровня связаны с организацией работы системы образования в целом (низкое качество разрабатываемых образовательных программ, плохое финансирование и т.д.);

– проблемы второго уровня возникают внутри образовательных учреждений (низкий уровень квалификации профессорско-преподавательского состава, нарушение организации учебного процесса, плохая материальная база и т.д.);

– проблемы третьего уровня возникают у обучающегося в процессе подготовки (отсутствие мотивации, низкий уровень адаптируемости к изменяющимся условиям (особенно важно в военизированных вузах), загруженность другими видами работ и т.д.).

Каждая из возникающих проблем проецируется на нижестоящий уровень и, в конечном счете, ложиться на обучающегося [2].

В настоящее время организация образовательного процесса осуществляется на основе компетентностного подхода с элементами традиционного т.е. в смешанном виде. В связи с этим возникает ряд проблем, заключающихся в несоответствии используемых методов и механизмов с целью и задачами компетентностного подхода. Так применение статистических методов оценки учебных достижений не в полной мере отражают качественную составляющую комплексной оценки образовательных результатов обучающихся. Но существуют и положительные моменты применения смешанного подхода к образованию, например, неотъемлемой частью образовательного процесса является организация процессов контроля образовательной среды, который четко регламентируется в традиционном подходе.

Определяя основные требования и условия организации взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами при построении компетентностно-ориентированной модели управления подготовкой управленческих кадров в области защиты населения и территорий от ЧС, выделим 4 направления:

1. Обеспечение непрерывного взаимодействия образовательных учреждений с комплектующими органами на всем протяжении компетентностного становления и роста кадрового состава;

2. Налаживание устойчивых управленческих связей между всеми субъектами образовательного процесса;

3. Четкое регламентирование функционального взаимодействия в пограничной зоне между образовательной и профессиональной средой;

4. Наличие объективной системы контроля, отражающей.

Для более четкого понимания проблематики построения компетентностной модели подготовки управленческих кадров в области защиты населения и территорий от ЧС выделим несколько областей. На рис. 1 отражено зонирование областей развития профессиональных компетенций.

Образовательная среда – это организационное пространство, контролируемое с одной стороны образовательным учреждением, а с другой – органами власти, отвечающими за организацию образовательного процесса в целом. В ней происходят целенаправленные воздействия на процессы формирования компетенций у обучающихся в период проведения учебных занятий, тренировок, в ходе организации практик и научной работы, а также при проведении воспитательной работы.

Профессиональная среда, в свою очередь, охватывает аспекты становления, развития компетенций при выполнении служебных обязанностей на месте службы. Управление кадровым развитием осуществляется уполномоченными подразделениями, в частности кадровыми подразделениями МЧС России федерального, регионального и местного уровней.

Пограничная зона представляет собой организационное пространство, которое не находится под воздействием ни одного из субъектов совместного процесса по подготовке специалистов. Однако именно здесь происходят ключевые действия, определяющие положение адаптанта в той или иной среде. Если в пограничной зоне оказывается адаптант, не имеющий обязательств ни в образовательной ни в профессиональной среде, то его выбор свободен. В какой-то степени этот выбор находится под воздействием спроса и предложения на определенный набор компетенций, носителем которого является адаптант. Следует понимать, что существует несколько типов адаптантов. Первый тип адаптантов – это выпускники, освоившие программу обучения по целевому направлению или государственному заказу. Второй тип – «свободный» предполагает, что адаптант занимается самостоятельным трудоустройством после освоения образовательной программы.

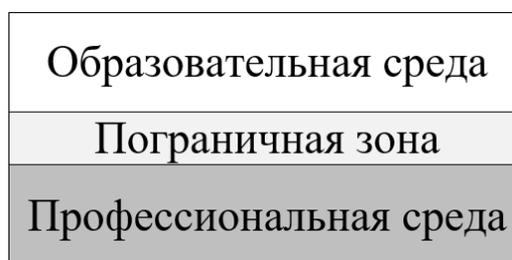


Рис. 1. Схематичное распределение зон формирования и становления профессиональных компетенций

На границах каждой зоны зачастую осуществляются действия, находящиеся под управлением обеих сред. Такого рода действия происходят, например, в момент сдачи промежуточных и итоговых аттестаций, распределения выпускников на вакантные должности. Таким образом пограничная зона интегрируется в образовательную и профессиональную среду на различных этапах. Кроме того, существуют некоторые правила перехода пограничной зоны для адаптантов, имеющих определенные обязательства (контракты, договоры целевого обучения и т.д.), организуется «зеленый коридор». Под ним в данном случае будем понимать условия перехода выпускника из одной образовательной среды в другую или в профессиональную среду. Условия предписывают порядок процедур по распределению выпускника на вакантную должность [3,4].

Схематично интеграция пограничной зоны представлена на рис. 2.



Рис. 2. Схема интеграции пограничной зоны в образовательную и профессиональную среду

Исходя из обозначенных выше проблем следует говорить о необходимости создания более эффективной модели взаимодействия образовательных учреждений с комплектующими органами. Для этого определим основополагающие требования к созданию такой модели:

1. Обеспечение непрерывного взаимодействия образовательных учреждений с комплектующими органами на всем протяжении компетентностного становления и роста кадрового состава;
2. Налаживание устойчивых управленческих связей между всеми субъектами образовательного процесса;
3. Четкое регламентирование функционального взаимодействия в пограничной зоне между образовательной и профессиональной средой;

4. Наличие объективной системы контроля, отражающей качественную составляющую освоения компетенций.

Актуальность проблемы двустороннего контроля заключается в низкой эффективности взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектуемыми органами (ГУ МЧС России по субъектам РФ) в процессе подготовки управленческих кадров. Взаимодействие образовательных учреждений МЧС России с комплектуемыми органами подразумевает наличие оптимальной системы контроля образовательного процесса, включающей в себя элементы самоконтроля, контроля со стороны работодателя, контроля со стороны образовательных учреждений и со стороны заинтересованных лиц [5]. Эта система биполярна, то есть, с точки зрения управления процессами формирования компетенций обучающихся, соблюдаются интересы двух сторон – и образовательной, и профессиональной среды. Такая система должна оценивать качество получаемого образования на любом из этапов формирования профессиональных компетенций с применением критериев, максимально отражающих действительность.

Организация «биполярного» контроля позволит повысить качество обучения специалистов в области защиты населения и территорий от ЧС, а значит, снизить риск возникновения ошибки при принятии ими управленческих решений; создать практико-ориентированную среду для подготовки высококлассных специалистов в образовательных учреждениях МЧС России.

Для повышения эффективности процессов формирования практических компетенций обучающихся была обновленная схема взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектуемыми органами при подготовке управленческих кадров (профиль подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» уровень бакалавриата), учитывающая несколько траекторий ориентации обучающихся. Предложенная модель позволяет ориентировать обучающихся на будущие должности за счет управления формированием профессиональных компетенций [3,10]. Под управлением в данном случае понимается изменение порядка освоения определенных дисциплин, соответствующих блоку дисциплин по выбору. Дисциплины по выбору должны формироваться таким образом, чтобы они смогли ориентировать обучающегося на разные должности, то есть они должны развивать разные профессионально-значимые компетенции. Развитие дисциплинами одинаковых компетенций возможно при условии, что оперативные должности полностью или частично обладают одинаковыми профессионально-значимыми компетенциями.

Предлагаемая система оценки образовательных результатов строиться по примеру матрицы организации процесса подготовки управленческих кадров [6,7]. В ней указываются все компетенции, необходимые выпускнику, темы дисциплины способствующие их развитию, оценки за освоение компетенции в

соответствии с темами. Основной целью этой системы должно стать определение уровня освоенности компетенции на каждом этапе обучения или повышения квалификации [8].

Благодаря изменениям системы оценки образовательных результатов коррекционные мероприятия смогут осуществляться в удобное время. Предпосылки создания такой системы в Академии имеются уже сейчас. В Академии широко применяется система «Firetest», система электронного журнала, внедряется ИС «Магеллан».

Преобразования лишь на первый взгляд кажутся сложными и трудоемкими, но на самом деле при грамотном внедрении информационных технологий в систему управления образовательным учреждением большая часть контрольных функций будет выполняться автоматически. Для эффективного контроля качества образовательного процесса в Академии действуют взаимосвязанный между собой система подсчета среднего балла, рейтинговая система, а также система поощрений и наказаний за успехи в учебе. Постоянный мониторинг такой системы оценки возможен лишь с использованием технических средств, так как ручная обработка такого количества получаемой информации потребует огромных ресурсов.

Таким образом, новая модель взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами при подготовке управленческих кадров будет включать в себя следующие элементы:

- механизм планирования и проведения практик;
- механизм распределения выпускников на вакантные должности;
- механизм формирования практических компетенций обучающихся;
- механизм адаптации выпускников на новом месте службы.

Все перечисленные элементы взаимосвязаны и составляют основу образовательного процесса. Современный этап развития системы высшего профессионального образования в Российской Федерации характеризуется необходимостью применения гибкого, грамотного подхода к формированию высококвалифицированных специалистов [9]. Предлагаемая модель основана на взаимодействии образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами при подготовке управленческих кадров. Её применение позволит повысить качество подготовки специалистов в области защиты населения и территорий от ЧС, способных применять свои знания и навыки при руководстве операциями по предупреждению, локализации и ликвидации ЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковязин Н. Ю., Горинова С. В. Анализ проблем формирования практических компетенций обучающихся и адаптации их к трудовой деятельности [электронный

ресурс] // Средство массовой информации сетевое издание «Пожарная и аварийная безопасность». 2017. № 3 (6). URL: <http://pab.edufire37.ru/vypusk-3-2017> (дата обращения: 28.10.2017).

