

СОДЕРЖАНИЕ

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧС

Тужиков Е.Н., Шавалеев М.Р., Кректунов А.А. О системном подходе к эффективности реализации систем управления и организации охраны труда в подразделениях пожарной охраны.

Терехин С.Н., Юшеров К.С., Синещук Ю.И. Специальное оснащение транспортных средств подвижных пунктов управления при тушении пожаров.

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ТУШЕНИЯ

Скодтаев С.В., Парийская А.Ю., Елисеев Ю.Н. Исследование автомобильных предохранителей после пожара.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ

Лабинский А.Ю., Козлов А.А. Принятие решений с помощью метода аналитических сетей.

Азовцев А.Г., Сырбу С.А., Таратанов Н.А. Моделирование повторяемости возникновения пожаров на резервуарах с нефтью и нефтепродуктами от самовозгорания пирофорных отложений.

Шаравин Е.О., Цыганков В.Д., Смирняков В.В. Моделирование взрыва пылеметановоздушных смесей в угольных шахтах с помощью 3-D сканера.

Буйневич М.В., Покусов В.В., Израилов К.Е. Эффекты взаимодействия обеспечивающих служб предприятия информационного сервиса (на примере службы пожарной безопасности).

Корольков А.П., Анашечкин А.Д., Балобанов А.А. Формирование кадровых потоков в системе МЧС России.

Иванов А.Ю., Крутолапов А.С., Комашинский В.И. Информационная поддержка управления силами и средствами МЧС России на основе когнитивных распределенных баз данных.

ЭКОНОМИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Смирнова И.В., Бардулин Е.Н. Развитие экономических механизмов управления в системе МЧС России.

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Винокуров В.А., Немченко С.Б., Чижиков Э.Н. О проекте модельного закона Содружества Независимых Государств «О добровольной пожарной охране».

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ К УСЛОВИЯМ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Рева Ю.В., Грешных А.А., Августинова Н.С. Частная методика преподавания учебной дисциплины.

Воронин С.В., Скрипник И.Л., Каверзнева Т.Т. Методики оценки профессорско-преподавательского состава и обучающихся в учебном процессе.

Земскова А.А., Латышев О.М. Сравнительный анализ личностных особенностей курсантов и студентов, обучающихся по специальности «Инженер пожарной безопасности».

Могилевская Т.Е., Гареев Д.Р. Влияние физической культуры и спорта на адаптационные возможности курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России в период стажировки.

Бобрищев А.А., Мотовичев К.В. Карьерные ориентации спортсменов силовых единоборств с различным уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях.

Сведения об авторах

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Августинова Наталья Сергеевна – ст. препод. каф. сервис безопасн. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-25-85;

Азовцев Александр Григорьевич – адъюнкт Ивановской пож.-спас. акад. ГПС МЧС России (153040, г. Иваново, пр. Строителей, д. 33);

Анашечкин Александр Дмитриевич – зам. нач. каф. автомат. и сетев. технол. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), тел. (812) 369-99-63, канд. техн. наук, доц.;

Балобанов Андрей Александрович – адъюнкт фак-та подгот. кадров высш. квалификации СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Бардулин Евгений Николаевич – зав. каф. упр. и экон. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. экон. наук, проф.;

Бобрищев Алексей Александрович – проф. каф. физ. подгот. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р психол. наук;

Буйневич Михаил Викторович – проф. каф. прикл. мат. и информ. технол. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р техн. наук, проф.;

Винокуров Владимир Анатольевич – проф. каф. теории и ист. гос-ва и права СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р юрид. наук, засл. юрист РФ;

Воронин Сергей Владимирович – ст. инспектор группы контроля кач-ва СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. техн. наук, доц.;

Гареев Дмитрий Ринатович – препод. каф. физ. культуры и спорта Уральского ин-та ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22), канд. пед. наук;

Грешных Антонина Адольфовна – декан фак-та подгот. кадров высш. квалификации СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. юрид. наук, д-р пед. наук, проф., засл. работник высш. шк. РФ;

Елисеев Юрий Николаевич – вед. науч. сотр. отд. инструмент. методов и техн. ср-в эксперт. пож. Исслед. центра эксперт. пож. СПб ун-та ГПС МЧС России (193079, Санкт-Петербург, Октябрьская наб., д. 35), тел. (812) 441-06-83, канд. техн. наук;

Земскова А.А. – Дальневосточ. пож.-спас. акад. – филиал СПб ун-та ГПС МЧС России (690091, г. Владивосток, о. Русский остров, п. Аякс, д. 27);

Иванов Александр Юрьевич – проф. каф. систем. анализа и антикризис. упр. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р техн. наук, проф.;

Израилов Константин Евгеньевич – доц. каф. защ. систем связи СПб гос. ун-та телекоммуникац. им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д. 22, к. 1), канд. техн. наук;

Каверзнева Татьяна Тимофеевна – доц. каф. безопасн. жизнедеят. СПб политех. ун-та Петра Великого (195251, ул. Политехническая, д. 29), канд. техн. наук, доц.;

Козлов Александр Александрович – советник отд. орг. предоставления гос. услуг, межведомств. взаимодействия и гос. статистики в обл. пож. безопасн. Департамента надзор. деят. и профилак. работы МЧС России (121357, Москва, ул. Ватутина, д. 1);

Комашинский Владимир Ильич – зам. дир. по науч. работе Ин-та проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН (199178, Санкт-Петербург, 12-я линия ВО, д. 13), д-р техн. наук, доц.;

Корольков Анатолий Павлович – проф. каф. систем. анализа и антикризис. упр. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. техн. наук, проф., почет. работник высш. шк. РФ;

Крекутонов Алексей Александрович – ст. препод. каф. орг. надзор. деят. Уральского ин-та ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22), канд. сельскохозяйств. наук;

Крутолапов Александр Сергеевич – зам. нач. ин-та развития по учеб.-метод. работе (СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р техн. наук, доц.;

Лабинский Александр Юрьевич – доц. каф. прикл. мат. и информ. технол. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. техн. наук, доц.;

Латышев Олег Михайлович – проф. каф. надзор. деят. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. пед. наук, проф.;

Могилевская Татьяна Евгеньевна – доц. каф. физ. культуры и спорта Уральского ин-та ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22), канд. пед. наук;

Мотовичев Константин Владимирович – нач. каф. физ. подгот. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Немченко Станислав Борисович – нач. каф. теории и ист. гос-ва и права СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. юрид. наук, доц.;

Парийская Анна Юрьевна – науч. сотр. отд. инструмент. методов и техн. ср-в эксперт. пож. Исслед. центра эксперт. пож. СПб ун-та ГПС МЧС России (193079, Санкт-Петербург, Октябрьская наб., д. 35), тел. (812) 441-06-83;

Покусов Виктор Владимирович – председатель «Казахстанской Ассоциации информационной безопасности», аспирант каф. прикл. мат. и информ. технол. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Рева Юрий Викторович – доц. каф. сервис безопасн. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. воен. наук;

Синешук Юрий Иванович – проф. каф. пож. безопасн. зданий и автоматиз. систем пожаротуш. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), проф. каф. спец. информ. технол. СПб ун-та МВД России (198206, Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, д. 1), e-mail: sinegal@yandex.ru, д-р техн. наук, проф.;

Скодтаев Сослан Владиславович – ст. науч. сотр. отд. инструмент. методов и техн. ср-в эксперт. пож. Исслед. центра эксперт. пож. СПб ун-та ГПС МЧС России (193079, Санкт-Петербург, Октябрьская наб., д. 35), тел. (812) 441-06-83;

Скрипник Игорь Леонидович – проф. каф. пож. безопасн. технол. процессов и пр-в СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), канд. техн. наук, доц.;

Смирнова Ирина Викторовна – проф. каф. экон. и права СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р экон. наук, проф., почет. работник высш. проф. образ. РФ;

Смирняков Валерий Васильевич – доц. каф. безопасн. пр-в СПб горного ун-та (199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, д. 2), канд. техн. наук, доц.;

Сырбу Светлана Александровна – проф. каф. пож. безопасн. объектов защ. Ивановской пож.-спас. акад. ГПС МЧС России (153040, г. Иваново, пр. Строителей, д. 33), д-р хим. наук, проф.;

Таратанов Николай Александрович – ст. препод. каф. гос. надзора и эксперт. пож. Ивановской пож.-спас. акад. ГПС МЧС России (153040, г. Иваново, пр. Строителей, д. 33), канд. хим. наук;

Терехин Сергей Николаевич – проф. каф. пож. безопасн. зданий и автоматиз. систем пожаротушения СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), д-р техн. наук, доц.;

Тужиков Евгений Николаевич – нач. каф. спец. подгот. фак-та проф. подгот. Уральского ин-та ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22), e-mail: fireman87@bk.ru, канд. техн. наук;

Цыганков Валерий Дмитриевич – студент фак-та экон. и права СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Чижилов Эдуард Николаевич – нач. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Шавалеев Марат Рамилевич – препод. каф. пож. тактики и службы Уральского ин-та ГПС МЧС России (620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22), e-mail: marat-shavaleev@mail.ru, канд. хим. наук;

Шаравин Евгений Олегович – ст. препод. каф. горноспас. дела и взрывобезопасн. СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149);

Юшеров Константин Сергеевич – нач. каб. каф. пож. безопасн. зданий и автоматиз. систем пожаротушения СПб ун-та ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149).

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧС

О СИСТЕМНОМ ПОДХОДЕ К ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ТРУДА В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

**Е.Н. Тужиков, кандидат технических наук;
М.Р. Шавалеев, кандидат химических наук;
А.А. Кректунов, кандидат сельскохозяйственных наук.
Уральский институт ГПС МЧС России**

Системно рассмотрены вопросы эффективности реализации систем управления и организации охраны труда в подразделениях пожарной охраны. Проведено теоретическое обоснование и изложено свое видение относительно эффективности обеспечения охраны труда, представлены некоторые соображения по оценке эффективности реализации систем управления и организации охраны труда в подразделениях пожарной охраны. Дана авторская трактовка эффективности реализации систем управления и организации охраны труда в подразделениях пожарной охраны, раскрыты система оценки эффективности, критерий и показатель эффективности.

Ключевые слова: охрана труда, эффективность, оценка эффективности, пожарная охрана, показатель, критерий, система, метод, производственный травматизм

ABOUT THE SYSTEM APPROACH TO THE EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION OF MANAGEMENT SYSTEMS AND ORGANIZATION OF LABOR PROTECTION IN THE FIRE PROTECTION UNITS

E.N. Tuzhikov; M.R. Shavaleev; A.A. Krektunov.
Ural institute of State fire service of EMERCOM of Russia

The article systematically addresses the issues of efficiency regarding the implementation of management systems and the organization of labor protection in the fire brigade units. The authors carried out a theoretical justification and set out their vision regarding the effectiveness of occupational safety, presented some considerations on assessing the effectiveness of implementing management systems and organizing labor protection in fire departments. Given the author's interpretation of the effectiveness of the implementation of management systems and the organization of labor protection in the fire departments, describes the system of performance evaluation, the criterion and performance indicator.

Keywords: labor protection, efficiency, efficiency assessment, fire protection, indicator, criterion, system, method, industrial injuries

В течение всей своей жизни человек стремится получить максимально возможный положительный эффект от всех протекающих вокруг него процессов и явлений, рационально использовать имеющиеся в его распоряжении ресурсы. Такова сущность человека. Исходя из принципа системности, с одной стороны, человек сам является системой, с другой – он часть большой системы. Оценка эффективности любого процесса либо явления представляет собой трудную научную задачу, требующую глубокого теоретического обоснования и рассуждений.

Будем рассматривать сложную систему – пожарную охрану (ПО), выделяя из большого множества ее подсистем, такую как – охрана труда (ОТ).

Изучая свойства и характеристики различных систем невозможно не затронуть такой вопрос, как оценка эффективности ее функционирования в целом либо ее отдельных подсистем или элементов.

Перед тем, как подробно рассмотреть вопросы оценки эффективности, следует разобраться с самим понятием эффективности в рамках решаемой научной проблемы.

В научной литературе [1] понятие «эффективность» рассматривается системно, и его трактовка зависит от разнообразных ее классификаций. Проанализировав значительное количество определений данного понятия [2–4], можно сделать вывод, что в общем виде под эффективностью понимается осуществление какого-либо процесса с минимальными затратами, усилиями и потерями.

Во многих случаях в основе определений понятия «эффективность» лежат различия в издержках и ресурсах, связанные с поставленной целью.

Будем понимать под целью и процессом ее достижения самостоятельные категории, так как затраты на реализацию цели рассчитать не представляется возможным. Причиной этому является неопределенность при вычислении издержек и ресурсов, привлекаемых для достижения цели.

Имеющиеся в распоряжении ПО ресурсы распределяются не только на какое-то единственное направление, как предупреждение и ликвидация последствий различных чрезвычайных ситуаций, но и на иные цели, что характерно для сложной многоцелевой системы. Подобным системам также свойственно множество пересекающихся целей.

ПО характеризуют социально-экономические и историко-географические особенности, что позволяет соотнести ее с большими государственно-политическими формациями или, напротив, мелкими общественно-хозяйственными организациями. В данном случае экономические качества будут связующими среди всех остальных [5].

Таким образом, можно утверждать, что ПО – сложная, многоцелевая социально-экономическая система с характерными для нее свойствами, большим количеством целей и задач [6].

Анализируя социально-экономическую систему, такую как ПО, можно, применяя известные научные приемы, распознать проблему – высокий уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний среди личного состава подразделений ПО, связанный со спецификой сложной работы пожарных-спасателей.

Решение данной задачи видится путем повышения эффективности реализации систем управления и организации ОТ в подразделениях ПО. С целью определения правильного вектора действий, направленных на повышение уровня ОТ, требуется оценка эффективности деятельности по обеспечению ОТ в подразделениях ПО.

Проанализировав множество подходов к понятию эффективности, определили, что будем понимать ее как соответствие результата поставленной цели [7–9]. Поэтому эффективность больше характеризует не саму систему, а выполняемые ее функции.

Оценка эффективности реализации мероприятий по ОТ в подразделениях ПО включает: формирование показателя эффективности, его вычисление, сравнительный анализ полученных результатов с прогнозируемыми значениями.

Обеспечение ОТ не является самоцелью ПО, поэтому характеристику эффективности обеспечения ОТ можно понимать по-разному, в зависимости от поставленных целей.

Для осуществления оценки эффективности обеспечения ОТ в подразделениях ПО необходимо определить критерий эффективности, по которому будет проводиться оценка.

Исходя из определения [10], критерий эффективности является характеристикой качества управленческого воздействия на управляемый объект, применяемой для сравнительного анализа фактической и планируемой работы.

К критерию эффективности предъявляются следующие требования: универсальность, практическая направленность, научная обоснованность и др. [10].

Оценка эффективности обеспечения мероприятий по ОТ включает определение: целей, задач и времени на их достижение. Полученные результаты являются показателями эффективности.

Показатели эффективности описывают происходящие в системе процессы. Форма влияния деятельности на личный состав дает возможность указать на эффект от управленческого воздействия в области ОТ [10]. В данном случае положительным результатом для ПО в области ОТ будет являться снижение количества травмированных и погибших среди личного состава, несчастных случаев, а также профессиональных заболеваний.

Показателями, свидетельствующими о достижении конечного социального эффекта, являются показатели удовлетворенности личного состава от оказанной услуги по обеспечению ОТ, определяемые в ходе проведения соответствующих социологических опросов.

Относительно проблемы повышения уровня ОТ предложены разные видения показателя эффективности, обусловленного спецификой решаемой задачи [11, 12]. Существующие социальные, экономические и другие реалии не всегда учитываются при оценке эффективности функционирования конкретных подразделений ПО, в том числе, и в области ОТ.

В научных трудах по экономике и менеджменту [7, 13] выделяют техническую и экономическую эффективность. Для ПО как социально-экономической системы характерна последняя.

Определим эффективность реализации систем управления и организации ОТ в подразделениях ПО как экономическую, в виде материальной величины, а именно разности предсказанного и фактического ущербов от гибели и травматизма среди личного состава. В целях качественной оценки эффективности деятельности подразделений ПО в области ОТ требуются устойчивые и объективные оценочные технологии и процедуры, позволяющие оперативно корректировать рассматриваемую деятельность.

Бесспорно, что обеспечение высокого уровня ОТ представляет собой комплексную задачу, требующую соответствующего подхода к ее решению.

Таким образом, приложение системного подхода к вопросам ОТ в ПО, наравне с введением прогрессивных технологий, современной техники и совершенствованием культуры ОТ является ключевым способом снижения уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Развитие технологий с использованием системы управления и организации ОТ обеспечивают значительное уменьшение уровня производственного травматизма, но последующее качественное изменение состояния от достигнутого уровня сможет обеспечить только повышение эффективности рассматриваемой системы, направленной на предупреждение несчастных случаев и профессиональных заболеваний с учетом специфики конкретного подразделения ПО.

Литература

1. Смирнов В.В. Концепция, методика и процесс эффективного социально-экономического развития региона // Аудит и финансовый анализ. 2009. № 6. С. 1–19.

2. Определение эффективности. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%F4%E5%EA%F2%E8%E2%ED%EE%F1%F2%FC> (дата обращения: 01.09.2018).
3. Экономика. Толковый словарь. М.: ИНФРА-М, 2000.
4. ГОСТ 12.0.230.3–2016. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности // ТЕХЭКСПЕРТ. URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 01.09.2018).
5. Цветков И.В. Моделирование социально-экономических процессов на основе мультифрактальной динамики: дис. ... д-ра техн. наук. Тверь, 2011.
6. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: учеб. для студентов вузов. СПб.: СПбГТУ, 1997. С. 33, 127–130.
7. Тужиков Е.Н. Методика оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления по обеспечению первичных мер пожарной безопасности (на примере Свердловской области): дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 2014.
8. Тырсин А.Н., Тужиков Е.Н. Построение математической модели для прогнозирования ущерба от пожаров для муниципальных образований // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2013. № 4 (40). С. 97–103.
9. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справ. / под ред. В.Н. Волковой, А.А. Емельянова. М.: Финансы и статистика, 2006.
10. Марков М. Технология и эффективность социального управления. М.: Прогресс, 1982.
11. Спатарь Е.В. Оценка охраны труда различными методами // Техника. Технологии. Инженерия. 2016. № 1. С. 5–9.
12. Охрана труда. Определение эффективности мероприятий по улучшению условий труда: учеб.-метод. пособие по одноименному курсу для студентов всех специальностей / сост. И.Т. Ермак [и др.]. Мн.: БГТУ, 2005. 58 с.
13. Колганов А.И., Бузгалин А.В. Экономическая компаративистика: учеб. М.: ИНФРА-М, 2011.

References

1. Smirnov V.V. Konceptsiya, metodika i process ehffektivnogo social'no-ehkonomicheskogo razvitiya regiona // Audit i finansovyy analiz. 2009. № 6. S. 1–19.
2. Opredelenie ehffektivnosti. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%F4%E5%EA%F2%E8%E2%ED%EE%F1%F2%FC> (data obrashcheniya: 01.09.2018).
3. Ehkonomika. Tolkovyy slovar'. M.: INFRA-M, 2000.
4. GOST 12.0.230.3–2016. Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Sistemy upravleniya ohranoj truda. Ocenka rezul'tativnosti i ehffektivnosti // TEKHEHKSPERT. URL: <http://docs.cntd.ru> (data obrashcheniya: 01.09.2018).
5. Cvetkov I.V. Modelirovanie social'no-ehkonomicheskikh processov na osnove mul'tifraktal'noj dinamiki: dis. ... d-ra tekhn. nauk. Tver', 2011.
6. Volkova V.N., Denisov A.A. Osnovy teorii sistem i sistemnogo analiza: ucheb. dlya studentov vuzov. SPb.: SPbGTU, 1997. S. 33, 127–130.
7. Tuzhikov E.N. Metodika ocenki ehffektivnosti deyatel'nosti organov mestnogo samoupravleniya po obespecheniyu pervichnyh mer pozharnej bezopasnosti (na primere Sverdlovskoj oblasti): dis. ... kand. tekhn. nauk. Ekaterinburg, 2014.
8. Tyrsin A.N., Tuzhikov E.N. Postroenie matematicheskoy modeli dlya prognozirovaniya ushcherba ot pozharov dlya municipal'nyh obrazovaniy // Sovremennye tekhnologii. Sistemnyy analiz. Modelirovanie. 2013. № 4 (40). S. 97–103.
9. Teoriya sistem i sistemnyy analiz v upravlenii organizatsiyami: sprav. / pod red. V.N. Volkovoj, A.A. Emel'yanova. M.: Finansy i statistika, 2006.
10. Markov M. Tekhnologiya i ehffektivnost' social'nogo upravleniya. M.: Progress, 1982.
11. Spatar' E.V. Ocenka ohrany truda razlichnymi metodami // Tekhnika. Tekhnologii. Inzheneriya. 2016. № 1. S. 5–9.

12. Ohrana truda. Opredelenie ehffektivnosti meropriyatij po uluchsheniyu uslovij truda: ucheb.-metod. posobie po odnoimennomu kursu dlya studentov vsekh special'nostej / sost. I.T. Ermak [i dr.]. Mn.: BGTU, 2005. 58 s.

13. Kolganov A.I., Buzgalin A.V. Ehkonomicheskaya komparativistika: ucheb. M.: INFRA-M, 2011.

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПОДВИЖНЫХ ПУНКТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

С.Н. Терехин, доктор технических наук, доцент;

К.С. Юшеров.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

Ю.И. Синешук, доктор технических наук, профессор.

Санкт-Петербургский университет МВД России

Работа посвящена средствам информационно-навигационного обеспечения транспортных средств подвижных пунктов управления МЧС России при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и тушении пожаров на основе систем позиционирования пожарно-спасательных формирований.

Исследуется проблема работы газодымозащитной службы при тушении крупных пожаров и спасении пострадавших на объектах транспортной инфраструктуры. Особое внимание уделяется ухудшению видимости при сильном задымлении. Рассматриваются возможные способы решения проблемы управления и ориентации звеньев газодымозащитной службы при помощи тепловизионных систем.

Ключевые слова: информационно-навигационное обеспечение, подвижный пункт управления, газодымозащитная служба, тепловизор, задымленная среда, тепловизионная карта объекта

SPECIAL EQUIPMENT OF VEHICLES AND MOBILE CONTROL STATION FOR FIRE EXTINGUISHING

S.N. Terekhin; K.S. Yusherov.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

Yu.I. Sineshchuk Saint-Petersburg university of Ministry of internal affairs of Russia

The work is devoted to the means of information and navigation support vehicles and mobile control stations of EMERCOM of Russia in the aftermath of different emergencies and extinguishing fires which based on the positioning systems of fire and rescue units.

In the work, investigates the main problem of the gas and smoke protection service in situations which are imply the extinguishing large fires and rescuing victims of transport infrastructure. Particular attention is paid to the deterioration of visibility in conditions of heavy smoke. Considering the possible ways of solving problem about control and orientation of gas and smoke protection service units with the help of thermal imaging systems.

Keywords: information and navigation support, mobile control point, gas and smoke protection service, thermal imager, smoke environmntnt, thermal imaging object map

Современный этап развития общества поставил задачу комплексного развития системы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) и совершенствования управления этой системой [1].

Одним из важнейших условий повышения качества управления тушением пожара и предотвращения человеческих жертв и материальных потерь является наличие своевременной информации о силах, средствах, среде и объекте пожаротушения.

Обстановка с пожарами в Российской Федерации продолжает оставаться напряженной и оказывать негативное влияние на экономическую и социальную сферы общества.

Следует уделить особое внимание безопасности объектов транспортной инфраструктуры. Транспорт является зоной повышенной опасности и одной из важнейших инфраструктур страны.

МЧС России принимает меры по стабилизации обстановки с пожарами, вносит изменения в нормативные документы, регламентирующие пожаротушение и направленные на совершенствование тактики тушения пожаров.

Согласно Приказу министра МЧС России от 25 февраля 2013 г. № 123 «О мероприятиях по организации оперативного управления МЧС России при реагировании на чрезвычайные ситуации», утверждено Положение об оперативных группах, оперативных штабах ликвидации чрезвычайных ситуаций и подвижных пунктах управления [1].

При этом особое внимание уделяется специальному оснащению оперативных штабов на базе подвижных пунктов управления, предназначенных для обеспечения функционирования оперативной группы территориального органа МЧС России в зоне ликвидации ЧС и тушении пожаров.

В этой связи актуальной задачей является всестороннее информационно-аналитическое обеспечение пожарных подразделений, решающих задачи по предотвращению и ликвидации пожаров.

Анализ действий пожарно-спасательных подразделений позволяет выделить типичные ошибки, возникающие в процессе ведения оперативных действий по тушению пожаров. К таким ошибкам относятся:

- неэффективное использование пожарной техники – около 22,3 %;
- неверный выбор решающего направления оперативных действий – 18,6 %;
- некачественно проведенная разведка – 14,2 %.

Другие ошибки в практической деятельности руководителя тушения пожара приведены на рис. 1.

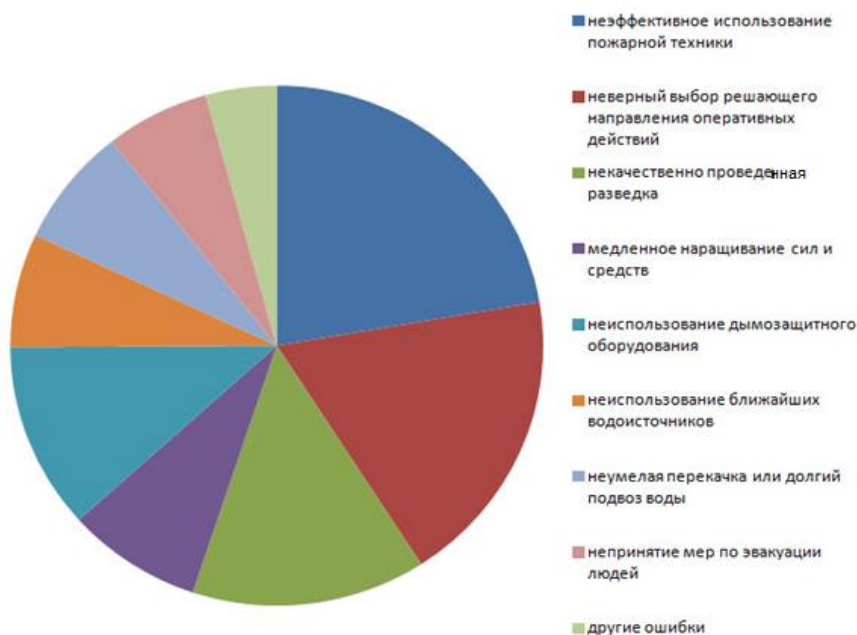


Рис. 1. Типичные ошибки в процессе ведения оперативных действий по тушению пожаров

Значительный процент ошибок в действиях руководителя тушения пожара (РТП) возникает по причине некачественно проведенного им анализа результатов разведки, в процессе которой осуществляется сбор сведений о пожаре для оценки обстановки.

Правильно организованная разведка дает возможность своевременно оказать помощь людям, ввести силы и средства на решающем направлении оперативных действий и обеспечить успех тушения пожара.

В ходе тушения пожара личный состав решает множество задач, направленных на своевременное сосредоточение сил и средств и их расстановку. Это и обеспечение необходимым количеством огнетушащих средств, и введение сил и средств на тех направлениях, где они могут обеспечить общий успех тушения пожара.

Практика показывает, что без четкой организации управления силами и средствами на пожаре невозможно успешное тушение пожара, так как для тушения привлекается значительное количество личного состава. Одновременно могут быть задействованы от 20 до 60 газодымозащитников на площади пожара в десятки тысяч квадратных метров, что требует подачи большого количества стволов на тушение.

Под управлением подразделениями на пожаре следует понимать процесс целенаправленного воздействия РТП оперативного штаба пожаротушения на личный состав пожарных подразделений и других служб с целью успешного ведения боевых действий, связанных с непосредственным тушением пожара и проведением первоочередных аварийно-спасательных работ.

Под процессом воздействия понимается отдача приказаний с постановкой конкретных задач личному составу, прибывшему на пожар.

Принятие решения РТП на отдачу приказаний осуществляется, исходя из оценки обстановки, сложившейся на пожаре. Объективность оценки обстановки на пожаре и правильность принятия решения зависит от:

- уровня профессиональной подготовки РТП;
- качества проведения разведки пожара;
- способности прогнозировать ход развития пожара.

Качество тушения пожаров зависит не только от тактической подготовки личного состава Государственной противопожарной службы, но и от оснащенности необходимым пожарно-техническим вооружением подразделений пожарной охраны.

Опыт тушения крупных и сложных пожаров на нефтехимических предприятиях показывает, что успех ведения боевых действий зависит от:

- уровня организации газодымозащитной службы (ГЗДС);
- степени технической оснащенности ГЗДС;
- уровня подготовки личного состава к работе в непригодной для дыхания среде.

Грамотно построенная работа ГЗДС позволяет значительно сократить время тушения пожаров, уменьшить убыток от них, а главное, вовремя оказать необходимую помощь людям.

Для выполнения боевой задачи и обеспечения безопасности своей работы звено ГЗДС включает необходимый минимум пожарно-технического вооружения, который предусматривает средства связи (радиостанция или переговорное устройство) и средства освещения (групповой фонарь – один на звено и индивидуальный фонарь на каждого газодымозащитника) [2].

Таким образом, при работе на пожарах звенья ГЗДС остаются фактически «слепыми» и слабо ориентируются в сложившейся обстановке.

Для эффективной работы звеньев ГЗДС необходимо использовать тепловизионную технику и тепловизионную карту для оценки обстановки и координации действий спасателей.

Борьба с пожарами в сильно задымленных зданиях может стать более эффективной благодаря применению тепловизоров. Использование системы видеозаписи с возможностью беспроводной передачи данных повышает управляемость действиями спасателей.

Использование тепловизоров предполагает решение задачи распознавания объектов в задымленной среде. Тепловое излучение ослабляется при прохождении через атмосферу вследствие поглощения молекулами газа, аэрозолями, осадками, а также дымом, туманом, смогом и т.п.

Рассмотрим в порядке важности вещества, которые поглощают ИК-излучение в широких полосах с центрами, соответствующими указанным длинам волн (табл.).

Таблица. Диапазон поглощения ИК-излучения

Атмосфера	Длина волны, мкм
Вода	2,7; 3,2; 6,3
Углекислый газ	2,7; 4,3; 15
Озон	4,8; 9,6; 14,2
Заись азота	4,7; 7,8
Окись углерода	4,8
Метан	3,2; 7,8

Не считая ослабления в плотных дисперсных средах, молекулярное поглощение является главной причиной ослабления излучения. Наиболее сильно излучение поглощается парами воды, углекислым газом и озоном. В нижних слоях атмосферы поглощением закисью азота и окисью углерода можно пренебречь. Таким образом, можно определить положение двух окон прозрачности: 3,5–5 мкм и 8–15 мкм [3].

На практике наличие «окон» прозрачности означает то, что все тепловизоры должны работать в указанных коротковолновом или длинноволновом диапазонах.

Коротковолновый (3–5 мкм) диапазон более характерен для охлаждаемых тепловизоров, длинноволновый (8–15 мкм) – для неохлаждаемых (рис. 2).

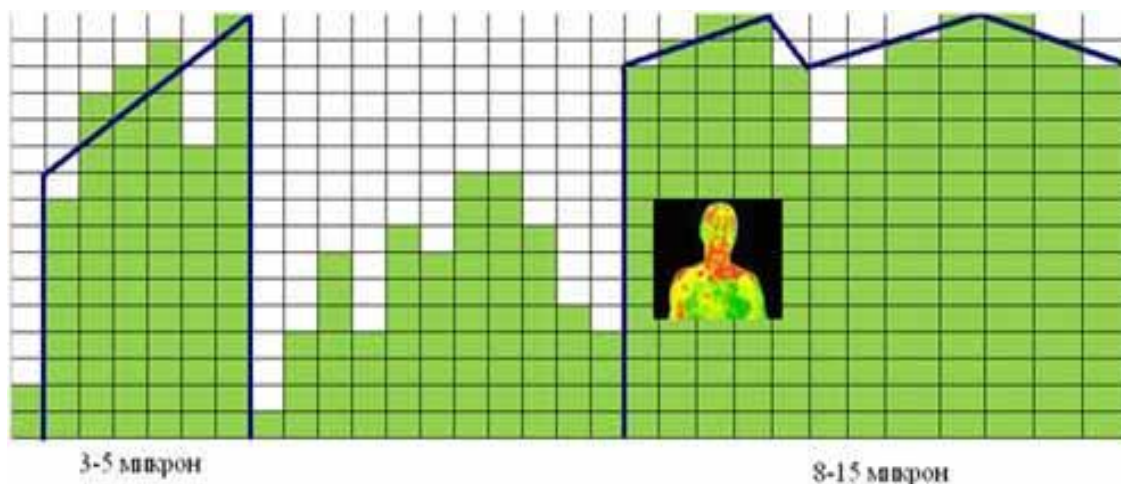


Рис. 2. «Окна» прозрачности атмосферы

Разработка тепловизионной карты объекта позволила бы координировать действия спасателей и проводить более качественную разведку на месте работы.

Тепловизионная карта объекта (ТКО) – графическое представление информации об объекте, на котором произошел ЧС. ТКО включает в себя план-схему объекта, тепловые зоны, обозначающие возможный очаг пожара, открытое пламя, нагретые конструкции, а также людей. Данные, на основе которых создается ТКО, получаются на основе изображений, переданных с мобильных тепловизоров, обработанных специальным программным обеспечением. Принципиальная схема получения тепловизионной карты объекта приведена на рис. 3.