2. *Давыденко Т. М., Пересыпкин А. П., Верзунова Л. В.* Роль работодателей в процессе развития профессиональных компетенций студентов при реализации учебных и производственных практик [электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2012. №2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5753> (дата обращения: 15.12.2017).

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 03.12.2013 N 707н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах и объектах ведения горных работ в подземных условиях».

4. *Ермолаева Ж. Е., Герасимова И. Н.* Формирование профессиональных компетенций курсантов и слушателей посредством применения активных и интерактивных методов обучения в вузах системы МЧС России [электронный ресурс] // Концепт. 2014. №10. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnyh-kompetentsiy-kursantov-i-slushateley-posredstvom-primeneniya-aktivnyh-i-interaktivnyh-metodov> (дата обращения: 25.11.2017).

5. *Давыдова В. В., Шигабетдинова Г. М.* Взаимодействие вуза с работодателями как фактор успешного трудоустройства выпускников. [электронный ресурс] // Устойчивое развитие: наука и практика». 2014. вып. 1 (12). URL: <https://docplayer.ru/27840944> (дата обращения: 25.11.2017)

6. Подходы к образовательному процессу в высших учебных заведениях: [электронный ресурс]: URL: <https://murzim.ru/nauka/pedagogika/obwaja-pedagogika/27271-metody-obucheniya-i-ih-klassifikaciya.html> (дата обращения: 22.02.2018).

7. *Федянин В. И., Квашина Г. А., Малышева И. С., Шуткина С. А.* Модель должностных компетенций и результатов обучения работников ГПС МЧС России [электронный ресурс] // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2013. №1 (2). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-dolzностnyh-kompetentsiy-i-rezultatov-obucheniya-rabotnikov-gps-mchs-rossii> (дата обращения: 09.09.2017).

8. *Горина С. В., Дмитриев И. В.* Компетентность руководителя организации в области обеспечения безопасности жизнедеятельности [текст] // Пожарная и аварийная безопасность. 2016. С.613-614

9. *Аврамова Е. М., Кулагина Е. В.* Требования работодателей к системе профессионального образования [электронный ресурс] // Экономика региона. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-rabotodatelaya-i-vypusnikov-sistemy-professionalnogo-obrazovaniya-pered-vyzovom-modernizatsii> (дата обращения: 04.07.2017).

10. Приказ Министерства образования и науки РФ от 06.03.2015 № 172 «Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность (уровень магистратуры)»».

REFERENCES

1. *Kovjazin N. Ju., Gorinova S. V.* Analiz problem formirovaniya prakticheskikh kompetencij obuchajushhihsja i adaptacii ih k trudovoj dejatel'nosti [jelektronnyj resurs] // Sredstvo massovoj informacii setevoe izdanie «Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost'». 2017. № 3 (6). URL: <http://pab.edufire37.ru/vypusk-3-2017> (data obrashhenija: 28.10.2017).

2. *Davydenko T. M., Peresykin A. P., Verzunova L. V.* Rol' rabotodatelej v processe razvitija professional'nyh kompetencij studentov pri realizacii ucheb-nyh i proizvodstvennyh praktik [jelektronnyj resurs] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. №2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=5753> (data obrashhenija: 15.12.2017).

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 03.12.2013 N 707н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах и объектах ведения горных работ в подземных условиях»».

4. *Ermolaeva Zh. E., Gerasimova I. N.* Formirovanie professional'nyh kompetencij kursantov i slushatelej posredstvom primeneniya aktivnyh i interaktivnyh metodov obucheniya v vuzah sistemy MChS Rossii [jelektronnyj resurs] // Koncept. 2014. №10. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnyh-kompetentsiy-kursantov-i-slushatelej-posredstvom-primeneniya-aktivnyh-i-interaktivnyh-metodov> (data obrashhenija: 25.11.2017).

5. *Davydova V. V., Shigabetdinova G. M.* Vzaimodejstvie vuza s rabotodateljami kak faktor uspehnogo trudoustrojstva vypusnikov. [jelektronnyj resurs] // Ustojchivoe razvitiye: nauka i praktika». 2014. vyp. 1 (12). URL: [http:// https://docplayer.ru/27840944](http://https://docplayer.ru/27840944) (data obrashhenija: 25.11.2017)

6. Подходы к образовательному процессу в высших учебных заведениях: [jelektronnyj resurs]: URL: <https://murzim.ru/nauka/pedagogika/obwaja-pedagogika/27271-metody-obucheniya-i-ih-klassifikaciya.html> (data obrashhenija: 22.02.2018).

7. *Fedjanin V. I., Kvashnina G. A., Malysheva I. S., Shutkina S. A.* Model' dolzhnostnyh kompetencij i rezul'tatov obucheniya rabotnikov GPS MChS Rossii [jelektronnyj resurs] // Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij. 2013. №1 (2). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-dolzhnostnyh-kompetentsiy-i-rezultatov-obucheniya-rabotnikov-gps-mchs-rossii> (data obrashhenija: 09.09.2017).

8. *Gorinova S. V., Dmitriev I. V.* Kompetentnost' rukovoditelja organizacii v oblasti obespechenija bezopasnosti zhiznedejatel'nosti [tekst] // Pozharnaja i avarij-naja bezopasnost'. 2016. S.613-614

9. *Avraamova E. M., Kulagina E. V.* Trebovanija rabotodatelej k sisteme professional'nogo obrazovanija [jelektronnyj resurs] // Jekonomika regiona. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-rabotodatelja-i-vypusnikov-sistemy-professionalnogo-obrazovaniya-pered-vyzovom-modernizatsii> (data obrashhenija: 04.07.2017).

10. Prikaz Ministerstva obrazovanija i nauki RF ot 06.03.2015 № 172 «Ob utverzhdenii FGOS VO po napravleniju podgotovki 20.04.01 «Tehnosfernaja bez-opasnost' (uroven' magistratury)»».

Ковязин Никита Юрьевич

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

слушатель магистратуры

E-mail: nkoviazin@yandex.ru

Kovyazin Nikita Jurievich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: nkoviazin@yandex.ru

Горина Светлана Владимировна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры основ экономики функционирования РСЧС

E-mail: s.v.gorinova@mail.ru

Gorinova Svetlana Vladimirovna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: s.v.gorinova@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ
ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

УДК 330.567.2; 330.567.28

И. И. ЛЕДЯЙКИНА¹, А. Б. БЕРЕНДЕЕВА², М. Ю. ЦВЕТКОВ¹

¹ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: ledyaykinai@mail.ru, abab60@mail.ru, kleopatra-lebedeva@mail.ru

В литературе, посвященной вопросам экономической безопасности, понятие «безопасность в социальной сфере» определяется как система качественных и количественных показателей, характеризующих непосредственно социальное (человеческое) измерение национальной безопасности. Субъектами социальной сферы являются и домашние хозяйства. В статье приведены результаты исследования безопасности в социальной сфере Ивановской области по таким показателям, как: абсолютная бедность населения по доходам; ВРП на душу населения; социально-экономические индикаторы уровня жизни населения (среднедушевые денежные доходы населения, среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, средний размер назначенных пенсий; их соотношение с величиной прожиточного минимума; реальные доходы населения); показатели воспроизводства человеческого потенциала с применением предельно критических значений. Анализируемый период: 2005–2016 годы. Для сравнения – приведены аналогичные показатели по Российской Федерации.

Ключевые слова: социальная сфера, безопасность в социальной сфере, домашнее хозяйство (домохозяйство), экономическая безопасность домашних хозяйств, региональная безопасность, национальная безопасность, индикаторы социальной безопасности, предельно критические значения, статистическая информация.

**SECURITY RESEARCH IN THE SOCIAL SPHERE
OF THE IVANOVO REGION**

I. I. LEDYAYKINA¹, A. B. BERENDEEVA², M. Yu. TSVETKOV¹

¹Federal 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»,
Russian Federation, Ivanovo

Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ledyaykinai@mail.ru, abab60@mail.ru, kleopatra-lebedeva@mail.ru

In the literature devoted to the issues of economic security, the concept of «safety in the social sphere» is defined as a system of qualitative and quantitative indicators characterizing directly the social (human) dimension of national security. The subjects of the social sphere are households. The article presents the results of a safety study in the social sphere of the Ivanovo region on such indicators as: absolute poverty of the population by income; GRP per capita; socio-economic indicators of the standard of living of the population (average per capita incomes of the population, the average monthly nominal accrued wages of employees of organizations, the average amount of pensions granted; their ratio to the subsistence minimum; real incomes of the population); human reproduction indicators using extremely critical values. Analyzed period: 2005–2016. For comparison, similar figures are given for the Russian Federation.

Key words: social sphere, social security, household (household), economic security of households, regional security, national security, indicators of social security, critical values, statistical information.

The article was prepared in the framework of the research work «Strengthening the economic security of households in the region».

В специальной литературе, посвященной вопросам и проблемам экономической безопасности, дается следующее толкование понятия «безопасность в социальной сфере».

Безопасность в социальной сфере – система качественных и количественных показателей, характеризующих непосредственно социальное (человеческое) измерение национальной безопасности; «это конечный, замыкающий контур национальной безопасности» [1].

К показателям безопасности в социальной сфере относятся:

- 1) индекс развития человека (Human Development Index); является одним из главных социальных показателей, оценивающих безопасность социальной сферы; суммарный показатель, определяющий средний уровень достижений страны (региона) по трем показателям: доход на душу населения, ожидаемая продолжительность жизни при рождении, сводный индекс образования (ожидаемая продолжительность обучения, средняя продолжительность обучения);
- 2) абсолютная бедность населения по доходам;
- 3) величина прожиточного минимума;
- 4) потребительская корзина;

5) показатели неравномерности распределения доходов в обществе (показатель распределения общего объема денежных доходов по 20-процентным группам населения; коэффициент фондов (децильный коэффициент); коэффициент Джини (индекс концентрации доходов);

6) валовой региональный продукт на душу населения (ВРП на душу населения);

7) социально-экономические индикаторы уровня жизни населения: среднедушевые денежные доходы населения, среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, средний размер назначенных пенсий; их соотношение с величиной прожиточного минимума; реальные доходы населения;

8) показатели воспроизводства человеческого потенциала.

Субъектами социальной сферы являются домашние хозяйства (домохозяйства).

Современный экономический словарь определяет *домашнее хозяйство* как один из трех основных субъектов экономической деятельности (государство, предприятия, домашние хозяйства). Охватывает экономические объекты и процессы, происходящие там, где постоянно проживает человек, семья [2].

Официальные документы Федеральной службы государственной статистики (Росстата) содержат следующее определение «домашнего хозяйства».

Домашнее хозяйство (домохозяйство) – совокупность лиц, проживающих в одном жилом помещении или его части, как связанных, так и не связанных родством, совместно обеспечивающих себя всем необходимым для жизни, полностью или частично объединяя и расходуя свои средства. Домохозяйство может состоять из одного человека, живущего самостоятельно [3].

В диссертационной работе, посвященной вопросам экономической безопасности домашних хозяйств, приводится следующая характеристика.

Домашнее хозяйство – один из значимых субъектов экономической системы; экономически устойчивый элемент общества, имеющий большой запас прочности, нежели личность. Наибольшая устойчивость обеспечивается наличием тесных взаимосвязей субъектов не только по экономическим интересам, но и возможно по степени родства [4].

Проанализируем состояние безопасности в социальной сфере Ивановской области по некоторым социальным показателям на основе статистической информации [5]. Анализируемый период: 2005–2016 годы.

Абсолютная бедность населения по доходам – численность населения со среднедушевыми денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (официальная черта бедности в России) (табл. 1).

Таблица 1. Численность населения Ивановской области с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в % от общей численности населения Ивановской области)^{1) 2)}

Показатель	Год							
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Численность населения Ивановской области с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в % от общей численности населения Ивановской области)	41,3	20,1	19,0	13,8	14,1	14,2	15,8	14,9
Для сравнения: Аналогичный показатель Российской Федерации	17,8	12,5	12,7	10,7	10,8	11,2	13,3	13,4

¹⁾ Оценка по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств и макроэкономического показателя денежных доходов населения.

²⁾ С 2013 г. изменен порядок расчета величины прожиточного минимума (основание: Федеральный закон от 3 декабря 2012 г. № 233-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О прожиточном минимуме в Российской Федерации», кроме Самарской области).

Представленный динамический ряд однозначно свидетельствует: за все годы анализируемого периода показатель бедности жителей Ивановской области значительно превышает средние российские значения; регион испытывает состояние «хронической бедности».

«Восстановим» абсолютный показатель численности населения Ивановской области с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (табл. 2).

За период 2005 – 2012 г.г. данные статистики демонстрируют положительную динамику индикатора абсолютной бедности населения: в 2012 г. по сравнению с 2005 г. численность населения Ивановской области, живущего за чертой бедности, сократилась на 313,0 тысяч человек. Вместе с тем, в последующие годы, за исключением 2016 г., число жителей области с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума росло: в 2013 г. – на 2,4 тыс. чел., в 2014 г. – на 0,2 тыс. чел., в 2015 г. – на 15,6 тыс. чел.

**Таблица 2. Численность населения Ивановской области
с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума
(тысяч человек)**

Показатель	Год							
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Численность населения Ивановской области с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (тысяч человек)	458,1	213,8	200,8	145,1	147,5	147,7	163,3	152,9

Отдельного рассмотрения заслуживает упомянутый выше показатель величины прожиточного минимума.

Федеральный закон от 24 октября 1997 г. № 134-ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 3 декабря 2012 г. № 233-ФЗ) закрепляет два взаимосвязанных понятия [6]:

- *прожиточный минимум* – стоимостная оценка потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы;

- *потребительская корзина* – необходимые для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности минимальный набор продуктов питания, а также непродовольственные товары и услуги, стоимость которых определяется в соотношении со стоимостью минимального набора продуктов питания.

Формирование потребительской корзины в целом по стране регулирует Федеральный закон от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» [7].

В субъектах Российской Федерации она устанавливается законодательными (представительными) органами субъектов РФ. Ивановской областной Думой принят Закон Ивановской области от 16 апреля 2013 г. № 16-ОЗ «О потребительской корзине в Ивановской области» [8]. Поскольку действие Федерального закона от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» продлено до 31 декабря 2020 года, областной закон продлен на тот же срок.

Потребительская корзина определяется для основных социально-демографических групп населения (трудоспособное население, пенсионеры, дети) на основе минимального набора продуктов питания (11 товарных групп), а также непродовольственных товаров и услуг, определяемых в соотношении со стоимостью минимального набора продуктов питания (табл. 3).

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

http://pab.edufire37.ru

№ 3 (10) – 2018

Таблица 3. Потребительская корзина в целом по Российской Федерации и в Ивановской области

Наименование продуктов пита- ния	Единица измере- ния	В целом по Российской Федерации			В Ивановской области		
		Объем потребления (в среднем на одного человека в год)					
		трудо- способ- ное наसेле- ние	пен- сио- неры	дети	трудо- спо- собное населе- ние	пен- сио- неры	дети
Хлебные продукты (хлеб и макарон- ные изделия в пе- ресеете на муку, мука, крупы, бобо- вые)	кг	126,5	98,2	77,6	128,4	98,7	78,3
Картофель	кг	100,4	80,0	88,1	100,5	80,0	88,4
Овощи и бахчевые	кг	114,6	98,0	112,5	115,2	99,0	113,4
Фрукты свежие	кг	60,0	45,0	118,1	60,0	45,0	118,1
Сахар и кондитер- ские изделия в пе- ресеете на сахар	кг	23,8	21,2	21,8	22,2	21,2	21,9
Мясопродукты	кг	58,6	54,0	44,0	58,7	54,0	44,4
Рыбопродукты	кг	18,5	16,0	18,6	19,0	17,0	18,6
Молоко и молоко- продукты в пере- сесеете на молоко	кг	290,0	257,8	360,7	290,8	267,8	359,6
Яйца	штук	210	200	201	210	200	201
Масло раститель- ное, маргарин и другие жиры	кг	11,0	10,0	5,0	11,5	9,0	5,9
Прочие продукты (соль, чай, специи)	кг	4,9	4,2	3,5	4,9	4,1	3,5
Соотношения стоимости непродовольственных товаров и услуг со стоимостью минимального набора продуктов питания							
Непродовольствен- ные товары	%	50	50	50	45	45	45
Услуги	%	50	50	50	55	55	55

Анализ структуры потребительских корзин в целом по Российской Федерации и в Ивановской области (в части трудоспособного населения) говорит о том, что ивановская потребительская корзина сформирована с незначительным превышением норм потребления продуктов питания по всем товарным группам (исключение составляет позиция «сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар») (табл. 4).

Таблица 4. Величина прожиточного минимума в Российской Федерации и в Ивановской области (в среднем на душу населения, руб. в месяц; IV квартал 2016 г.)

	все население	из него по социально-демографическим группам:		
		трудоспособное население	пенсионеры	дети
Российская Федерация	9691	10466	8000	9434
Ивановская область	9373	10154	7849	9232

Величина прожиточного минимума в Ивановской области за II квартал 2018 года составила: все население – 10149 руб./мес.; для трудоспособного населения – 11003 руб./мес.; для пенсионеров – 8458 руб./мес.; для детей – 10214 руб./мес. [9].

Например, семья, состоящая из 4 человек (2 взрослых + 2 детей), проживающая на территории Ивановской области, должна иметь совокупный доход не менее 42434 руб. в месяц (табл. 5).

Таблица 5. Валовой региональный продукт на душу населения в Ивановской области и Российской Федерации (для сравнения) (рублей)

	Год						
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ивановская область	40039,1	103280,0	121945,5	129448,3	151263,6	146032,6	165496,3
Российская Федерация	125658,7	263828,6	317515,3	348641,5	377006,0	405147,7	443950,7
Отставание Ивановской области, раз	3,1	2,6	2,6	2,7	2,5	2,8	2,7

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 3 (10) – 2018

Таким образом, по значениям показателя валового регионального продукта на душу населения Ивановская область не на проценты, а в разы отстает от значений данного показателя в целом по Российской Федерации. Принимая во внимание важность данного критерия как обобщающего показателя уровня жизни населения региона, проблема обеспечения экономической безопасности домашних хозяйств Ивановской области приобретает особую остроту и актуальность. Рассмотрим динамику изменения основных социально-экономических индикаторов уровня жизни населения Ивановской области и сравним их с аналогичными показателями по стране в целом (табл. 6).

Таблица 6. Социально-экономические индикаторы уровня жизни населения Ивановской области и Российской Федерации (для сравнения)

Показатели	Год								Место, занимаемое в РФ
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Среднедушевые денежные доходы населения, руб. в месяц:									
Ивановская область	3480	11124	13006	16015	18123	20409	22556	23679	54
Российская Федерация	8088	18958	20780	23221	25928	27766	30467	30744	
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.:									
Ивановская область	5144	13123	14436	16998	18982	20592	21161	22144	
Российская Федерация	8555	20952	23369	26629	29792	32495	34030	36709	
Средний размер назначенных пенсий, руб.									
Ивановская область	2496	7353	7976	8790	9592	10366	11489	16803 ¹⁾	50
Российская Федерация	2538	7594	8273	9154	10030	10889	12081	17426 ¹⁾	

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

http://pab.edufire37.ru

№ 3 (10) – 2018

Показатели	Год								Место, занимаемое в РФ
	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Реальные доходы населения, в % к предыдущему году:									
Ивановская область	108,0	109,7	104,9	115,7	104,9	102,8	93,8	97,3	
Российская Федерация	111,7	105,4	101,2	105,8	104,8	99,5	95,9	94,4	

¹⁾ Данные по состоянию на 1 января 2017 г. с учетом единовременной денежной выплаты, назначенной в соответствии с Федеральным законом от 22.11.2016 г. № 385-ФЗ в размере 5 тысяч рублей.