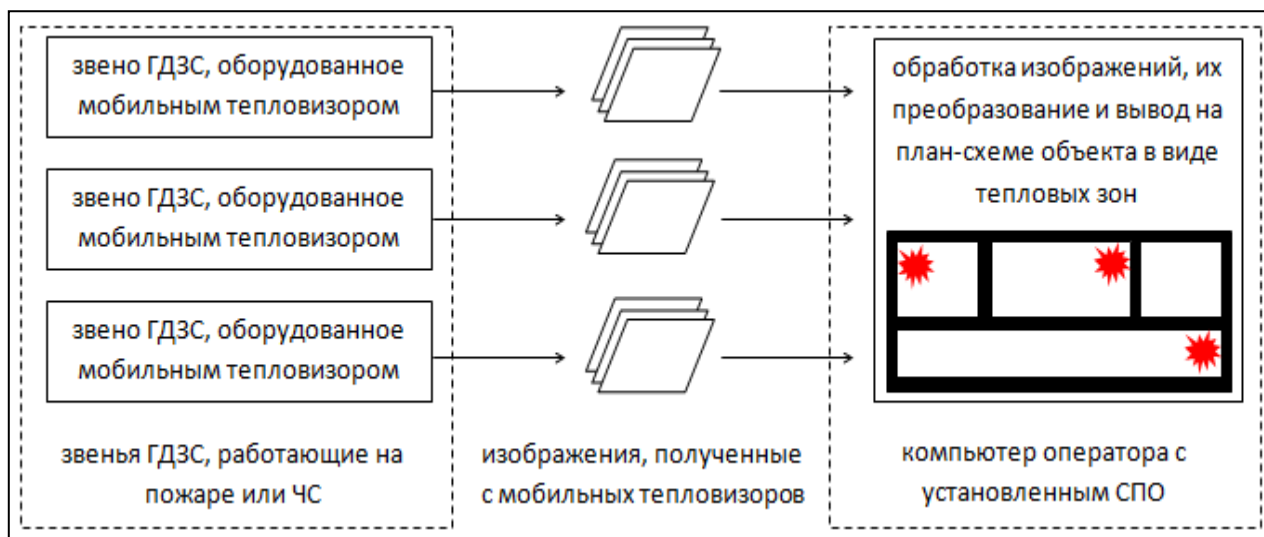


Рис. 3. Принципиальная схема получения ТКО

Связь осуществляется посредством самого доступного и недорогого вида беспроводной связи – технологии Wi-Fi в соответствии со стандартами IEEE 802.11b и IEEE 802.11g. В стандарте Wi-Fi передача данных производится на частоте 2.4~2.5 ГГц со скоростью до 108 Мбит/с на расстоянии до 30 км.

Точные данные о местоположении звена ГДЗС могут быть получены на основе использования передатчика глобальной системы позиционирования.

Для связи со звеном и обеспечения его работы в закрытом помещении предлагается использование системы, использующей в своем составе псевдоспутники (рис. 4).

Звенья ГДЗС, работающие на пожаре и оборудованные мобильными тепловизорами «Шлем-камера» (рис. 5), непрерывно передают данные о своем местоположении и оперативную обстановку в штаб тушения пожара посредством беспроводной связи. Термограммы, полученные от звеньев ГДЗС, отображены на рис. 5.

В результате обработки этих данных получается ТКО (рис. 6).

Полученная ТКО обновляется несколько раз в минуту, благодаря высокой скорости передачи данных посредством технологии Wi-fi.

Это означает, что оператор, находящийся за компьютером в мобильном штабе пожаротушения, может оказывать помощь звену ГДЗС, указывая на замеченные источники теплового излучения, пропущенные взглядом пожарного, и вовремя сообщить об этом по радиосвязи.

Система тепловизионного контроля обеспечит динамическое слежение за развитием пожара.

Применение этой системы сократит количество пострадавших, позволит эффективно контролировать состояние пожарного, своевременно принимать решения об оказании ему помощи, а значит, предотвращать возможные несчастные случаи.

Вместе с тем в современных условиях повышаются требования к показателям, определяющим эффективность процесса управления. Время регистрации и обработки информации для подготовки и реализации решения, количество затраченных ресурсов для подготовки решения, достоверность полученной информации – существенные показатели эффективности процесса управления [2, 4]. В совокупности, указанные особенности определяют необходимость широкого использования средств автоматизации на этапах сбора, обработки и передачи информации.

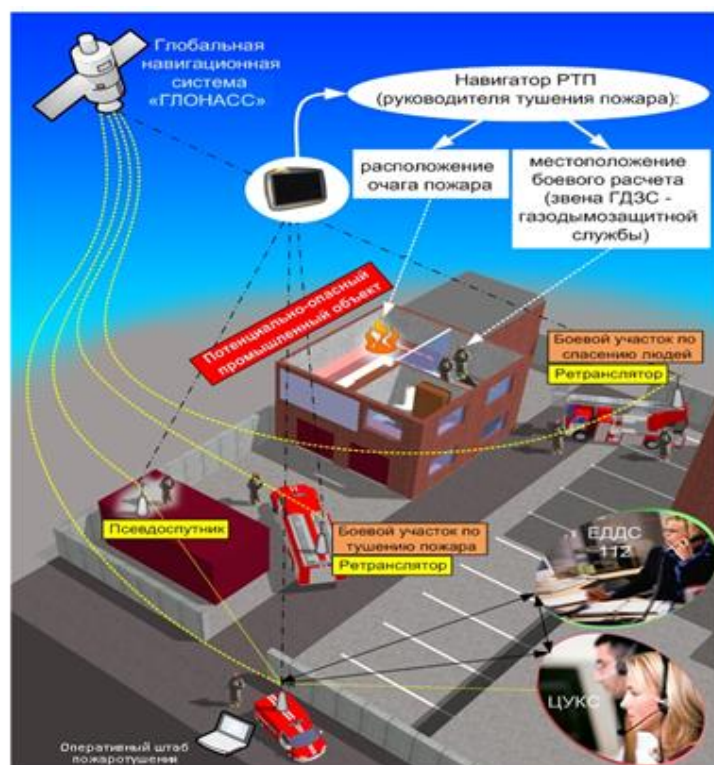


Рис. 4. Упрощенная структура системы, использующей псевдоспутники



Рис. 5. Визуальное отображение с места работы ГДЗС



Рис. 6. Тепловизионная карта объекта

Таким образом, качество принимаемого решения будет определяться не только уровнем профессиональной подготовки РТП, но еще и качеством средств автоматизированного управления, полнотой, достоверностью и своевременностью исходной информации, а также ограничениями по времени на принятие решения (рис. 7).

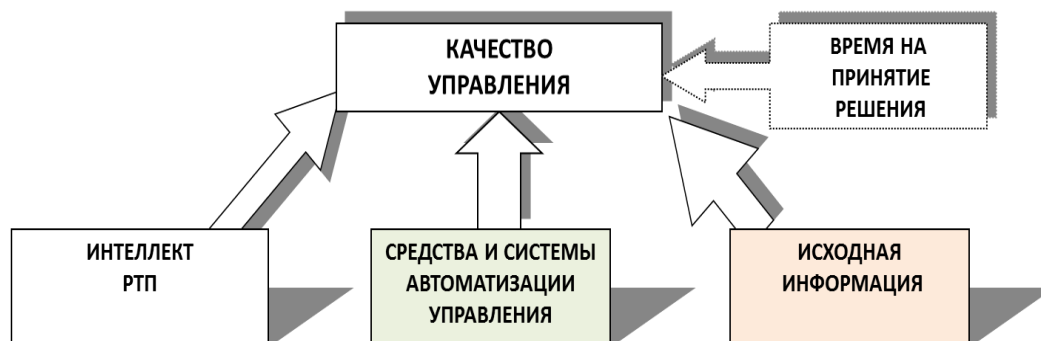


Рис. 7. Факторы, определяющие качество процесса управления

Таким образом, именно тепловизионная система может стать одним из важных элементов информационного обеспечения ГДЗС. С её помощью передача сведений об оперативной обстановке на месте пожара или ЧС, идентификации объектов, поиска и обработки данных осуществляется наиболее достоверно и своевременно.

Применение тепловизионных систем позволит повысить эффективность управления, обеспечит более высокий уровень безопасности и позволит сократить время принятия решений при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС.

Литература

1. Совершенствование организации ГДЗС в подразделениях Государственной противопожарной службы: учеб.-метод. пособие. СПб.: С.-Петербург. ун-т МВД России; Акад. права, экон. и безопасн. жизнедеят., 2000. 32 с.
2. Синешук Ю.И., Терехин С.Н. Анализ систем спутниковой навигации, базирующихся на различных методах ретрансляции // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2011. № 4. С. 42–47.
3. Погорелов А.В. Сравнительный анализ критериев принятия решений при ликвидации пожаров // Инновации в жизнь. 2012. № 2 (2). С. 86–93.
4. Балов А.В., Терехин С.Н., Синешук Ю.И. Локальная система позиционирования объектов МЧС России на основе ретрансляции сигналов глобальной навигационной системы ГЛОНАСС: монография / под общ. ред. В.С. Артамонова. СПб., 2010.

References

1. Sovershenstvovanie organizacii GDZS v podrazdeleniyah Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby: ucheb.-metod. posobie. SPb.: S.-Peterb. un-t MVD Rossii; Akad. prava, ehkon. i bezopasn. zhiznedeyat., 2000. 32 s.
2. Sineshchuk Yu.I., Terekhin S.N. Analiz sistem sputnikovoj navigacii, baziruyushchihsya na razlichnyh metodah retranslyacii // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2011. № 4. S. 42–47.
3. Pogorelov A.V. Sravnitel'nyj analiz kriteriev prinyatiya reshenij pri likvidacii pozharov // Innovacii v zhizn'. 2012. № 2 (2). S. 86–93.
4. Balov A.V., Terekhin S.N., Sineshchuk Yu.I. Lokal'naya sistema pozicionirovaniya ob"ektov MCHS Rossii na osnove retranslyacii signalov global'noj navigacionnoj sistemy GLONASS: monografiya / pod obshch. red. V.S. Artamonova. SPb., 2010.

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ТУШЕНИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ ПОСЛЕ ПОЖАРА

С.В. Скодтаев;

А.Ю. Парийская;

Ю.Н. Елисеев, кандидат технических наук.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Проведены экспериментальные исследования, связанные с моделированием токовой перегрузки и короткого замыкания в электросети постоянного тока напряжением 12 В. Установлены характерные признаки протекания в автомобильной электросети режимов токовой перегрузки и короткого замыкания путем исследования перегоревших автомобильных предохранителей методом рентгеновской интроскопии, морфологического анализа и сканирующей электронной микроскопии.

Ключевые слова: судебная пожарно-техническая экспертиза, экспертиза пожаров автомобилей, токовая перегрузка, короткое замыкание, электропроводка, автомобильный предохранитель, рентгеновская интроскопия, морфологический анализ, сканирующая электронная микроскопия

INVESTIGATION OF AUTOMOTIVE FUSES AFTER FIRE

S.V. Skodtaev; A.Yu. Parijskaya; Yu.N. Eliseev.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Experimental researches were made related with modeling of amperage overload and short circuit in high voltage circuit of constant amperage in 12v DC. Main characteristics in a car wiring voltage overload and short circuit are established by testing burnt fuses(preventers) using by X-ray introscopy, morphological analysis, and scanning electron microscopy.

Keywords: forensic fire investigation, car fires investigation, current overload, short circuit, wiring, car fuse, X-ray introscopy, morphological analysis, scanning electron microscopy

С развитием и совершенствованием автомобильной техники задача установления очага и причины пожара все более усложняется. Существует множество различных марок и моделей автомобилей, имеющих определенные особенности устройства технических систем, компоновки и других факторов, влияющих на возникновение и распространение пожаров, и затрудняющих процесс их экспертного исследования.

Одной из наиболее распространенных причин возникновения пожара является аварийный режим работы в электросети автомобиля [1]. Аварийные режимы работы в электросети автомобиля связаны, как правило, с техническими неисправностями (заводской брак, некачественное сервисное обслуживание и т.п.), эксплуатационными особенностями (естественное старение изоляции, окисление соединительных

контактов и т.п.) и дорожно-транспортными происшествиями (обрыв проводки, повреждение электрооборудования и т.п.).

Основными аварийными режимами, приводящими к возникновению возгорания проводов, являются электродуговые режимы, а также режимы сверхтоков, которые могут иметь место при коротких замыканиях (КЗ) или перегрузках [2, 3]. Для предотвращения возникновения данных аварийных режимов работы в электросети автомобиля предусматриваются предохранители.

При рассмотрении версии возникновения пожара на транспорте по электротехническим причинам важную криминалистическую информацию можно получить при исследовании сохранившихся после пожара предохранителей.

Автомобильный предохранитель – устройство, предназначенное для размыкания защищаемой методом разрушения специально предусмотренной для этого токопроводящей части [4]. Разрушение происходит при превышении номинального тока, на который рассчитан предохранитель. Номинальная сила тока плавкой вставки предохранителя подбирается в соответствии с допустимой нагрузкой на защищаемую цепь, а также с учетом расчетного потребления тока электроприборами, включенными в цепь.

Несмотря на то, что функция автомобильных предохранителей довольно проста, они делятся на несколько видов [4]:

- предохранители в виде пластмассового цилиндра (одноразовые, имеют пластмассовую оболочку, при скачке напряжения разрывает электрическую цепь);
- предохранители ножевого (штекерного) типа (одноразовые, в пластиковый держатель помещены два плоских контакта, при скачке напряжения разрывает электрическую цепь, по цвету штекера легко определить номинальное значение тока).

На сегодняшний день в 90 % автомобилей используются цинковые предохранители штекерного типа.

Основной задачей проведенных экспериментальных опытов было выявление характерных признаков токовой перегрузки и КЗ на штекерных автомобильных предохранителях.

Моделирование токовой перегрузки

Для проведения экспериментов по моделированию перегрузки была изготовлена экспериментальная установка, показанная на рис. 1.

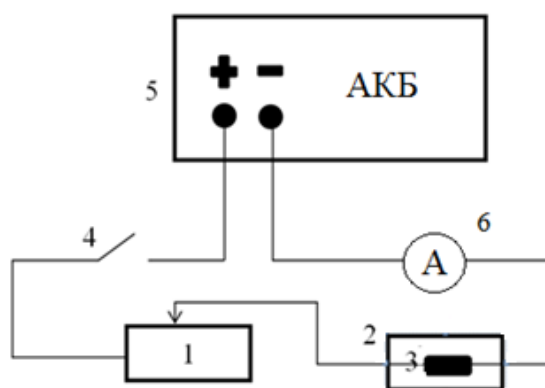


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки:

1 – реостат; 2 – держатель для плавкого штекерного предохранителя; 3 – плавкий штекерный предохранитель; 4 – коммутатор; 5 – источник питания постоянного тока напряжением 12 В (автомобильная аккумуляторная батарея); 6 – амперметр

В качестве образцов для исследования были выбраны автомобильные штекерные предохранители номиналом от 5 до 30 А. Перед началом экспериментов при помощи реостата и мультиметра выставлялось требуемое значение электрического тока с определенной кратностью перегрузки. В держатель для плавкого штекерного предохранителя устанавливался автомобильный предохранитель и при помощи коммутатора пускался электрический ток по цепи. Время с момента начала каждого из экспериментов до перегорания плавкой вставки автомобильного штекерного предохранителя определялось с помощью секундомера. Результаты экспериментов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты моделирования токовой перегрузки

№, п/п	Ток в цепи, А	Номинальный ток предохранителя, А	Результаты эксперимента
1	6	5	Плавкая вставка перегорела через 30 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,3 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
2	6,2	5	Плавкая вставка перегорела через 26 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,7 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
3	7,5	5	Плавкая вставка перегорела через 1,5 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,4 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
4	9	7,5	Плавкая вставка перегорела через 26,9 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,3 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
5	10	7,5	Плавкая вставка перегорела через 1,9 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,5 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
6	25,6	7,5	Плавкая вставка перегорела через 0,7 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,6 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
7	42,1	10	Плавкая вставка перегорела через 0,4 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,8 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала
8	52	20	Плавкая вставка перегорела через 0,4 сек. после начала опыта. Участок плавкой вставки длиной 0,6 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса имеются следы термического воздействия в виде заочнения в форме овала

Из табл. 1 следует, что чем больше кратность перегрузки, тем быстрее перегорает плавкая вставка предохранителя.

Моделирование КЗ

Для моделирования КЗ в электросети автомобиля разработан экспериментальный электротехнический стенд (ЭЭС).

Данная установка позволяет моделировать аварийные электрические режимы работы электросети транспортных средств напряжением 12 В, воспроизводить условия пожара – задымленную атмосферу, внешнее тепловое воздействие на образец до 800 °С, контролировать газовый состав атмосферы газоанализатором. Принципиальная схема стенда представлена на рис. 2.

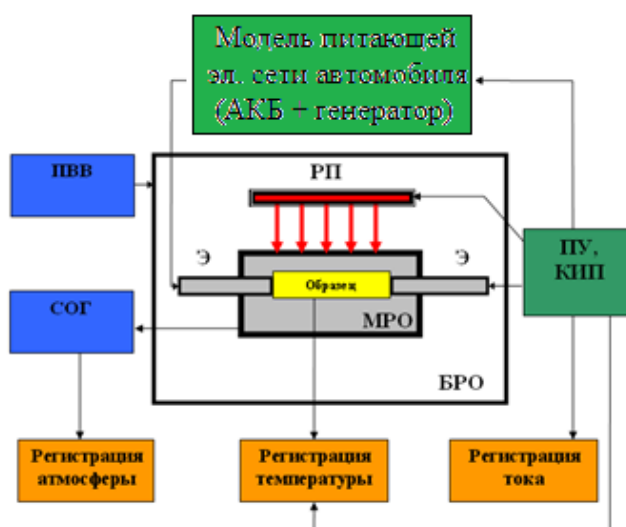


Рис. 2. Принципиальная схема автомобильного электротехнического стенда:
 ПВВ – приточно-вытяжная вентиляция; Э – электроды с зажимными контактами;
 МРО – малый рабочий объём; БРО – большой рабочий объём; ПУ – панель управления;
 КИП – контрольно-измерительные приборы; СОГ – система охлаждения газов;
 образец – медный проводник, а также иные детали электрооборудования

Для экспериментов были взяты автомобильные штекерные предохранители номиналом 15, 20, 25 и 30 А.

Автомобильный штекерный предохранитель устанавливался в держатель для автомобильного штекерного предохранителя. Пластина автомобильного корпуса с помощью провода соединялась с отрицательным контактом установки, затем проводник, закрепленный на плюсовом контакте установки, переключали на пластину и пускали постоянный ток – 12 В (рис. 3). В результате чего цепь замыкалась и возникала дуга КЗ, соответственно из-за большого скачка тока происходил разрыв плавкой вставки предохранителя. Результаты моделирования отражены в табл. 2.



Рис. 3. Схема проведения эксперимента

Таблица 2. Результаты моделирования КЗ

Номинальный ток, А	Результаты эксперимента
15	Участок плавкой вставки длиной 3,5 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса следы термического воздействия отсутствуют
20	Участок плавкой вставки длиной 2 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса следы термического воздействия отсутствуют
25	Участок плавкой вставки длиной 1,8 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса следы термического воздействия отсутствуют
30	Участок плавкой вставки длиной 1,5 мм отсутствует, на внутренней поверхности корпуса следы термического воздействия отсутствуют

Таким образом, при КЗ происходит практически мгновенное срабатывание предохранителя, и, в отличие от перегрузки, на внутренней поверхности корпуса отсутствуют следы термического воздействия.

Дальнейшее исследование разрушенных автомобильных предохранителей производилось с помощью рентгеновской интроскопии, морфологического анализа и сканирующей электронной микроскопии.

Исследование методом рентгеновской интроскопии

Исследование объектов проводилось без их разрушения при помощи рентгеновского просвечивающего комплекса КРП – 01 «Сатурн» и программного обеспечения «Saturn».

В ходе проведения исследования каждый из перегоревших предохранителей был поочередно помещен в рабочую камеру комплекса КРП – 01 «Сатурн» на предварительно установленный предметный столик. После этого при помощи программного обеспечения «Saturn» в камере было включено рентгеновское излучение с одновременным отображением и записью результатов исследования на персональный компьютер.

Съемка при необходимости проводилась в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

При исследовании предохранителей, полученных в результате моделирования токовой перегрузки, установлено, что целостность плавкой вставки у всех предохранителей нарушена. Металлических частиц на внутренней поверхности корпусов предохранителей не обнаружено (рис. 4).

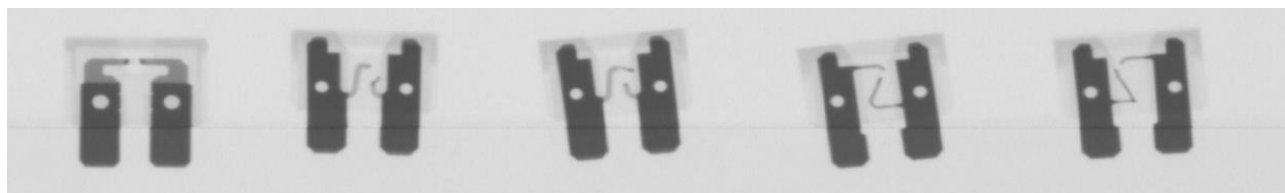


Рис. 4. Рентгеновский снимок фрагментов предохранителей, полученных в результате моделирования токовой перегрузки

При исследовании фрагментов предохранителей, полученных в результате моделирования КЗ, было установлено, что целостность плавкой вставки у всех фрагментов предохранителей нарушена. На внутренней поверхности корпуса большинства предохранителей были обнаружены следы шарообразных металлических частиц (рис. 5).



Рис. 5. Рентгеновский снимок фрагментов предохранителей, полученных в результате моделирования КЗ (красными овалами выделены шарообразные металлические частицы)

Таким образом, при проведении исследования автомобильных штекерных предохранителей методом рентгеновской интроскопии было установлено, что данный метод не позволяет дифференцировать кратность токовой перегрузки. Однако при обнаружении данным методом на внутренней поверхности автомобильного штекерного предохранителя шарообразных металлических частиц можно предполагать о протекании в сети автомобиля сверхтоков КЗ.

Морфологический анализ разрушенных предохранителей

Наиболее распространенными методами морфологического анализа являются методы оптической микроскопии – совокупность методов наблюдения и исследования с помощью оптического микроскопа.

Исследование объектов проводилось без их разрушения, при помощи оптического микроскопа МЕТАМ РВ-21-1, с использованием оптической головки ОГМЭ-ПЗ и программного обеспечения ImageExpertPro 3.4.

В ходе проведения исследования каждый из объектов был поочередно помещен на предметный столик оптического микроскопа МЕТАМ РВ-21-1. После этого при помощи программного обеспечения ImageExpertPro 3.4 на персональном компьютере были установлены параметры исследования, выставлено оптимальное освещение при помощи трех прикрепленных к микроскопу ламп накаливания с одновременным отображением и записью результатов исследования на персональный компьютер.

Съемка при необходимости проводилась в двух взаимно противоположных направлениях при различном увеличении.

При исследовании металлических частей предохранителей, полученных в результате моделирования токовой перегрузки от 1,2 до 1,4 крат, было установлено, что в большинстве случаев на объектах исследования имеются шарообразные оплавления на концах плавкой вставки в месте ее разрушения.

Оплавления данных объектов исследования имеют форму шара и, по сравнению с образцами, полученными в результате моделирования токовой перегрузки от 2,5 до 4 крат, больший размер. Также в большинстве объектов исследования, полученных в результате моделирования токовой перегрузки от 1,2 до 1,4 крат, наблюдается закручивание участка плавкой вставки на одном из контактов с образованием неполного круга (рис. 6). Участок перегорания плавкой вставки составляет менее 1 мм.

При исследовании металлических частей предохранителей, полученных в результате моделирования токовой перегрузки от 2,5 до 4 крат, было установлено, что целостность плавкой вставки нарушена у всех объектов. Поверхность металла на концах плавкой вставки в месте ее разрушения в большинстве случаев, с одной стороны, (в месте примыкания к одному из контактов) шероховатая, а с другой стороны (в месте примыкания ко второму контакту) – гладкая (рис. 7). Участок перегорания плавкой вставки составляет менее 1 мм.



Рис. 6. Фрагмент плавкой вставки предохранителя на 5 А, подвергнутого воздействию токовой перегрузки 1,2 крат



Рис. 7. Фрагмент плавкой вставки предохранителя на 7,5 А, подвергнутого воздействию токовой перегрузки 3 крат

При исследовании металлических частей предохранителей, полученных в результате моделирования КЗ, было установлено, что участок перегорания плавкой вставки составляет от 1,5 до 3,5 мм. На некоторых объектах исследования наблюдается изменение цвета металла на участке плавкой вставки вблизи места ее разрушения. Кроме того, на данном объекте исследования наблюдается изменение цвета металла на одном из контактов (рис. 8).

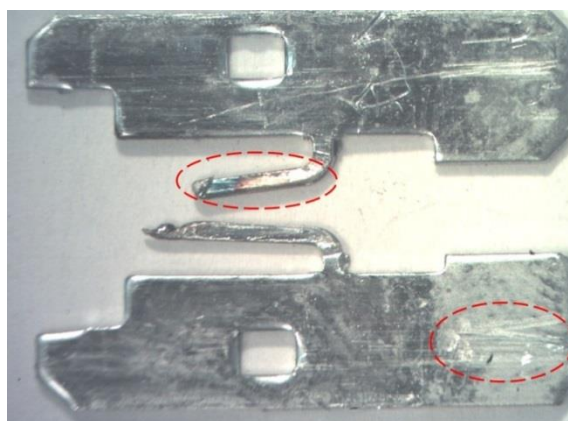


Рис. 8. Фрагмент предохранителя на 15 А, подвергнутого воздействию КЗ (красным овалом выделен участок с изменением цвета металла)

При исследовании фрагментов корпусов предохранителей, подвергшихся КЗ, было установлено, что на внутренней поверхности, в месте нахождения плавкой вставки следы термического воздействия отсутствуют. В то время как у предохранителей, подвергшихся перегрузке, данные следы присутствуют – в виде оплавления и копоты, имеющих форму овала (рис. 9, 10).

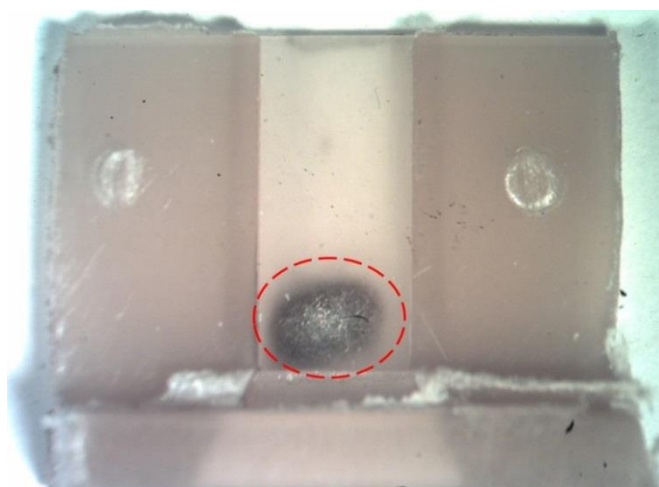


Рис. 9. Фрагмент внутренней поверхности корпуса предохранителя на 5 А, подвергнутого воздействию токовой перегрузки 1,2 крат (красным овалом выделен участок оплавления корпуса предохранителя)



Рис. 10. Фрагмент внутренней поверхности корпуса предохранителя на 20 А, подвергнутого воздействию токовой перегрузки 3 крат (красным овалом выделен участок оплавления корпуса предохранителя)

Таким образом, в ходе исследования автомобильных штекерных предохранителей методом морфологического анализа были получены следующие результаты:

- дифференцировать токовую перегрузку различной кратности и КЗ по форме оплавлений на автомобильных штекерных предохранителях не представляется возможным;
- при воздействии на предохранители токовой перегрузки на внутренней поверхности их корпусов, в месте нахождения плавкой вставки, в большинстве случаев образуются следы термического воздействия в виде оплавления и копоты, имеющей форму овала. При этом данные следы не образуются при протекании режима КЗ;
- на предохранителях, подвергавшихся воздействию КЗ, отсутствует участок плавкой вставки длиной от 1,5 до 3,5 мм (у предохранителей, подвергавшихся воздействию токовой перегрузки – менее 1 мм), а в некоторых случаях изменяется цвет металла в месте перегорания плавкой вставки или на основании контакта предохранителя.

Исследование методом сканирующей электронной микроскопии

Анализ проводился с использованием сканирующего электронного микроскопа Tescan VEGA\\XMU с вольфрамовым катодом и высоким вакуумом в камере при увеличениях $10 \div 3\,000\times$.

Образцы помещали в рабочую камеру микроскопа, предварительно протерев ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте, для удаления загрязнений.

При исследовании методом сканирующей электронной микроскопии на поверхности оплавлений, возникших при КЗ, обнаружены зоны с каплевидными металлическими частицами шарообразной формы (рис. 11 б). При перегрузке в независимости от кратности на поверхности оплавлений такого рода частицы не образуются. В тоже время при токовой перегрузке на поверхности оплавлений предохранителей формируются участки с плотной «зернистой» структурой (рис. 11 а), которая отсутствует при КЗ. В остальном структура и рельеф поверхности оплавлений предохранителей схожи (лунки, кратеры и т.п.).

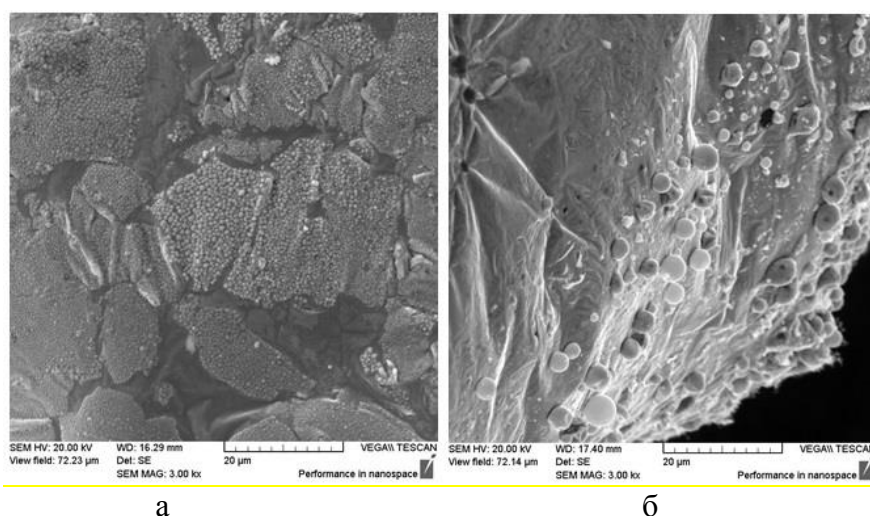


Рис. 11. Вид поверхности оплавленной части предохранителя:
а) при перегрузке; б) при КЗ (увеличение 3 000х)

Также в ходе исследования были произведены замеры данных шарообразных металлических частиц, образованных при КЗ, и зерен металла, образованных при токовой перегрузке (рис. 12). Размер металлических частиц при КЗ в среднем составляет 2–5 мкм, а при токовой перегрузке до 1 мкм.

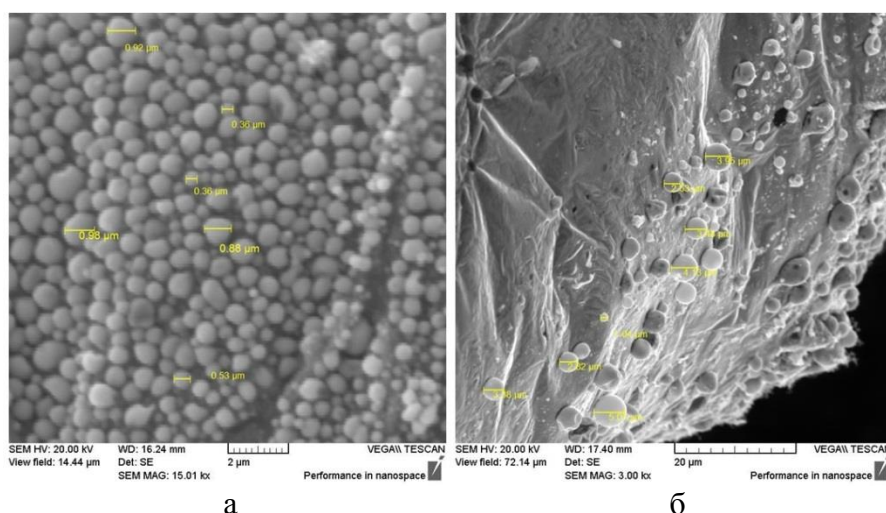


Рис. 12. Замеры металлических частиц, образованных на поверхности оплавленных частей предохранителей: а) при перегрузке (увеличение 15 000 х); б) при КЗ (увеличение 3 000х)

Таким образом, при проведении исследования автомобильных штекерных предохранителей методом сканирующей электронной микроскопии были выявлены следующие признаки:

- на поверхности оплавленной части предохранителей, при протекании КЗ формируются участки с каплевидными металлическими частицами шарообразной формы. Размер данных частиц в среднем составляет 2–5 мкм. При токовой перегрузке каплевидные частицы металла на поверхности предохранителей не образуются;

- на поверхности оплавленной части предохранителей, при протекании токовой перегрузки формируются участки с плотной «зернистой» структурой. Размер зерен, как правило, менее 1 мкм. Участки с такого рода структурой на поверхности оплавленной части предохранителей при КЗ отсутствуют.

Таким образом, исследование автомобильных предохранителей, разрушенных в характерных для пожара ситуациях, показало возможность получения криминалистически значимой информации, а именно:

1. При исследовании перегоревших автомобильных предохранителей методом рентгеновской интроскопии было установлено, что обнаружение на внутренней поверхности корпуса предохранителя шарообразных металлических частиц свидетельствует о протекании в защищаемой цепи сверхтоков КЗ.

2. При проведении морфологического анализа было выявлено следующее:

- при воздействии на автомобильные штекерные предохранители токовой перегрузки на внутренней поверхности их корпусов в месте перегорания плавкой вставки в большинстве случаев образуются следы термического воздействия в виде оплавления и копоти, имеющей форму овала. При этом данные следы не образуются на предохранителях при КЗ;

- при КЗ в большинстве случаев у предохранителей перегорает участок плавкой вставки длиной от 1,5 до 3,5 мм, а в некоторых случаях наблюдается изменение цвета металла в месте перегорания плавкой вставки или на основании контакта предохранителя, в то время как у предохранителей, подвергавшихся воздействию токовой перегрузки протяженность разрушения плавкой вставки, как правило, составляет менее 1 мм.

3. При исследовании методом сканирующей электронной микроскопии установлено, что:

- на поверхности оплавленной части предохранителей при протекании в защищаемой цепи КЗ формируются участки с каплевидными металлическими частицами шарообразной формы. Размер данных частиц в среднем составляет 2–5 мкм. При токовой перегрузке каплевидные частицы металла на поверхности предохранителей не образуются;

- на поверхности оплавленной части предохранителей при протекании в защищаемой цепи токовой перегрузки формируются участки с плотной «зернистой» структурой. Размер зерен, как правило, менее 1 мкм. Участки с такого рода структурой на поверхности оплавленной части предохранителей при КЗ отсутствуют.

Литература

1. Скодтаев С.В., Копкин Е.В., Бардулин Е.Н. Анализ практики исследования пожаров автомобилей судебно-экспертными учреждениями федеральной противопожарной службы МЧС России // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 2 (42). С. 117–124.

2. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: метод. пособие. М.: ВНИИПО, 2002. 303 с.

3. Экспертное исследование после пожара медных проводников: метод. рекомендации / А.Ю. Мокряк [и др.]. СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2016. 127 с.

4. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей: учеб. для вузов. М.: ООО «Книжное изд-во «За рулем»», 2005.