Таблица 7. Отставание показателей уровня жизни населения Ивановской области от средних российских значений (2016 г.)

Показатель	Абсолютное отставание	Уровень отставания, %
Среднедушевые денежные доходы населения, руб. в месяц	- 7065	23,0
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.	- 14565	39,7
Средний размер назначенных пенсий, руб.	- 623	3,6

Таблица 8. Соотношение величин социально-экономических индикаторов с величиной прожиточного минимума (IV квартал 2016 г.) ¹⁾

Показатель	Ивановская область	Российская Федерация
Соотношение с величиной прожиточного минимума, %:		
среднедушевых денежных доходов	279,0	370,1
среднемесячной номинальной начисленной заработной платой работников организаций	236,1	380,5

среднего размера назначенных пенсий (на 1 января 2017 г.)	214,1	217,8
--	-------	-------

¹⁾ Величина прожиточного минимума приведена в таблице 4.

Таким образом, если среднедушевые денежные доходы по Российской Федерации «оторвались» от величины прожиточного минимума на 370,1 %, или в 3,7 раза, то в Ивановской области такой «отрыв» составил лишь 2,8 раза. Уровень среднемесячной номинальной начисленной заработной платы по Российской Федерации превысил величину прожиточного минимума в 3,8 раза, в Ивановской области – в 2,4 раза. Превышение среднего размера назначенных пенсий над величиной прожиточного уровня в целом по стране и в Ивановской области находится примерно на одинаковом уровне – в 2,1 раза.

В 2012 году академиком С.Ю. Глазьевым была представлена новая индикативная система экономической безопасности России, состоящая из пяти таблиц [1]. Первая таблица содержала показатели воспроизводства человеческого потенциала в Российской Федерации, с указанием их предельно критических (пороговых) значений. По сути, были представлены параметры уровня безопасности в социальной сфере.

Ниже приведены оценки воспроизводства человеческого потенциала в Ивановской области и Российской Федерации (для сравнения) по итогам 2016 года (табл. 9).

Таблица 9. – Оценки воспроизводства человеческого потенциала в Ивановской области и Российской Федерации (для сравнения), 2016 г.

Показатель	Предельно критическое значение	Фактическое состояние, 2016 г.		Соотношение фактического и предельно критического значений	
		Ивановская область	Российская Федерация	Ивановская область	Российская Федерация
Общий коэффициент рождаемости (число родившихся на 1000 чел. населения)	22	10,9 (78 место в РФ)	12,9	В 2 раза хуже	В 1,7 раза хуже
Общий коэффициент смертности (число умерших)	12,5	16,1 (77 место в РФ)	12,9	В 1,3 раза хуже	В 1,03 раза хуже

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 3 (10) – 2018

Показатель	Предельно критическое значение	Фактическое состояние, 2016 г.		Соотношение фактического и предельно критического значений	
		Ивановская область	Российская Федерация	Ивановская область	Российская Федерация
на 1000 чел. населения)					
Коэффициент естественного прироста населения (на 1000 чел. населения)	12,5	- 5,2 ¹⁾	- 0,01	Естественная убыль населения	Естественная убыль населения
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (число лет)	78	70,77 (50 место в РФ)	71,87	В 1,1 раза хуже	В 1,1 раза хуже
Суммарный коэффициент рождаемости (число детей на 1 женщину)	2,15	1,595	1,762	В 1,3 раза хуже	В 1,2 раза хуже
Смертность населения в трудоспособном возрасте (число умерших на 100 000 человек соответствующего возраста)	-	593,0	525,3	-	-
Население старше трудоспособного возраста	-	28,5	25,0	-	-
Уровень безработицы, %	5,0	5,6	5,5	В 1,1 раза хуже	В 1,1 раза хуже
Коэффициент фондов, раз	8	10,9	15,6	В 1,4 раза хуже	В 2 раза хуже
Коэффициент Джини	0,3	0,363	0,412	В 1,2 раза хуже	В 1,4 раза хуже
Численность населения	7	13,4	14,9	В 1,9 раза хуже	В 2,1 раза хуже

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 3 (10) – 2018

Показатель	Предельно критическое значение	Фактическое состояние, 2016 г.		Соотношение фактического и предельно критического значений	
		Ивановская область	Российская Федерация	Ивановская область	Российская Федерация
с доходами ниже величины прожиточного минимума (в % от общей численности населения)					
Уровень потребления алкоголя (литров на душу населения)	8	8,3 ²⁾	7,3 ²⁾	В 1,4 раза хуже	В пределах нормы
Уровень преступности (число зарегистрированных преступлений на 100000 чел. населения)	1000	1403 (45 место в РФ)	1473	В 1,4 раза хуже	В 1,5 раза хуже

¹⁾ Знак (-) означает сокращение численности населения.

²⁾ Включены: водка и ликеро-водочные изделия, коньяки и коньячные напитки.

По расчетным данным табл. 9 можно сделать вывод о том, что по всем ключевым индикаторам социальной безопасности фактические значения за 2016 год и по Ивановской области, и по Российской Федерации в целом хуже их предельно критических значений. Самый худший результат дает показатель естественного прироста населения, отрицательные значения которого говорят о сокращении численности населения.

В заключении хотелось бы особо подчеркнуть: активную роль в обеспечении экономической безопасности домашних хозяйств, наряду с органами государственной власти региона, должны играть сами домашние хозяйства. Основными направлениями их усилий в настоящее время должны стать:

- ✓ управление собственной экономической безопасностью;
- ✓ инвестиции в собственную экономическую безопасность.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Укрепление экономической безопасности домохозяйств региона».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Уразгалиев В. Ш.* Экономическая безопасность: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2016. 374 с.
2. *Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.* Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.
3. Постановление Росстата от 30.12.2005 № 110 (ред. от 28.08.2012) «Об утверждении «Методологических положений по наблюдению за потребительскими ценами на товары и услуги и расчету индексов потребительских цен».
4. *Торгай Н.З.* Экономическая безопасность домашних хозяйств в условиях транзитивной экономики: автореф. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.01 – экономическая теория. Челябинск, 2010. 28 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. / Росстат. М., 2017. 1402 с.
6. Федеральный закон от 24 октября 1997 г. № 134-ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 3 декабря 2012 г. № 233-ФЗ).
7. Федеральный закон от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации».
8. Закон Ивановской области от 16 апреля 2013 г. № 16-ОЗ «О потребительской корзине в Ивановской области».
9. Указ Губернатора Ивановской области № 77-уг от 24 июля 2018 года.
10. *Ледяйкина И.И., Берендеева А.Б.* Экономическая безопасность личности // Пожарная и аварийная безопасность. 2018. №1.

REFERENCES

1. *Urazgaliev V. Sh.* Jekonomicheskaja bezopasnost': uchebnik i praktikum dlja vuzov. M.: Jurajt, 2016. 374 s.
2. *Rajzberg B.A., Lozovskij L.Sh., Starodubceva E.B.* Sovremennyj jekonomicheskij slovar'. 2-e izd., ispr. M.: INFRA-M, 1999. 479 s.
3. Postanovlenie Rosstata ot 30.12.2005 № 110 (red. ot 28.08.2012) «Ob utverzhdenii «Metodologicheskikh polozhenij po nabljudeniju za potrebitel'skimi cenami na tovary i uslugi i raschetu indeksov potrebitel'skih cen».
4. *Torgaj N.Z.* Jekonomicheskaja bezopasnost' domashnih hozjajstv v uslovijah tranzitivnoj jekonomiki: avtoref. na soisk. uchenoj step. kand. jekon. nauk: 08.00.01 – jekonomicheskaja teorija. Cheljabinsk, 2010. 28 s.
5. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2017: Stat. sb. / Ros-stat. M., 2017. 1402 s.

6. Federal'nyj zakon ot 24 oktjabrja 1997 g. № 134-FZ «O prozhitochnom minimume v Rossijskoj Federacii» (v red. Federal'nogo zakona ot 3 dekabrja 2012 g. № 233-FZ).

7. Federal'nyj zakon ot 3 dekabrja 2012 g. № 227-FZ (red. ot 28.12.2017) «O potrebitel'skoj korzine v celom po Rossijskoj Federacii».

8. Zakon Ivanovskoj oblasti ot 16 aprelja 2013 g. № 16-OZ «O potrebitel'skoj korzine v Ivanovskoj oblasti».

9. Ukaz Gubernatora Ivanovskoj oblasti № 77-ug ot 24 ijulja 2018 goda.

10. *Ledjajkina I.I., Berendeeva A.B.* Jekonomicheskaja bezopasnost' lichnosti // Pozharnaja i avarijnaja bezopasnost'. 2018. №1.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Укрепление экономической безопасности домохозяйств региона».

Ледяйкина Ирина Ивановна

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

кандидат экономических наук, доцент кафедры основ экономики функционирования РСЧС

E-mail: ledyaykinai@mail.ru

Ledyaykina Irina Ivanovna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ledyaykinai@mail.ru

Берендеева Алла Борисовна

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономической теории и региональной экономики

E-mail: abab60@mail.ru

Berendeeva Alla Boricovna

Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: abab60@mail.ru

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 3 (10) – 2018

Цветков Михаил Юрьевич

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат философских наук, старший преподаватель кафедры основ экономики
функционирования РСЧС

E-mail: kleopatra-lebedeva@mail.ru

Tsvetkov Mikhail Yurevich

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kleopatra-lebedeva@mail.ru

658.382

**ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ**

Л. Ю. ПУШИНА, Л. Б. ТИХАНОВСКАЯ, С. В. НАЙДЕНОВА

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

E-mail: Bas2808@yandex.ru, ludmila.tihanovskaya@yandex.ru, finogina71@mail.ru

Культура безопасности жизнедеятельности (КБЖ) рассмотрена с позиций концепции культурного отставания как составляющая адаптивной культуры, развивающейся медленнее, чем материальная культура (техника). Процессы формирования КБЖ интерпретированы как преодоление культурного лага между материальной и нематериальной культурами, а само существование культурного лага объяснено одновременным функционированием в культуре разнонаправленных процессов – креативности и структурирования.

КБЖ представлена как система, в структуре которой выделены когнитивный, аксиологический и деятельностный блоки. Охарактеризовано содержание протекающих на разных уровнях социальной реальности процессов формирования каждого из этих блоков. Показано, что на макроуровне доминируют процессы креативности, на микро – структурирования. Сделан вывод о том, что формирование культуры безопасности жизнедеятельности на разных уровнях социальной реальности требует применения принципиально разных критериев оценивания успешности соответствующих процессов.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности; культура безопасности жизнедеятельности; формирование культуры безопасности жизнедеятельности; процессы формирования компонентов культуры безопасности жизнедеятельности; культурный лаг.

**THE PROCESSES OF FORMATION CULTURE OF SAFETY:
THE ESSENCE AND CONTENT**

L. Ju. PUSHINA, L. B. TIHANOVSKAJA, S. V. NAJDENOVA

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: Bas2808@yandex.ru, ludmila.tihanovskaya@yandex.ru, finogina71@mail.ru

Culture of life safety is considered from the standpoint of the concept of cultural backwardness as a component of adaptive culture that develops more slowly than material culture (technology). The processes of Culture of life safety formation are interpreted as overcoming the cultural lag between material and non – material cultures, and the very existence of the cultural lag is explained by the simultaneous functioning of multidirectional processes in the culture-creativity and structuring.

Culture of life safety is presented as a system in the structure of which cognitive, axiological and activity blocks are distinguished. The content of the processes in formation of each of these blocks occurring at different levels of social reality is characterized. It is shown that the processes of creativity and micro – structuring dominate at the macro level. It is concluded that the formation of a culture of life safety at different levels of social reality requires use of fundamentally different criteria for assessing the success of the relevant processes.

Key words: life safety; the culture of safety; the formation of a culture of safety; processes of formation of components of life safety culture; cultural lag.

В нынешних условиях, когда число природных, техногенных и прочих опасностей и угроз постоянно растет, надежное обеспечение безопасности людей, как отмечают специалисты, может быть достигнуто только путем решения триединой задачи:

- внедрения новейших научно-технических достижений, в том числе, и в обеспечение безопасности населения;
- совершенствования и использования организационно-правовых норм и административного ресурса в этих целях;
- формирования культуры безопасности жизнедеятельности [1].

Недаром «повышение уровня гражданского общества в области культуры безопасности является одной из приоритетных задач МЧС России» [2, С. 4], а 2018 год в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий объявлен годом культуры безопасности [3].

С учетом всего сказанного исследование процессов формирования культуры безопасности жизнедеятельности, безусловно, является актуальной и социально значимой задачей.

В соответствии с Национальным стандартом Российской Федерации (ГОСТ Р 22.3.07-2014 [4]), культура безопасности жизнедеятельности (КБЖ) – это составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения. (Безопасность жизнедеятельности названный документ определяет как состояние человека, общества и государства, при котором отсутствуют опасности и угрозы нанесения неприемлемого

ущерба их жизненно важным интересам. Под неприемлемым ущербом в данном случае понимается ущерб людям или окружающей среде, который: а) угрожает жизни или здоровью людей, или б) является серьезным и практически невозполнимым, или в) является несправедливым по отношению к нынешнему или будущим поколениям, или г) наносится без должного внимания к правам тех, кому он причиняется.)

Формирование КБЖ представляет собой целенаправленное обучающее воздействие на всех граждан в интересах получения ими знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности и в целях воспитания у них внутренней осознанной потребности следовать определенным нормам и правилам безопасного поведения [5].

Носителями культуры безопасности жизнедеятельности являются личность, социальная общность (группа, коллектив), общество в целом, в связи с чем специалисты выделяют следующие уровни культуры безопасности жизнедеятельности:

- индивидуальный – он включает в себя мировоззрение, нормы поведения, ценностные ориентации личности и ее подготовленность в области безопасности жизнедеятельности;
- коллективный – представлен корпоративными ценностями, профессиональной этикой и моралью, подготовленностью персонала организации в сфере безопасности жизнедеятельности;
- общественно-государственный – включает традиции безопасного поведения, общественные ценности, подготовленность всего населения в области безопасности жизнедеятельности [6].

Таким образом, процессы формирования культуры безопасности жизнедеятельности реализуются на различных уровнях социальной реальности: микро (уровень индивида в его ближайшем социальном окружении – в малой группе), мезо (уровень социальных организаций) и макро (уровень государства и общества в целом).

В соответствии с приведенным выше определением, КБЖ – составная часть общей культуры. Как известно, культура представляет собой сложную многоуровневую систему, структура которой может быть представлена по-разному; однако, чаще всего в культуре различают ее материальные и духовные (нематериальные) компоненты.

К примеру, американский социолог Уильям Огборн (1886-1959) выделял в культуре две основные составляющие: материальную культуру (технику), под которой он понимал все материальные предметы, созданные людьми, а также изобретения и технические новшества, и нематериальную культуру, которую иначе он назвал адаптивной. Последняя, в интерпретации ученого, включает в

себя социальные институты (семью, государство, школу, церковь и пр.) и системы ценностей и норм (законы, религии, обычаи, нравы, представления).

Огборн разработал концепцию культурного лага (запаздывания, отставания), в соответствии с которой материальная культура обычно развивается быстрее, чем адаптивная. Иначе говоря, культурные ценности и нормы меняются значительно медленнее, чем совершается технический прогресс.

Таким образом, нематериальная культура должна постоянно «догонять» материальную, в результате чего между двумя формами культуры возникает лаг, разрыв, маргинальный период, характеризующийся отсутствием устоявшихся норм. Это создает большие проблемы для общества, которое в продолжение данного периода не имеет ясных ориентиров в своей деятельности.

Огборн полагал, что «культурное запаздывание» стало острой проблемой именно в современном обществе, поскольку ныне изменения в материальных компонентах культуры происходят стремительнее, чем в предшествующие эпохи, когда общество имело больше времени для приспособления к нововведениям. Например, в связи с быстрым распространением ядерного оружия, на протяжении уже более чем полувека существует возможность полного уничтожения всего живого на Земле, однако человечество еще только создает эффективные международные политические институты, призванные контролировать распространение этой опасности [7, С. 212-213].

Поскольку, как вытекает из определения, КБЖ включает в себя ценности и нормы безопасного поведения, в соответствии с концепцией Огборна, ее следует отнести к адаптивной (нематериальной) культуре. Следовательно, процессы формирования культуры безопасности жизнедеятельности, по сути, представляют собой преодоление «культурного лага», разрыва между материальными (техника) и нематериальными компонентами культуры. По мнению современных исследователей, феномен культурного отставания обусловлен одновременным функционированием в культуре разнонаправленных процессов: дестереотипизации, дестандартизации деятельности (мышления, общения) и деинституционализации сложившихся ценностей с одной стороны (вектор креативности) и стереотипизации, стандартизации возможных форм активности, институционализации ценностей – с другой (вектор структурирования) [8, С. 18-19].

Как составная часть общей культуры, КБЖ сама может быть представлена как система (подсистема культуры в целом), включающая различные компоненты (аспекты).

С учетом того, что в современном мире существуют разные виды опасностей (угроз), исследователи выделяют разные аспекты КБЖ [5, С. 200-203], соответственно которым можно различить и относительно самостоятельные процессы их формирования [9]:

– формирование *физического* аспекта КБЖ, которое представляет собой выработку физической готовности к опасным и чрезвычайным ситуациям, развитие силы, выносливости, гибкости, быстроты и точности движений, необходимых для снижения рисков получения травм, ранений и увечий в повседневной жизни и в условиях ЧС;

– формирование *медицинского* аспекта КБЖ, под которым понимается привитие норм здорового образа жизни, знаний о факторах, способствующих укреплению здоровья и негативно на него влияющих, выработка умений и навыков оказания первой медицинской помощи;

– формирование *экологического* аспекта КБЖ, что означает развитие знаний об окружающей среде, ее состоянии, природных опасностях и угрозах;

– формирование *информационного* аспекта КБЖ – выработка способности противостоять влиянию деструктивной информации;

– формирование *технического* аспекта КБЖ, т. е. системы знаний о законах функционирования и эксплуатации техники;

– формирование *военного* аспекта КБЖ – привитие знаний, умений и навыков обеспечения безопасности в период ведения боевых действий;

– формирование *культуры безопасности в условиях ЧС* – выработка знаний об источниках ЧС природного и антропогенного происхождения, характере и способах защиты от поражающих факторов;

– формирование *правового* аспекта КБЖ – привитие знаний о правовых нормах в области безопасности жизнедеятельности, готовность к правовой оценке опасных событий, поведению в соответствии с отечественным законодательством и нормами международного права;

– формирование *социального* аспекта КБЖ – интериоризация норм безопасного поведения (т. е. превращение этих норм в убеждения), формирование уважительного отношения к членам общества, осознание необходимости поступиться личными интересами ради обеспечения общественной безопасности;

– формирование *морально-психологического* аспекта КБЖ, под которым подразумевается воспитание духовно-нравственных, моральных и психологических качеств личности (общности), способствующих формированию ответственного отношения к вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности.