References

1. Skodtaev S.V., Kopkin E.V., Bardulin E.N. Analiz praktiki issledovaniya pozharov avtomobilej sudebno-ehkspertnymi uchrezhdeniyami federal'noj protivopozharnoj sluzhby MCHS Rossii // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2017. № 2 (42). S. 117–124.
2. Cheshko I.D. Tekhnicheskie osnovy rassledovaniya pozharov: metod. posobie. M.: VNIPO, 2002. 303 s.
3. Ehkspertnoe issledovanie posle pozhara mednyh provodnikov: metod. rekomendacii / A.Yu. Mokryak [i dr.]. SPb.: S.-Peterb. un-t GPS MCHS Rossii, 2016. 127 s.
4. Akimov S.V., Chizhkov Yu.P. Ehlektrooborudovanie avtomobilej: ucheb. dlya vuzov. M.: OOO «Knizhnoe izd-vo «Za rulem»», 2005.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АНАЛИТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

**А.Ю. Лабинский, кандидат технических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.**

А.А. Козлов.

**Департамент надзорной деятельности
и профилактической работы МЧС России**

Рассмотрены особенности использования метода аналитических сетей для принятия решений. Приведен алгоритм метода аналитических сетей, а также пример использования этого метода для определения относительного приоритета нескольких проектов.

Ключевые слова: метод анализа иерархий, метод аналитических сетей, сеть с обратными связями, суперматрица

REACH A DECISION WITH USE THE ANALYTICAL NETWORK PROCESS

A.Yu. Labinskiy.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

A.A. Kozlov. Department of supervision and preventive work of EMERCOM of Russia

This article presents the special feature of employment the analytical network process. The special feature of using a algorithm of analytical network process and example of using the analytical network process for define the project priority.

Keywords: analytical hierarchy process, analytical network process, network with opposite connections, supermatrix

Метод аналитических сетей (МАС) [1] является обобщением известного метода анализа иерархий (МАИ) [2]. При структурировании одной и той же цели разные люди могут построить разные иерархии. При этом во многих проблемах принятия решений существуют зависимости между элементами разных уровней иерархии, что приводит к невозможности их представления в виде иерархических структур. В иерархических структурах важность критериев влияет на приоритеты альтернатив. В структурах, отличных от иерархических, важность альтернатив влияет на приоритеты критериев. МАС решает задачи принятия решений путем выполнения следующих этапов:

- этап 1: структурирование проблемы принятия решений в виде аналитической сети;
- этап 2: использование системы парных сравнений для измерения веса компонентов структуры;
- этап 3: ранжирование альтернатив в решении.

Структуры решений с обратными связями являются сетями, содержащими компоненты или узлы – источники и компоненты или узлы – стоки, а также циклы и петли обратной связи между элементами одного компонента. Узел-источник сети является компонентом начала маршрута влияния, а узел-сток сети является компонентом завершения одного или нескольких маршрутов. Наличие обратных связей в структурах решений приводит к возникновению циклов. При этом возникает необходимость использования более сложного, по сравнению с методом анализа иерархий, алгоритма вычисления приоритетов.

Суперматрица сети с обратными связями

Рассмотрим систему принятия решений, состоящую из N компонентов. Пусть элементы каждого компонента взаимодействуют между собой, а также влияют на некоторые элементы другого компонента. В процессе взаимодействий элементов каждого компонента будет изменяться некоторое свойство или критерий, который управляет взаимодействиями в системе принятия решений. В МАС архитектура такой системы принятия решений представляется в виде сети с обратными связями, содержащими компоненты или узлы – источники и компоненты или узлы – стоки, а также циклы и петли обратной связи между элементами одного компонента, схема которой в виде графа, содержащего узлы и дуги, изображена на рис. 1 [1].



Рис. 1. Архитектура системы в виде сети с обратными связями

Представленная сеть с обратными связями содержит компоненты, не имеющие входящих дуг, которые называются компонентами-источниками (C_1 и C_2 на рис. 1), а также содержит компоненты, не имеющие исходящих дуг, которые называются компонентами-стоками (C_5 на рис. 1). Кроме того, представленная сеть с обратными связями содержит компоненты, которые называются промежуточными (переходными) компонентами (C_3 и C_4 на рис. 1). Так как между компонентами C_3 и C_4 существует двунаправленная связь, то эти компоненты образуют цикл. Компоненты C_2 и C_4 характеризуются наличием внутренних связей между их элементами, поэтому они имеют петли обратной связи. Все остальные дуги графа, представленного на рис. 1, представляют собой внешние зависимости между компонентами сети с обратными связями.

Предположим, что система принятия решений, представленная в виде сети с обратными связями (рис. 1), содержит n компонентов C_n , где $n=1, \dots, m$. В такой системе принятия решений влияния элементов одного компонента на элементы других компонентов могут быть представлены в виде векторов приоритетов, элементы которых можно получить

путем парных сравнений. Взаимные влияния элементов в такой сети можно представить в виде суперматрицы взаимных влияний, представленной на рис. 2 [1].

$$W = \begin{array}{c|cccc} & \begin{array}{c} C_1 \\ e_{11} \ e_{12} \ \dots \ e_{1n1} \end{array} & \begin{array}{c} C_2 \\ e_{21} \ e_{22} \ \dots \ e_{2n2} \end{array} & \dots & \begin{array}{c} C_m \\ e_{m1} \ e_{m2} \ \dots \ e_{mnm} \end{array} \\ \begin{array}{c} C_1 \\ e_{11} \\ e_{12} \\ \dots \\ e_{1n1} \end{array} & \begin{array}{c} W_{11} \\ W_{12} \\ \dots \\ W_{1m} \end{array} & & & \\ \begin{array}{c} C_2 \\ e_{21} \\ e_{22} \\ \dots \\ e_{2n2} \end{array} & \begin{array}{c} W_{21} \\ W_{22} \\ \dots \\ W_{2m} \end{array} & & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \begin{array}{c} C_m \\ e_{m1} \\ e_{m2} \\ \dots \\ e_{mnm} \end{array} & \begin{array}{c} W_{m1} \\ W_{m2} \\ \dots \\ W_{mm} \end{array} & & & \end{array}$$

Рис. 2. Суперматрица взаимных влияний в системе принятия решений

Используя матрицы парных сравнений и нулевых векторов, можно получить суперматрицу, которая состоит из шкал отношений приоритетных векторов. Для получения значимых результатов эта суперматрица должна быть стохастической, то есть суммы столбцов в такой суперматрице должны быть равны единице. Элементы W_{ij} в такой суперматрице называются блоками и имеют следующий вид (рис. 3).

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} w_{i1/j1} & w_{i1/j2} & \dots & w_{i1/jn_j} \\ w_{i2/j1} & w_{i2/j2} & \dots & w_{i2/jn_j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_{in_i/j1} & w_{in_i/j2} & \dots & w_{in_i/jn_j} \end{bmatrix}$$

Рис. 3. Блоки суперматрицы взаимных влияний

На рис. 3 в матрице W_{ij} каждый столбец представляет собой главный собственный вектор влияния элементов i компонента аналитической сети на элементы j компонента, причем нулевые элементы вектора влияния элементов i компонента аналитической сети на элементы j компонента соответствуют элементам, не оказывающим влияния. В МАС использование парных сравнений происходит с элементами компонента, оказывающими влияние. На рис. 4 показаны примеры различных структур и соответствующие им суперматрицы [1].

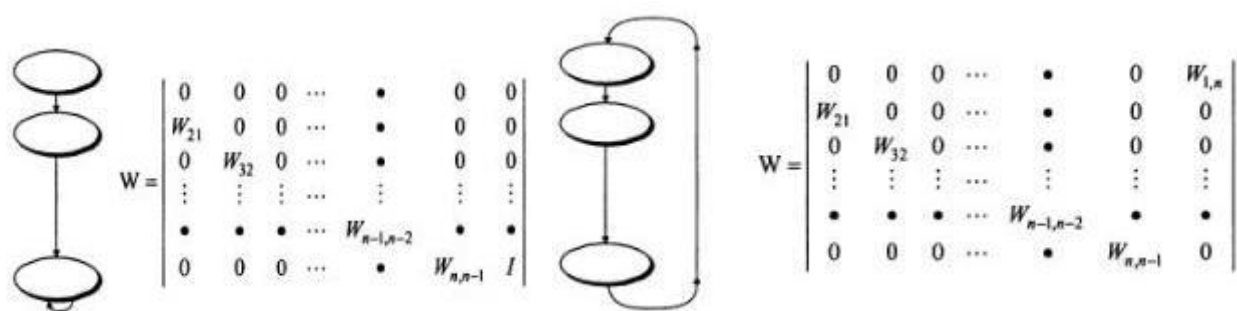


Рис. 4. Иерархическая структура и суперматрица

Слева показана иерархическая структура с соответствующей суперматрицей, а справа показана структура с обратной связью с соответствующей суперматрицей.

Для иерархической структуры элемент W_{nn} в правом нижнем углу суперматрицы является единичной матрицей, соответствующей циклу на нижнем уровне иерархии. Этот цикл показывает, что каждый элемент нижнего уровня зависит только от самого себя. Такой цикл необходим для представления иерархии в виде суперматрицы.

Для структуры с обратной связью элемент W_{1n} в правом верхнем углу суперматрицы отличен от нуля, так как верхний уровень зависит от самого нижнего уровня. Алгоритм МАС включает в себя следующие этапы [1]:

- проектирование сетевой структуры задачи принятия решений в виде графа, содержащего узлы и дуги;
- вычисление весов всех элементов каждого из компонентов с помощью матрицы парных сравнений согласно их влиянию на остальные компоненты;
- проверка согласованности введенных данных;
- формирование суперматрицы взаимных влияний в системе принятия решений из собственных векторов влияний;
- приведение суперматрицы взаимных влияний в системе принятия решений к стохастическому виду (умножение элементов каждого из компонентов на весовые коэффициенты в случае отсутствия стохастичности);
- возведение суперматрицы взаимных влияний в системе принятия решений в предельную степень;
- получение результата задачи принятия решений в первом столбце суперматрицы взаимных влияний в системе принятия решений.

Моделирование аналитической сети

В данной статье использование метода аналитических сетей демонстрируется применительно к следующей задаче [3]: необходимо при помощи метода аналитических сетей выявить относительный приоритет проектов А, Б и В. Имеются три критерия, которые определяют выбор проекта: длительность проекта, стоимость проекта и ожидаемое качество проекта.

На первом этапе МАС проекты попарно сравнивались по каждому критерию. В результате экспертных оценок путем парных сравнений получены результаты, представленные в табл. 1–6. Для выявления относительного приоритета используем классический МАИ: подсчитаем сумму в каждом столбце таблицы и разделим значение каждой ячейки на сумму значений соответствующего столбца. Затем подсчитаем средние значения по строкам и найдем удельный вес каждого из критериев (собственный вектор).

Таблица 1

Стоимость	Проект А	Проект Б	Проект В	Удельный вес
Проект А	1	5	3	0,637
Проект Б	0,20	1	0,33	0,105
Проект В	0,33	3	1	0,258

Таблица 2

Качество	Проект А	Проект Б	Проект В	Удельный вес
Проект А	1	5	2	0,582
Проект Б	0,20	1	0,33	0,109
Проект В	0,5	3	1	0,309

Таблица 3

Длительность	Проект А	Проект Б	Проект В	Удельный вес
Проект А	1	0,20	0,33	0,105
Проект Б	5	1	3	0,637
Проект В	3	0,33	1	0,258

Далее проведем парные сравнения критериев для каждого проекта. Полученные значения представлены в табл. 4–6.

Таблица 4

Проект А	Стоимость	Качество	Длительность	Удельный вес
Стоимость	1	3	4	0,634
Качество	0,33	1	1	0,192
Длительность	0,25	1	1	0,174

Таблица 5

Проект Б	Стоимость	Качество	Длительность	Удельный вес
Стоимость	1	1	0,50	0,250
Качество	1	1	0,50	0,250
Длительность	2	2	1	0,500

Таблица 6

Проект В	Стоимость	Качество	Длительность	Удельный вес
Стоимость	1	2	1	0,400
Качество	0,5	1	0,50	0,200
Длительность	1	2	1	0,400

Полученные собственные векторы для шести матриц парных сравнений были записаны в столбцы суперматрицы (табл. 7).

Таблица 7

	Стоимость	Качество	Длительность	Проект А	Проект Б	Проект В
Стоимость	0	0	0	0,634	0,250	0,400
Качество	0	0	0	0,192	0,250	0,200
Длительность	0	0	0	0,174	0,500	0,400
Проект А	0,637	0,582	0,105	0	0	0
Проект Б	0,105	0,109	0,637	0	0	0
Проект В	0,258	0,309	0,258	0	0	0

В соответствии с алгоритмом МАС суперматрицу нужно привести к стохастическому виду. Так как суммы элементов каждого столбца суперматрицы равны единице, суперматрица является стохастической. Для получения результирующих приоритетов элементов суперматрицы нужно возвести стохастическую суперматрицу в предельные степени. В результате возведения суперматрицы в предельные степени определяется распространение влияния каждого элемента системы принятия решений на другие элементы системы принятия решений по всем возможным маршрутам графа влияний, которому соответствует стохастическая суперматрица. Интерфейс программы возведения матрицы в целые степени представлен на рис. 5.

	A	B	C	D	E	F
A	0,000	0,000	0,000	0,634	0,250	0,400
B	0,000	0,000	0,000	0,192	0,250	0,200
C	0,000	0,000	0,000	0,174	0,500	0,400
D	0,637	0,582	0,105	0,000	0,000	0,000
E	0,105	0,109	0,637	0,000	0,000	0,000
F	0,258	0,309	0,258	0,000	0,000	0,000

	A	B	C	D	E	F
A	0,000	0,000	0,000	0,464	0,464	0,464
B	0,000	0,000	0,000	0,210	0,210	0,210
C	0,000	0,000	0,000	0,326	0,326	0,326
D	0,452	0,452	0,452	0,000	0,000	0,000
E	0,279	0,279	0,279	0,000	0,000	0,000
F	0,269	0,269	0,269	0,000	0,000	0,000

Рис. 5. Интерфейс программы возведения матрицы в целые степени

Для получения предельной суперматрицы путем возведения суперматрицы в предельные степени можно воспользоваться вычислительными возможностями пакета SuperDecisions [4]. После возведения суперматрицы в целочисленные степени была получена предельная суперматрица (табл. 8).

Таблица 8

	Стоимость	Качество	Длительность	Проект А	Проект Б	Проект В
Стоимость	0	0	0	0,464	0,464	0,464
Качество	0	0	0	0,210	0,210	0,210
Длительность	0	0	0	0,326	0,326	0,326
Проект А	0,452	0,452	0,452	0	0	0
Проект Б	0,279	0,279	0,279	0	0	0
Проект В	0,269	0,269	0,269	0	0	0

Таким образом, с помощью оценки относительного приоритета трех проектов методом аналитических сетей максимальный приоритет получил проект А.

Основные этапы алгоритма МАС были реализованы в виде программы для ЭВМ, интерфейс которой представлен на рис. 6.

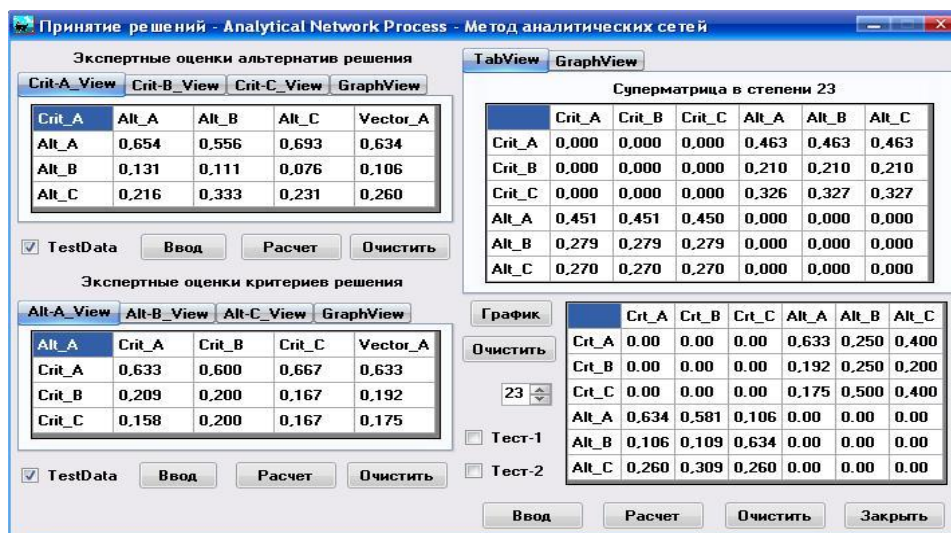


Рис. 6. Программа, реализующая алгоритм МАС

Программа позволяет представлять результаты расчетов в графическом виде (рис. 7).

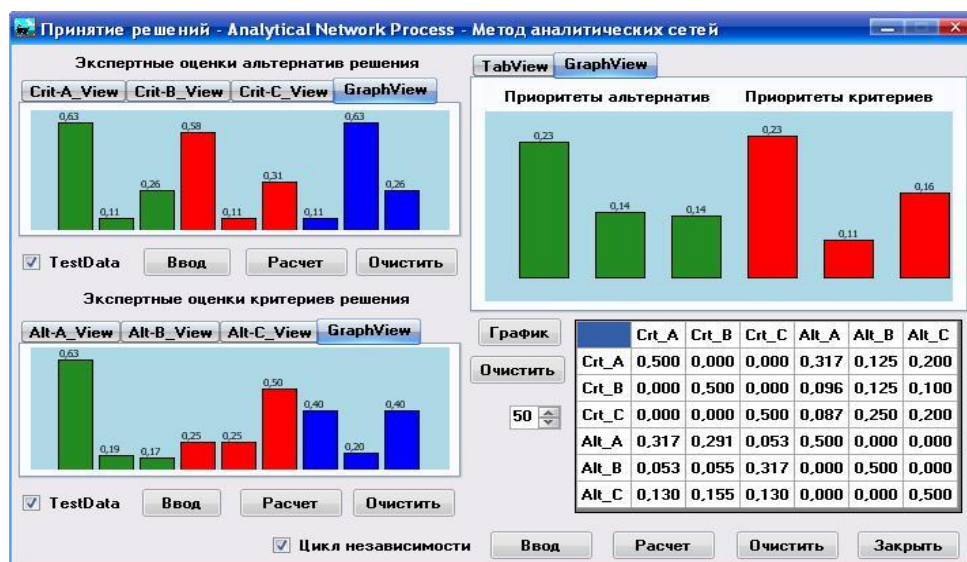


Рис. 7. Программа, реализующая алгоритм МАС

Далее рассмотрим влияние на результат принятия решения добавления к структуре системы принятия решения двух циклов независимости. Цикл независимости свидетельствует о том, что каждый элемент компонента зависит от самого себя. При этом блок, характеризующий данный компонент и расположенный на главной диагонали суперматрицы, представляет собой единичную матрицу. Исходная (не взвешенная) суперматрица соответствует матрице, представленной в табл. 7, в которой значения на главной диагонали равны 1,0.

В результате добавления единичных значений (циклы независимости) суммы столбцов суперматрицы становятся больше единицы – условие стохастичности нарушается. Определяем нормированные весовые коэффициенты, равные 0,5, на которые умножаются соответствующие блоки суперматрицы. В результате умножения значения диагональных элементов, соответствующих циклам независимости, становятся равны 0,5, и суперматрица становится стохастической. При возведении этой суперматрицы в предельные степени получим предельную суперматрицу, представленную в табл. 9.

Таблица 9

	Стоимость	Качество	Длительность	Проект А	Проект Б	Проект В
Стоимость	0,232	0,232	0,232	0,232	0,232	0,232
Качество	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Длительность	0,163	0,163	0,163	0,163	0,163	0,163
Проект А	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
Проект Б	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140
Проект В	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134

Результат возведения суперматрицы в 50 степень представлен на рис. 8.

	A	B	C	D	E	F
A	0,500	0,000	0,000	0,317	0,125	0,200
B	0,000	0,500	0,000	0,096	0,125	0,100
C	0,000	0,000	0,500	0,087	0,250	0,200
D	0,319	0,291	0,053	0,500	0,000	0,000
E	0,053	0,055	0,319	0,000	0,500	0,000
F	0,129	0,155	0,129	0,000	0,000	0,500

	A	B	C	D	E	F
A	0,232	0,232	0,232	0,232	0,232	0,232
B	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
C	0,163	0,163	0,163	0,163	0,163	0,163
D	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
E	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140
F	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134

Рис. 8. Результат возведения суперматрицы в 50 степень

Для получения предельной суперматрицы производится возведение стохастической по столбцам суперматрицы в целые степени до тех пор, пока все столбцы не будут иметь одинаковые значения. Предельная суперматрица имеет идентичные столбцы, причем три первых элемента каждого столбца показывают приоритеты критериев, а три последних элемента – приоритеты альтернатив. Предельные приоритеты изменились по сравнению со случаем отсутствия циклов независимости, но их соотношение осталось прежним. Проект А по-прежнему остается лучшим.

В иерархических структурах важность критериев влияет на приоритеты альтернатив. В структурах, отличных от иерархических, важность альтернатив влияет на приоритеты критериев. Метод аналитических сетей является обобщением метода анализа иерархий, так как позволяет учитывать как влияние важности критериев на приоритеты альтернатив, что происходит в методе анализа иерархий, так и влияние важности альтернатив на приоритеты критериев, что не учитывается в методе анализа иерархий.

Литература

1. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. М.: ЛКИ, 2008.
2. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1989.
3. Артамонов В.С., Лабинский А.Ю., Уткин О.В. Модификация нечеткого метода анализа иерархий на примере оценки кандидатов в адъюнктуру // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2016. № 4. С. 77–84.
4. Adams W.J., Saaty T.L. Super decisions software guide // Princeton university press. 2003.

References

1. Saati T.L. Prinyatie reshenij pri zavisimostyah i obratnyh svyazyah. Analiticheskie seti. M.: LKI, 2008.
2. Saati T.L. Prinyatie reshenij. Metod analiza ierarhij. M.: Radio i svyaz', 1989.
3. Artamonov V.S., Labinskij A.Yu., Utkin O.V. Modifikaciya nechetkogo metoda analiza ierarhij na primere ocenki kandidatov v ad'yunkturu // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2016. № 4. S. 77–84.
4. Adams W.J., Saaty T.L. Super decisions software guide // Princeton university press. 2003.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВТОРЯЕМОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА РЕЗЕРВУАРАХ С НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ ОТ САМОВОЗГОРАНИЯ ПИРОФОРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

А.Г. Азовцев;

С.А. Сырбу, доктор химических наук, профессор;

Н.А. Таратанов, кандидат химических наук.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Выполнено моделирование повторяемости возникновения пожаров на резервуарах вертикальных стальных для хранения нефти и нефтепродуктов от самовозгорания пирофорных отложений. Представлена статистика по пожарам на резервуарах вертикальных стальных от самовозгорания пирофорных отложений, а также распределение пожаров по месяцам с 2000 по 2016 г. Выявлен период наиболее частого возникновения пожаров на резервуарах вертикальных стальных от самовозгорания пирофорных отложений после ликвидации предыдущего пожара на резервуарах вертикальных стальных по аналогичной причине.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, пирофорные отложения, самовозгорание, резервуар для хранения нефти и нефтепродуктов, пожар, повторяемость, риск

MODELING OF THE REPEATABILITY OF THE OCCURRENCE OF FIRE ON OIL TANKS FROM THE AUTO-IGNITION OF PYROPHORIC DEPOSITS

A.G. Azovtsev; S.A. Syrbu; N.A. Taratanov.

Ivanovo fire and rescue academy of State fire service of EMERCOM of Russia

At paper modeling of the occurrence periodicity of fires on vertical stainless tanks for contain oil and petroleum products from auto-ignition of pyrophoric deposits is given. The statistics on fires in tanks for contain oil and petroleum products from auto-ignition of pyrophoric deposits and distribution of fires by months from 2000 to 2016 are presented. Data are given about the period of the most frequent occurrence of fires in oil tank from the spontaneous combustion of pyrophoric deposits after the elimination of the previous fire in the oil tank for the same reason.

Keywords: gas and oil industry, pyrophoric deposits, auto-ignition, oil tank, fire, repeatability, risk

Прогнозированию возникновения техногенных аварий, пожаров, взрывов в настоящее время уделяется довольно большое внимание. Одной из областей, где данные происшествия происходят с большей частотой, является нефтегазовая отрасль, практически все объекты которой относятся к опасным производственным объектам [1].

Основных причин, по которым происходят пожары и аварии в нефтегазовом комплексе, несколько. Согласно данным [2–4] к ним относятся следующие: нарушение правил техники безопасности и пожарной безопасности, некачественный монтаж и ремонт оборудования, некачественная молниезащита, нарушение правил технологического регламента, самовозгорание пирофорных отложений и прочие. На причину самовозгорания пирофорных отложений приходится 12,8 % от общего числа источников зажигания [4].

В период с 2000 по 2016 г. от самовозгорания пиррофорных отложений произошло 17 пожаров на резервуарах вертикальных стальных для хранения нефти и нефтепродуктов (РВС). В работе [5] были определены теоретические частоты пожаров на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений, исходя из распределения количеств пожаров на РВС по частотам возникновения по закону распределения Пуассона. В данной работе строится математическая модель повторяемости пожаров на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений.

Сами пожары на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений, как и другие чрезвычайные ситуации, происходят в случайные моменты времени, и интервал между ними является случайной величиной. При моделировании повторяемости пожаров на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений можно использовать приближение суммы многих независимых случайных величин с конечными средними и дисперсиями [6]. В этом случае возникает нормальное распределение времени ожидания очередного пожара на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений.

Функция риска, равная вероятности наступления очередной ЧС на промежутке времени (τ_{qC}, τ) , определяется по формуле:

$$H(\tau) = P(\tau_{qC} < T < \tau) = \int_{\tau_{qC}}^{\tau} f(\tau) d\tau = \frac{\Phi\left(\frac{\tau - \tau_c}{\tau}\right) - \Phi\left(\frac{\tau_{qC} - \tau_c}{\tau}\right)}{0,5 - \Phi\left(\frac{\tau_{qC} - \tau_c}{\tau}\right)}, \quad (1)$$

где τ_c – средняя продолжительность интервала между смежными пожарами на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений; $\Phi(\dots)$ – функция Лапласа:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) dz,$$

которую также можно вычислить с достаточной точностью по формуле:

$$\Phi(x) \cong 0,5 \left(1 - \left(1 + 0,049867x + 0,021141x^2 + 0,0032x^3 + 0,000038x^4 \right)^{-16} \right).$$

В качестве параметров τ_{qC} и τ_c берутся их выборочные точечные оценки:

$$\tau_c = \bar{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^m \tau_i n_i}{n}, \quad (2)$$

$$\tau_{qC} = \bar{\tau}_{qC} = \frac{\sum_{i=1}^m \tau_{qCi} n_i}{n}. \quad (3)$$

Для определения времени между пожарами случаи пожаров на РВС от самовозгорания пиррофорных отложений были распределены на временной шкале (рис. 1).

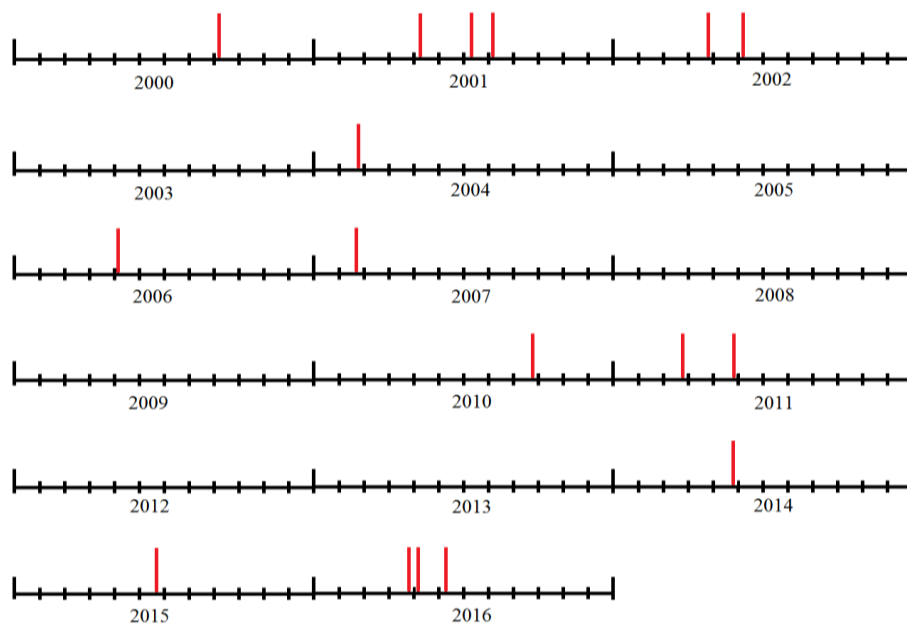


Рис. 1. Распределение пожаров на PVC от самовозгорания пирофорных отложений на временной шкале с 2000 по 2016 гг.

Для удобства данные по интервалам между пожарами на PVC от самовозгорания пирофорных отложений и частотам в этих интервалах были занесены в табл. 1.

Таблица 1. Статистическое распределение времени ожидания пожара на PVC от самовозгорания пирофорных отложений

Частичные интервалы, мес.	Средние значения, τ_i	Частоты n_i	Частичные интервалы, мес.	Средние значения, τ_i	Частоты n_i
0–2	1	4	22–24	23	0
2–4	3	2	24–26	25	0
4–6	5	0	26–28	27	1
6–8	7	1	28–30	29	0
8–10	9	3	30–32	31	0
10–12	11	1	32–34	33	0
12–14	13	1	34–36	35	1
14–16	15	0	36–38	37	0
16–18	17	0	38–40	39	0
18–20	19	0	40–42	41	0
20–22	21	1	42–44	43	1

Для определения эмпирических значений риска были вычислены относительные частоты W_i для отдельных значений τ_i по формуле:

$$W_i = \frac{n_i}{n},$$

где $n=17$ и эмпирическое значение риска H_i^* по формуле:

$$H_i^* = \sum_{k=1}^i W_k, \quad (4)$$

где i – число уровней величины τ , и расчетные данные были занесены в табл. 2.

Таблица 2. Значения относительных частот и эмпирической функции риска

τ_b мес.	1	3	5	7	9	11	13	15
W_i	0,2353	0,1176	0	0,0588	0,1765	0,0588	0,0588	0
H_i^*	0,2353	0,3529	0,3529	0,4118	0,5882	0,6471	0,7059	0,7059
τ_b мес.	17	19	21	23	25	27	29	31
W_i	0	0	0,0588	0	0	0,0588	0	0
H_i^*	0,7059	0,7059	0,7647	0,7647	0,7647	0,8235	0,8235	0,8235
τ_b мес.	33	35	37	39	41	43		
W_i	0	0,0588	0	0	0	0,0588		
H_i^*	0,8235	0,8824	0,8824	0,8824	0,8824	0,9412		

Значения параметров τ_{yc} , τ_c и H_i^* , рассчитанные по формулам (2–4), составили 0,00193, 11,413 и 0,5052 соответственно. Рассчитанные по формуле (1) значения риска были занесены в табл. 3.

Таблица 3. Значения теоретической функции риска, рассчитанные по формуле (1), и отклонений от значений эмпирической функции риска

τ_b мес.	1	3	5	7	9	11	13	15
H_{π}	0,4562	0,1565	0,0778	0,2178	0,3225	0,3931	0,442	0,4775
$H_i^* - H_{\pi}$	0,22093	-0,1964	-0,2751	-0,1939	-0,2657	-0,254	-0,2639	-0,2284
τ_b мес.	17	19	21	23	25	27	29	31
H_{π}	0,5041	0,5248	0,5413	0,5547	0,5658	0,5756	0,5831	0,59002
$H_i^* - H_{\pi}$	-0,2018	-0,1811	-0,2234	-0,21003	-0,1989	-0,2484	-0,2404	-0,2335
τ_b мес.	33	35	37	39	41	43		
H_{π}	0,59602	0,6013	0,6059	0,6101	0,6138	0,6172		
$H_i^* - H_{\pi}$	-0,2275	-0,2811	-0,2764	-0,2722	-0,2685	-0,324		

Для предварительной оценки адекватности полученных в табл. 3 значений необходимо определить относительную величину отклонения. Для этого было вычислено выборочное среднее квадратичное отклонение эмпирических значений функции риска от теоретических по формуле:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (H_i^* - H_{\pi})^2}{m - p}} = 0,254 \quad (5)$$

где p – число параметров модели.

Относительная величина отклонения находилась по формуле:

$$\tilde{\Delta} = \frac{S_e}{H} = 0,503 = 50,3\%. \quad (6)$$

Согласно работе [6] удовлетворительным считается значение $\tilde{\Delta} \leq 1,0-2,0$. Таким образом, изначально предложенная модель не проходит по данному критерию. Однако следует обратить внимание на то, что частота возникновения пожаров в первые два месяца выше, чем в остальных случаях, а относительная величина отклонения сравнивалась

со значениями эмпирической функции риска, которая с увеличением интервала времени от предыдущей аварии увеличивается. Отсюда следует, что данный параметр не может говорить об объективной оценке функции риска, рассчитанной по формуле (1). Далее приводится проверка адекватности по критерию Вилкоксона-Манна-Уитни.

Пожары на РВС от самовозгорания пирогорных отложений можно представить как простейший поток событий. Исходя из вышесказанного, можно рассмотреть распределение пожаров по закону Пуассона. Риск возникновения пожаров на РВС можно рассчитать по формуле:

$$H(\tau) = 1 - P_0(\tau) = 1 - \exp\left(-\frac{\tau - \tau_{qc}}{\tau_c}\right), \quad (7)$$

где $P_0(\tau)$ – вероятность наступления 0 событий за время τ , рассчитываемая по формуле Пуассона [6].

Расчетные значения риска по формуле (7) были занесены в табл. 4.

Таблица 4. Значения теоретической функции риска, рассчитанные по формуле (7), и отклонений от значений эмпирической функции риска

τ_b мес.	1	3	5	7	9	11	13	15
$H_{\bar{\tau}}$	0,0837	0,23102	0,35463	0,45837	0,54543	0,61850	0,67983	0,73129
$H_i^* - H_{\bar{\tau}}$	0,2209	-0,1964	-0,2751	-0,1939	-0,2657	-0,2540	-0,2639	-0,2284
τ_b мес.	17	19	21	23	25	27	29	31
$H_{\bar{\tau}}$	0,77448	0,81074	0,84116	0,86669	0,88812	0,90610	0,92120	0,93386
$H_i^* - H_{\bar{\tau}}$	-0,2018	-0,1811	-0,2234	-0,2100	-0,1989	-0,2484	-0,2404	-0,2335
τ_b мес.	33	35	37	39	41	43		
$H_{\bar{\tau}}$	0,9445	0,9534	0,9609	0,9672	0,9725	0,9769		
$H_i^* - H_{\bar{\tau}}$	-0,2275	-0,2811	-0,2764	-0,2722	-0,2685	-0,3240		

По аналогии с вычислениями по формулам (5), (6) для значений, приведенных в табл. 4, были определены относительные величины отклонений. Выборочное среднее квадратичное отклонение эмпирических значений функции риска от теоретических было вычислено следующим образом:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (H_i^* - H_{\bar{\tau}})^2}{m - p}} = 0,09004.$$

Относительная величина отклонения составила:

$$\tilde{\Delta} = \frac{S_e}{H^*} = 0,1782 = 17,82\%.$$

Значение относительной величины отклонения $\tilde{\Delta}$ является удовлетворительной для того, чтобы считать данную модель адекватной.

Адекватность двух моделей для более объективной оценки была проверена по критерию Вилкоксона-Манна-Уитни [7]. Варианты обеих выборок были расположены в возрастающем порядке. В данных рядах была найдена сумма рангов значений первой

выборки $W_{набл}$ (то есть для эмпирических значений) для значений эмпирической и теоретической функции риска. Данные, полученные в результате расчетов по формулам (1) и (7), приведены в табл. 5 и 6 соответственно.

Таблица 5. **Общий вариационный ряд значений эмпирической функции риска и теоретической функции риска, определенных по формуле (1)**

Номер ранга	Значение риска	Номер ранга	Значение риска	Номер ранга	Значение риска
1	0,077882	17	0,55468	<u>33</u>	0,705882
2	0,156567	18	0,565798	34	0,713241
3	0,217863	19	0,575155	<u>35</u>	0,764706
<u>4</u>	0,235294	20	0,583136	<u>36</u>	0,764706
<u>5</u>	0,235294	<u>21</u>	0,588235	<u>37</u>	0,764706
<u>6</u>	0,322532	22	0,59002	<u>38</u>	0,823529
<u>7</u>	0,352941	23	0,596017	<u>39</u>	0,823529
<u>8</u>	0,352941	24	0,601287	<u>40</u>	0,823529
9	0,393058	25	0,605953	<u>41</u>	0,823529
<u>10</u>	0,411765	26	0,610113	<u>42</u>	0,882353
11	0,442013	27	0,613844	<u>43</u>	0,882353
12	0,456223	28	0,61721	<u>44</u>	0,882353
13	0,477457	<u>29</u>	0,647059	<u>45</u>	0,882353
14	0,504109	<u>30</u>	0,705882	<u>46</u>	0,941176
15	0,524792	<u>31</u>	0,705882		
16	0,541268	<u>32</u>	0,705882		
Сумма рангов эмпирической функции $W_{набл1}$					702

Примечание: полужирным и подчеркнутым выделены ранги эмпирических значений функции риска

Таблица 6. **Общий вариационный ряд значений эмпирической функции риска и теоретической функции риска, рассчитанных по формуле (7)**

Номер ранга	Значение риска	Номер ранга	Значение риска	Номер ранга	Значение риска
1	0,08374	<u>17</u>	0,705882	<u>33</u>	0,882353
2	0,23102	<u>18</u>	0,705882	<u>34</u>	0,882353
<u>3</u>	0,235294	19	0,713241	<u>35</u>	0,882353
<u>4</u>	0,235294	20	0,73129	36	0,88812
<u>5</u>	0,352941	<u>21</u>	0,764706	37	0,90610
<u>6</u>	0,352941	<u>22</u>	0,764706	38	0,92120
7	0,35463	<u>23</u>	0,764706	39	0,93386
<u>8</u>	0,411765	24	0,77448	<u>40</u>	0,941176
9	0,45837	25	0,81074	41	0,94450
10	0,54543	<u>26</u>	0,823529	42	0,95342
<u>11</u>	0,588235	<u>27</u>	0,823529	43	0,96091
12	0,61850	<u>28</u>	0,823529	44	0,96719
<u>13</u>	0,647059	<u>29</u>	0,823529	45	0,97246
14	0,67983	30	0,84116	46	0,97689
<u>15</u>	0,705882	31	0,86669		
<u>16</u>	0,705882	<u>32</u>	0,882353		
Сумма рангов эмпирической функции $W_{набл2}$					466

Примечание: полужирным и подчеркнутым выделены ранги эмпирических значений функции риска

Суммы рангов эмпирических значений $W_{набл1}$ и $W_{набл2}$ в табл. 5 и 6 составили соответственно 702 и 466. В таблице [7] было найдено значение нижней критической точки $w_{нижн.кр}$ в зависимости от объемов выборок значений эмпирической и теоретической функции риска для уровня статистической значимости $P=0,05$. В обоих случаях значение критической точки $w_{нижн.кр}$ составило 189. Значение верхней критической точки $w_{верхн.кр}$ находили по формуле:

$$w_{верхн.кр} = (n_1 + n_2 + 1)n_1 - w_{нижн.кр}.$$

Оно составило 892.

Согласно работе [7] модель принимается при условии $w_{нижн.кр} < W_{набл} < w_{верхн.кр}$. В данном случае в обеих моделях значение суммы рангов эмпирических значений $W_{набл1}=702$ и $W_{набл2}=466$ входило в границы от 189 до 892, что свидетельствует об адекватности обеих моделей.

Графическое изображение распределения значений эмпирического риска и теоретических рисков, рассчитанных по формулам (1) и (7), представлены на рис. 2. Исходя из графического представления видно, что значения теоретических рисков располагаются рядом с эмпирическими значениями, что также подтверждает адекватность моделей.

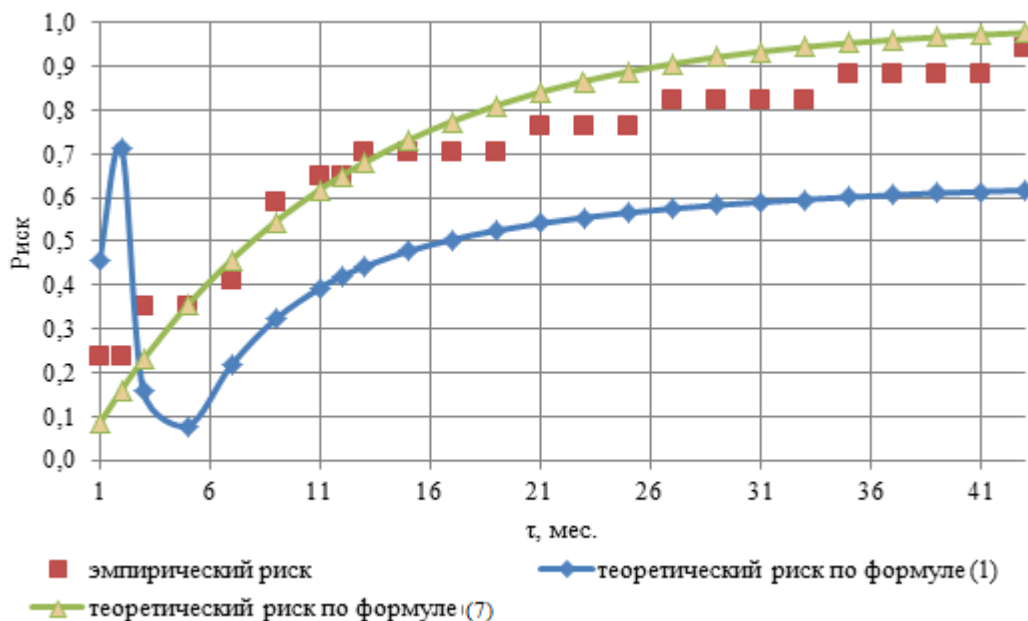


Рис. 2. Зависимость теоретического и эмпирического риска возникновения пожара РВС от самовозгорания пирофорных отложений, рассчитанного по формуле (1) и по формуле (7), от времени ожидания

По результатам расчетов было определено, что риск возникновения пожара, рассчитанный по формуле (1), в течение двух месяцев после ликвидации предыдущей аварии составляет 0,71, в течение трех месяцев данное значение уменьшается и составляет 0,156–0,078, в дальнейшем же риск увеличивается. Так, например, риск возникновения пожара в течение года составит 0,42. Полученные значения рисков, учитывая значения риска, рассчитанного по формуле (1), свидетельствуют о необходимости проведения профилактических мероприятий в первые два месяца и спустя год после ликвидации пожара РВС от самовозгорания пирофорных отложений.

Значение риска, рассчитанного по формуле (7), постепенно увеличивается с удлинением промежутка времени после аварии. Они близки к значениям эмпирического

риска. Однако в этом случае не учитывается высокая частота возникновения пожаров в первые два месяца после ликвидации предыдущей аварии.

Полученные значения рисков могут использоваться с практической точки зрения при планировании профилактических мероприятий на резервуарах с нефтью и нефтепродуктами, а также при расчете рисков промышленных аварий.

Литература

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Фед. закон Рос. Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ. Доступ из справ.-правового портала «Гарант».
2. Статистический анализ пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов / Е.В. Ширяев [и др.] // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». 2014. Вып. № 3 (55).
3. Лебедева М.И., Богданов А.В., Колесников Ю.Ю. Аналитический обзор статистики по опасным событиям на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». 2013. Вып. № 4 (50).
4. Петрова Н.В., Чешко И.Д., Галишев М.А. Анализ практики экспертного исследования пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2016. Вып. № 3.
5. Азовцев А.Г., Салихова А.Х., Сырбу С.А. О риске самовозгорания пиррофорных отложений в резервуарах вертикальных стальных с сернистой нефтью и нефтепродуктами // Интернет-журнал «Пожарная и аварийная безопасность». 2017. Вып. № 4.
6. Шаптала В.Г., Радоцкий В.Ю., Шаптала В.В. Основы моделирования чрезвычайных ситуаций: учеб. пособие / под. общ. ред. В.Г. Шапталы. Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. 166 с.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1975. 400 с.

References

1. O promyshlennoj bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob"ektov: Fed. zakon Ros. Federacii ot 21 iyulya 1997 g. № 116-FZ. Dostup iz sprav.-pravovogo portala «Garant».
2. Statisticheskij analiz pozharov na ob"ektah s obrashcheniem nefteproduktov / E.V. SHiryaev [i dr.] // Internet-zhurnal «Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti». 2014. Vyp. № 3 (55).
3. Lebedeva M.I., Bogdanov A.V., Kolesnikov Yu.Yu. Analiticheskij obzor statistiki po opasnym sobyitiyam na ob"ektah neftepererabatyvayushchej i neftekhimicheskoy promyshlennosti // Internet-zhurnal «Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti». 2013. Vyp. № 4 (50).
4. Petrova N.V., Cheshko I.D., Galishev M.A. Analiz praktiki ehkspertnogo issledovaniya pozharov na ob"ektah hraneniya nefi i nefteproduktov // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2016. Vyp. № 3.
5. Azovcev A.G., Salihova A.H., Syrbu S.A. O riske samovozgoraniya pirofornyh otlozhenij v rezervuarah vertikal'nyh stal'nyh s sernistoj неф'yu i nefteproduktami // Internet-zhurnal «Pozharnaya i avarijnaya bezopasnost'». 2017. Vyp. № 4.
6. Shaptala V.G., Radouckij V.Yu., Shaptala V.V. Osnovy modelirovaniya chrezvychajnyh situacij: ucheb. posobie / pod. obshch. red. V.G. SHaptaly. Belgorod: Izd-vo BG TU, 2010. 166 s.
7. Gmurman V.E. Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii veroyatnostej i matematicheskoj statistike: ucheb. posobie. M.: Vyssh. shk., 1975. 400 s.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗРЫВА ПЫЛЕМЕТАНОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ С ПОМОЩЬЮ 3D СКАНЕРА

Е.О. Шаравин;

В.Д. Цыганков.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

В.В. Смирняков.

Санкт-Петербургский горный университет

Рассматривается возможность использования трехмерных моделей, полученных при помощи 3D сканера для физико-математического моделирования аэрогазодинамических процессов, образующихся при взрыве пылеметановоздушной смеси в горных выработках, в среде ANSYS FLUENT.

Ключевые слова: 3D моделирование, ANSYS FLUENT, ударная воздушная волна, математическое моделирование, угольная пыль, взрыв

MODELING OF AEROGASDYNAMIC PROCESSES OCCURRING IN THE SPACE OF COAL MINES IN THE EXPLOSION OF DUST-METHANE-AIR MIXTURES

E.O. Sharavin; V.D. Tsygankov.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

V.V. Smirnyakov. Saint-Petersburg mining university

This article discusses the possibility of using 3-dimensional models obtained using a 3D scanner for physical and mathematical modeling of the aerogasdynamical processes generated by the explosion of dust-air waves in confined spaces of mine workings in ANSYS FLUENT.

Keywords: 3D modeling, ANSYS FLUENT, shock wave, mathematical modeling, coal dust, explosion

Современные технологии в области 3D моделирования в достаточной для практических целей мере позволяют воплощать проектировщику свои идеи в жизнь.

Классическая задача компьютерного моделирования заключается в разработке и расчёте модели/объекта и последующего воплощения чертежей на производстве. Но есть и потребность в решении обратной задачи, когда по готовому объекту необходимо сделать моделирование каких-либо физических процессов. Такие специфические требования возникают, когда для модели/объекта утрачена документация, например для некоторых старинных зданий и сооружений, или была произведена неоднократная реконструкция сложных инженерно-технических сооружений с изменением несущих функций. В этих случаях использование 3D сканера, предназначенного для получения трехмерных моделей, позволяет измерить все параметры модели/объекта с высокой точностью, достаточной для выполнения конструкторской документации. В рамках статьи предлагается использовать любой 3D-сканер (авторы для исследований использовали лазерно-сканирующее устройство Trimble TX5) для геометрических измерений, подвергшихся деформациям горных выработок и последующих расчётов как аэрогазодинамических процессов, так и геомеханических параметров крепи и вмещающих пород. Рассмотрим первую задачу, связанную с компьютерным моделированием взрыва пылегазовоздушной смеси на участке пересечения горных выработок. Для этой задачи исходные геометрические данные получаются

с помощью лазерно-сканирующего устройства, а обработка результатов осуществляется в программном продукте ANSYS FLUENT.

Апробация методики по созданию высокоточных трехмерных моделей по имеющимся реальным инженерно-техническим объектам с последующим физико-математическим расчетом в программном продукте ANSYS FLUENT по моделированию аэрогазодинамических процессов возникновения и распространения ударной воздушной волны в трехмерной постановке задачи.

В основу предлагаемого метода положены результаты, полученные авторами работ [1–4], занимавшимися моделированием аэродинамических процессов в среде ANSYS, а также зарубежными учеными [5, 6]. Кроме того, с учетом рекомендаций компаний производителей сканирующего оборудования и методических рекомендаций применения программных продуктов ANSYS, приведенных на их сайтах [7, 8], а также научно-технических данных, связанных с изучением взрывоопасных свойств каменноугольной пыли, изложенных в работах [9, 10], выделили три основных этапа:

- получение достоверной трехмерной модели по результатам сканирования;
- экспорт геометрической модели с последующим моделированием распространения ударной воздушной волны в программном продукте ANSYS FLUENT;
- выбор исходных данных (максимальное давление взрыва, скорость нарастания давления при взрыве и т.п.).

В своей дальнейшей работе применялись исходные данные, полученные авторами работ [11, 12].

Этапы получения трехмерной модели при помощи 3D сканера:

1. Подготовка объекта сканирования:
 - выбор мест размещения сканера;
 - установка маркерных целей.
2. Сканирование объекта.
3. Обработка результатов сканирования с помощью специального программного обеспечения:
 - объединение файлов сканирования;
 - обрезка облака точек;
 - очистка от шумов.
3. Преобразование облака точек в трехмерную модель.

Для получения качественного результата съемки необходимо разумно подойти к размещению сканера (точек стояния) относительно сканируемого объекта.

Минимального значения погрешности измерения и увеличения диапазона сканирования удастся добиться при минимальном уровне освещенности и расположению сканирующего устройства таким образом, чтобы луч сканера падал по нормали к сканирующей поверхности. Кроме того, необходимо учитывать коэффициент отражения объекта, так как это так же сказывается на погрешности и дальности измерения [4, 7, 8].

В зависимости от геометрической формы сканируемого объекта выбирают число и место размещения точек стояния, при этом число слепых зон, невидимых для сканера, необходимо сократить до минимума (рис. 1).

При съемке объектов при помощи 3D сканеров необходимо использовать маркерные цели, которые в последующем будут использованы для объединения файлов сканирования (сканов) [3, 4, 8, 9]. На рис. 2 показано, что они бывают двух видов: плоские и объемные.

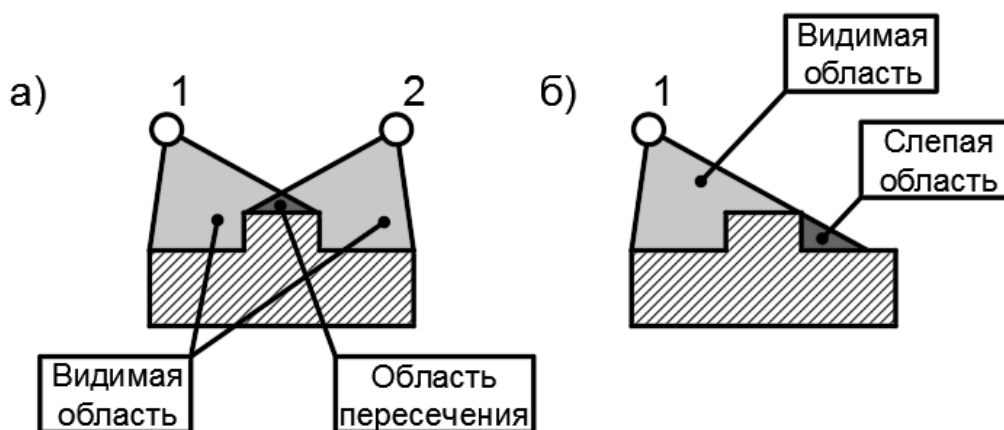


Рис. 1. Уменьшение числа слепых зон посредством увеличения числа точек стояния (1 – точка стояния № 1; 2 – точка стояния № 2)

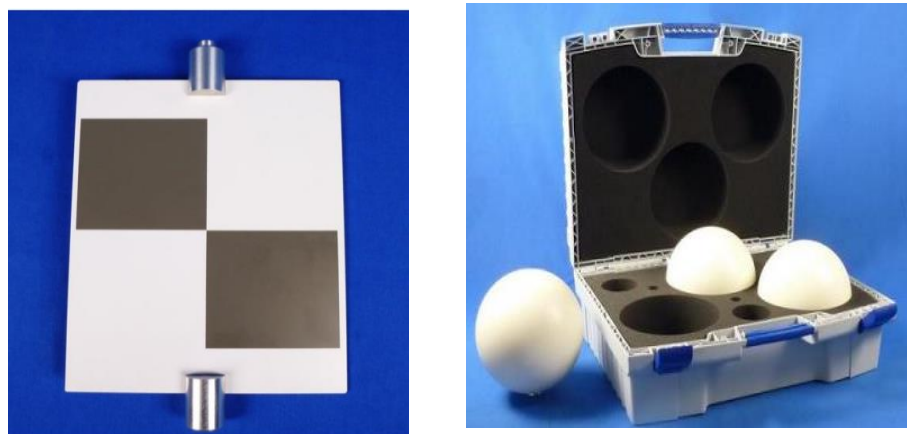


Рис. 2. Изображение маркерных целей: слева плоской и справа объемной в виде шара [7, 8]

Предварительно проведенные работы позволили установить, что для решения стоящих перед авторами задач необходимо применять объемные цели, так как при наведении на них под значительными углами не происходит ошибки определения координаты центральной точки, в отличие от плоских меток.

Особое внимание необходимо уделить выбору настроек для сканирования, так как это повлияет на время самого сканирования и качество получаемой модели.

После завершения съемки файлы сканирования экспортировали в прикладное программное обеспечение Autodesk ReCap. Полученные данные можно экспортировать и в другое программное обеспечение, например FARO SCENE.

Основной задачей данных программ является объединение файлов сканирования между собой, удаление шумов и обрезка полученного облака точек. В качестве примере на рис. 3 показана съемка условной выработки лазерно-сканирующим устройством Trimble TX5. В качестве условной выработки подобрано подвальное помещение с пересекающимися под прямым углом проходами. Модель была достаточно приближена к натурным условиям, так как в подвале практически отсутствовало освещение, размеры подвала примерно соответствовали типовым сечениям выработки, а несущие строительные конструкции и кирпичные ставки создавали аэродинамическое сопротивление по аналогу крепей горной выработки.

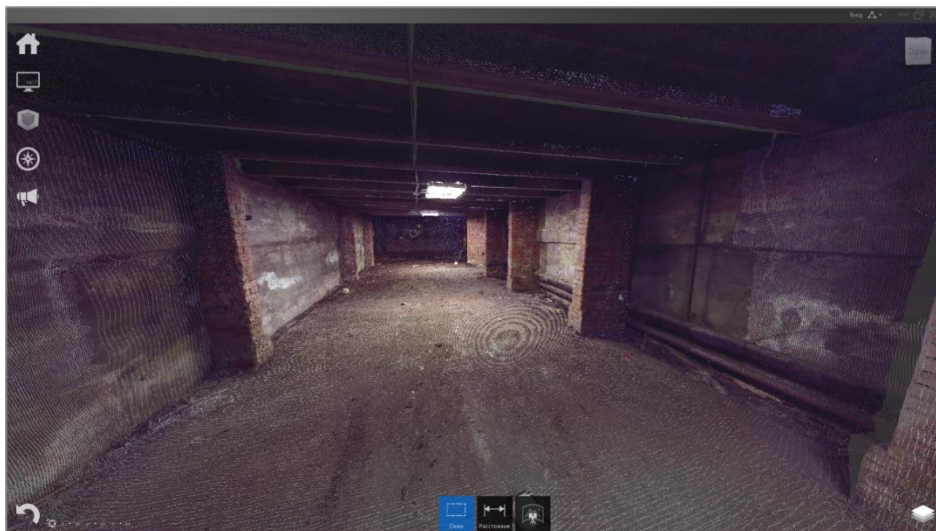


Рис. 3. Объединенное облако точек, полученное в программе Autodesk ReCap после сканирования лазерно-сканирующим устройством Trimble TX5

После обработки облака точек самым сложным и громоздким этапом создания модели является непосредственно создание трехмерной модели объекта. В своей работе авторы использовали различные системы автоматизированного проектирования, такие как AutoCAD, Inventor Pro, Revit и др. Наиболее простой в работе нам показалась система Revit, но и другие программы не хуже по качеству получаемых результатов.

На рис. 4 показана трехмерная модель, воссозданная по облаку точек в системе Revit. Полученный результат соответствует высококачественной фотографии и может использоваться для иллюстрации, презентаций и пр., поясняющих отчёты и пояснительные записки научно-исследовательских работ и проектно-конструкторской документации.



Рис. 4. Трехмерная модель, воссозданная по облаку точек в Revit

Основные этапы математического моделирования в среде ANSYS FLUENT для задания ударной волны:

- создание необходимой геометрической модели;
- разбиение модели на элементы и генерация сетки для последующего расчета (рис. 5);

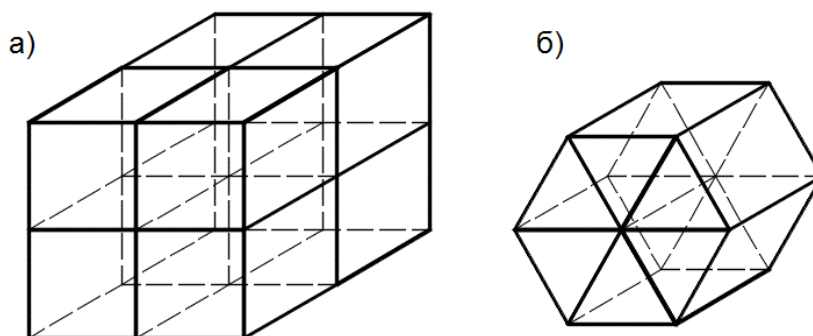


Рис. 5. Пример разбиения геометрической модели на конечные элементы:
а – куб; б – треугольная призма

- задание граничных условий, материала и давлений;
- выбор необходимого уравнения решения и оптимизация параметров, соответствующих уравнению;
- вывод и визуализация данных расчета представлены на рис. 6. Исходные данные (параметры взрыва) взяты из работ [7, 10, 11, 14].

Программными средствами можно получить градиент давления при распространении ударной воздушной волны как фрагментально, в сечениях на каждый заданный отрезок времени, так и в динамике, в виде видеоролика. Области высокого давления выделены красным цветом и хорошо иллюстрируют характер распространения ударной волны.

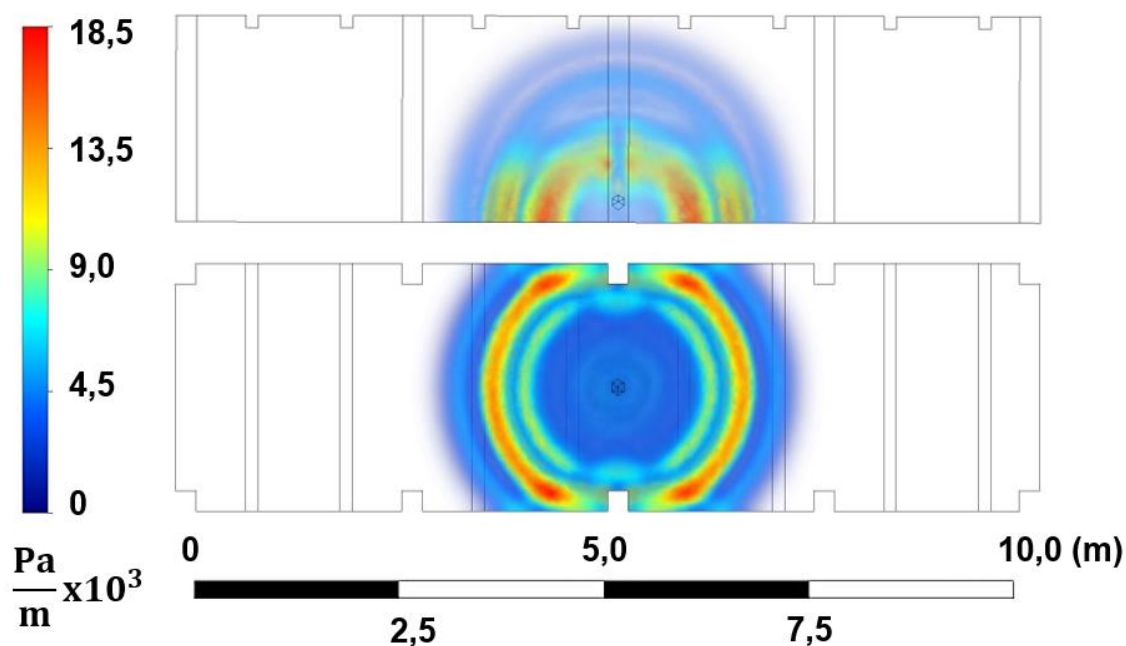


Рис. 6. Градиент давления распространения ударной воздушной волны в программном продукте ANSYS FLUENT

Апробация методики по созданию высокоточных трехмерных моделей по имеющимся реальным инженерно-техническим объектам с последующим физико-математическим расчетом в программном продукте ANSYS FLUENT по моделированию аэрогазодинамических процессов возникновения и распространения ударной воздушной волны в трехмерной постановке задачи.

Предварительные результаты по апробации методики по созданию высокоточных трехмерных моделей по имеющимся реальным инженерно-техническим объектам с последующим физико-математическим расчетом в программном продукте ANSYS FLUENT по моделированию аэрогазодинамических процессов возникновения и распространения ударной воздушной волны в трехмерной постановке задачи показали правильность выбранного подхода к решению такого рода задач.

Полученные результаты моделирования аэрогазодинамических процессов, происходящих в замкнутом пространстве (например, в угольных шахтах, горных выработках и т.п.), при взрыве пылеметановоздушной смеси хорошо согласуются с результатами других авторов, описанных в работах [2–5, 12, 13].

Полученные расчетные данные могут быть использованы для оценки характера воздействия воздушной ударной волны как на отдельные элементы систем защиты, так на оборудование горных выработок, что позволит в последующем конструктивно оптимизировать защитные сооружения для минимизации последствий взрыва.

Литература

1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С. Моделирование процессов вентиляции шахт для обеспечения метанобезопасности горных работ // Горный журнал. 2011. № 7. С. 101–103.
2. Каледина Н.О., Кобылкин С.С. Объемное моделирование как метод исследования и управления термо- и аэрогазодинамическими процессами на горных предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. № S1. С. 149–156.
3. Kaledina N.O., Kobylkin S.S. Ventilation of blind roadways in coal mines: problems and solutions // Eurasian Mining. 2015. № 2. pp. 26–30.
4. Дмитриева О.А., Огрызко Я.А. ОАО «Концерн «Океанприбор». Решение задачи прохождения сферической звуковой волны сквозь упругий слой в ANSYS // ANSYS Advantage. Русская редакция № 16. Нефтегазовое оборудование. 2011. С. 11–12.
5. Draganić H., Varevac D. Numerical simulation of effect of explosive action on overpasses // GRAĐEVINAR. 2017. 69 (6). С. 437–451.
6. Armand Patrick, Olry Christophe, Albergel Armand, Duchenne Christophe. 3D simulation of the dispersion in the urban environment in case of an explosion using tesatex pre-processor and micro-swift-spray modelling system // Croatian Meteorological Journal. 2008. Vol. 43. № 43/1.
7. Родионов В.А., Абиев З.А., Жихарев С.Я. Методика исследования процессов горения и детонации каменноугольной пыли в горных выработках // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2018. Т. 17. № 1. С. 50–59. DOI: 10.15593/2224-9923/2018.1.5.
8. Laser scanning Europe. URL: <http://www.laserscanning-europe.com/en/laser-scanning>. (дата обращения: 17.11.2018).
9. Trimble. URL: <http://www.trimble.com/Industries/Mining/Index.aspx>. (дата обращения: 17.11.2018).
10. Пихконен Л.В., Родионов В.А., Жихарев С.Я. Определение взрывопожароопасных свойств каменного угля Ленинск-Кузнецкого месторождения // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2017. № 3. С. 74–83.
11. Исследование взрывчатых свойств каменноугольной пыли глубоких шахт Кузнецкого бассейна / З.А. Абиев [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2018. № 1. С. 73–82.
12. Мироньев А.В., Цыганков В.Д. Оценка состояния строительных конструкций до и после пожара с помощью трехмерного лазерного сканирования // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2015. № 4. С. 29–32.
13. Методика исследования влияния ингибирующих и флегматизирующих добавок на воспламеняемость и взрывчатость угольной пыли / З.А. Абиев [и др.] // Горный

информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 5. С. 26–34. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-26-34.

14. Жихарев С.Я., Родионов В.А., Пихконен Л.В. Исследование технологических свойств и показателей взрывопожароопасности каменноугольной пыли инновационными методами // Горный журнал. 2018. № 6. С. 45–49.

References

1. Kaledina N.O., Kobylkin S.S. Modelirovanie processov ventilyacii shaht dlya obespecheniya metanobezопасности горных работ // Горный журнал. 2011. № 7. С. 101–103.

2. Kaledina N.O., Kobylkin S.S. Ob"emnoe modelirovanie kak metod issledovaniya i upravleniya termo- i aehrogazodinamicheskimi processami na горных предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. № S1. С. 149–156.

3. Kaledina N.O., Kobylkin S.S. Ventilation of blind roadways in coal mines: problems and solutions // Eurasian Mining. 2015. № 2. pp. 26–30.

4. Dmitrieva O.A., Ogryzko Y.A. OAO «Koncern «Okeanpribor». Reshenie zadachi prohozhdeniya sfericheskoy zvukovoy volny skvoz' uprugij sloj v ANSYS // ANSYS Advantage. Russkaya redakciya № 16. Neftegazovoe oborudovanie. 2011. С. 11–12.

5. Draganić H., Varevac D. Numerical simulation of effect of explosive action on overpasses // GRAĐEVINAR. 2017. 69 (6). С. 437–451.

6. Armand Patrick, Olry Christophe, Albergel Armand, Duchenne Christophe. 3D simulation of the dispersion in the urban environment in case of an explosion using tesatex pre-processor and micro-swift-spray modelling system // Croatian Meteorological Journal. 2008. Vol. 43. № 43/1.

7. Rodionov V.A., Abiev Z.A., ZHiharev S.YA. Metodika issledovaniya processov goreniya i detonacii kamennougol'noj pyli v горных выработках // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoe i gornoe delo. 2018. T. 17. № 1. С. 50–59. DOI: 10.15593/2224-9923/2018.1.5.

8. Laser scanning Europe. URL: <http://www.laserscanning-europe.com/en/laser-scanning>. (data obrashcheniya: 17.11.2018).

9. Trimble. URL: <http://www.trimble.com/Industries/Mining/Index.aspx>. (data obrashcheniya: 17.11.2018).

10. Pihkonen L.V., Rodionov V.A., ZHiharev S.YA. Opredelenie vzryvopozharоопасных свойств каменного угля Leninsk-Kuzneckogo mestorozhdeniya // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. 2017. № 3. С. 74–83.

11. Issledovanie vzryvchatyh svoystv kamennougol'noj pyli glubokih shaht Kuzneckogo bassejna / Z.A. Abiev [i dr.] // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. 2018. № 1. С. 73–82.

12. Miron'chev A.V., Cygankov V.D. Ocenka sostoyaniya stroitel'nyh konstrukcij do i posle pozhara s pomoshch'yu trekhmernogo lazernogo skanirovaniya // Nadzornaya deyatel'nost' i sudebnaya ehkspertiza v sisteme bezопасности. 2015. № 4. С. 29–32.

13. Metodika issledovaniya vliyaniya ingibiruyushchih i flegmatiziruyushchih dobavok na vosplameniyaemost' i vzryvchatost' ugol'noj pyli / Z.A. Abiev [i dr.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 5. С. 26–34. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-26-34.

14. Zhiharev S.Ya., Rodionov V.A., Pihkonen L.V. Issledovanie tekhnologicheskikh svoystv i pokazatelej vzryvopozharоопасности kamennougol'noj pyli innovacionnymi metodami // Горный журнал. 2018. № 6. С. 45–49.

ЭФФЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА (НА ПРИМЕРЕ СЛУЖБЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ)

М.В. Буйневич, доктор технических наук, профессор;

В.В. Покусов.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

К.Е. Израйлов, кандидат технических наук.

**Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича**

Статья посвящена эффектам взаимодействия службы пожарной безопасности с другими, обеспечивающими функционирование предприятиями информационного сервиса. В качестве обеспечивающих рассмотрены: служба сетевой безопасности, служба контроля и управления доступом, а также служба управления персоналом. Описаны потребности и возможности каждой из служб, а также возникающие в результате их взаимодействия синергетические эффекты. Приведены примеры результатов подобного взаимодействия.

Ключевые слова: информационный сервис, информационная система, служба пожарной безопасности, синергия, взаимодействие служб

INTERACTION EFFECTS OF ENTERPRISE PROVIDING SUBSYSTEMS OF INFORMATION SERVICE (AS EXAMPLE IS USED FIRE SAFETY SERVICE)

M.V. Buinevich; V.V. Pokusov.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCON of Russia.