В современной научной литературе при описании структуры культуры безопасности жизнедеятельности иногда выделяют в ней следующие основные блоки:

- когнитивный (познавательный),
- аксиологический (ценностный),
- деятельностный [10].

В таблице нами представлено содержание процессов формирования каждого из названных блоков КБЖ применительно к различным уровням социальной реальности.

Таблица. Содержание процессов формирования компонентов КБЖ на различных уровнях социальной реальности

Уровень формирования КБЖ	Субъекты формирования КБЖ	Процессы формирования компонентов КБЖ		
		<i>Когнитивный блок</i>	<i>Аксиологический блок</i>	<i>Деятельностный блок</i>
макро	Государство, Институты гражданского общества	Процесс познания, выработки новых знаний об опасностях и угрозах, о формах и способах безопасной жизнедеятельности	Формирование и распространение социальных ценностей БЖД	Разработка и применение нормативно-правовой базы, обеспечивающей соблюдение норм БЖД на уровне общества в целом
мезо	Социальные организации	Обучение входящих в них индивидов правилам БЖД	Воспитание входящих в них индивидов в соответствии с ценностями БЖД	Разработка и применение групповых санкций, способствующих соблюдению норм БЖД; создание безопасной среды
микро	Индивид	Освоение знаний о БЖД	Интернализация ценностей безопасной жизнедеятельности, превращение их в убеждения; формирование ответственного отношения к обеспечению БЖД	Интериоризация и реализация норм БЖД, превращение их в действенный регулятор поведения

Как видно из таблицы, задачами государства в сфере формирования КБЖ являются выработка новых знаний о безопасной жизнедеятельности, формирование и распространение (посредством СМИ, системы образования) соответствующих социальных ценностей, разработка и применение нормативно-правовой базы, обеспечивающей соблюдение норм БЖД на уровне общества в целом. Названные процессы в большинстве своем по сути являются креативными. При формировании культуры безопасности жизнедеятельности индивида, напротив, реализуются в основном процессы структурирования: освоение знаний, интернализация ценностей и норм. Таким образом, на разных уровнях социальной реальности протекают разнонаправленные процессы формирования КБЖ, что, по-видимому, предполагает использование принципиально различных критериев оценивания их успешности.

Резюмируем все, сказанное выше.

Являясь частью общей культуры, КБЖ входит в состав адаптивной культуры, развитие которой осуществляется заметно медленнее, нежели происходят изменения в материальной культуре (технике). В силу этого процессы формирования КБЖ по существу представляют собой преодоление культурного лага между материальной и нематериальной культурами. Само существование культурного лага обусловлено одновременным функционированием в культуре разнонаправленных процессов – креативности и структурирования.

Как и общая культура, КБЖ имеет сложную структуру, элементы которой могут быть выделены на основании различных критериев. Один из возможных вариантов структурирования КБЖ предполагает выделение внутри нее когнитивного, аксиологического и деятельностного блоков. Процессы формирования каждого из этих блоков протекают на различных уровнях социальной реальности. Причем, на макроуровне доминируют процессы креативности, на микро – структурирования. В силу этого формирование культуры безопасности жизнедеятельности на разных уровнях социальной реальности требует не только использования принципиально различных технологий, но и применения принципиально разных критериев оценивания успешности соответствующих процессов.

Технология формирования культуры безопасности жизнедеятельности у обучающихся образовательных учреждений МЧС России (последние являются субъектами формирования КБЖ мезо-уровня) должна включать:

- определение качеств и свойств, которые необходимо сформировать у обучающихся;
- выбор или разработку методов и средств обучающего и воспитательного воздействия на курсантов и студентов в целях формирования названных качеств и свойств;

- разработку и применение санкций, стимулирующих соблюдение норм БЖД;
- реализацию мониторинга качества формирования культуры безопасности жизнедеятельности у обучаемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации для специалистов органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по формированию культуры безопасности жизнедеятельности среди населения с использованием средств массовой информации // А. В. Алымов, Э. Н. Аюбов [и др.]. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. 134 с.
2. Воробьев Ю. Л. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности у молодежи // V Форум МЧС России и общественных организаций «Общество за безопасность», 25-28 августа 2016 года, С. 3-7.
3. Официальный сайт МЧС России. URL: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/33345616> (дата обращения: 0.10.2017).
4. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 22.3.07-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности». Дата введения 2015-04-01.
5. Воробьев Ю. Л., Пучков В. А., Дурнев Р. А. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения / под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. М., 2006. 316 с.
6. Акимов В. А., Дурнев Р. А. Культура безопасности жизнедеятельности как системообразующий фактор снижения рисков чрезвычайных ситуаций в современных условиях // Технологии гражданской безопасности. 2008. № 4. С. 27-28.
7. Цит. по: Социология: Курс лекций: учеб пособие / Ю. Г. Волков [и др.]. Ростов н/Д, 2006. 509 с.
8. Левадный Ю. В., Худайназарова Д. Р., Чернолес В. П. Феномен «культурного отставания» в контексте инновационного развития общества // Биржа Интеллектуальной Собственности. Т. IX. № 12. 2010. С. 17-24.
9. Пушина Л. Ю. Проблема формирования культуры безопасности жизнедеятельности в контексте развития человеческого потенциала // Формирование культуры безопасности жизнедеятельности в образовательной среде: приоритеты, проблемы, решения: Сборник материалов по итогам Международной научной конференции. 2018. С. 240-244.
10. Есипова А. А., Ребко Э. М. Основные структурные компоненты культуры безопасности жизнедеятельности // Молодой ученый. 2014. №18.1. С. 36-38. URL: <https://moluch.ru/archive/77/13209/> (дата обращения: 15.02.2018).

REFERENCES

1. Metodicheskie rekomendacii dlja specialistov organov ispolnitel'noj vlasti sub#ektov Rossijskoj Federacii po formirovaniju kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti sredi naselenija s ispol'zovaniem sredstv massovoj informa-cii // A. V. Alymov, Je. N. Ajubov [i dr.]. M.: FGBU VNII GOChS (FC), 2013. 134 s.
2. *Vorob'ev Ju. L.* Formirovanie kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti u molodezhi // V Forum MChS Rossii i obshhestvennyh organizacij «Obshhestvo za bezopasnost'», 25 28 avgusta 2016 goda, S. 3 7.
3. Oficial'nyj sajt MChS Rossii. URL: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/33345616> (data obrashhenija: 0.10.2017).
4. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii GOST R 22.3.07-2014 «Bez-opasnost' v chrezvychajnyh situacijah. Kul'tura bezopasnosti zhiznedejatel'nosti». Data vvedenija 2015-04-01.
5. *Vorob'ev Ju. L., Puchkov V. A., Durnev R. A.* Osnovy formirovanija kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti naselenija / pod obshh. red. Ju. L. Vorob'eva. M., 2006. 316 s.
6. *Akimov V. A., Durnev R. A.* Kul'tura bezopasnosti zhiznedejatel'nosti kak sistemoobrazujushhij faktor snizhenija riskov chrezvychajnyh situacij v sovremennyh uslovi-jah // Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti. 2008. № 4. S. 27 28.
7. Cit. po: Sociologija: Kurs lekcij: ucheb posobie / Ju. G. Volkov [i dr.]. Ro-stov n/D, 2006. 509 s.
8. *Levadnyj Ju. V., Hudajazarova D. R., Chernoles V. P.* Fenomen «kul'turnogo otstavanija» v kontekste innovacionnogo razvitija obshhestva // Birzha Intellektual'-noj Sobstvennosti. T. IX. № 12. 2010. S. 17 24.
9. *Pushina L. Ju.* Problema formirovanija kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti v kontekste razvitija chelovecheskogo potenciala // Formirovanie kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti v obrazovatel'noj srede: priority, problemy, reshenija: Sbornik materialov po itogam Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. 2018. S. 240-244.
10. *Esipova A. A., Rebko Je. M.* Osnovnye strukturnye komponenty kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti // Molodoj uchenyj. 2014. №18.1. S. 36 38. URL: <https://moluch.ru/archive/77/13209/> (data obrashhenija: 15.02.2018).

Пушина Лада Юрьевна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат социологических наук, доцент кафедры основ экономики функционирования РСЧС

E-mail: Bas2808@yandex.ru

Lada Pushina

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»,

Russian Federation, Ivanovo
E-mail: Bas2808@yandex.ru

Тихановская Людмила Борисовна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры основ экономики функционирования РСЧС

E-mail: ludmila.tihanovskaya@yandex.ru

Ludmila Tikhonovskaya

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ludmila.tihanovskaya@yandex.ru

Найденова Светлана Викторовна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
старший преподаватель

E-mail: finogina71@mail.ru

Svetlana Naydenova

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»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: finogina71@mail.ru

НАУЧНЫЙ ДЕБЮТ

(статьи членов научного общества обучающихся)

УДК 614.841.2.001.2

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ
ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ**

Д. А. ГРИЩИНА, Т. В. ФРОЛОВА, Ж. Ф. ГЕССЕ

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

E-mail: grishchina9898@mail.ru, frolovatanja@mail.ru, zhenni.gesse@mail.ru

Первоочередной задачей в делах о пожарах является установление обстоятельств возникновения и развития горения посредством проведения различных пожарно-технических экспертиз.