K.E. Izrailov.

Bonch-Bruevich Saint-Petersburg state university of telecommunications

The article is devoted to the interaction of the fire safety service with other services involved in ensuring the functioning of the information system of any large organization. As the latter, the network security service, access control service, and personnel management service are considered. Describes the needs and capabilities of each of the services, as well as the synergistic effects resulting from their interaction. Examples of the results of such an interaction are given.

Keywords: information service, information system, fire safety service, synergy, interaction of services

Стремительно идущий процесс глобальной информатизации, растущие объемы обрабатываемой информации и связанное с этим развитие киберпреступности выдвигают повышенные требования к работе любой организации, удовлетворяющей информационные запросы ее клиентов (и часто имеющей отношение к Big Data) – предприятию информационного сервиса (ПриС). Учитывая сложность и масштабы современных информационных потоков, для хранения, поиска и обработки данных в рамках ПриС создаются различные информационные системы (ИС) [1], реализация угроз которым может иметь необратимые негативные последствия (в том числе фатальные) не зависимо от сферы действия и размера предприятия. Так, например, компрометация персональных данных пользователей Интернет-банкинга (нарушение конфиденциальности) может привести к краже личных сбережений клиентов; подмена данных в системе продажи электронных

билетов на сайте (нарушение целостности) может привести к коллизиям потенциальных пассажиров (например, несколько проданных билетов на одно место); невозможность вовремя предоставлять информацию о состоянии пробок системой мониторинга дорожного движения типа Яндекс-карты (нарушение доступности) существенно усложнит навигацию дорожного транспорта (включая автомобили специального назначения).

Для снижения риска нарушения информационной безопасности во множестве ПриС присутствует целый набор служб, которые, в том числе, стремятся обеспечить непрерывное (то есть нормальное, исключая запуски и остановки) и безопасное (то есть соответствующее триаде конфиденциальности, целостности и доступности информации) функционирование ИС, хотя и имеют собственное целевое предназначение [2]. Одной из наиболее значимых с этих позиций является служба пожарной безопасности, которая, с одной стороны, поддерживает противопожарный режим для аппаратной составляющей ИС (например, устанавливает датчики пожарной сигнализации в серверных и реагирует на очаги возгорания), а с другой – обеспечивает безопасность обслуживающего ИС персонала (например, операторов терминалов и администраторов сетей). Тем не менее эволюционный ход развития ИС привел к тому, что все службы, призванные обеспечивать ее непрерывное и безопасное функционирование, как правило, интегрировались в ПриС постепенно и исключительно для решения собственных задач, без учета положительных и отрицательных сторон взаимодействия с другими службами [3, 4]. Однако очевидно, что успешность таких межслужебных взаимодействий напрямую влияет на итоговую эффективность функционирования ИС – ее быстродействие, безопасность, правильность результатов и другие показатели, а постановка задачи анализа и учета взаимодействий возникает уже на этапе проектирования системы.

В интересах поиска подходов к решению поставленной задачи необходимо рассмотреть различные аспекты взаимодействия служб. В случае типового достаточно крупного ПриС к ним, кроме службы пожарной безопасности (СПБ) могут быть отнесены следующие: служба сетевой безопасности (ССБ) – занимающаяся обеспечением передачи данных и нейтрализацией угроз в плоскости сетевых взаимодействий с ИС (настройка маршрутизирующего оборудования, балансировка сетевой нагрузки и пр.); служба контроля и управления доступом (СКУД) – обеспечивающая контрольно-пропускной режим в контролируемой зоне (контроль считывателей карт и управление турникетами, мониторинг камер слежения и пр.); служба управления персоналом (СУП) – поддерживающая работоспособность ИС за счет работы сотрудников (организация рабочих мест, контроль за выполнением рабочих инструкций, мотивация персонала и пр.).

Каждая из служб обладает набором возможностей (аналог функций), выполняемых в интересах достижения собственной цели, направленной, в том числе, и на обеспечение функционирования ИС; при этом у каждой из них есть свои потребности (аналог условий) для выполнения задач по достижению этой цели. Так, ССБ влияет как на непрерывность (например, оптимальной прокладкой сетевых маршрутов), так и на безопасность (например, настройкой *Firewall*-ов) функционирования ИС, СКУД в основном обеспечивает защиту ИС от модификации и хищения данных, СУП, как правило, занято только поддержкой ИС в постоянном работоспособном состоянии (в том числе, перекладывая неавтоматизируемую часть работы системы на операторов). СПБ в этом списке служб в некотором смысле является уникальной, поскольку обеспечивает непрерывность функционирования не только самой ИС, но и всех других служб, подвергая риску жизнь собственного персонала (естественно, в рамках должностных обязанностей) – то есть собственную функциональность как службы, осуществляя тем самым аутоагрессию.

Можно утверждать, что удовлетворение всех потребностей одной из служб другими позволит ей в значительной мере реализовать свои возможности – возникнет эффект синергии. Возможна и обратная ситуация, когда возможности одних служб негативно скажутся на потребностях другой, то есть будут мешать ее функционированию – возникнет эффект диссинергии. Важно отметить, что возникновение таких эффектов является

достаточно частой ситуацией; например, при взаимодействии подсистем обеспечения информационной безопасности [5].

С учетом описанных особенностей и эффектов рассмотрим примеры взаимодействия СПБ с другими упомянутыми службами в аспекте удовлетворения ее потребностей возможностями других, а также – влияние ее возможностей на удовлетворение потребностей других.

СПБ vs ССБ. Потребности СПБ в получении актуальной информации касательно температурных показателей в помещениях и сигналов о возникающих инцидентах удовлетворяется возможностями ССБ по доставке по каналам связи своевременной и корректной информации [6]. Это особенно актуально, если охранно-пожарная сигнализация ПриС построена на основе сетей Интернет и Интранет [7], используя телекоммуникационное оборудование с потенциальными уязвимостями в его программной прошивке [8]; в последнем случае в зону ответственности ССБ попадает обеспечение безопасности программного кода таких устройств [9–11]. Возможности СПБ по обеспечению противопожарного режима в помещениях с телекоммуникационными устройствами удовлетворяют потребности ССБ в непрерывном функционировании аппаратного обеспечения. Таким образом, потребности и возможности служб создают синергетический эффект.

СПБ vs СКУД. Удовлетворению потребностей СПБ по незамедлительному доступу в помещения с очагом возгорания противостоит возможность СКУД в ограничении физического доступа к критичной информации в ИС. Исключение составляют некоторые интегрированные системы охраны, обеспечивающие взаимодействия СПБ и СКУД [12, 13]; впрочем, непрерывное и безопасное функционирование каналов их взаимодействия является отдельно стоящей проблемой. Возможности СПБ по обеспечению противопожарного режима в помещениях с серверами обработки данных по действиям лиц в помещениях удовлетворяют потребности СКУД в непрерывном функционировании системы доступа в ПриС. Также возможности СКУД по контролю доступа в ПриС посторонних лиц будут удовлетворять потребности СПБ по пресечению подмены легальных сотрудников; очевидно, что злоумышленник, оказавшись в составе сотрудников пожарной бригады, среагировавшей на очаг возгорания в серверной (возможно спровоцированный им же), получит кратковременный доступ к месту хранения критичной информации, что недопустимо. Таким образом, возникают одновременно различные синергетические эффекты с разным знаком.

СПБ vs СУП. Удовлетворение потребностей СУП в безопасности как самих сотрудников, так и их рабочих мест, является первоочередной задачей (а значит и возможностью) СПБ [14]. С другой стороны, такая расстановка приоритетов (которая, безусловно, верная с любых точек зрения) приводит к тому, что увеличивается риск выхода из строя аппаратных составляющих ИС (например, выход из строя электрооборудования в помещении в результате тушения пожара), ставя под угрозы ее общее функционирование. Таким образом, возникает синергетический эффект между двумя службами, который, однако в некоторой точке развития (так называемой бифуркации) может привести к катастрофическим последствиям для всей системы [15].

СПБ vs каждая из ССБ, СКУД и СУП. Наличие в помещениях включенного электрооборудования, что является потребностью для работы ССБ (например, серверы), СКУД (например, автономные контролеры) и СУП (например, персональные компьютеры и бытовая техника), не позволит выполнить сотрудникам СПБ свои непосредственные обязанности (реализовать их возможности) – осуществить пожаротушение, поскольку высок риск их поражения электрическим током. Таким образом, присутствует некоторый диссинергетический эффект относительно взаимодействия СПБ с остальными службами. С другой стороны, каждая из рассматриваемых служб состоит из людей, которые могут (и в ряде случаев обязаны) предпринимать действия по пожаротушению и спасению людей до прибытия сотрудников пожарной охраны, тем самым частично удовлетворяя потребности последних. Так, сотрудники многих учреждений при обнаружении пожара или признаков

горения и после сообщения об этом в пожарную охрану, кроме всего прочего, должны обесточить помещение, организованно его покинуть, взять средства индивидуальной защиты, оказать помощь пострадавшим, а также в ряде случаев применить возможные средства пожаротушения для нейтрализации локальных возгораний.

Таким образом, в предыдущем примере между СПБ и каждой из ССБ, СКУД и СУП одновременно может возникнуть как эффект синергии, так и диссинергии по причинам, связанным с автоматизацией процесса: с одной стороны, службы могут препятствовать пожаротушению из-за наличия у них включенного электрооборудования для персонала; с другой стороны, службы могут способствовать пожаротушению на первичной стадии из-за наличия у них ответственного и подготовленного персонала [16]. Можно предположить, что итоговый эффект взаимодействия будет зависеть от результата противоборства элементов категориальной пары Автомат vs Человек, то есть от того, что в каждой службе будет превалировать – автоматизация процесса или использование ручного труда.

Результирующие эффекты взаимодействия СПБ с остальными рассмотренными службами представлены в таблице.

Таблица. Результирующие эффекты взаимодействия службы пожарной безопасности с другими службами обеспечения функционирования информационной системы

Службы	Синергия	Диссинергия
СПБ vs ССБ	Доставка информации о температуре в помещениях и сигналов об инцидентах для СПБ Функционирование аппаратного обеспечения ССБ	–
СПБ vs СКУД	Функционирование серверов ССБ Ограничение доступа злоумышленников в ПриС под видом сотрудников СПБ	Ограничение доступа в помещениях для сотрудников СПБ
СПБ vs СУП	Обеспечение безопасности сотрудников ПриС и их рабочих мест	Выход из строя аппаратных составляющих ИС при тушении пожара
СПБ vs каждая из ССБ, СКУД и СУП	Осуществление персоналом служб собственных действий по пожаротушению до прибытия сотрудников СПБ	Невозможность пожаротушения при необесточенном электрооборудовании в помещениях обслуживающих служб

Как было показано на примерах, взаимное сосуществование и взаимодействие нескольких разноцелевых служб в рамках одной ПриС имеет более сложный характер, чем простое суммирование функциональных возможностей каждой из них. Гипотетически можно даже предположить, что поведение служб внутри одной ПриС в интересах обеспечения функционирования ИС (разрушение которой будет тождественно остановке работы ПриС) аналогично отношениям между живыми организмами в интересах выживания (явление антропоморфизма). Действительно, в ряде случаев возникает не только нейтраллизм (отсутствие взаимного влияния служб-организмов), но также и симбиоз (взаимовыгодное сосуществование служб-организмов), конкуренция (борьба служб-организмов за общие ресурсы), хищничество (использование одних служб-организмов как ресурс для других), аллелопатия (взаимное отрицательное влияние служб-организмов без пользы для каждого из них) и др. Для прогнозирования же эволюционного поведения подобных систем, в том числе, возникающих в результате качественных изменений (например, бифуркаций [17]), необходимо предпринять следующие шаги. Во-первых, создать математический аппарат описания поведения и взаимодействия служб, притом любой природы, а не только

рассмотренных выше (определенные исследования в данном направлении уже были проведены автором для системы обеспечения информационной безопасности [18, 19]). И, во-вторых, применить такие научные направления, как теория систем, катастроф, синергетика и т.п. Также необходимо учесть тот факт, что реальные ИС являются открытыми (то есть обменивающимися с внешней средой, такой как государство или общество [20]) и обладающими долей случайности и флуктуации (ведущей зачастую к самоорганизации системы, образованию нового порядка и т.п.).

Литература

1. Buinevich M., Izrailov K., Pokusov V., Sharapov S., Terekhin S. Generalized Interaction Model In The Information System // International Journal of Pure and Applied Mathematics (IJRAM-AP). 2018. Vol. 119. Iss. 17d. pp. 1 381–1 384.
2. Буйневич М.В., Покусов В.В., Ярошенко А.Ю., Хорошенко С.В. Категориальный подход в приложении к синтезу архитектуры интегрированной системы обеспечения безопасности информации // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 4 (44). С. 95–102.
3. Израйлов К.Е., Покусов В.В. Актуальные вопросы взаимодействия элементов комплексных систем защиты информации // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2017): сб. науч. статей VI Междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. 2017. С. 255–260.
4. Буйневич М.В., Покусов В.В., Израйлов К.Е. Гипотетическая схема информационно-технического взаимодействия модулей системы обеспечения информационной безопасности // Информатика и прикладная математика: III Междунар. науч.-практ. конф. 2018. С. 179.
5. Покусов В.В. Синергетические эффекты взаимодействия модулей системы обеспечения информационной безопасности // Информатизация и связь. 2018. № 3. С. 61–67.
6. Защита информации в компьютерных системах: монография / М.В. Буйневич [и др.]. СПб.: СПбЭУ, 2017. 163 с.
7. Максимов П.В., Суворов Д.А. Разработка системы охраны объекта на базе IP-протоколов // Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. 2012. № 2-3. С. 9–13.
8. Буйневич М.В., Израйлов К.Е., Мостович Д.И., Ярошенко А.Ю. Проблемные вопросы нейтрализации уязвимостей программного кода телекоммуникационных устройств // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 3 (39). С. 81–89.
9. Буйневич М.В., Израйлов К.Е. Утилита для поиска уязвимостей в программном обеспечении телекоммуникационных устройств методом алгоритмизации машинного кода. Ч. 1: Функциональная архитектура // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4. № 1. С. 115–130.
10. Израйлов К.Е. Утилита для поиска уязвимостей в программном обеспечении телекоммуникационных устройств методом алгоритмизации машинного кода. Ч. 2: Информационная архитектура // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4. № 2. С. 86–104.
11. Израйлов К.Е., Покусов В.В. Утилита для поиска уязвимостей в программном обеспечении телекоммуникационных устройств методом алгоритмизации машинного кода. Ч. 3: Модульно-алгоритмическая архитектура // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4. № 4. С. 104–121.
12. Батманов О. Применение систем контроля и управления доступом в офисе // Безопасность. Достоверность. Информация. 2009. № 82. С. 40–43.
13. Зайцев А. Интеграция в системах охраны и место в них СКУД // Алгоритм безопасности. 2014. № 1. С. 10–16.

14. Иванов М.В. Математическое моделирование аварийной эвакуации людей при пожарах на объектах с массовым пребыванием людей: дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2011. 189 с.
15. Дементьев И.В., Чаркин Д.Ю. К вопросу об определении точек бифуркации в инфокоммуникационной системе в условиях информационного противоборства // Теория и техника радиосвязи. 2018. № 3. С. 32–36.
16. Галкин Е.А., Тимошенко Ф.А. Пожарная безопасность на предприятии // Современные научно-практические решения XXI века: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 36–43.
17. Виткова Л.А., Андрианов В.И. Исследование и разработка адаптивных систем информационной безопасности на основе теории бифуркации // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании: сб. трудов II Междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. 2013. С. 813–815.
18. Израйлов К.Е., Покусов В.В., Столярова Е.С. Информационные объекты в системе обеспечения информационной безопасности // Теоретические и прикладные вопросы комплексной безопасности: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. 2018. С. 166–169.
19. Буйневич М.В., Израйлов К.Е., Покусов В.В. Способ визуализации модулей системы обеспечения информационной безопасности // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2018. № 3. С. 81–91.
20. Покусов В.В. Гуманитарные аспекты решения проблем кибербезопасности Республики Казахстан // Современные проблемы информатики и вычислительных технологий: материалы Науч. конф. Института информ. и вычислительных технологий МОН РК. Алматы, 2018. С. 336–340.

References

1. Buinevich M., Izrailov K., Pokusov V., Sharapov S., Terekhin S. Generalized Interaction Model In The Information System // International Journal of Pure and Applied Mathematics (IJPAM-AP). 2018. Vol. 119. Iss. 17d. pp. 1 381–1 384.
2. Bujnevich M.V., Pokusov V.V., Yaroshenko A.Yu., Horoshenko S.V. Kategorial'nyj podhod v prilozhenii k sintezu arhitektury integrirovannoj sistemy obespecheniya bezopasnosti informacii // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2017. № 4 (44). S. 95–102.
3. Izrailov K.E., Pokusov V.V. Aktual'nye voprosy vzaimodejstviya ehlementov kompleksnyh sistem zashchity informacii // Aktual'nye problemy infotelekkommunikacij v nauke i obrazovanii (APINO 2017): sb. nauch. statej VI Mezhdunar. nauch.-tekhn. i nauch.-metod. конф. 2017. S. 255–260.
4. Bujnevich M.V., Pokusov V.V., Izrailov K.E. Gipoteticheskaya skhema informacionno-tekhnicheskogo vzaimodejstviya modulej sistemy obespecheniya informacionnoj bezopasnosti // Informatika i prikladnaya matematika: III Mezhdunar. nauch.-prakt. конф. 2018. S. 179.
5. Pokusov V.V. Sinergeticheskie ehffekty vzaimodejstviya modulej sistemy obespecheniya informacionnoj bezopasnosti // Informatizaciya i svyaz'. 2018. № 3. S. 61–67.
6. Zashchita informacii v komp'yuternyh sistemah: monografiya / M.V. Bujnevich [i dr.]. SPb.: SPGEHU, 2017. 163 s.
7. Maksimov P.V., Suvorov D.A. Razrabotka sistemy ohrany ob"ekta na baze IP-protokolov // Informacionnye tekhnologii. Radioelektronika. Telekommunikacii. 2012. № 2-3. S. 9–13.
8. Bujnevich M.V., Izrailov K.E., Mostovich D.I., Yaroshenko A.Yu. Problemnye voprosy nejtralizacii uyazvimostej programmogo koda telekommunikacionnyh ustrojstv // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2016. № 3 (39). S. 81–89.
9. Bujnevich M.V., Izrailov K.E. Utilita dlya poiska uyazvimostej v programmnom obespechenii telekommunikacionnyh ustrojstv metodom algoritimizacii mashinnogo koda. Ch. 1:

Funkcional'naya arhitektura // Informacionnye tekhnologii i telekommunikacii. 2016. T. 4. № 1. S. 115–130.

10. Izrailov K.E. Utilita dlya poiska uyazvimostej v programmnom obespechenii telekommunikacionnyh ustrojstv metodom algoritimizacii mashinnogo koda. Ch. 2: Informacionnaya arhitektura // Informacionnye tekhnologii i telekommunikacii. 2016. T. 4. № 2. S. 86–104.

11. Izrailov K.E., Pokusov V.V. Utilita dlya poiska uyazvimostej v programmnom obespechenii telekommunikacionnyh ustrojstv metodom algoritimizacii mashinnogo koda. Ch. 3: Modul'no-algoritmicheskaya arhitektura // Informacionnye tekhnologii i telekommunikacii. 2016. T. 4. № 4. S. 104–121.

12. Batmanov O. Primenenie sistem kontrolya i upravleniya dostupom v ofise // Bezopasnost'. Dostovernost'. Informaciya. 2009. № 82. S. 40–43.

13. Zajcev A. Integraciya v sistemah ohrany i mesto v nih SKUD // Algoritm bezopasnosti. 2014. № 1. S. 10–16.

14. Ivanov M.V. Matematicheskoe modelirovanie avarijnoj ehvakuacii lyudej pri pozharah na ob'ektah s massovym prebyvaniem lyudej: dis. ... kand. tekhn. nauk. SPb., 2011. 189 s.

15. Dement'ev I.V., Charkin D.Yu. K voprosu ob opredelenii toчек bifurkacii v infokommunikacionnoj sisteme v usloviyah informacionnogo protivoborstva // Teoriya i tekhnika radiosvyazi. 2018. № 3. S. 32–36.

16. Galkin E.A., Timoshenko F.A. Pozharnaya bezopasnost' na predpriyatii // Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya XXI veka: sb. materialov mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2016. S. 36–43.

17. Vitkova L.A., Andrianov V.I. Issledovanie i razrabotka adaptivnyh sistem informacionnoj bezopasnosti na osnove teorii bifurkacii // Aktual'nye problemy infotelekkommunikacij v nauke i obrazovanii: sb. trudov II Mezhdunar. nauch.-tekhn. i nauch.-metod. konf. 2013. S. 813–815.

18. Izrailov K.E., Pokusov V.V., Stolyarova E.S. Informacionnye ob'ekty v sisteme obespecheniya informacionnoj bezopasnosti // Teoreticheskie i prikladnye voprosy kompleksnoj bezopasnosti: materialy I Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2018. S. 166–169.

19. Bujnevich M.V., Izrailov K.E., Pokusov V.V. Sposob vizualizacii modulej sistemy obespecheniya informacionnoj bezopasnosti // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2018. № 3. S. 81–91.

20. Pokusov V.V. Gumanitarnye aspekty resheniya problem kiberbezopasnosti Respubliki Kazahstan // Sovremennye problemy informatiki i vychislitel'nyh tekhnologij: materialy Nauchn. konf. Instituta inform. i vychislitel'nyh tekhnologij MON RK. Almaty, 2018. S. 336–340.

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВЫХ ПОТОКОВ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

А.П. Корольков, кандидат технических наук, профессор;

А.Д. Анашечкин, кандидат технических наук, доцент;

А.А. Балобанов.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрены методы формирования кадровых потоков в организациях, методы оценки и подбора персонала, схема формирования кадрового потока и принятия решения о назначении на должность в системе МЧС России, направления совершенствования кадрового обеспечения в системе МЧС России.

Ключевые слова: кадровый потенциал, кадровые процессы, кадровый поток, управление персоналом

ANALYSIS OF THE FORMATION PERSONNEL FLOWS IN THE ORGANIZATION AND IN THE SYSTEM OF EMERCOM OF RUSSIA

A.P. Korolkov; A.D. Anashechkin; A.A. Balobanov.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The processes of formation of personnel flows in organizations, methods of evaluation and selection of personnel. An assessment was made and a proposal to improve information processing and speed up the most optimal solution.

Keywords: personnel potential, personnel processes, personnel flow, personnel management

Успех любого предприятия, организации, компании напрямую связан с кадровой составляющей. Квалификация, личные качества и многое другое – это то, на что обращают внимание при прохождении собеседования для дальнейшего трудоустройства. От того, насколько качественно подобран персонал, в какой степени он соответствует предъявляемым требованиям, зависит производительность труда и возможность выполнения всех поставленных задач как персонально каждым сотрудником, так и в целом всей организацией, предприятием и т.д. В условиях «кадрового голода» перед руководителями предприятия стоит крайне сложная задача: для каждого места работы подобрать определенный перечень требований, оптимальный срок стажировки и необходимые испытательные требования для того, чтобы сотрудник в полной мере начал выполнять возложенные задачи.

Успешное решение этой задачи связано с наличием кадрового потенциала организации. Кадровый потенциал организации – это общая (количественная и качественная) характеристика персонала как одного из видов ресурсов, связанная с выполнением возложенных на него функций и достижением целей перспективного развития предприятия; это имеющиеся и потенциальные возможности работников как целостной системы (коллектива), которые используются и могут быть использованы в определённый момент времени [1].

Под кадровым потенциалом работника понимают совокупность физических и духовных качеств человека, определяющих возможность и границы его участия в трудовой деятельности, способность достигать в заданных условиях определенных результатов, а так же совершенствоваться в процессе труда [1].

Организация всех кадровых процессов является очень трудной и крайне важной задачей. Выбор оптимальной организационной структуры и подбор наиболее подходящих кандидатов являются одними из основных критериев успешного существования и функционирования организации.

На сегодняшний день существует множество методов выбора организационной структуры, подбора и оценки персонала:

- управление по целям (Management by Objectives – МВО). Питер Ф. Друкер предложил данный метод, который позволяет исследовать и определить ключевые задачи организации и распределить их между сотрудниками по принципу «сверху вниз»;

- метод шкалы графического рейтинга основан на проставлении оценок (от 0 до 4) по каждой из черт характера работника: производительность труда, инициативность и т.д., затем строится график;

- вынужденный выбор (метод заданного выбора, метод принудительного выбора). Так же используется бальная система оценки от 1 до 5. Выбирается наиболее характерный набор описаний для работника, соответствующий эффективной и неэффективной работе. Эксперты отвечают на ряд вопросов по работнику (выставляются оценки) и берется усредненное значение;

- описательный метод чаще всего используется как дополнительный к другим методам. При данном методе эксперт пытается выявить и описать положительные и отрицательные характеристики аттестуемого;

- метод оценки по решающей ситуации, в основном используется руководителем подразделения. Предварительно готовится список «правильных» и «неправильных» действий по «решающим ситуациям». Далее заполняется специальный журнал по каждому работнику, в котором помечаются примеры поведения сотрудника;

- метод анкет и сравнительных анкет. Составляется анкета с определенным перечнем вопросов или действий сотрудников, анкетер проставляет пометки напротив определенного вопроса (действия), ответ на который был положителен, в противном случае оставляет пустое место. Данный метод используется по всей вертикали кадровой составляющей;

- метод шкалы наблюдения за поведением аналогичен методу «оценки по решающей ситуации», но в данном методе оценщик фиксирует количество ситуаций, когда оцениваемый ведет себя определенным образом. Является крайне трудоемким и материально затратным методом.

Система Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) не является исключением в области подбора кадровой составляющей.

Основной закон, который регламентирует службу в федеральной противопожарной службе МЧС России, является Федеральный закон от 23 мая 2016 г. № 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2]. В данном федеральном законе есть основной перечень квалификационных требований, который изложен в ст. 9 «Квалификационные требования к должностям в федеральной противопожарной службе» [2]. В Приказе МЧС РФ от 11 ноября 2009 г. № 626 «О порядке отбора граждан на службу (работу) в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы» [3] отражены основные направления деятельности по отбору кандидатов для дальнейшего прохождения службы.

Основными направлениями деятельности по отбору кандидатов являются [3]:

- информирование населения о порядке приема на службу (работу) в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы (ФПС ГПС) и условиях службы (работы) (в ред. Приказа МЧС России от 6 декабря 2012 г. № 741);

- профессионально-ориентационные мероприятия с населением по вопросам службы (работы) в ФПС ГПС (в ред. Приказа МЧС России от 6 декабря 2012 г. № 741);

- непосредственный поиск кандидатов;

– первоначальные разъяснительные собеседования (консультации) с кандидатом.

Основным органом в МЧС России, занимающимся кадровыми вопросами в министерстве, является Департамент кадровой политики. В структуру департамента входят отделы:

- отдел организации кадровой политики, аттестации и оценки личного состава;
- отдел кадрового обеспечения территориальных органов;
- отдел организации государственной службы и кадров;
- отдел воспитательной работы.

С 2015 г. все кадровые вопросы по назначению и передвижению сотрудников принимала центральная аттестационная комиссия (ЦАК) МЧС России, что существенно затягивало сроки принятия решения. Заседания проходили один раз в квартал для территориальных органов и два раза в год для учебных заведений. С 2017 г. кадровые решения до звания майор внутренней службы, а с 2018 г. по назначению до звания подполковник внутренней службы принимались внутри территориальных органов. В настоящее время ЦАК МЧС России решает вопросы кадрового назначения на основании Приказа МЧС России от 25 мая 2018 г. № 223 «Об организации работы по передаче полномочий по решению кадровых вопросов аттестационным комиссиям территориальных органов и учреждений МЧС России». Вопросы кадрового назначения решаются ЦАК при наличии у кандидата звания полковник внутренней службы и выше, а так же при назначении на должности начальников структурных подразделений и перемещения между территориальными органами МЧС России [4].

Все кадровые процессы носят заблаговременный характер, то есть происходит планирование с учетом замещения должностей сотрудников, достигших предельного возраста, так же с учетом продвижения по карьерной лестнице, наступление момента присвоения очередного звания и исключения процесса профессионального выгорания на рабочем месте.

После прохождения кандидатами всех ступеней отбора формируется перечень кандидатур, которые идут на рассмотрение руководителю подразделения. После тщательного изучения из представленного перечня выбирается наиболее подходящая по всем критериям кандидатура, оформляются соответствующие документы и кандидат назначается на место службы (работы).

Упрощенная схема формирования кадрового потока и принятия решения о назначении на должность в системе МЧС России приведена на рисунке.

Существует несколько вариантов работы с кадровыми потоками:

- отбор новых кандидатов для прохождения службы;
- отбор кандидатов для прохождения обучения в высших учебных заведениях МЧС России;
- формирование кадрового резерва.

Работа с кадровыми резервами строится на следующих принципах [5]:

- соблюдение законодательства Российской Федерации;
- учет текущей и перспективной потребности в замещении должностей младшего, среднего и старшего начальствующего состава в ФПС ГПС;
- персональная ответственность руководителей (начальников) МЧС России за обоснованность предложений о включении лиц в кадровый резерв и за создание условий для профессионального роста этих лиц;
- всесторонняя и объективная оценка профессиональных и личностных качеств кандидатов на включение в кадровый резерв.

Для замещения должностей в ФПС ГПС создаются два вида кадрового резерва в соответствии с п. 1 ст. 79 Федерального закона от 23 мая 2016 г. № 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2]. Они включают резерв Министра МЧС России и ведомственный кадровый резерв.

Кадровый резерв является основным источником подбора персонала для замещения вакантных должностей, что, в свою очередь, напрямую влияет на кадровый потенциал МЧС России.



Рис. Схема подбора кандидата на должность

С 2014 г. в МЧС России началась реорганизация кадровой составляющей, что подразумевает под собой оптимизацию на всех уровнях, начиная с рядового состава, заканчивая высшим.

В настоящее время, в связи с реорганизацией системы управления МЧС России с четырехуровневой на трехуровневую, возникает необходимость решения актуальной задачи распределения сотрудников, работающих в региональных центрах, к новым местам службы (работы), то есть встает задача формирования новых кадровых потоков.

Для совершенствования кадрового обеспечения требуется решить ряд задач, таких как:

- унификация методов кадровой работы с различными категориями личного состава;
- разработка и внедрение механизмов и методик стратегического планирования кадрового обеспечения;
- создание в МЧС России системы кадрового обеспечения задач, стоящих перед министерством, сформированной с учетом разработки научно-обоснованных технологий формирования и совершенствования кадрового потенциала;
- внедрение наиболее эффективных методик формирования кадровых потоков в системе МЧС России;
- автоматизация кадровых процедур с применением инновационных технологий в системе управления кадровыми ресурсами.

Работа с кадрами является одним из ответственных и многогранных направлений МЧС России, требующим комплексного решения руководителей всех уровней МЧС России. Работа с персоналом и повышение профессиональной подготовки являются решающими факторами в повышении эффективности управления МЧС России, обеспечении его единства, результативности.

Литература

1. Балынская Н.Р., Кузнецова Н.В., Сеницына О.Н. Система управления кадровым потенциалом современной организации // Вопросы управления. 2016. № 2 (20). С. 214–220.
2. О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон от 23 мая 2016 г. № 141-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
3. О порядке отбора граждан на службу (работу) в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы: Приказ МЧС РФ от 11 нояб. 2009 г. № 626. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
4. Об организации работы по передаче полномочий по решению кадровых вопросов аттестационным комиссиям территориальных органов и учреждений МЧС России: Приказ МЧС России от 25 мая 2018 г. № 223. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
5. Об утверждении Порядка формирования кадрового резерва в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы: Приказ МЧС России от 12 сент. 2017 г. № 379. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

References

1. Balynskaya N.R., Kuznecova N.V., Sinicya O.N. Sistema upravleniya kadrovym potencialom sovremennoj organizacii // Voprosy upravleniya. 2016. № 2 (20). S. 214–220.
2. O sluzhbe v federal'noj protivopozharnoj sluzhbe Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby i vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii: Feder. zakon ot 23 maya 2016 g. № 141-FZ. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant».
3. O poryadke otbora grazhdan na sluzhbu (rabotu) v federal'nyu protivopozharnuyu sluzhbu Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby: Prikaz MCHS RF ot 11 noyab. 2009 g. № 626. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant».
4. Ob organizacii raboty po peredache polnomochij po resheniyu kadrovyyh voprosov attestacionnym komissiyam territorial'nyh organov i uchrezhdenij MCHS Rossii: Prikaz MCHS Rossii ot 25 maya 2018 g. № 223. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant».
5. Ob utverzhdenii Poryadka formirovaniya kadrovogo rezerva v federal'noj protivopozharnoj sluzhbe Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby: Prikaz MCHS Rossii ot 12 sent. 2017 g. № 379. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant».

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ МЧС РОССИИ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

**А.Ю. Иванов, доктор технических наук, профессор;
А.С. Крутолапов, доктор технических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.
В.И. Комашинский, доктор технических наук, доцент.
Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко
Российской академии наук**

Рассматривается концепция построения распределенных баз данных, которые предложено назвать «когнитивными». Идея концепции основана на наделении традиционных распределенных баз данных способностью адаптации к перемещению пользователей в сочетании с самообучением. Предлагаемые решения можно считать развитием возможностей мобильных распределенных баз данных, однако некоторая специфика позволяет выделить когнитивные базы в самостоятельный класс. Изложение концепции проведено с ориентацией на ее реализацию в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: базы данных, когнитивные технологии, когнитивные распределенные базы данных, локация, навигация, информационные системы, МЧС России

INFORMATION SUPPORT OF MANAGEMENT BY FORCES AND MEANS OF EMERCOM OF RUSSIA ON THE BASIS OF COGNITIVE DISTRIBUTED DATABASES

A.Yu. Ivanov; A.S. Krutolapov.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.
V.I. Komashinskiy.
Solomenko Institute of transport problems of the Russian academy of sciences

The article discusses the concept of building distributed databases, which are proposed to be called «cognitive». The idea of the concept is based on giving traditional distributed databases the ability to adapt to the movement of users in combination with self-learning. The proposed solutions can be considered as the development of mobile distributed databases, but some specificity allows to distinguish cognitive databases in an independent class. The presentation of the concept is carried out with a focus on its implementation in the field of prevention and liquidation of emergency situations.

Keywords: data bases, cognitive technologies, cognitive distributed databases, location, navigation, information systems, EMERCOM of Russia

Современный этап развития информационного общества немыслим без разработки и широкого внедрения новых технологий как ориентированных на узкие конкретные приложения, так и находящихся на междисциплинарном стыке. В частности, в последнее время широкое распространение получили технологии построения информационной инфраструктуры. Несмотря на появление новых концепций, например концепции информационного пространства, фундаментальная роль здесь традиционно отводится организации баз данных (БД) как основы разнообразных информационных образований.

При этом основными потребительскими показателями БД признаются их объемно-временные характеристики. По вполне понятным причинам пользователи заинтересованы в минимизации времени отклика своих информационных (информационно-вычислительных, информационно-аналитических, информационно-поисковых и др.) систем, построенных по технологии БД. Расширение территориальных границ указанных систем, их переход на распределенную структуру, успехи в области сетевых технологий определили новые направления в организации БД, которые имеют целью, в том числе, повышение эффективности информационных систем. Тем не менее постоянное совершенствование информационной инфраструктуры является объективной реальностью и обусловлено причинами, свойственными той или иной сфере деятельности человека.

Общие требования к функционированию информационных систем МЧС России в ЧС

Сегодня Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) является одной из передовых спасательных служб в мире, способной оказывать помощь населению, территориям и объектам экономики в условиях природных и техногенных аварий и катастроф. Одной из основных задач министерства является осуществление деятельности по организации и ведению гражданской обороны, экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях (ЧС), защите населения и территорий от стихийных бедствий и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах, а также осуществление мер по чрезвычайному гуманитарному реагированию, в том числе за пределами Российской Федерации.

Важнейшими факторами успешной локализации и ликвидации возникшей ЧС являются оперативность и обоснованность принятия адекватных решений по управлению рисками ЧС. Для получения полной и достоверной картины о ситуации необходимо передавать с места на место ЧС разнообразную информацию, вести видеорепортаж или проводить видеоконференцию, обеспечивать голосовую связь и доступ к компьютерным данным. Поэтому при возникновении ЧС перед службами информационных технологий и связи МЧС России ставятся задачи по оперативному информационному взаимодействию с зоной ЧС. При этом необходимо учитывать, что районы и объекты, охваченные ЧС, нередко труднодоступны, а их информационная инфраструктура либо недостаточно развита, либо подвергнута разрушениям. Таким образом, производительность, устойчивость и мобильность информационных систем, комплексов и средств напрямую влияет на качество информационных сервисов и играют определяющую роль при ликвидации ЧС. Все указанные свойства в существенной мере зависят от характера организации информационного обеспечения.

Современные технологии хранения и предоставления информации и возможности их реализации в ЧС

Симбиоз БД и сетевых технологий привел к появлению распределенных БД (РБД). Их основная черта – это «прозрачность» размещения данных в сети для пользователя. Иными словами, пользователь имеет целостное представление о содержании базы, не будучи связанным необходимостью определять конкретное местоположение данных при обращении с запросами на выдачу или корректировку необходимых сведений.

Неоспоримым достоинством РБД является их практически неограниченный объем, поскольку он определяется суммарной емкостью внешней памяти узлов сети. К тому же при тщательном проектировании РБД вполне реально добиться того, что большинство данных пользователя будет храниться на его или ближайшем узле сети, что существенно улучшает

реактивность базы. Также пространственное распределение данных создает хорошие предпосылки для повышения информационной устойчивости и безопасности.

Не углубляясь в анализ общих недостатков РБД, таких как трудоемкость проектирования базы и сложность актуализации данных (за исключением случая размещения в узлах сети единственных копий непересекающихся подмножеств данных), заметим следующее. Удачно спроектированная РБД обычно отвечает эмпирическому правилу «80/20», означающему, что 80 % запрашиваемых данных размещаются непосредственно на узле каждого пользователя, а оставшиеся данные – 20 % поступают от других узлов. Тогда удастся снизить интенсивность сетевого трафика и время отклика на запросы, а также уменьшить временные затраты на актуализацию копий данных. Однако названные показатели будут удерживаться в границах требуемых значений только при постоянном характере и количестве типов запросов в совокупности с неизменяемым положением их источников. В противном случае характеристики РБД и информационной системы в целом могут быть ухудшены настолько, что обнаружится целесообразность перепроектирования базы со всеми вытекающими негативными последствиями, такими как дополнительные и довольно существенные затраты временных, людских и других ресурсов, невозможность обеспечения нормальной работы пользователей и т.д. Описанная ситуация весьма характерна для информационных систем МЧС России, особенно при задействовании в ликвидации ЧС и их последствий. Положение осложняется тем, что перемещение пользователей в зону ЧС происходит в случайные моменты времени и сжатые сроки, а скоростные каналы достаточной емкости во многих районах отсутствуют.

Выход из сложившейся ситуации возможен при практической реализации концепции мобильных РБД (МРБД). Такие БД способны к трансформации своей физической структуры (при безусловном сохранении логической интеграции) в зависимости от обстановки [1]. По сути, речь идет о структурной адаптации БД к внешним факторам. В их число может входить:

- деформация сетевой структуры информационной системы;
- изменение диспозиции источников запросов (пользователей);
- отказы и сбои аппаратно-программных средств;
- нарушение безопасности информации в узлах и каналах сети.

Перечень факторов остается открытым. Своевременное реагирование на их проявление путем оперативной модификации физической структуры БД позволит сохранить правило «80/20» в изменяющейся обстановке и удерживать показатели функционирования информационной системы в директивных пределах. Тем не менее такой подход к гибкой реструктуризации БД полностью не решает проблему предоставления пользователям качественного информационного сервиса в динамично меняющейся среде, а только создает предпосылки для ее решения. Основные причины такого положения дел следующие.

Во-первых, не существует ясности в вопросе определения моментов реструктуризации, поскольку действия пользователей, например перемещение, не всегда планируются заблаговременно. Во-вторых, в ряде случаев пользователю не известно, в какой точке сети он возобновит свою работу, следовательно, целевой узел для перемещения или копирования данных невозможно назначить заранее и однозначно. В-третьих, задачу трансформации физической структуры БД необходимо решать в полном объеме при каждом изменении внешних факторов, даже если складывающаяся ситуация повторяется с некоторой периодичностью или имеет ярко выраженные аналоги в прошлом.

Выход из подобной проблемной ситуации видится на пути расширения возможностей МРБД при наделении этого класса БД некоторыми дополнительными возможностями. Такой подход позволяет вести речь о формировании концепции нового класса БД, названного когнитивными (от нем. *kognitiv*, фр. *cognitive*, лат. *cognoscere* – понимать, сознавать – связанный с сознанием, мышлением) РБД (КРБД).

Основные положения концепции КРБД

В Перечне критических технологий Российской Федерации, утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899, наряду с нано-, био- и информационными технологиями указаны когнитивные технологии. Это довольно новый класс технологий, успешное развитие и применение которых обещает серьезный прорыв во многих сферах деятельности человека. Среди основных когнитивных технологий отдельной строкой отмечаются когнитивные ассистенты [2]. Так называют системы адаптивной поддержки человека в динамически меняющихся технических средах [3–5]. Именно такую цель преследуют предлагаемые КРБД. Основные отличия этих баз от предшественников можно выразить двумя тезисами:

Первое. КРБД будут наделены механизмами и интерфейсами для автоматической (автоматизированной) локации пользователя и передачи (в идеале – упреждающей) требуемых данных или их копий в новую географическую точку работы пользователя, то есть адаптировать физическую структуру БД к изменившимся внешним условиям.

Второе. КРБД будут способны к формированию индивидуальных профилей перемещения пользователей с целью оперативного реагирования в случае распознавания текущей ситуации по ее симптомам (самообучение).

Управление КРБД

Известно, что организация информационного взаимодействия пользователей и/или прикладных программ с БД возлагается на программное обеспечение особого класса – системы управления БД (СУБД). Именно за счет управления обеспечиваются функциональные возможности подчиненных объектов, в том числе объектов когнитивного характера [6, 7]. Названные программы отвечают за обеспечение независимости следующих видов:

- данных от прикладных программ – в общем случае;
- данных от места их расположения в сети – в случае РБД;
- данных от трансформации физической структуры БД – в случае МРБД.

Независимость означает, что пользователь не должен быть ущемлен в вопросах предоставления ему требуемых информационных услуг при изменении указанных факторов, но будет получать все требуемые сервисы точно, своевременно и в полном объеме.

По вполне очевидным причинам, названные СУ должны обеспечить адаптацию физической структуры к трансформациям внешней среды в первую очередь к смещениям пользователей – источников запросов – в иные географические точки. В этом случае они должны быть наделены способностью к решению ряда задач.

Первая задача состоит в изучении пространственного положения пользователей. В настоящее время существует довольно большое число методов и средств положения и отслеживания перемещения объектов (людей, транспортных средств) на местности, а также управления их движением. К числу таковых относятся автономные (инерциальные) и неавтономные (радионавигационные) системы. Последние, в свою очередь, представлены наземными и спутниковыми радионавигационными системами. Помимо названных систем, имеющих статус традиционных, в последнее время широко используются возможности систем спутниковой и сотовой связи для определения местоположения объектов.

Такое положение дел позволяет вести речь о целесообразности сопряжения информационной системы с одной или несколькими системами навигации для локации подвижных пользователей с целью автоматического прогнозирования их потенциальных точек включения в работу при очередном сеансе. Это обеспечит постоянное (непрерывное или проводимое в дискретные моменты времени) определение географического положения пользователей. Для решения подобной задачи СУБД должна иметь интерфейсные модули сопряжения для получения геолокационной информации от навигационных систем и/или систем связи с подвижными объектами.

Вторая задача состоит в определении моментов начала реструктуризации физической структуры БД. В основу ее решения может быть положен следующий подход.

Информационная система структурно представляется как совокупность узлов, каждый из которых несет или способен нести некоторую часть БД (рис.). Пусть в результате проектирования определено, что некоторый узел (на рисунке показан штриховкой), должен нести некоторый фрагмент БД, удовлетворяющий требованиям по оперативности обработки запросов пользователя. При этом проектирование проводилось исходя из того, что пользователь работает на этом узле. Кроме того, существует несколько узлов (на рисунке охваченные пунктирной окружностью А), при перемещении пользователя в которые требования по оперативности обработки запросов не выходят за заданные значения. Назовем эту зону «зоной досягаемости». Для всех остальных узлов эти требования не выполняются при неизменном положении фрагмента. Если результаты геолокации пользователя показывают, что он покинул свой узел, но находится в зоне досягаемости, фрагмент сохраняет своё положение.

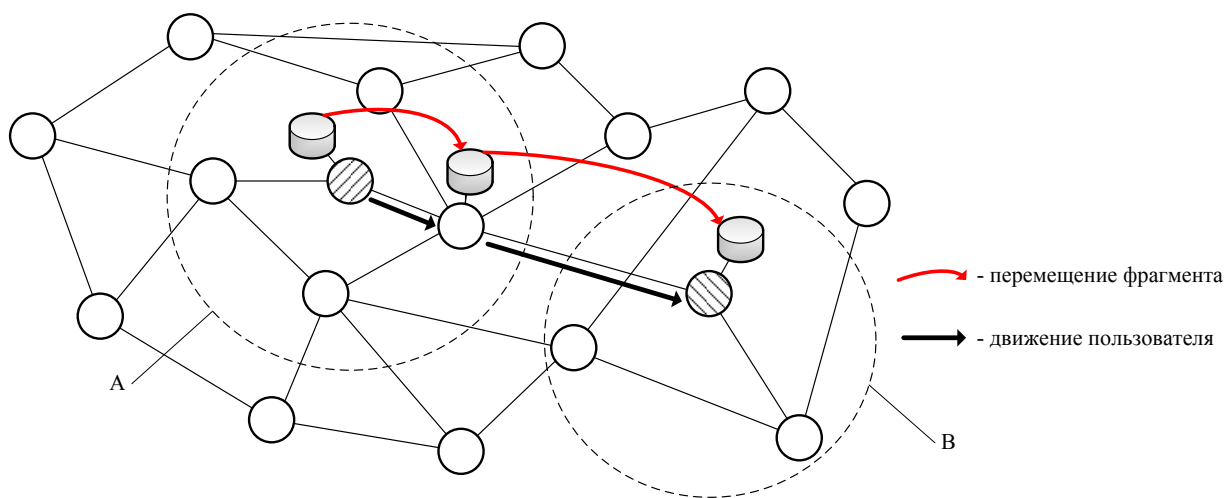


Рис. Пример миграции фрагмента данных по сети

Как только пользователь выйдет за пределы начальной зоны досягаемости, его фрагмент подлежит перемещению на узел сети, ближайший к новому местоположению. При продолжении движения пользователя фрагмент передается по цепочке «ближайших» узлов до полной остановки. После того, как окончательное положение пользователя на маршруте будет зафиксировано, конечный узел цепочки принимается в качестве нового. Далее решается задача определения узлов новой зоны досягаемости (на рисунке – пунктирная окружность В).

В том случае, когда услуги навигационных систем недоступны пользователю, например при следовании авиарейсом, он может направить СУ уведомление о пункте назначения и времени прибытия. После обработки уведомления СУБД определит целевой узел и передаст пользовательский фрагмент по его адресу. Уведомление может быть направлено пользователем по собственной инициативе или в ответ на запрос СУБД, обнаружившей по результатам локации, что пользователь находится в районе аэропорта.

Изложенный материал следует рассматривать не как сформировавшуюся и законченную систему положений, а как общее видение концепции. Возможные отклики на статью могли бы внести конструктивные коррективы в существо концепции и создать предпосылки для ее дальнейшей практической реализации. В целом существует убеждение, что результаты от использования функциональных возможностей КРБД дадут определенный эффект в сфере предупреждения и ликвидации ЧС.

Литература

1. Иванов А.Ю., Комашинский В.И., Малыгин И.Г. Мобильные распределенные базы данных Интеллектуальной мультимодальной транспортной системы: монография. СПб.: Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН, 2017. 166 с.
2. Что такое когнитивные технологии? URL: https://pikabu.ru/story/chto_takoe_kognitivnyie_tekhnologii_4953537 (дата обращения: 01.12.2018).
3. Комашинский В.И., Комашинский Д.В. Когнитивная метафора в развитии телекоммуникационных и промышленных сетевых инфраструктур или первые шаги к постинформационной эпохе // Технологии и средства связи. 2015. № 1 (106). С. 62–66.
4. Комашинский В.И., Мардер Н.С., Парамонов А.И. От телекоммуникационной к когнитивной инфокоммуникационной системе // Технологии и средства связи. 2011. № 4. С. 52–54.
5. Thomas R.W., Friend D.H., DaSilva L.A., MacKenzie A.B. Cognitive Networks: Adaptation and Learning to Achieve End-to-end Performance Objectives // IEEE Communications Magazine. 2006. Vol. 44. № 12.
6. Wang Y. Cognitive Informatics Models of the Brain // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 2006. Vol. 36 (2). P. 203–207.
7. Комашинский В.И., Парамонов А.И., Саид М.А.С. Особенности проектирования и управления когнитивными беспроводными сетями связи // Вестник связи. 2012. № 10. С. 79–89.

References

1. Ivanov A.Yu., Komashinskij V.I., Malygin I.G. Mobil'nye raspredelennye bazy dannyh Intel'ktual'noj mul'timodal'noj transportnoj sistemy: monografiya. SPb.: Institut problem transporta im. N.S. Solomenko RAN, 2017. 166 s.
2. Chto takoe kognitivnye tekhnologii? URL: https://pikabu.ru/story/chto_takoe_kognitivnyie_tekhnologii_4953537 (data obrashcheniya: 01.12.2018).
3. Komashinskij V.I., Komashinskij D.V. Kognitivnaya metafora v razvitii telekommunikacionnyh i industrial'nyh setevyh infrastruktur ili pervye shagi k postinformacionnoj ehpohe // Tekhnologii i sredstva svyazi. 2015. № 1 (106). S. 62–66.
4. Komashinskij V.I., Marder N.S., Paramonov A.I. Ot telekommunikacionnoj k kognitivnoj infokommunikacionnoj sisteme // Tekhnologii i sredstva svyazi. 2011. № 4. S. 52–54.
5. Thomas R.W., Friend D.H., DaSilva L.A., MacKenzie A.B. Cognitive Networks: Adaptation and Learning to Achieve End-to-end Performance Objectives // IEEE Communications Magazine. 2006. Vol. 44. № 12.
6. Wang Y. Cognitive Informatics Models of the Brain // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 2006. Vol. 36 (2). P. 203–207.
7. Komashinskij V.I., Paramonov A.I., Said M.A.S. Osobennosti proektirovaniya i upravleniya kognitivnymi besprovodnymi setyami svyazi // Vestnik svyazi. 2012. № 10. S. 79–89.

ЭКОНОМИКА, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ

**И.В. Смирнова, доктор экономических наук, профессор,
почетный работник высшего профессионального образования
Российской Федерации;**

**Е.Н. Бардулин, кандидат экономических наук, профессор.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Рассматриваются экономические механизмы управления, применяемые в системе МЧС России, в частности, страхование предприятий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; обосновываются преимущества страхования расходов предприятий и организаций на локализацию и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Особое внимание в статье уделено вопросам материального стимулирования деятельности добровольных пожарных организаций. На основе использования метода аналогий исследовано российское законодательство в этой области и зарубежный опыт материального стимулирования деятельности добровольных пожарных организаций, который может быть использован и в Российской Федерации.

Ключевые слова: экономический механизм, управление в системе МЧС России, страхование, добровольная пожарно-спасательная служба, материальное стимулирование добровольных пожарных

DEVELOPMENT OF ECONOMIC MECHANISMS FOR THE MANAGEMENT OF SYSTEM OF EMERCOM OF RUSSIA

I.V. Smirnova; E.N. Bardulin.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article deals with economic governance mechanisms applied in the system of the Ministry of emergency situations, in particular, insurance companies against emergency situations of natural and technogenic character; justified benefits insurance enterprises and organizations on the localization and elimination of emergency situations. Special attention is given to the article of material stimulation of volunteer fire fighters organization. Through the use of the method of analogy researched Russian legislation in this field and international experience of material stimulation of volunteer fire fighters organization activity, which can be used in the Russian Federation.

Keywords: economic mechanism, management of EMERCOM of Russia, insurance, volunteer fire and rescue service, material stimulation of volunteer firefighters

В системе эффективного управления в сфере защиты населения от чрезвычайных ситуаций (ЧС) важную роль играют экономические механизмы, которые представляют собой набор правовых, организационно-технологических методов, правил и приемов

регулирования уровня безопасности, экономических инструментов воздействия на предупреждение и ликвидацию ЧС.

На территории Российской Федерации расположено более 4 тыс. функционирующих критически важных и 13 тыс. потенциально опасных объектов. В зонах воздействия поражающих факторов возможных ЧС проживает около 90 млн граждан Российской Федерации. На европейской части территории Российской Федерации сосредоточено 3/4 всех критически важных и потенциально опасных объектов [1].

Количество ЧС в Российской Федерации уменьшилось на 14 % по сравнению с 2016 г., однако по всем видам ЧС имеет место рост материального ущерба (табл. 1), что свидетельствует о значимости экономических механизмов регулирования уровня безопасности в обществе.

Таблица 1. Количество ЧС в Российской Федерации за 2016–2017 гг. [2]

Вид ЧС	Количество, ед		Прирост (↑) Снижение (↓)	Материальный ущерб, млн руб.		Прирост (↑) Снижение (↓)
	2016 г.	2017 г.		2016 г.	2017 г.	
Техногенные ЧС	178	176	1,1 (↓)	1345,018	499,073	69 (↑)
Крупные террористические акты	0	1	100 (↑)	0	0	0
Природные ЧС	54	42	22,2 (↓)	7117,017	9766,277	37 (↑)
Биолого-социальные ЧС	67	38	43,3 (↓)	537,977	967,626	80 (↑)
Итого	299	257	14 (↓)	9000,002	11232,975	25 (↑)

В Российской Федерации в соответствии с рядом законодательных актов предприятия обязаны формировать финансовые резервы и материальные ресурсы для локализации и ликвидации ЧС. В частности, это закреплено в федеральных законах: от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (ФЗ № 68-ФЗ), от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О безопасности опасных производственных объектов», от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О промышленной безопасности гидротехнических сооружений»; Приказе МЧС РФ от 28 февраля 2003 г. № 105. Необходимо отметить, что за неисполнение требований ФЗ № 68-ФЗ по созданию резерва финансовых ресурсов для ликвидации ЧС предусмотрена ответственность по ст. 20.6 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

В настоящее время финансово-экономическое положение большинства российских предприятий не позволяет выполнить установленные требования в части формирования финансовых резервов в необходимом объеме [2]. Вследствие этого при возникновении ЧС основную финансовую нагрузку по их ликвидации берет на себя федеральный бюджет и бюджеты субъектов Российской Федерации.

Однако решение этой проблемы существует, если задействовать инструменты страхования предприятий и организаций от ЧС природного и техногенного характера. Данный вид страхования является добровольным и основан на выборе предприятием – разместить на лицевом счете расчетную сумму средств в объеме возможных расходов на локализацию и ликвидацию ЧС или на данную сумму заключают договор страхования, и нести расходы только по оплате страховых взносов.

Страхование представляет собой один из распространенных и эффективных инструментов снижения рисков ЧС, который гарантирует потребителю услуги страхования получение возмещения возможного ущерба на основе перераспределения объема ущерба пострадавших среди большого количества страховых компаний.

В дополнение к финансированию мероприятий по ликвидации последствий ЧС страхование способствует более эффективному функционированию всей экономики,

уменьшая риски ЧС, равномерно распределяя их среди других участников страхового рынка [3].

Система страхования позволяет значительно снизить финансовую нагрузку на государство, обеспечить материальную поддержку граждан и поддержание социальной стабильности в обществе. При этом, если ЧС не было, страховые компании используют аккумулированные в результате их деятельности значительные финансовые средства, направляя их в разного рода институты финансовой инфраструктуры, например, биржи, банки. Кроме того, средства страховых компаний, участвуя в движении денежных потоков государства, предотвращают и некоторые негативные явления в экономике, в частности, рост инфляции.

Для Российской Федерации, обладающей обширной территорией и подверженной в связи с этим разнородным рискам (природным, техногенным, экологическим и др.), создание развитой инфраструктуры страхования всегда было актуальной задачей. В Российской Федерации принята Стратегия развития страховой деятельности в Российской Федерации на период до 2020 г. [4], в которой значительное место уделено вопросам страхования на случай стихийных бедствий, природных катастроф, техногенных аварий и пожаров.

Наиболее значимые направления развития механизмов страхования рисков ЧС приведены в Государственном доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 г. [2]:

- исследование важнейших тенденций изменения стихийных, техногенных, экологических бедствий как в России, так и за рубежом, выявление угроз глобального изменения климата и влияния стихийных бедствий на устойчивое развитие экономических систем;

- исследование зарубежного опыта страхования рисков ЧС, выявление проблем страхования рисков ЧС и разработка направлений развития системы страхования рисков ЧС в Российской Федерации;

- повышение эффективности применения механизмов выплат за счет резервного фонда Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий, а также механизмов обеспечения государственными жилищными сертификатами граждан, лишившихся жилья в результате ЧС;

- развитие механизмов страхования жилья от стихийных бедствий, в том числе определение роли государства в страховании жилья от стихийных бедствий, оценка рынка страхования и рисков страхования жилья от стихийных бедствий, а также определение среднесрочной перспективы развития страхования жилья от стихийных бедствий в Российской Федерации;

- развитие механизмов обязательного страхования гражданской ответственности владельцев опасных объектов, закрепленное Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» [5];

- развитие механизмов обязательного страхования гражданской ответственности перевозчика, установленных Федеральным законом от 14 июня 2012 г. № 67-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров и о порядке возмещения такого вреда, причиненного при перевозке пассажиров метрополитеном» [6];

- внедрение механизмов страхования от ядерных и радиационных аварий на ядерно- и радиационно-опасных объектах;

- развитие системы страхования туристической деятельности, в том числе механизмов государственного регулирования в сфере туризма, страхования ответственности субъектов

туристской деятельности перед туристом, а также механизмов выплаты страхового возмещения.

Большое значение имеет страхование расходов предприятий и организаций на локализацию и ликвидацию ЧС. В 2017 г. было застраховано около 90 % всех опасных объектов, подлежащих страхованию [2].

При таком страховании страховая компания обеспечивает покрытие расходов предприятия по локализации и ликвидации последствий ЧС, которые могут возникнуть в результате наступления такого рода событий: аварий и катастроф, пожаров, стихийных бедствий, противоправных действий третьих лиц и т.д.

К расходам предприятия, которые покрываются страхованием, относятся расходы на [1]:

- поисковые и аварийно-спасательные работы;
- неотложные аварийно-спасательные работы, которые проводятся на объектах, пострадавших в результате ЧС, относящихся к жилищно-коммунальному хозяйству, энергетике, социальной сфере;
- проведение закупки, доставки и кратковременного хранения ресурсов различного назначения для обеспечения в первую очередь населения, пострадавшего от ЧС;
- создание и поддержание пунктов проживания и питания для временного обеспечения граждан, пострадавших от ЧС, а также эвакуируемых;
- подвоз от места хранения материального резерва необходимых материальных ресурсов к месту ЧС;
- компенсация расходов по привлечению сил и средств территориальной подсистемы МЧС России и других организаций для осуществления деятельности по ликвидации ЧС.

Еще один экономический инструмент в системе МЧС России может быть использован для обеспечения пожарной безопасности удаленных и труднодоступных сельских населенных пунктов.

Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» установлено максимально допустимое значение времени прибытия первого подразделения – 20 мин. Однако этот регламент часто нарушается, особенно в отдаленных сельских населённых пунктах, которых в России большое количество. Таким образом, проблема пожарной безопасности на селе чрезвычайно актуальна. Решение этой проблемы лежит в плоскости создания специальных подразделений профессиональной пожарной охраны для обеспечения противопожарной защиты таких отдаленных поселений. Однако их создание требует значительных финансовых затрат как из федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, так и бюджетов муниципальных образований. Снижению остроты данной проблемы служит организация в такого рода населенных пунктах добровольной пожарной охраны (ДПО) – подразделений добровольной пожарно-спасательной службы для профилактики и тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ на территории поселений и оказания помощи пострадавшему населению.

Численность личного состава общественных объединений пожарной охраны составляет более 900 тыс. человек [2]. Материальное стимулирование деятельности добровольных пожарных регулируется ст. 16 Федерального закона от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ (в ред. от 22 февраля 2017 г.) «О добровольной пожарной охране». При этом конкретные размеры материального стимулирования добровольных пожарных и его форма не установлены. Они зависят от объема средств, предусмотренных на содержание добровольной пожарной команды, и личного вклада добровольных пожарных в результаты деятельности добровольной пожарной команды. Но органы государственной власти, органы местного самоуправления и организации могут осуществлять материальное стимулирование деятельности добровольных пожарных [7].

Финансовое и материально-техническое обеспечение деятельности ДПО в Российской Федерации осуществляется за счет собственных средств, взносов и пожертвований, средств

учредителя, средств поддержки органов государственной власти и органов местного самоуправления и иных средств, не запрещенных законодательством Российской Федерации [8].

Например, добровольным пожарным за время отсутствия по месту работы или учебы выплачивается компенсация в размере и порядке, которые определены соответствующими общественными объединениями пожарной охраны.

Добровольным пожарным, которые несут службу или дежурство более 48 час. в неделю, выплачивается компенсация в денежной форме, но если предоставить такую компенсацию невозможно, время несения службы более 48 час. в неделю суммируется и предоставляется добровольному пожарному в виде дополнительного времени отдыха.

Кроме того, если добровольный пожарный числится в реестре добровольных пожарных в течение трех и более лет, он имеет право на поступление вне конкурса в пожарно-технические образовательные учреждения.

Добровольные пожарные имеют право на ежегодные дополнительные отпуска по месту работы:

- до десяти календарных дней без сохранения заработной платы;
- оплачиваемый отпуск продолжительностью три календарных дня.

Работникам ДПО и добровольным пожарным органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления могут компенсировать расходы на использование личного транспорта при выполнении задач ДПО.

В период исполнения своих обязанностей добровольные пожарные за счет средств соответствующих бюджетов обеспечиваются бесплатным питанием.

Система ДПО в зарубежных странах имеет свои отличительные особенности, национальные традиции и, так же как и в Российской Федерации, направлена на солидаризацию усилий граждан непрофессионалов на борьбу с пожарами. Финансируется деятельность ДПО за рубежом, как и в Российской Федерации, за счет государственных и местных бюджетов, а также взносов юридических и физических лиц.

Привлечение на службу в ДПО в различных странах различны, например, в Великобритании – принцип приема добровольный, в таких странах как Бельгия, Германия, Нидерланды, Норвегия, Франция – прием в ДПО добровольный, но при обязательном призыве некоторых категорий граждан, а в Португалии, Турции – только обязательный.

Интересен опыт Германии, где подразделения гражданской обороны состоят из формирований службы защиты от катастроф, которые создаются на основе обязавшихся проработать там добровольцев не менее 10 лет при условии, что они не будут призваны в армию [8].

ДПО во многих странах основано на материальном стимулировании в форме заработной платы, выплачиваемой только техническому персоналу, например, водителям, механикам, а также руководителям подразделений. Деятельность остальных сотрудников ДПО стимулируется на основе повременной заработной платы за выполненные работы при тушении пожаров или за время, проведенное на дежурстве в пожарном депо. Кроме того, таким работникам предоставляются разного рода льготы (табл. 2).

Как видно из табл. 2, зарубежный опыт материального и морального стимулирования деятельности ДПО может быть использован и в Российской Федерации. В частности, применение широкого круга льгот:

- досрочный выход на пенсию;
- возмещение затрат на лечение;
- бесплатная стоматологическая помощь;
- компенсации на ребенка за детский сад;
- доплата к пенсии заслуженным добровольным пожарным;
- освобождение от службы в армии при наличии определенного стажа службы в ДПО;
- получение зарплаты по основному месту работы за время, проведенное на оперативной работе.

Данные стимулы привлечения граждан в ДПО позволят без использования значительных средств соответствующих бюджетов улучшить обеспечение пожарной безопасности удаленных и труднодоступных сельских населенных пунктов.

Таблица 2. Методы материального и морального стимулирования деятельности ДПО, установленные органами местного самоуправления в некоторых странах [9]

Страна	Численность ДПО тыс. чел	Льготы и социальные гарантии	Меры морального стимулирования
США	827	– пенсионные льготы: возможность выхода на пенсию по окончании 20 лет работы в ДПО или при 5 годах работы и достижения возраста в 50 лет; – компенсация в сумме до 5 тыс. долл. в год затрат на лечение; – компенсации затрат на стоматологическую помощь; – компенсации до 5 тыс. долл. в год на одного ребенка за детское дошкольное учреждение; – предоставление дополнительного отпуска сроком до 15 дней за дежурства в дни праздников, а также в зависимости от стажа работы в ДПО; – страхование рисков смерти, получения травмы или инвалидности	– бесплатное обмундирование; – членство в ассоциациях, форумах, клубах ДПО; – награждение за проявление активности в работе и ликвидацию последствий ЧС на социально значимых объектах премиями и ценными подарками
Германия	1060	– включение службы в ДПО в общий трудовой стаж для расчета пенсии; – в некоторых Землях осуществляется доплата к пенсии заслуженным добровольным пожарным; – при достижении шести лет службы в ДПО освобождение от службы в армии; – страхование риска смерти, получения травмы или инвалидности; – заработная плата по основному месту работы за время, проведенное на оперативной работе в ДПО и за 10-недельный период обучения; – полная или частичная оплата труда руководящего звена и основного технического персонала (водители, мотористы, механики)	– награды: за особые заслуги, за 25 и 40 лет безупречной службы ДПО; – установление знаков отличия; – общественная благодарность; – членство в ассоциациях, союзах и клубах; – предоставление обмундирования и питания в период службы в ДПО
Франция	200	– пенсионные надбавки при сроке службы 20 и более лет в структурах ДПО – 450 евро в год, при сроке службы 35 лет и более – 1 800 евро в год; – повременная оплата участия добровольцев в спасательных операциях (в том числе в тушении пожаров): руководителей подразделений – 10,5 евро в час, командиров отделений – 7,5 евро в час, пожарных – 6,7 евро в час; – выплата заработной платы по основному месту работы за период оперативной работы в ДПО	– вручение наград, знаков отличия, общественная благодарность; – предоставление обмундирования, питания в период службы в ДПО; – предоставление отпусков в любое время года

Литература

1. Страхование предприятий от ЧС природного и техногенного характера. URL: <http://74kasko.ru/news/news.htm?id=60> (дата обращения: 01.10.2018).
2. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 г. URL: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/hniVNLexTC.pdf (дата обращения: 01.10.2018).
3. О порядке финансирования мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных предприятиях, в строительстве и на транспорте: постановление Правительства Рос. Федерации от 20 авг. 2011 г. № 989. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9008622> (дата обращения: 01.10.2018).
4. Об утверждении Стратегии развития страховой деятельности в Российской Федерации до 2020 г.: Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 22 июля 2013 г. № 1293-р. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70323750/> (дата обращения: 01.10.2018).
5. Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте: Федер. закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ (в ред. от 23 июня 2016 г.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103102/ (дата обращения: 01.10.2018).
6. Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров и о порядке возмещения такого вреда, причиненного при перевозке пассажиров метрополитеном: Федер. закон от 14 июня 2012 г. № 67. URL: http://base.garant.ru/70189522/89300effb84a59912210b23abe10a68f/#block_3 (дата обращения: 01.10.2018).
7. О добровольной пожарной охране: Федер. закон от 6 мая 2011 г. № 100-ФЗ (в ред. от 22 февр. 2017 г.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113763/96aaab3f510c0c7b40cd15059ca07d534767f6ac/ (дата обращения: 01.10.2018).
8. Основные мировые тенденции развития систем антикризисного управления и обоснование предложений по формированию государственной политики в области защиты населения и территорий на период до 2010 г. / Ю.Г. Шпаковский [и др.] // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2013. С. 538–549.
9. Из опыта зарубежных стран // Главное управление МЧС России по Санкт-Петербургу. URL: <http://78.mchs.gov.ru/document/1347939> (дата обращения: 01.10.2018).

References

1. Strahovanie predpriyatij ot CHS prirodnoho i tekhnogennoho haraktera. URL: <http://74kasko.ru/news/news.htm?id=60> (data obrashcheniya: 01.10.2018).
2. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii zashchity naseleniya i territorij Rossijskoj Federacii ot chrezvychajnyh situacij prirodnoho i tekhnogennoho haraktera v 2017 g. URL: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/hniVNLexTC.pdf (data obrashcheniya: 01.10.2018).
3. O poryadke finansirovaniya meropriyatij po preduprezhdeniyu i likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij na promyshlennyh predpriyatiyah, v stroitel'stve i na transporte: postanovlenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 20 avg. 2011 g. № 989. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9008622> (data obrashcheniya: 01.10.2018).
4. Ob utverzhdenii Strategii razvitiya strahovoj deyatelnosti v Rossijskoj Federacii do 2020 g.: Rasporyazhenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 22 iyulya 2013 g. № 1293-r. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70323750/> (data obrashcheniya: 01.10.2018).
5. Ob obyazatel'nom strahovanii grazhdanskoj otvetstvennosti vladel'ca opasnogo ob'ekta za prichinenie vreda v rezul'tate avarii na opasnom ob'ekte: Feder. zakon ot 27 iyulya 2010 g. № 225-FZ (v red. ot 23 iyunya 2016 g.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103102/ (data obrashcheniya: 01.10.2018).