При проведении пожарно-технической экспертизы эксперты вправе использовать различные методы исследования образцов, взятых с места пожара. Особое внимание при этом уделяется термическим методам анализа, таким как дифференциальная сканирующая калориметрия, дифференциальная термогравиметрия и дифференциальный термический анализ. Для данных методов исследования можно выделить ряд оценочных показателей эффективности: точность, достоверность, затрата времени, потребность в объеме исследуемого материала, которые позволяют проводить сравнение эффективности методов термического анализа.

В работе показано, что такие методы термического анализа, как дифференциальная сканирующая калориметрия и дифференциальная термогравиметрия имеют одинаковую точность и дают большую информацию о процессе разложения вещества по сравнению с методом дифференциального термического анализа.

Анализ данных по наличию оборудования для проведения термического анализа при исследовании объектов судебной пожарно-технической экспертизы показывает, что, к сожалению, только 3 государственных судебно-экспертных учреждения имеют в оснащении своих испытательных пожарных лабораторий оборудование, предназначенное для термического исследования веществ и материалов.

Ключевые слова: пожар, экспертиза, методы исследования, оценочные показатели, термический анализ, судебно-экспертные учреждения, оборудование.

**THE EFFECTIVENESS OF METHODS USE OF THERMAL ANALYSIS
AT FIRE-TECHNICAL EXPERTISES**

D. A. GRISHCHINA, T. V. FROLOVA, Zh. F. GESSE

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: grishchina9898@mail.ru, frolovatanja@mail.ru, zhenni.gesse@mail.ru

The main task in cases of fires is to establish the circumstances of the occurrence and development of combustion through various fire and technical expertise.

During fire-technical expertises the experts may use different analysis methods of samples which was taken from the fire scene. Special attention is paid to thermal analysis methods such as differential scanning calorimetry, differential thermogravimetry and differential thermal analysis. For these research methods can be identified a number of comparative indicators: accuracy, reliability, time-consuming, volume of the test material. This indicators allow to compare the effectiveness of thermal analysis methods.

It is shown that such methods of thermal analysis as differential scanning calorimetry and differential thermogravimetry have the same accuracy and give more information about the decomposition process of substance. Differential thermal analysis has less accuracy and give not so many useful information.

Unfortunately data analysis shows that only 3 state judicial expert agencies have equipment for thermal analysis needed for thermal study of substances and materials.

Key words: fire, expertise, research methods, comparative indicators, thermal analysis, judicial expert agency, equipment.

Одной из ключевых задач по делам о пожарах является установление обстоятельств возникновения и развития горения. Решение задачи по определению степени термических поражений предметов и конструкций, находившихся на пожаре невозможно только следственным путем – для этого необходимо проведение сложных экспертиз с помощью инструментальных исследований: газожидкостной хроматографии, флуоресцентной спектроскопии, элементного анализа, оптической и электронной микроскопии. Однако данные методы не позволяют полностью ответить на вопросы, касающиеся таких параметров, которые могут оказывать влияние на скорость наступления опасных факторов пожара.

В литературе особое внимание уделяется термическим методам анализа. В общем случае под термическим анализом понимают группу методов, в которых изменение физических и химических свойств регистрируется, как функция температуры или времени, при проведении температурной программы [1, 2]. В

работе [3] подчеркивается значимость методов термического анализа при производстве пожарно-технических экспертиз.

Анализ научно-технической литературы показывает, что решение данной задачи в экспертно-криминалистической деятельности возможно с помощью метода синхронного термического анализа. Вещество, исследованное с применением метода синхронного термического анализа, имеет определенные характеристики, по которым можно судить о возможных отклонениях в его составе при сравнении с аналогом, идентифицировать само вещество по его «термопаспорту» [3]. Оценка термической и химической устойчивости, динамики процессов разложения дает возможность не только прогнозировать поведение различных конструкционных материалов в условиях пожара, но и выявлять температурные зоны пожара или преимущественное направление воздействия теплового потока [4-8]. Стоит отметить, что применение метода синхронного термического анализа в экспертно-криминалистической области впервые упоминается лишь 7–8 лет назад. На первый взгляд, данный метод исследования должен являться одним из наиболее перспективных и востребованных при производстве пожарно-технической экспертизы, однако это не так.

Все виды экспертиз осуществляют судебные пожарно-технические эксперты государственных судебно-экспертных учреждений Федеральной противопожарной службы МЧС России (далее ИПЛ). Квалификационными требованиями к сотрудникам МЧС России по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза» (СПТЭ) предусмотрено 8 «экспертных специализаций» [9]:

1. Реконструкция процесса возникновения и развития пожара.
2. Металлографические и морфологические исследования металлических объектов СПТЭ.
3. Рентгенофазовый анализ при исследовании объектов СПТЭ.
4. Молекулярная и атомная спектроскопия при исследовании объектов СПТЭ.
5. Термический анализ при исследовании объектов СПТЭ.
6. Обнаружение и классификация инициаторов горения при исследовании объектов СПТЭ.
7. Полевые инструментальные методы при исследовании объектов СПТЭ.
8. Анализ нарушений нормативных требований в области пожарной безопасности, прогнозирование и экспертное исследование их последствий.

Согласно реестру аттестованных судебных пожарно-технических экспертов государственных судебно-экспертных учреждений ФПС МЧС России (по данным официального сайта mchs.gov.ru) рассматриваемые специализации, по которым экспертами пройдено профессиональное обучение и повышение квалификации, распределяются следующим образом (рис. 1).

Из рис. 1 следует, что за последнее время профессиональное обучение и повышение квалификации должностных лиц ФПС МЧС России проходили, в основном, по специализациям СПТЭ-1, СПТЭ-2, СПТЭ-3, СПТЭ-6, СПТЭ-8, а специализация СПТЭ-5 не является достаточно востребованной. В табл. 1 и на рис. 2 показано распределение наличия в испытательных пожарных лабораториях оборудования для проведения термического анализа при исследовании объектов СПТЭ, а также аттестованных экспертов в расчете на региональный центр.

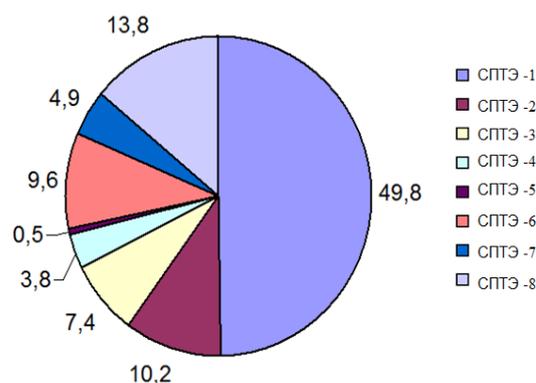


Рис. 1. Процентное соотношение восьми экспертных специализаций по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза»

Таблица 1. Данные по наличию оборудования для проведения термического анализа при исследовании объектов судебной пожарно-технической экспертизы и аттестованных судебных пожарно-технических экспертов в государственных судебно-экспертных учреждениях ФПС МЧС России

Региональный центр	Наличие оборудования	Наличие аттестованных судебных пожарно-технических экспертов, ед.	Количество ИПЛ в региональном центре, оснащенных оборудованием для проведения термического анализа, ед.
Сибирский	+	-	1 из 24
Центральный	-	-	0 из 31
Южный	-	-	0 из 10
Северо-Западный	+	2	1 из 10
СЭУ ФПС № 93	-	-	0 из 6
Головное экспертное подразделение - Исследовательский центр экспертизы пожаров, г. Санкт-Петербург	+	1	1 из 1
Судебно - экспертный центр ФПС по г. Москве	-	-	0 из 1

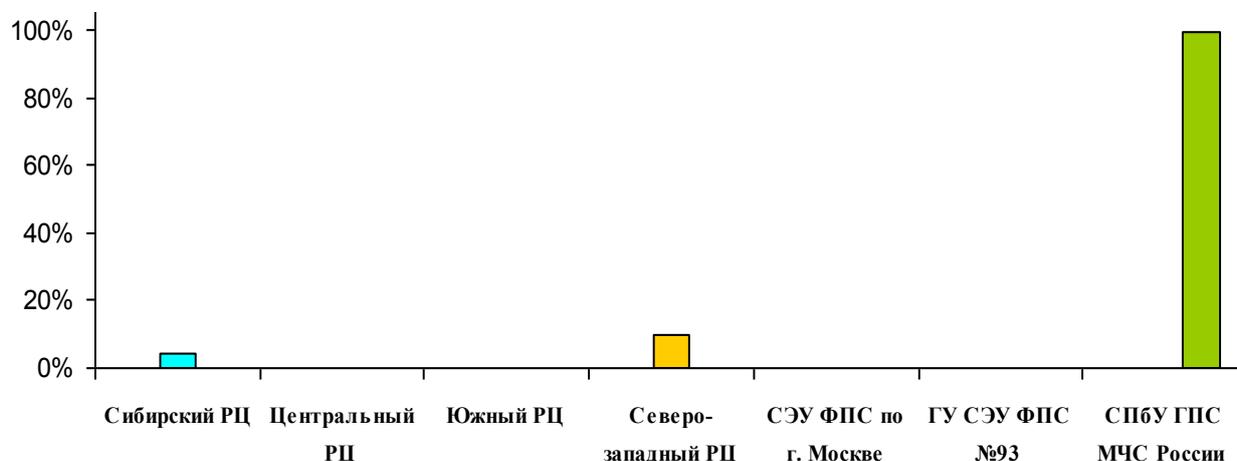


Рис. 2. Процентное отношение наличия оборудования, предназначенного для исследований термическими методами анализа в целях судебной пожарно-технической экспертизы к числу государственных судебно-экспертных учреждений на один региональный центр

По данным рис. 2 видим, что лишь три государственных судебно-экспертных учреждения имеют в оснащении своих испытательных пожарных лабораторий оборудование, предназначенное для термического исследования веществ и материалов. Возникает вопрос об эффективности применения методов термического анализа при производстве пожарно-технической экспертизы.

Для того чтобы объективно оценить эффективность любого метода необходимо провести соответствующую его оценку. Объективная оценка метода исследования может быть дана в том случае, если речь идет об исследовании конкретной группы объектов, учитывая технические средства, применяемые для решения определенной группы задач. Одну и ту же задачу возможно решить, воспользовавшись несколькими методами, не смотря на то, что результаты исследования могут быть неравноценными, например, обладать отличной друг от друга степенью достоверности или точностью, требовать различных затрат времени и средств. Вследствие этого, только на данном уровне понятия метода существует возможность обоснованной его оценки, поскольку может быть дана оценка и соответствующие затраты времени и средств для проведения исследования, и значение ожидаемых результатов для решения задач, стоящими перед экспертами [10].

Главными оценочными параметрами любого метода исследования при производстве судебных пожарно-технических экспертиз, с точки зрения целесообразности его применения, являются: сложность, экономичность и эффективность.

Сложность метода зависит от объема работы при проведении исследования и ее напряженности. При этом учитывается количество проведенных операций, их трудоемкость и тщательность выполнения.

Экономичность метода исследования связана с затратами на оборудование, подготовку кадров и непосредственно на производство исследований. Целесообразность применения метода исследования, с точки зрения его экономичности, по большей части зависит от частоты встречаемости задач, требующих его эксплуатации. Очевидно, что обеспечивать экспертные учреждения сложным дорогостоящим оборудованием нецелесообразно, если потребность в нем возникает крайне редко.

К одному из определяющих показателей, которые характеризуют метод исследования с точки зрения целесообразности использования при производстве судебных пожарно-технических экспертиз, является эффективность. Метод исследования будет признан эффективным, если будут соблюдены некоторые оценочные показатели.

Итак, наиболее важным из перечисленных показателей, характеризующих эффективность метода исследования, является достоверность получаемых результатов. При составлении вывода вероятность ошибки должна быть исключена. Появление погрешностей при термических методах исследования может происходить по причинам, указанным в табл. 2.

Таблица 2. Параметры, влияющие на достоверность метода исследования

Параметры	Термические методы исследования		
	Дифференциальный термический анализ (ДТА)	Дифференциальная термогравиметрия (ДТГ)	Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК)
Параметры, влияющие на получение погрешностей	скорость нагрева, размер частиц образца, калибровка прибора	масса образца, калибровка прибора	калибровка прибора
Воспроизводимость метода	низкая	высокая	высокая

Одним из важных оценочных показателей эффективности методов исследования является точность результатов. Результат исследования оценивают как достаточно точный в случаях, если он позволяет решить поставленную задачу. В табл. 3 приведены данные по точности методов термического анализа.

Таблица 3. Данные по точности термических методов исследования

Метод исследования	Точность метода	Получаемая информация	Вид метода
ДТА	низкая	изменение разности температур ΔT между исследуемым образцом и образцом сравнения	сравнительный
ДТГ	высокая	скорость убывания массы образца	прямое измерение
ДСК	высокая	энтальпия процесса	прямое измерение

При оценке эффективности метода исследования, большое значение имеет объем требуемого для проведения исследования материала. Уменьшение объема исследуемых материалов, позволяющих эксперту решить поставленную задачу, способствует повышению эффективности используемого им метода исследования. При проведении термоаналитических исследований необходимы минимальные количества образцов с места пожара.

Важным оценочным параметром методов, с точки зрения их эффективности, также является время, требуемое для проведения исследования. С уменьшением этого времени, повышается эффективность метода исследования при прочих равных условиях. Разница между данным оценочным показателем и предыдущими заключается в том, что он не связан с вероятностью решения поставленной перед экспертом задачи. В общем случае, термоаналитические методы исследования являются экспресс-методами.

Если, рассмотренные выше основные оценочные показатели эффективности методов исследования проранжировать по значимости (от наиболее к наименее значимым), то получим ряд: точность – достоверность – затрата времени – потребность в объеме исследуемого материала (от наиболее к наименее значимым). Можно отметить следующее: по точности методы ДТГ и ДСК располагаются на одном уровне и дают более точную информацию о процессе разложения вещества, чем метод ДТА.

Таким образом, можно сказать, что методы термического анализа являются общепризнанными методами идентификации химических соединений. Их преимуществами являются высокая производительность, экспрессность, возможность одновременного определения фаз и использование микроколичеств образца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Альмяшев В. И., Гусаров В. В.* Термические методы анализа: учеб. пособие / СПбГЭТУ (ЛЭТИ). СПб. 1999. 40 с.
2. *Петрунина Е. А., Лоскутов С. Р., Шишикин А. С.* Термический анализ затопленной древесины // Лесной вестник. 2017. Т. 21. № 1. С. 54–63.
3. *Дашко Л. В., Довбня А. В., Ключников В. Ю.* Применение методов термического анализа при производстве пожарно-технических экспертиз // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2012. № 1. С. 59–64.
4. *Бушнев Г. В., Гитцович А. В.* Исследование термических превращений легко воспламеняющихся твердых веществ. Пожарная безопасность водного транспорта. М.: ВНИИПО. 1989. С. 25-29.
5. *Зернов С. И.* Техничко-криминалистическое обеспечение расследования преступлений, сопряженных с пожарами: М.: ЭКЦ МВД России, 2012. 210 с.
6. *Габайдуллина А. М.* Теоретические и прикладные аспекты применения методов термического анализа при изучении природных неорганических систем // Вестник Казанского технологического университета. 2010. С. 250-256.
7. *Плотникова Г. В., Дашко Л. В., Ключников В. Ю., Синюк В. Д.* Применение методов термического анализа при исследовании цементного камня // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2013. № 2 (65). С. 47–54.
8. *Grega Klančnik, Jožef Medved, Primož Mrvar* Differential thermal analysis (DTA) and differential scanning calorimetry (DSC) as a method of material investigation // RMZ – Materials and Geoenvironment. Vol. 57. №. 1. pp. 127–142. 2010.
9. *Шеков А. А., Кузнецов К. Л., Зырянов В. С.* О видах пожарно-технической экспертизы // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. № 1 (80) 2017. С. 65–70.
10. *Винберг А.И., Малаховская Н.Т.* Судебная экспертология (общетеоретические и методологические проблемы судебных экспертиз). Учебное пособие. Волгоград, 1978. 182 с.

REFERENCES

1. *Al'mjashev V. I., Gusarov V. V.* Termicheskie metody analiza: ucheb. posobie / SPbGJeTU (LJeTI). SPb. 1999. 40 s.
2. *Petrulina E. A., Loskutov S. R., Shishikin A. S.* Termicheskij analiz zatoplennoj drevesiny // Lesnoj vestnik. 2017. T. 21. № 1. S. 54–63.
3. *Dashko L. V., Dovbnja A. V., Kljuchnikov V. Ju.* Primenenie metodov termicheskogo analiza pri proizvodstve pozharno-tehnicheskikh jekspertiz // Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii. 2012. № 1. S. 59–64.
4. *Bushnev G. V., Gitcovich A. V.* Issledovanie termicheskikh prevrashhenij legkovosplamenjajushhihsja tverdyh veshhestv. Pozharnaja bezopasnost' vodnogo transporta. M.: VNIIPPO. 1989. S. 25-29.
5. *Zernov S. I.* Tehnicho-kriminalisticheskoe obespechenie rassledovaniya prestuplenij,

soprjazhennyh s pozharami: M.: JeKC MVD Rossii, 2012. 210 s.

6. *Gabajdullina A. M.* Teoreticheskie i prikladnye aspekty primeneniya metodov termicheskogo analiza pri izuchenii prirodnyh neorganicheskikh sistem // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. 2010. S. 250–256.

7. *Plotnikova G. V., Dashko L. V., Kljuchnikov V. Ju., Sinjuk V. D.* Primenenie metodov termicheskogo analiza pri issledovanii cementnogo kamnja // Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii. 2013. № 2 (65). S. 47–54.

8. *Grega Klančnik, Jožef Medved, Primož Mrvar* Differential thermal analysis (DTA) and differential scanning calorimetry (DSC) as a method of material investigation // RMZ – Materials and Geoenvironment. Vol. 57. № 1. pp. 127–142. 2010.

9. *Shekov A. A., Kuznecov K. L., Zyrjanov V. S.* O vidah požarno-tehnicheskoj jekspertizy // Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii. № 1 (80) 2017. S. 65–70.

10. *Vinberg A. I., Malahovskaya N. T.* Sudebnaya ekspertologiya (obscheteoreticheskie i metodologicheskie problemi sudebnih ekspertiz). Uchebnoe posobie. Volgograd, 1978. 182 s.

Грищина Дарья Алексеевна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

Курсант

E-mail: grishchina9898@mail.ru

Grishhina Dar'ja Alekseevna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: grishchina9898@mail.ru

Фролова Татьяна Владиславовна

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры государственного надзора и экспертизы пожаров (в составе УНК «Государственный надзор»)

E-mail: frolovatanja@mail.ru

Frolova Tat'jana Vladislavovna

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»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: frolovatanja@mail.ru

Гессе Женни Фердинандовна

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

кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры государственного Стар-
ший преподаватель кафедры государственного надзора и экспертизы пожаров (в со-
ставе УНК «Государственный надзор»)

E-mail: zhenni.gesse@mail.ru

Gesse Zhenni Ferdinandovna

Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Acad-
emy 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

E-mail: zhenni.gesse@mail.ru