6. Ob obyazatel'nom strahovanii grazhdanskoj otvetstvennosti perevozchika za prichinenie vreda zhizni, zdorov'yu, imushchestvu passazhirov i o poryadke vozmeshcheniya takogo vreda, prichinennogo pri perevozke passazhirov metropolitenom: Feder. zakon ot 14 iyunya 2012 g. № 67. URL: http://base.garant.ru/70189522/89300effb84a59912210b23abe10a68f/#block_3 (data obrashcheniya: 01.10.2018).

7. O dobrovol'noj pozharnoj ohrane: Feder. zakon ot 6 maya 2011 g. № 100-FZ (v red. ot 22 fevr. 2017 g.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113763/96aaab3f510c0c7b40cd15059ca07d534767f6ac/ (data obrashcheniya: 01.10.2018).

8. Osnovnye mirovye tendencii razvitiya sistem antikrizisnogo upravleniya i obosnovanie predlozhenij po formirovaniyu gosudarstvennoj politiki v oblasti zashchity naseleniya i territorij na period do 2010 g. / Yu.G. SHpakovskij [i dr.] // Strategiya grazhdanskoj zashchity: problemy i issledovaniya. 2013. S. 538–549.

9. Iz opyta zarubezhnyh stran // Glavnoe upravlenie MCHS Rossii po Sankt-Peterburgu. URL: <http://78.mchs.gov.ru/document/1347939> (data obrashcheniya: 01.10.2018).

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

О ПРОЕКТЕ МОДЕЛЬНОГО ЗАКОНА СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ «О ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЕ»

**В.А. Винокуров, доктор юридических наук,
заслуженный юрист Российской Федерации;
С.Б. Немченко, кандидат юридических наук, доцент;
Э.Н. Чижиков.**
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассматривается структура и содержание проекта модельного закона Содружества Независимых Государств «О добровольной пожарной охране», разработанного учеными и специалистами Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России по заказу Межпарламентской Ассамблеи государств – участников Содружества Независимых Государств. В проект данного модельного закона включены последние новеллы законодательства в области организаций добровольной пожарной охраны государств – участников СНГ, перспективы правовой политики в указанной сфере. В законопроекте кроме конкретизации и уточнения отдельных понятий («добровольный пожарный», «участие в тушении пожаров», «участие в профилактике пожаров») предлагается четкое изложение прав и обязанностей добровольных пожарных; исключение из задач добровольной пожарной охраны проведение аварийно-спасательных работ; обучение добровольных пожарных, позволяющее максимально приблизить их к профессиональным пожарным. Особое внимание обращено на социальную защиту добровольных пожарных в период выполнения ими своих обязанностей, которая, на взгляд разработчиков, должна быть такой же, как у профессиональных пожарных.

Проект модельного закона СНГ «О добровольной пожарной охране» публикуется для широкого обсуждения в целях надлежащего выполнения государствами – участниками СНГ одной из основных функций, связанных с предупреждением и ликвидацией чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: Содружество Независимых Государств (СНГ), модельный закон СНГ, пожарная охрана, добровольная пожарная охрана, добровольный пожарный, пожарная безопасность, пожар, тушение пожаров, профилактика пожаров, функция государства по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

«ON VOLUNTARY FIRE SERVICE» MEMBER NATIONS OF THE COMMONWEALTH OF INDEPENDENT STATES MODEL LAW

V.A. Vinokurov; S.B. Nemchenko; E.N. Chizhikov.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

In this article the authors observe the structure and content of the model law project «On voluntary fire service» for Member Nations of the Commonwealth of Independent States, which was worked out in the Saint-Petersburg university of State fire service of Ministry

of Emergency Situations of Russia to the order of the Interparliamentary Assembly of Member Nations of the Commonwealth of Independent States. In the model law project there are the last tendencies of legislation in the area of the voluntary fire service of the countries of CIS, and possibilities of the juridical policy. In this project you can find norms regulating voluntary fireman, participation in extinguishing fires and the fire prevention, voluntary fireman rights and obligations. Emergency rescue operations are excluded from the task list. The model law project confirms voluntary fireman training. It also contains well-defined requirements to the social protection voluntary fireman. The model law project is published for the wide social discussion.

Keywords: Commonwealth of Independent States (CIS), Model law of the Commonwealth of CIS, fire service, voluntary fire service, voluntary fireman, fire safety, fire, extinguishing fires, fire prevention, emergency situations public function

Постоянная комиссия Межпарламентской Ассамблеи (МПА) государств – участников Содружества Независимых Государств по вопросам обороны и безопасности 12 апреля 2018 г. обсудила проект модельного закона «О добровольной пожарной охране», разработанный учеными и специалистами Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России (Университет) по заказу МПА государств – участников Содружества Независимых Государств (СНГ).

Разработка проекта модельного закона «О добровольной пожарной охране» осуществляется в соответствии с Перспективным планом модельного законотворчества в СНГ на 2016–2020 гг. Это второй проект для Университета, ранее для МПА СНГ был разработан модельный закон «Об аварийно-спасательной службе и статусе спасателей», который утвержден постановлением Межпарламентской Ассамблеи от 25 ноября 2016 г. № 45-19 [1].

Университет в рамках сотрудничества с Парламентской ассамблеей Организации Договора о коллективной безопасности (ОДКБ) с 2011 г. также активно работает над сближением законодательства государств – членов ОДКБ в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС). Так, Университетом были разработаны рекомендации в следующих областях:

- реагирования на ЧС, 2012 г.;
- обеспечения безопасности критически важных объектов, 2014 г.;
- приграничного сотрудничества при возникновении ЧС (трансграничных ЧС), 2015 г. [2];
- подготовки и переподготовки кадров по направлению «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», 2016 г.;
- деятельности аварийно-спасательных служб и статуса спасателей, 2018 г. [3].

Указанные рекомендации практически в полном объеме были внедрены в законодательство государств – членов ОДКБ [4], что, на взгляд авторов, свидетельствует об их актуальности, своевременности, востребованности и качественной проработке.

Вопросы правового регулирования деятельности добровольной пожарной охраны [5–11] и статуса добровольных пожарных [12, 13] все чаще становятся предметом обсуждения ученых.

Добровольная пожарная охрана России имеет давние почти двухвековые исторические корни. Российское добровольное пожарное общество насчитывает 126 лет. Исследователи отмечают, что к концу XIX в. в России насчитывалось около 2 500 добровольных обществ и дружин с общим числом участников более 84 000 человек, которые оказывали весомую помощь в предупреждении и борьбе с пожарами. Во второй половине XIX в. в России функционировало 18 разновидностей пожарных команд как профессиональных, так и общественных, частных и добровольных. Существовали городские профессиональные и общественные пожарные команды, вольные, сельские, заводские, военные, железнодорожные, добровольные пожарные дружины, волостные пожарные

дружины, пожарные артели, заводские, фабричные, крепостные, таможенные, тюремные команды, дворцовые пожарные команды и команды в военных учебных заведениях [14].

Сегодня добровольная пожарная охрана позволяет не только использовать серьезный потенциал гражданского общества в публичных целях, но и существенно экономить средства бюджетов различных уровней. Добровольная пожарная охрана вместе с профессиональной пожарной службой должна вносить весомый вклад в осуществление функций государства по предупреждению и ликвидации ЧС.

В этой связи проект модельного закона был разработан с учетом последних тенденций законодательства в области добровольной пожарной охраны государств – участников СНГ, перспектив правовой политики в указанной сфере, требований и современных подходов законодательной техники, позиций ученых правоведов. Представленный проект – это использование положительного опыта исторического прошлого с опорой на славные традиции в сфере обеспечения пожарной безопасности.

Основное предназначение этого модельного закона заключается в гармонизации национальных правовых актов государств – участников СНГ и формировании общего подхода к пониманию назначения добровольной пожарной охраны, её создания и деятельности, а также к статусу добровольного пожарного в государствах – участниках СНГ.

Проект модельного закона собрал в себя лучшие практики нормативного регулирования добровольной пожарной охраны в государствах – участниках СНГ.

Анализ законодательства государств – участников СНГ показал, что во всех государствах имеются правовые акты, регулирующие вопросы добровольной пожарной охраны. Как правило, таким источником является акт высшего исполнительного органа государственной власти страны: правительства (Кыргызская республика [15], Молдова [16], Республика Таджикистан [17]) или кабинета министров (Республика Беларусь [18], Украина [19], Республика Узбекистан [20]).

Нормы о добровольной пожарной охране имеются в соответствующих законах о пожарной безопасности в Республике Армения [21], в Республике Азербайджан [22], в Туркменистане [23]. В Казахстане эти нормы содержатся в Законе Республики Казахстан «О гражданской защите» [24]. Только в Российской Федерации принят самостоятельный федеральный закон, посвященный добровольной пожарной охране.

Анализ законодательства государств – участников СНГ показал различную степень регулирования вопросов добровольной пожарной охраны. В одних странах правовое регулирование ограничивается лишь упоминанием и краткой статьей с общими положениями о добровольной пожарной охране (Республика Азербайджан, Республика Армения, Туркменистан), в других – достаточно полно отражена организация деятельности и правовой статус добровольных пожарных объединений в законах и подзаконных актах (например, Республики Узбекистан).

Проект модельного закона состоит из четырех глав, включающих 21 статью.

Глава I «Общие положения» содержит статьи, посвященные основным понятиям и принципам деятельности указанных организаций.

В главе II «Организационные вопросы деятельности организаций добровольной пожарной охраны» раскрываются общие вопросы организации добровольной пожарной охраны и взаимодействия с органами власти, их задачи, финансирование и привлечение к участию в профилактике и тушении пожаров, спасению людей и имущества, оказанию первой помощи пострадавшим.

В главе III «Права и обязанности добровольных пожарных, предоставляемые им гарантии» детализируются права добровольных пожарных, их обязанности, устанавливаются материальное и моральное стимулирование, страховая защита, компенсации, льготы и гарантии добровольным пожарным и членам их семей.

Глава IV «Заключительные положения» определяет особенности стимулирования организаций добровольной пожарной охраны, их реорганизации и ликвидации, а также

предусматривает ответственность организаций добровольной пожарной охраны, самих добровольных пожарных за нарушение положений предлагаемого закона.

В проекте модельного закона регулируются как общие вопросы (принципы создания, взаимодействие с органами государственной власти и местного самоуправления, а также наличие денежных средств и имущества), так и конкретные предложения. Так, в частности, форма создания и деятельности добровольной пожарной охраны должна учитывать традиции, лучшие практики и возможные особенности правового регулирования государства – участника СНГ, то есть добровольная пожарная охрана образовывается в той организационно-правовой форме, какую выберет государство – участник СНГ, для чего используется термин «организация добровольной пожарной охраны», а не «общественное объединение» (как, например, в России). В проекте исключены понятия дружин и отрядов, поскольку каждое государство имеет свои традиции и подходы в этой сфере.

Авторами конкретизированы и уточнены понятия «добровольный пожарный», «участие в тушении пожаров», «участие в профилактике пожаров», скорректированы права и обязанности добровольных пожарных с учетом их задач и специфики деятельности.

Разработчики с осторожностью подошли к задачам добровольной пожарной охраны. Из их сферы деятельности была выведена обязанность по проведению аварийно-спасательных работ, поскольку, на взгляд авторов, эту деятельность должны осуществлять профессиональные пожарные. Добровольный пожарный наделяется возможностью только участвовать в профилактике и тушении пожаров.

В проекте модельного закона авторы законопроекта акцентировали внимание на добровольных пожарных, их правах, обязанностях, гарантиях, а не на работниках организаций, которые должны работать по трудовому договору.

Для того чтобы стать добровольным пожарным проект модельного закона фиксирует, прежде всего, желание лица стать добровольным пожарным, а также обязательное наличие здоровья, позволяющего выполнять работу добровольного пожарного. Кроме того, законопроект предусматривает необходимость специального обучения, завершающегося экзаменом, который должны принимать профессиональные пожарные, поскольку добровольцев пожарного дела необходимо для начала обучить той работе, которую им предстоит осуществлять.

Предполагается также, что вопросы, касающиеся материального стимулирования, льгот, компенсаций, страхования добровольных пожарных, должны решаться так же как для профессиональных пожарных, но лишь на период выполнения обязанностей добровольцами по профилактике и тушению пожаров.

Особое внимание в законопроекте уделено компенсациям и льготам, которые необходимо устанавливать добровольным пожарным. В случаях участия добровольных пожарных в профилактике и тушении пожаров, несении службы (дежурства) в распоряжении организации добровольной пожарной охраны либо при прохождении ими обучения, проектом модельного закона предусмотрена обязанность работодателя освобождать добровольных пожарных от выполнения ими своих обязанностей с сохранением места работы и обязанность организации добровольной пожарной охраны выплачивать добровольным пожарным денежную компенсацию. Предусмотрена возможность внеконкурсного зачисления добровольных пожарных (принимавших участие в профилактике и тушении пожаров три года и более) в пожарно-технические образовательные учреждения при условии успешного прохождения вступительных испытаний. Добровольные пожарные, принимавшие участие в профилактике и тушении пожаров десять лет и более, должны иметь право на доплату к пенсии в размере не менее половины от суммы прожиточного минимума в конкретном государстве – участнике СНГ. Кроме того, личный состав добровольной пожарной охраны, участвовавший в тушении пожара и действовавший в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, следует освобождать от возмещения причиненного ущерба в соответствии с нормами, которые установлены в конкретном государстве – участнике СНГ.

Считаем, что принятие данного проекта станет основой для совершенствования правового регулирования деятельности добровольной пожарной охраны и добровольных пожарных, создания нормативной правовой базы для обеспечения их эффективной деятельности, законодательного регулирования привлечения добровольных пожарных для профилактики и тушения пожаров, популяризации пожарного дела, профессиональной ориентации подрастающего поколения и сближения национального законодательства в указанной сфере. Указанный модельный закон должен стать ориентиром в развитии норм о добровольной пожарной охране государств – участников СНГ.

В целях широкого обсуждения Университет публикует проект модельного закона и приглашает присылать свои предложения, замечания, поправки и возражения.

МОДЕЛЬНЫЙ ЗАКОН О ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЕ

Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Предмет регулирования настоящего Закона

1. Предметом регулирования настоящего Закона являются общественные отношения, возникающие в связи с реализацией физическими и юридическими лицами права на объединение для участия в профилактике и тушении пожаров, в том числе в связи с созданием и деятельностью организаций добровольной пожарной охраны.

2. Настоящий Закон устанавливает правовые основы создания и деятельности организаций добровольной пожарной охраны, права, гарантии и обязанности добровольных пожарных.

3. Особенности создания и деятельности организаций добровольной пожарной охраны, статуса добровольных пожарных определяются законодательством государства – участника Содружества Независимых Государств (далее именуемое государство – участник СНГ)

Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Законе

Для целей настоящего Закона используются следующие основные понятия:

1) *добровольная пожарная охрана* – организация, созданная по инициативе физических лиц и (или) юридических лиц на добровольной основе в соответствии с требованиями настоящего Закона для участия в профилактике и тушении пожаров, которая может состоять из территориальных и объектовых подразделений – добровольных пожарных команд (дружин, отрядов, расчетов);

2) *добровольный пожарный* – физическое лицо, являющееся членом организации добровольной пожарной охраны и принимающее участие в профилактике и тушении пожаров;

3) *статус добровольного пожарного* – совокупность прав и свобод, гарантированных государством, обязанностей и ответственности добровольных пожарных, установленных уставом добровольной пожарной охраны на основе норм законодательства государства – участника СНГ;

4) *участие в тушении пожаров* – деятельность добровольных пожарных по предотвращению возможности дальнейшего распространения огня, опасных факторов пожара и созданию условий для их ликвидации имеющимися силами и средствами;

5) *участие в профилактике пожаров* – деятельность добровольных пожарных по реализации превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий.

Статья 3. Основные принципы создания и деятельности организаций добровольной пожарной охраны

Создание и деятельность организаций добровольной пожарной охраны осуществляются в соответствии с принципами:

- 1) законности деятельности добровольной пожарной охраны;
- 2) добровольности деятельности добровольной пожарной охраны;
- 3) равенства организаций добровольной пожарной охраны перед законом;
- 4) свободы в определении внутренней структуры добровольной пожарной охраны;
- 5) гласности и общедоступности информации о деятельности добровольной пожарной охраны;
- 6) готовности подразделений добровольной пожарной охраны и добровольных пожарных к участию в профилактике и тушении пожаров;
- 7) приоритетности спасения людей и оказания первой помощи пострадавшим при тушении пожаров;
- 8) обоснованного риска и обеспечения безопасности добровольных пожарных при тушении пожаров.

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Статья 4. Взаимодействие органов государственной власти и органов местного самоуправления с организациями добровольной пожарной охраны

Органы государственной власти и органы местного самоуправления (органы местного управления, местные органы власти) государства – участника СНГ оказывают содействие в создании и деятельности организаций добровольной пожарной охраны, включая обеспечение соблюдения прав и законных интересов организаций добровольной пожарной охраны и добровольных пожарных, а также предусматривают систему мер правовой и социальной защиты добровольных пожарных.

Статья 5. Организация добровольной пожарной охраны

1. Добровольная пожарная охрана создается в форме общественной организации, основной уставной целью или одной из уставных целей которой является участие в профилактике и тушении пожаров, оказание первой помощи пострадавшим при пожаре.

Добровольная пожарная охрана может быть создана в другой организационно-правовой форме в соответствии с законодательством государства – участника СНГ.

2. Организация добровольной пожарной охраны подлежит дополнительной регистрации в специально уполномоченном органе государственной власти государства – участника СНГ.

3. Членами организации добровольной пожарной охраны могут быть физические лица, а также юридические лица, образованные в соответствии с законодательством государства – участника СНГ.

Статья 6. Задачи организаций добровольной пожарной охраны

Основными задачами организаций добровольной пожарной охраны являются:

- 1) участие в профилактике пожаров;
- 2) участие в тушении пожаров;
- 3) спасение людей и имущества при пожарах и оказание первой помощи пострадавшим.

Статья 7. Личный состав организаций добровольной пожарной охраны

1. Личный состав организаций добровольной пожарной охраны включает в себя работников этих организаций, состоящих на должностях, предусмотренных штатным расписанием, и добровольных пожарных.

2. Работниками организации добровольной пожарной охраны, принимаемыми на должности, предусмотренные штатным расписанием, могут быть физические лица, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатам на данные должности. С указанными работниками заключаются трудовые договоры в соответствии с требованиями законодательства государства – участника СНГ.

3. Добровольными пожарными являются члены организаций добровольной пожарной охраны – физические лица, получившие статус добровольного пожарного, подтвержденный удостоверением (членским билетом) установленного образца.

4. Добровольными пожарными могут быть физические лица, достигшие возраста восемнадцати лет, которые способны по состоянию здоровья исполнять обязанности, связанные с участием в профилактике и тушении пожаров, и изъявившими желание стать добровольным пожарным.

Требования к состоянию здоровья добровольных пожарных определяются законодательством государства – участника СНГ.

5. Добровольный пожарный допускается к работам, связанным с участием в профилактике и тушении пожаров, после прохождения обучения, включая специальную подготовку, и сдачи экзамена.

Организация специальной подготовки добровольных пожарных и прием экзаменов у лиц, прошедших соответствующее обучение, осуществляются специально уполномоченным государственным органом государства – участника СНГ. По результатам экзамена добровольному пожарному выдается свидетельство, которое должно храниться в его личном деле в организации добровольной пожарной охраны.

6. Для личного состава добровольной пожарной охраны может вводиться форменная одежда, а для добровольных пожарных могут также устанавливаться знаки отличия.

Статья 8. Финансовое и материально-техническое обеспечение деятельности организаций добровольной пожарной охраны. Имущество организаций добровольной пожарной охраны

1. Финансовое и материально-техническое обеспечение деятельности организаций добровольной пожарной охраны осуществляется за счет взносов и пожертвований, средств учредителя (учредителей), собственных средств, средств поддержки, оказываемой органами государственной власти и органами местного самоуправления организациям пожарной охраны, и иных средств, не запрещенных законодательством государства – участника СНГ.

2. Имущество, используемое организациями добровольной пожарной охраны, формируется посредством передачи организации добровольной пожарной охраны имущества учредителя (учредителей) во владение, в аренду и (или) в безвозмездное пользование на долгосрочной основе взносов и пожертвований, за счет собственных средств, включая поступления от мероприятий, проводимых в соответствии с уставом организации добровольной пожарной охраны, за счет средств поддержки, оказываемой органами государственной власти и органами местного самоуправления организациям пожарной охраны в соответствии с законодательством государства – участника СНГ.

Статья 9. Привлечение организаций добровольной пожарной охраны к участию в профилактике пожаров

Организации добровольной пожарной охраны привлекаются к участию в профилактике пожаров в составе государственных (муниципальных) противопожарных служб в соответствии с порядком, утвержденным уполномоченным органом государственной власти государства – участника СНГ.

Статья 10. Привлечение организаций добровольной пожарной охраны к участию в тушении пожаров

1. Организации добровольной пожарной охраны осуществляют несение службы (дежурство) в составе пожарно-спасательных подразделений, расположенных на определенной территории (пожарно-спасательного гарнизона, пожарно-спасательной службы) и привлекаются к участию в тушении пожаров в соответствии с утвержденным уполномоченным органом государственной власти государства – участника СНГ порядком привлечения сил и средств подразделений, образованных для тушения пожаров на определенной территории.

2. Выезд подразделений организаций добровольной пожарной охраны для участия в тушении пожаров за пределы закрепленной за ними территории выезда осуществляется в порядке, установленном уполномоченным органом государственной власти государства – участника СНГ и согласованном с учредителем (учредителями) организации добровольной пожарной охраны.

Статья 11. Привлечение организаций добровольной пожарной охраны к спасению людей и имущества при пожарах и оказанию первой помощи пострадавшим

1. Организации добровольной пожарной охраны привлекаются к спасению людей и имущества при пожарах в соответствии с порядком привлечения сил и средств подразделений, образованных для тушения пожаров на определенной территории, утвержденным уполномоченным органом государственной власти государства – участника СНГ.

2. Организации добровольной пожарной охраны привлекаются к оказанию первой помощи пострадавшим в соответствии с порядком, утвержденным уполномоченным органом государственной власти государства – участника СНГ.

К оказанию первой помощи пострадавшим допускаются добровольные пожарные, прошедшие специальную теоретическую и практическую медицинскую и психологическую подготовку по программам, утвержденным уполномоченным органом государственной власти государства – участника СНГ.

Глава 3. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ДОБРОВОЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ИМ ГАРАНТИИ

Статья 12. Права добровольных пожарных

1. Добровольные пожарные, осуществляющие деятельность в составе организации добровольной пожарной охраны, имеют право на:

- 1) защиту жизни и здоровья при исполнении ими обязанностей, связанных с осуществлением деятельности в организации добровольной пожарной охраны;
- 2) возмещение вреда жизни и здоровью, причиненного при исполнении ими обязанностей, связанных с осуществлением деятельности в организации добровольной пожарной охраны, в порядке, установленном законодательством государства – участника СНГ;
- 3) участие самостоятельно или в составе организации добровольной пожарной охраны на законных основаниях в профилактике и тушении пожаров, а также в работе по оказанию первой помощи пострадавшим;
- 4) осуществление при тушении пожаров необходимых действий по обеспечению безопасности людей и спасению имущества в соответствии с законодательством государства – участника СНГ.

2. Добровольные пожарные, принимающие непосредственное участие в тушении пожаров, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты и снаряжением пожарных, необходимыми для тушения пожаров, в порядке, установленном уполномоченным государственным органом государства – участника СНГ.

Статья 13. Обязанности добровольных пожарных

На добровольных пожарных, осуществляющих деятельность в составе организаций добровольной пожарной охраны, уставом организации добровольной пожарной охраны возлагаются следующие обязанности:

- 1) обладать необходимыми пожарно-техническими знаниями в объеме, предусмотренном программой обучения добровольных пожарных;
- 2) нести службу (дежурство) в соответствии с графиком дежурства, согласованным с руководителем организации по месту основной работы или учебы добровольного пожарного;
- 3) во время несения службы (дежурства) в соответствии с графиком дежурства прибывать к месту вызова при получении сообщения о пожаре или об угрозе его возникновения, участвовать в тушении пожара и оказывать первую помощь пострадавшим;
- 4) соблюдать установленный порядок несения службы (дежурства), дисциплину и правила охраны труда в организации добровольной пожарной охраны;
- 5) содержать в исправном состоянии снаряжение пожарных, пожарный инструмент, средства индивидуальной защиты пожарных и пожарное оборудование;
- 6) знать и добросовестно выполнять свои обязанности при участии в тушении пожара;
- 7) выполнять законные распоряжения руководителя организации добровольной пожарной охраны и руководителя тушения пожара.

Статья 14. Материальное и моральное стимулирование деятельности добровольных пожарных

1. Учредитель (учредители) организации добровольной пожарной охраны устанавливают форму и размеры материального стимулирования добровольных пожарных.

2. Органы государственной власти, органы местного самоуправления (органы местного управления, местные органы власти) и организации государства – участника СНГ принимают меры, направленные на материальное стимулирование деятельности добровольных пожарных.

3. Учредитель (учредители) организации добровольной пожарной охраны, органы местного самоуправления (органы местного управления, местные органы власти), органы государственной власти государства – участника СНГ предусматривают меры морального стимулирования деятельности добровольных пожарных в соответствии с законодательством государства – участника СНГ.

Статья 15. Страхование добровольных пожарных

1. Добровольные пожарные подлежат обязательному государственному страхованию в порядке и на условиях, предусмотренных законодательством государства – участника СНГ для профессиональных пожарных.

2. Добровольные пожарные подлежат добровольному медицинскому страхованию за счет собственных средств добровольной пожарной охраны и (или) переданных добровольной пожарной охране на эти цели средств соответствующего бюджета в объемах, установленных законодательством государства – участника СНГ.

3. Органы государственной власти и органы местного самоуправления (органы местного управления, местные органы власти) государства – участника СНГ, привлекающие работников добровольной пожарной охраны и добровольных пожарных к участию в профилактике пожаров, к участию в тушении пожаров, спасению людей и имущества при пожарах и оказанию первой помощи пострадавшим, могут за счет средств, предусмотренных в соответствующем бюджете на содержание указанных органов, осуществлять личное страхование добровольных пожарных на период исполнения ими обязанностей добровольного пожарного.

Статья 16. Компенсации и льготы, предусмотренные для добровольных пожарных, предоставляемые им гарантии

1. Добровольные пожарные по месту основной работы или учебы освобождаются от работы или учебы без сохранения заработной платы (для работающих граждан) с сохранением за ними места работы или учебы, должности на время участия в профилактике и тушении пожаров, несения службы (дежурства) в расположении организации добровольной пожарной охраны либо прохождения ими обучения, включая специальную подготовку, если эта деятельность либо профессиональное обучение, включая специальную подготовку, осуществляется в рабочее или учебное время с согласия руководителя организации по месту основной работы или учебы.

2. Организации добровольной пожарной охраны, которые привлекли добровольных пожарных в рабочее или учебное время к участию в тушении и профилактике пожаров или несению службы (дежурства) либо прохождению обучения, включая специальную подготовку, выплачивают добровольным пожарным за время отсутствия на месте основной работы или учебы компенсацию за счет собственных средств. Порядок расчета компенсаций и их минимальный размер определяются уполномоченным государственным органом государства – участника СНГ.

3. Добровольные пожарные, принимавшие участие в профилактике и тушении пожаров три года и более, имеют право на поступление вне конкурса в пожарно-технические образовательные учреждения государства – участника СНГ при условии успешного прохождения вступительных испытаний.

4. Добровольные пожарные, принимавшие участие в профилактике и тушении пожаров десять лет и более, имеют право на доплату к пенсии в размере, устанавливаемом законодательством государства – участника СНГ, но не менее половины от суммы прожиточного минимума.

5. Личный состав добровольной пожарной охраны, участвовавший в тушении пожара и действовавший в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, освобождается от возмещения причиненного ущерба в соответствии с законодательством государства – участника СНГ.

Статья 17. Социальная защита членов семей добровольных пожарных

Органы государственной власти и органы местного самоуправления (органы местного управления, местные органы власти) устанавливают на основании законодательства государства – участника СНГ за счет средств соответствующих бюджетов гарантии правовой и социальной защиты членов семей добровольных пожарных, в том числе в случае гибели добровольного пожарного в период исполнения им своих обязанностей.

Глава 4. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 18. Стимулирование организаций добровольной пожарной охраны

1. Законодательством государства – участника СНГ устанавливаются экономические стимулы, которые применяются к организациям добровольной пожарной охраны. К числу экономических стимулов, в том числе, относятся: льготы по налогам и другим обязательным платежам в бюджеты всех уровней; уменьшение арендной платы за занимаемые организациями добровольной пожарной охраны помещения или освобождение от нее.

2. Организации добровольной пожарной охраны могут быть определены законодательством государства – участника СНГ как места прохождения альтернативной гражданской службы.

Статья 19. Ликвидация и реорганизация организаций добровольной пожарной охраны

Организации добровольной пожарной охраны могут быть реорганизованы или ликвидированы в соответствии с нормами законодательства государства – участника СНГ.

Статья 20. Ответственность за нарушение настоящего Закона

Добровольные пожарные и организации добровольной пожарной охраны несут установленную законодательством государства – участника СНГ ответственность за нарушение норм настоящего Закона.

Статья 21. Вступление в силу настоящего Закона

Настоящий Закон вступает в силу на следующий день после опубликования или в порядке и сроки, установленные законодательством государства – участника СНГ.

Литература

1. Винокуров В.А., Немченко С.Б., Чижиков Э.Н. О проекте Модельного закона Содружества Независимых Государств «Об аварийно-спасательной службе и статусе спасателей» // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2016. № 3. С. 102–116.
2. Немченко С.Б., Чебоксаров П.А., Чижиков Э.Н. Гармонизация законодательства государств – членов Организации Договора о коллективной безопасности в сфере приграничного сотрудничества при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2017. № 3. С. 142–149.
3. Немченко С.Б. Гармонизация законодательства государств – участников СНГ и государств – членов ОДКБ в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (опыт Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России) // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. СПб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2017. С. 33–38.
4. Документы заседания Совета Парламентской ассамблеи Организации Договора о коллективной безопасности // Приложение к Информационному бюллетеню. 2018. № 69. С. 47–53.
5. Евдокимов А.С. Некоторые проблемные аспекты Федерального закона «О добровольной пожарной охране» в контексте внесенных изменений // Современное право. 2017. № 9. С. 53–55.
6. Меньшиков А.В., Эльмурзаев А.В., Цечоев Х.И. Гражданско-правовые основы формирования общественных объединений пожарной охраны // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2016. № 1 (30). С. 16–23.
7. Одиноква Е.Ю., Тулаев А.Н. Правовое регулирование материально-технического обеспечения и государственной поддержки добровольной пожарной охраны // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2017. № 2 (35). С. 42–50.
8. Смертин А.Н. Юридические аспекты государственной регистрации общественных объединений пожарной охраны // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2014. № 3 (24). С. 15–19.
9. Сметанкина Г.И., Шуткина С.А. Правовое регулирование деятельности добровольной пожарной охраны // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. 2015. № 4 (17). С. 7–9.
10. Смирнова А.А., Султыгов М.М. Жизнь, отданная служению людям: памяти князя-огнеборца А.Д. Львова // Добровольная пожарная охрана: истоки, проблемы, перспективы: материалы «круглого стола» / под общ. ред. О.М. Латышева. СПб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2013. С. 106–110.
11. Уткин Н.И., Чебоксаров П.А. Добровольная пожарная охрана в России: основные векторы государственно-правовой поддержки и развития частной инициативы // Правовая политика и правовая жизнь. 2015. № 4. С. 76–85.
12. Звенигородская Н.Ф. Проблема разграничения компенсаций и льгот добровольным пожарным // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2017. № 3 (36). С. 37–42.
13. Звенигородская Н.Ф. К вопросу о правовом статусе добровольного пожарного и работника добровольной пожарной охраны // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2017. № 4. С. 144–149.
14. Бушуева Д.Н. Правовое регулирование деятельности негосударственных пожарных команд Российской империи второй половины XIX века // Правовая политика и правовая жизнь. 2017. № 1. С. 90–98.
15. Положение о добровольных пожарных формированиях предприятий, организаций и учреждений Кыргызской Республики (утв. постановлением Правительства Кыргызской

Республики от 19 дек. 1994 г. № 858) // Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики (сайт Министерства юстиции). URL: <http://cbd.minjust.gov.kg/> (дата обращения: 11.10.2018).

16. О добровольных пожарных формированиях: постановление Правительства Республики Молдова от 12 июля 1999 г. № 662 // База данных «Законодательство стран СНГ». URL: <http://www.spinform.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).

17. Об утверждении положений «О Государственном пожарном надзоре Республики Таджикистан», «О добровольных пожарных дружинах на промышленных объектах и других объектах министерств и ведомств», «О внештатных пожарных инспекторах при органах исполнительной власти на местах, Джамоатах поселков и сел», «О пожарно-технических комиссиях»: постановление Правительства Республики Таджикистан от 7 дек. 1995 г. № 726 // База данных «Законодательство стран СНГ». URL: <http://www.spinform.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).

18. Положение о добровольных пожарных дружинах на предприятиях, в учреждениях и организациях (утв. постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь от 13 окт. 1995 г. № 571). URL: <http://pravo.by.> (дата обращения: 11.10.2018).

19. Об утверждении Порядка функционирования добровольной пожарной охраны: постановление Кабинета Министров Украины от 17 июля 2013 г. № 564 // Официальный веб-портал Верховной Рады Украины. URL: <http://www.rada.gov.ua/> (дата обращения: 11.10.2018).

20. О мерах по реализации Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности»: Положение о порядке создания и деятельности подразделений добровольной пожарной охраны (утв. постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 28 марта 2013 г. № 89) // Собр. законодательства Республики Узбекистан. 2013. № 14. Ст. 178.

21. О пожарной безопасности: Закон Республики Армения от 15 мая 2001 г. № ЗР-176 // Система правовой информации Республики Армения. URL: <http://www.arlis.am/> (дата обращения: 11.10.2018).

22. О пожарной безопасности: Закон Азербайджанской Республики от 10 мая 1997 г. № 313-IQ // Сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям Азербайджанской Республики. URL: <http://www.fhn.gov.az/> (дата обращения: 11.10.2018).

23. О пожарной безопасности: Закон Туркменистана от 12 янв. 2016 г. // База данных законодательства Туркменистана. URL: <http://www.turkmenlegaldatabase.info/> (дата обращения: 11.10.2018).

24. О гражданской защите: Закон Республики Казахстан от 11 апр. 2014 г. № 188-V ЗРК // «Әділет» (adilet.zan.kz). Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан.

References

1. Vinokurov V.A., Nemchenko S.B., Chizhikov Eh.N. O proekte Model'nogo zakona Sodruzhestva Nezavisimyh Gosudarstv «Ob avarijno-spasatel'noj sluzhbe i statute spasatelej» // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2016. № 3. S. 102–116.

2. Nemchenko S.B., Cheboksarov P.A., Chizhikov Eh.N. Garmonizaciya zakonodatel'stva gosudarstv – chlenov Organizacii Dogovora o kollektivnoj bezopasnosti v sfere prigranichnogo sotrudnichestva pri vozniknovenii chrezvychajnyh situacij prirodno i tekhnogennoho haraktera // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2017. № 3. S. 142–149.

3. Nemchenko S.B. Garmonizaciya zakonodatel'stva gosudarstv – uchastnikov SNG i gosudarstv – chlenov ODKB v sfere preduprezhdeniya i likvidacii chrezvychajnyh situacij (opyt Sankt-Peterburgskogo universiteta GPS MCHS Rossii) // Servis bezopasnosti v Rossii: opyt, problemy, perspektivy. Obespechenie kompleksnoj bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti naseleniya: materialy IX Vseros. nauch.-prakt. konf. SPb.: S.-Peterb. un-t GPS MCHS Rossii, 2017. S. 33–38.

4. Dokumenty zasedaniya Soveta Parlamentsoj assamblei Organizacii Dogovora o kolektivnoj bezopasnosti // Prilozhenie k Informacionnomu byulletenyu. 2018. № 69. S. 47–53.
5. Evdokimov A.S. Nekotorye problemnye aspekty Federal'nogo zakona «O dobrovol'noj pozharnoj ohrane» v kontekste vnesennyh izmenenij // Sovremennoe pravo. 2017. № 9. S. 53–55.
6. Men'shikov A.V., Ehl'murzaev A.V., Cechoev H.I. Grazhdansko-pravovye osnovy formirovaniya obshchestvennyh ob"edinenij pozharnoj ohrany // Pravo. Bezopasnost'. Chrezvychajnye situacii. 2016. № 1 (30). S. 16–23.
7. Odinokova E.Yu., Tulaev A.N. Pravovoe regulirovanie material'no-tekhnicheskogo obespecheniya i gosudarstvennoj podderzhki dobrovol'noj pozharnoj ohrany // Pravo. Bezopasnost'. Chrezvychajnye situacii. 2017. № 2 (35). S. 42–50.
8. Smertin A.N. Yuridicheskie aspekty gosudarstvennoj registracii obshchestvennyh ob"edinenij pozharnoj ohrany // Pravo. Bezopasnost'. Chrezvychajnye situacii. 2014. № 3 (24). S. 15–19.
9. Smetankina G.I., Shutkina S.A. Pravovoe regulirovanie deyatel'nosti dobrovol'noj pozharnoj ohrany // Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MCHS Rossii. 2015. № 4 (17). S. 7–9.
10. Smirnova A.A., Sulygov M.M. Zhizn', otdannaya sluzheniyu lyudyam: pamyati knyazya-ogneborca A.D. L'vova // Dobrovol'naya pozhar'naya ohrana: istoki, problemy, perspektivy: materialy «kruglogo stola» / pod obshch. red. O.M. Latysheva. SPb.: S.-Peterb. un-t GPS MCHS Rossii, 2013. S. 106–110.
11. Utkin N.I., Cheboksarov P.A. Dobrovol'naya pozhar'naya ohrana v Rossii: osnovnye vektory gosudarstvenno-pravovoj podderzhki i razvitiya chastnoj iniciativy // Pravovaya politika i pravovaya zhizn'. 2015. № 4. S. 76–85.
12. Zvenigorodskaya N.F. Problema razgranicheniya kompensacij i l'got dobrovol'nym pozhar'nym // Pravo. Bezopasnost'. Chrezvychajnye situacii. 2017. № 3 (36). S. 37–42.
13. Zvenigorodskaya N.F. K voprosu o pravovom statuse dobrovol'nogo pozhar'nogo i rabotnika dobrovol'noj pozharnoj ohrany // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2017. № 4. S. 144–149.
14. Bushueva D.N. Pravovoe regulirovanie deyatel'nosti negosudarstvennyh pozhar'nyh komand Rossijskoj imperii vtoroj poloviny XIX veka // Pravovaya politika i pravovaya zhizn'. 2017. № 1. S. 90–98.
15. Polozhenie o dobrovol'nyh pozhar'nyh formirovaniyah predpriyatij, organizacij i uchrezhdenij Kyrgyzskoj Respubliki (utv. postanovleniem Pravitel'stva Kyrgyzskoj Respubliki ot 19 dek. 1994 g. № 858) // Centralizovannyj bank dannyh pravovoj informacii Kyrgyzskoj Respubliki (sajt Ministerstva yusticii). URL: <http://cbd.minjust.gov.kg/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).
16. O dobrovol'nyh pozhar'nyh formirovaniyah: postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Moldova ot 12 iyulya 1999 g. № 662 // Baza dannyh «Zakonodatel'stvo stran SNG». URL: <http://www.spinform.ru/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).
17. Ob utverzhdenii polozhenij «O Gosudarstvennom pozhar'nom nadzore Respubliki Tadjikistan», «O dobrovol'nyh pozhar'nyh družinah na promyshlennyh ob"ektah i drugih ob"ektah ministerstv i vedomstv», «O vneshtatnyh pozhar'nyh inspektorah pri organah ispolnitel'noj vlasti na mestah, Dzhamoatah poselkov i sel», «O pozhar'no-tekhnicheskikh komissiyah»: postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Tadjikistan ot 7 dek. 1995 g. № 726 // Baza dannyh «Zakonodatel'stvo stran SNG». URL: <http://www.spinform.ru/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).
18. Polozhenie o dobrovol'nyh pozhar'nyh družinah na predpriyatiyah, v uchrezhdeniyah i organizacijah (utv. postanovleniem Kabineta Ministrov Respubliki Belarus' ot 13 okt. 1995 g. № 571). URL: <http://pravo.by.> (data obrashcheniya: 11.10.2018).
19. Ob utverzhdenii Poryadka funkcionirovaniya dobrovol'noj pozharnoj ohrany: postanovlenie Kabineta Ministrov Ukrainy ot 17 iyulya 2013 g. № 564 // Oficial'nyj veb-portal Verhovnoj Rady Ukrainy. URL: <http://www.rada.gov.ua/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).
20. O merah po realizacii Zakona Respubliki Uzbekistan «O pozhar'noj bezopasnosti»: Polozhenie o poryadke sozdaniya i deyatel'nosti podrazdelenij dobrovol'noj pozharnoj ohrany

(utv. postanovleniem Kabineta Ministrov Respubliki Uzbekistan ot 28 marta 2013 g. № 89) // Sobr. zakonodatel'stva Respubliki Uzbekistan. 2013. № 14. St. 178.

21. O pozharnej bezopasnosti: Zakon Respubliki Armeniya ot 15 maya 2001 g. № ZR-176 // Sistema pravovoj informacii Respubliki Armeniya. URL: <http://www.arlis.am/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).

22. O pozharnej bezopasnosti: Zakon Azerbajdzhanskoj Respubliki ot 10 maya 1997 g. № 313-IQ // Sajt Ministerstva po chrezvychajnym situacijam Azerbajdzhanskoj Respubliki. URL: <http://www.fhn.gov.az/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).

23. O pozharnej bezopasnosti: Zakon Turkmenistana ot 12 yanv. 2016 g. // Baza dannyh zakonodatel'stva Turkmenistana. URL: <http://www.turkmenlegaldatabase.info/> (data obrashcheniya: 11.10.2018).

24. O grazhdanskoj zashchite: Zakon Respubliki Kazahstan ot 11 apr. 2014 g. № 188-V 3PK // «Ehdilet» (adilet.zan.kz). Informacionno-pravovaya sistema normativnyh pravovyh aktov Respubliki Kazahstan.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ К УСЛОВИЯМ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ЧАСТНАЯ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ю.В. Рева, кандидат военных наук;

**А.А. Грешных, кандидат юридических наук, доктор педагогических наук,
профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации;
Н.С. Августинова.**

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрено понятие частной методики преподавания учебной дисциплины в вузе как научное изложение и обоснование задач, содержания, методологических основ, закономерностей и принципов обучения в типовой учебной дисциплине, а также форм, методов и средств обучения и контроля в соответствии с компетенциями к выпускникам высшего учебного заведения.

Показана неразрывная связь методики и методов обучения, основанных на принципах взаимодействия, активности обучающихся, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи, что повышает качество образовательного процесса.

Ключевые слова: принципы и методы дидактики, методика преподавания дисциплины, методы обучения, субъекты и объекты обучения, педагогические технологии

PRIVATE TEACHING METHODS OF THE DISCIPLINE

Yu.V. Reva; A.A. Greshnyh; N.S. Avgustinova.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The concept of private methods of teaching discipline in high school as a scientific presentation and justification of tasks, content, methodological foundations, laws and principles of teaching in a typical academic discipline, as well as forms, methods and means of training and control in accordance with the competencies of graduates of higher education.

It is shown that methods and methods of teaching are inextricably linked, based on the principles of interaction, activity of students, reliance on group experience, mandatory feedback, which improve the quality of the educational process.

Keywords: principles and methods of didactics, teaching methods of discipline, teaching methods, subjects and objects of training, pedagogical technologies

Центральным звеном в работе вузов по повышению качества подготовки обучающихся является совершенствование методики преподавания учебных дисциплин.

Существуют общие методические принципы и требования к преподаванию дисциплин в вузе, которые воплощаются в общих принципах и методах дидактики и теории воспитания подрастающего поколения, а также – принципах и методах теории обучения и воспитания будущих специалистов. Их изучает и излагает общая методика.

В тесной связи с общими принципами и методами обучения и воспитания находится

методика преподавания каждой отдельно взятой учебной дисциплины. Такую методику иногда называют частной методикой преподавания или частной дидактикой. Следовательно, частная методика преподавания отдельно взятой учебной дисциплины входит составной частью в общую методику подготовки специалиста, но в тоже время решает свои конкретные задачи, выполняет определенные функции, имеет четко обозначенную структуру и содержание.

Рассмотрим теперь, как научное сообщество определяет понятие «методика»:

- система правил, изложение методов обучения чему-нибудь или выполнения какой-либо работы (Толковый словарь русского языка);
- совокупность способов, методов и приемов для систематического последовательного, наиболее целесообразного проведения какой-либо работы (Большая советская энциклопедия);
- целенаправленная, специально организованная, упорядоченная деятельность (действия) по выполнению какой-либо работы (В.П. Мищенко «Организация и методика учебного процесса в вузах». Л., 1987. Ч. 2. С. 13).

Из трех вышеизложенных вариантов определения понятия «методика» становится совершенно очевидной неразрывная связь методики и методов обучения. И действительно, любая методика преподавания основывается на определенных методах обучения, которые, в свою очередь, должны раскрывать цели и задачи преподавания.

На сегодняшний день в педагогической литературе различают четыре уровня рассмотрения методов обучения, которые, в свою очередь, задают уровни анализа методик преподавания:

- общедидактический уровень – задает общий угол зрения на проблему методов обучения. На этом уровне методы обучения выступают в качестве модели обучения, обобщенной характеристики его состава, структуры и функций. На общедидактическом уровне рассматриваются методики подготовки конкретного специалиста;
- частнодидактический уровень – рассматриваются методы отдельных этапов и звеньев обучения: методы управления познавательной деятельностью обучающихся, методы контроля учебных занятий и текущей успеваемости обучающихся и т.д. В соответствии с вышеизложенным, на этом уровне анализа выделяют методики эффективной передачи учебной информации, методики стимулирования и мотивации учения, методики контроля и самоконтроля обучения и др.;
- уровень учебного предмета – определяет методы обучения конкретной дисциплине, исходя из её целей и содержания. Именно на этом уровне анализа формируется частная методика преподавания учебной дисциплины;
- уровень конкретных способов и приемов обучения. На этом уровне формируются методики проведения конкретных видов учебных занятий, представляющие последовательность действий, преследующих частные по отношению к общедидактическим методам обучения цели.

Проблема единой классификации методов обучения не решена до сих пор. Однако наличие различных точек зрения на проблему классификации методов обучения не означает кризиса «теории методов» и опирающейся на неё системы методик преподавания, а отражает естественный процесс интеграции и дифференциации педагогического знания.

Подводя итоги, можно сказать, что частная методика преподавания является отраслью педагогической науки, наиболее тесно связанной с дидактикой и теорией воспитания, и исследующей закономерности обучения по определенной учебной дисциплине. Она опирается также на педагогическую психологию, физиологию высшей нервной деятельности, логику, кибернетику и другие специальные науки, раскрывающие естественнонаучную парадигму знания.

Если говорить о строгом, научном определении понятия, то под частной методикой преподавания учебной дисциплины в вузе понимается научное изложение и обоснование задач, содержания, методологических основ, закономерностей и принципов обучения данной

учебной дисциплине, а также форм, методов и средств обучения и контроля в соответствии с компетенциями к выпускникам вуза.

Объектом исследования частной методики является процесс обучения той или иной учебной дисциплине. Предмет исследования – связь, взаимодействие преподавания и учения в обучении конкретному учебному предмету.

Общими задачами частной методики преподавания являются:

- устранение перегрузки обучающихся, вызванной огромным объемом ежедневной однообразной деятельности по заучиванию различного учебного материала (из-за отсутствия четкого разграничения основных и вспомогательных знаний);

- выявление оптимального соотношения компьютерного и других видов обучения.

Конкретными задачами частной методики преподавания учебной дисциплины в вузе являются:

- установление научно-познавательного и морально-воспитательного значения данной дисциплины и её места в системе подготовки специалистов;

- определение порядка и средств достижения целей и задач обучения дисциплине, а также её содержания;

- построение и обоснование системы обучения и воспитания обучающихся по учебной дисциплине, направленной на реализацию компетенций к подготовке специалиста данного профиля;

- постоянное повышение эффективности и качества обучения обучающихся учебной дисциплине;

- обеспечение единства взглядов преподавателей кафедры на содержание, методы и средства обучения данной дисциплине;

- систематическое изучение, обобщение и внедрение в практику обучения передового опыта преподавателей.

- совершенствование имеющихся и создание новых дидактических материалов и методики применения технических средств обучения.

Для решения вышеуказанных задач частная методика преподавания учебной дисциплины выполняет следующие функции:

- отбор научного материала, его систематизация и переработка в интересах развития и совершенствования содержания учебной дисциплины;

- вооружение преподавателя необходимыми методическими знаниями и навыками и внедрение их в практику обучения и воспитания;

- совершенствование процесса обучения и воспитания, передача максимума научных и систематизированных знаний, выработка необходимых умений и навыков в отведенное время;

- сохранение преемственности в преподавании и научной организации изучения дисциплины;

- сокращение срока ввода молодых преподавателей в учебный процесс;

- установление некоторых нормативных требований к педагогической деятельности преподавания.

Изучая разные формы закономерностей обучения предмету, частная методика предлагает преподавателю определенные системы обучающих воздействий, что находит своё конкретное выражение в содержании образования, воплощенном в учебных программах, учебниках и учебных пособиях по конкретному предмету.

Рассмотрение частной методики как науки позволяет с помощью методических исследований (методологических, теоретических и прикладных) и изучения педагогического опыта выявлять закономерности и тенденции методики обучения предмету, создавать теорию, которая объясняет и прогнозирует результаты обучения. При этом средствами внедрения в практику результатов методических исследований и обобщения передового педагогического опыта являются программы, учебники, наглядные пособия и дидактические материалы, а также методические пособия для преподавателей.

В настоящее время ещё не выработана единая структура частной методики, необходимая для преподавания в высшей школе. Это объясняется отсутствием единого понимания компонентов частной методики преподавания и их назначения, а также разными подходами к определению содержания частной методики и т.д. [1].

По мнению В.П. Мищенко, частная методика может иметь примерно следующее содержание:

Цели и задачи изучения дисциплины:

- предмет изучения дисциплины, научные и воспитательные основы её преподавания;
- учебно-воспитательные цели и задачи учебной дисциплины.

Содержание образования и организация изучения дисциплины:

- содержание учебной программы дисциплины;
- взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана;
- схема изучения дисциплины;
- система контроля овладения уровнями знания.

Методики проведения занятий:

- методика проведения лекций, семинаров, лабораторных работ, практических занятий, групповых занятий, групповых упражнений, командно-штабных учений и т.д.
- пути совершенствования частной методики преподавания учебной дисциплины.

Обучение в учебном заведении требует, чтобы преподавание каждой учебной дисциплины осуществлялось на высоком научном, организационном и методическом уровне с учетом оптимальной организации восприятия и усвоения знаний, выработки умений и навыков. При этом методика преподавания каждой учебной дисциплины зависит не только от состояния развития отрасли науки, которое составляет ее содержание, но и смежных отраслевых наук (дисциплин), а также от развития форм, содержания, методов и средств обучения и воспитания, используемых в высшей школе Российской Федерации. Поэтому при разработке частной методики преподавания каждой учебной дисциплины следует учитывать ряд следующих факторов: конкретные требования, предъявляемые к объему освоения теоретических знаний, практических умений и навыков выпускников вуза; распределение общего бюджета учебного времени, отводимого на подготовку специалиста, по разделам (видам) подготовки и отдельным дисциплинам; учебный план по специальности; учебные программы подготовки специалистов; квалификацию преподавателей кафедры; направленность и уровень научно-исследовательских работ; средства и условия обучения и воспитания в данном вузе [2].

Частная методика должна базироваться как на научной психолого-педагогической и научной методологии, так и на обобщенном и систематизированном опыте преподавания данной дисциплины. Она разрабатывается применительно к конкретно утвержденной учебной программе и действующим компетенциям к выпускникам вуза и предназначается для всех преподавателей, участвующих в преподавании дисциплины. При этом необходимо исходить из того, что знания обучающихся по данной дисциплине должны быть научными, систематизированными, осознанными, достаточно глубокими и полными, а умения и практические навыки – прочными и достаточными для выполнения будущей профессиональной деятельности. Поэтому при ее разработке необходимо руководствоваться также тем положением, что своим содержанием она должна в полной мере удовлетворять запросы практики обучения и воспитания обучающихся по конкретной дисциплине с учетом специфики их дальнейшей деятельности.

Частная методика не должна разрабатываться в общем плане, путем повторения и описания общих понятий и принципов педагогики, а также форм и методов, выявленных педагогикой на общедидактическом уровне анализа образовательного процесса. Она должна четко, ясно и в полной мере давать ответы на ее задачи и функции, излагать методические рекомендации по отработке разделов и тем учебной программы с учетом их специфики, роли и места в изложении учебного материала учебной дисциплины, а также на их теоретическое и практическое значение. Следовательно, частная методика должна отвечать на все вопросы

по организации, планированию, обеспечению и проведению образовательного процесса по данной дисциплине. Она строится на использовании конкретных, оптимальных для неё методик проведения учебных занятий и учебных мероприятий, практики и стажировки, самостоятельной работы обучающихся, экзаменов и зачетов. Разработка и научное психолого-педагогическое обоснование таких методик и составляет ядро частной методики.

В частной методике учебно-воспитательные цели и задачи должны излагаться более подробно, чем в программе; уровни формируемого знания необходимо детализировать, так как недооценка уровней знания приводит к неправильному распределению учебного времени и содержания учебного материала.

Исследование и обоснование содержания учебного материала, вносимого в программу, должно производиться на базе известных принципов обучения (научности, сознательности, системности, наглядности, оптимальности, коллективизма, гуманности и демократичности). Учебный материал должен быть достоверным и апробированным. Объем его определяется, исходя из необходимого уровня знания по данной дисциплине.

После исследования содержания учебного материала данной дисциплины, установления логической последовательности его изучения и связи с содержанием других дисциплин при помощи структурно-логических схем необходимо рассматривать организацию его изучения. Составляется схема изучения дисциплины, включающая в себя изучение учебного материала на различных учебных занятиях, предусмотренных учебной программой, учебных мероприятиях, проводимых по распорядку дня и на практике и стажировке.

Для определения результатов учебно-воспитательного процесса, степени овладения обучающимися заданных уровней знания и формируемых качеств разрабатывается система контроля. В системе контроля определяются: виды, формы и методы контроля; на каких учебных занятиях и учебных мероприятиях проводится контроль; сроки, объем и содержание контроля. Система контроля должна обеспечить всестороннюю обратную связь в образовательном процессе вуза.

Далее отрабатывается содержание каждой методики проведения конкретных занятий, которое имеет полемический характер. Эффективность выбранных методов обучения должна быть обоснована. Методические рекомендации для преподавателей и обучающихся целесообразно разрабатывать и писать отдельно. Во всех методиках преподавания следует особо выделять вопросы самостоятельной творческой работы обучающихся. Важным элементом методики проведения любого вида учебного занятия является его материально-техническое обеспечение, включая разбор отечественной и зарубежной литературы по предмету [3].

Частная методика преподавания составляется после того, как сформированы и утверждены учебная программа и тематический план преподавания учебной дисциплины. Для ее составления создается авторский коллектив из числа ведущих преподавателей и под непосредственным руководством заведующего кафедрой.

Частная методика преподавания разрабатывается, как правило, объемом не более 100 страниц машинописного текста, сброшюрованного в виде отдельной книги. При этом следует широко использовать графический, табличный, алгоритмический и другие наглядные методы предоставления информационного материала. В общем случае в ней должны быть отражены следующие разделы: 1) титульный лист; 2) введение; 3) разделы, главы (параграфы); 4) заключение; 5) приложения; 6) оглавление.

На титульном листе указываются: полные наименования вуза и кафедры, номер экземпляра, запись об утверждении документа начальником вуза, его подпись и дата утверждения; дата и номер протокола заседания кафедры, на которой обсуждена частная методика; город и год разработки частной методики.

Разработанная частная методика обсуждается на заседании кафедры с участием преподавательского состава заинтересованных кафедр, после этого она подписывается заведующим кафедрой, авторским коллективом и утверждается начальником вуза.

Частная методика должна носить рекомендательный, а не декларативный характер, что обеспечивает возможность её развития и совершенствования. Частная методика подлежит корректуре или переработке при следующих условиях:

- при коренных изменениях в требованиях к подготовке квалифицированных специалистов и методике обучения обучающихся;
- при утверждении принципиально новых планов и учебных программ;
- по указанию начальника вуза.

Таким образом, частная методика преподавания учебной дисциплины по характеру ее разработки и своей направленности представляет собой научно-методический труд педагогического коллектива кафедры. Она отражает уровень учебной, воспитательной, методической и научной работы кафедры и должна постоянно совершенствоваться не только с учетом развития отраслевой науки, на основе которой формируется содержание обучения по данной дисциплине, но и педагогики высшей школы.

Частная методика преподавания учебной дисциплины включает в себя четко сформулированные учебно-воспитательные цели и задачи обучения, содержание учебной дисциплины, методики проведения учебных занятий, методики проведения учебных мероприятий и работ, а также методические рекомендации по деятельности преподавателя и обучающихся. В целом частная методика преподавания – это стройная научно-обоснованная в психолого-педагогическом отношении система учебной и воспитательной работы по конкретной дисциплине, которая опирается на передовой педагогический опыт и базируется на требованиях руководящих документов, регламентирующих процесс обучения конкретного специалиста. Поэтому она должна отвечать на все вопросы по организации, планированию, обеспечению и проведению образовательного процесса в вузе по данной дисциплине, содержать рекомендации по решению всех поставленных перед ней задач, а также оказывать помощь преподавателям и обучающимся вузов путем внедрения методик, повышающих эффективность обучения конкретной учебной дисциплины [4].

Литература

1. Елисейкин М.М. Технология профессионально-ориентированного обучения: учеб. пособие / под общ. ред. В.И. Бегуна. СПб.: ВМА, 2012. С. 43–148.
2. Педагогика и психология высшей школы. Ростов н/Д.: «Феникс», 1998. С. 75–78; 212–236.
3. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М.: Наука, 1968. 288 с.
4. Латышев О.М., Троянов О.М., Рева Ю.В. Основные направления оптимизации процесса обучения в высшей школе // Проблемы управления рискам в техносфере. 2018. № 3 (47). С. 97–108.

Referencis

1. Elisejkin M.M. Tekhnologiya professional'no-orientirovannogo obucheniya: ucheb. posobie / pod obshch. red. V.I. Beguna. SPb.: VMA, 2012. S. 43–148.
2. Pedagogika i psihologiya vysshej shkoly. Rostov n/D.: «Feniks», 1998. S. 75–78; 212–236.
3. Pustyl'nik E.I. Statisticheskie metody analiza i obrabotki nablyudenij. M.: Nauka, 1968. 288 s.
4. Latyshev O.M., Troyanov O.M., Reva Yu.V. Osnovnye napravleniya optimizacii processa obucheniya v vysshej shkole // Problemy upravleniya riskam v tekhnosfere. 2018. № 3 (47). S. 97–108.

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА И ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

С.В. Воронин, кандидат технических наук, доцент;

И.Л. Скрипник, кандидат технических наук, доцент.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

Т.Т. Каверзнева, кандидат технических наук, доцент.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Рассмотрена оценка качества преподавания, а также предложены параметры оценки качества преподавания и методика оценки профессорско-преподавательского состава кафедры и обучающихся вуза.

Ключевые слова: качество, квалификация, рейтинг

METHODS OF ASSESSMENT FACULTY AND STUDENTS IN THE LEARNING PROCESS

S.V. Voronin; I.L. Skrypnyk.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

T.T. Kaverzneva. Saint-Petersburg polytechnic university of Peter the Great

The evaluation of the quality of teaching, as well as proposed parameters for assessing the quality of teaching and the methodology of evaluation of the teaching staff of the department.

Keywords: quality, qualification, rating

Параметры качества преподавания и методика их оценки профессорско-преподавательским составом кафедры

Результативность образовательного процесса зависит от степени готовности профессорско-преподавательского состава (ППС) и желания обучающихся стать полноценными, высококвалифицированными специалистами Государственной противопожарной службы (ГПС).

Оценка качества преподавания один из сложных вопросов, так как от него в прямой зависимости находится уровень подготовки выпускников университета – специалистов – инженеров пожарной безопасности. Проблему подтверждения, оценки и повышения квалификации научно-педагогической квалификации ППС считают одной из главных в современном вузе. Разработка, создание такой системы и методика ее оценки позволит успешно комплектовать вузы педагогическими кадрами, решать вопросы их деятельности, аттестации и расстановки.

Это устранил субъективный подход руководства кафедр к оценке труда ППС. Каковы же основы параметров качества? Можно назвать основные: педагогическая независимость, профессиональные знания, педагогическая техника, педагогические способности.

Качество преподавания и квалификация ППС включает два компонента: личность и деятельность преподавателя. Поэтому в основу исследования проблемы оценки педагогической квалификации преподавателя был заложен личностно-деятельный подход [1].

Педагогическая квалификация рассматривается как системное образование личности, качества или как структура личности педагога в коллективных показателях его деятельности.

Эту работу целесообразно проводить путем анкетирования и выставления коллективных оценок ППС кафедр друг другу, в том числе и себе (по пятибалльной шкале) по основным элементам педагогического мастерства:

- специальная педагогическая направленность – K_1 ;
- нравственные качества (коллективизм) – K_2 ;
- работоспособность – K_3 ;
- навыки, умения – K_4 ;
- творческий интеллект (по профилю кафедр) – K_5 ;
- биопсихическая уравновешенность в удовлетворении потребностей (в жилище, питании и т.п.) – K_6 .

Данные коллективных оценок вводятся в матрицу $M_{(6)}$:

$$M_{(6)} = \begin{pmatrix} x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix},$$

где $j = \overline{1, m}$; $m=6$; $i = \overline{1, n}$; x_{ij} – оценка каждого личностного качества ППС по модели специалиста; n – число ППС на кафедре; m – число личностных качеств ППС в модели специалиста.

При необходимости проведения дальнейших исследований можно рассчитать выборочное среднеарифметическое значение каждого личностного качества ППС по формуле:

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}, \quad (1)$$

а выборочное среднеквадратическое отклонение полученных оценок каждого личного качества ППС как:

$$\delta_{Bj} = \sqrt{\frac{(\sum_{i=1}^n x_{ij} - K_j)^2}{n-1}}. \quad (2)$$

Среднеквадратическую ошибку выборочного среднеарифметического по формуле:

$$\delta_j^* = \frac{\delta_{Bj}}{\sqrt{n}}. \quad (3)$$

В результате проведенных вычислений получим результат в следующем виде: выборочное среднеарифметическое значение каждого личностного качества ППС K_j равно значению с точностью $\pm \delta_j^*$.

Интегральную оценку профессиональной зрелости личности ППС (L_n) можно определить по выражению:

$$L_n = A \cdot K_1 + B \cdot K_2 + C \cdot K_3 + D \cdot K_4 + E \cdot K_5 + F \cdot K_6.$$

Коэффициенты A, B, C, D, E, F получены методом экспертных оценок и в сумме составляют единицу.

Личностная оценка качеств ППС позволяет понять, на что данный человек способен, что он может сделать, чего можно ожидать от него в процессе той или иной деятельности. Это возможности преподавателя, которые по-разному реализуются в его деятельности.

Чтобы судить в полной мере о квалификации ППС, необходимо его личностные возможности дополнить реальными показателями деятельности, а показатели по модели личности объединить с рейтингом деятельности преподавателя.

Рейтинг педагогической деятельности вычисляется как суммарная величина основных видов работ ППС за определенный период времени. При этом минимальной величиной такого периода можно считать срок, равный одному учебному году.

Педагогическую деятельность целесообразно разделить на три группы: А, Б и С.

В первую группу А относят: проведенные учебные занятия с обучающимися (в часах), оценку ППС слушателями (в баллах, например до 100 баллов).

В группу Б входит методическая работа:

- методические разработки групповых, практических, лабораторных занятий, лекций;
- планы проведения занятий;
- подготовка тематических планов, рабочих программ, фондов оценочных средств и др.

В Стандарте организации (СТО) Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России «Положение о рейтинговой оценке профессиональной деятельности ППС» от 1 марта 2016 г. в разделе «Методическая работа» приводятся следующие положения, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Примеры методической работы

Показатель	Норматив		Баллы рейтинговой оценки
	единица оценки	баллы	
Разработка учебно-методического комплекса (УМК) по вновь вводимой дисциплине (з.е. – зачетные единицы)	Кол-во УМК з.е./кол-во авторов	50	
Внесение изменений и дополнений в УМК дисциплины	Ед./число авторов	10	
Рецензирование рабочих программ, УМК	1	2	
Руководство предметно-методического комплекса (20 баллов)		20	
Проведение открытых и показательных занятий	1 занятие	10	

Для выравнивания разных видов методической деятельности педагогического труда по их реальным трудовым затратам необходимо введение соответствующих коэффициентов, полученных экспертным способом.

В группу С входит научно-исследовательская работа ППС.

В структуре научного потенциала выделяют две основные составляющие: технологическую и кадровую. Первая составляющая включает в себя научно-исторические, материально-технические и организационно-управленческие обеспечения, вторая является фундаментом научного потенциала кафедр. Основу научного потенциала кафедр составляет ППС. При этом научная работа включает: разработку научно-исследовательской работы, теоретических трудов, учебников, учебных пособий; внедрение результатов исследований в образовательный процесс, участие в работе научных семинаров, конференций и конкурсов; научное руководство адъюнктами, соискателями, консультации докторантов; участие в работе диссертационных советов; организация и руководство научной работой обучающихся [2]. Наука располагает различными математическими методами решения задач рационального использования и распределения научных ресурсов. Для этого требуются количественные показатели трудоемкости видов научно-преподавательской работы и производительности труда. Отсутствие таких показателей не позволяет корректно оценить напряженность и эффективность использования ППС кафедр, что приводит к снижению практической ценности выполняемых ими работ.

Для оценки эффективности использования научного потенциала предлагается использовать следующую формулу:

$$C = P_1 \cdot N_1 + P_2 \cdot N_2 + P_3 \cdot \sum L_1 + P_4 \cdot \sum L_2 + P_{\text{пр}},$$

где P_1 – коэффициент отведенного времени на основную научную работу, $P_1=0,200$; N_1 – количество разрабатываемых основных научно-исследовательских тем (работ); P_2 – коэффициент отведенного дополнительного времени на другие научные работы, $P_2=0,060$; N_2 – количество разрабатываемых дополнительных тем (не основных); P_3 – коэффициент времени на разработку авторского листа основной научной работы (статьи), $P_3=0,170$; $\sum L_1$ – общее количество авторских листов научной работы (статьи); P_4 – коэффициент времени на разработку учебника, учебного пособия и прочее, $P_4=0,070$; $\sum L_2$ – общее количество авторских листов учебника, учебного пособия и пр.; $P_{\text{пр}}$ – коэффициент, учитывающий время, затраченное на прочие виды научно-педагогической работы, $K_{\text{п}}=0,5$.

В СТО университета, в разделе «Научная работа» приводятся следующие положения, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Примеры научной работы

Показатель	Норматив		Баллы рейтинговой оценки
	единица оценки	баллы	
Учебные пособия (в том числе электронные) с грифом МЧС России, Минобразования Российской Федерации или учебно-методического объединения	Ед./число авторов	250	
Учебные пособия, учебно-методические пособия, лабораторные практикумы и т.п. (в том числе электронные) без грифа и прошедшие редакционно-издательский совет	Ед./число авторов	150	
Монография	Ед./число авторов	300	
Статья, опубликованная за отчетный период в рецензируемых научных изданиях, текущие номера которых или их переводные версии входят хотя бы в одну из международных реферативных баз данных и систем цитирования	Ед./число авторов, за исключением соавторов-обучающихся	170	
Статья в журнале, входящего в Перечень ВАК	Ед./число авторов	100	
Публикации в прочих журналах, сборниках, материалах конференций и т.п.	Ед./число авторов	30	
Патенты на изобретение, патенты на полезную модель	Ед./число авторов	170	
Защита кандидатской диссертации адъюнктом, аспирантом, соискателем из числа ППС	–	200	
Участие в НИР по плану университета, по плану НИОКР МЧС России	Ед./число авторов	30	

При определении рейтинга учитывают показатель научной квалификации ППС (G).

На основании опроса наиболее опытных преподавателей, изучения литературных источников были определены показатели научной квалификации (без научной степени и звания – 1,0; кандидат наук – 1,1; кандидат наук, доцент – 1,15; доктор наук, профессор – 1,4).

Преобразовав все показатели рейтинга педагогической деятельности ППС, можно вычислить его суммарную величину по формуле:

$$R_{pnd} = \left(\sum_{i=1}^m A_i + \sum_{j=1}^n B_j + \sum_{k=1}^d C_k \right) \cdot G,$$

где G – коэффициент научной квалификации преподавателя.

Имея два показателя педагогической квалификации ППС (оценку профессиональной зрелости личности преподавателя – L_n и рейтинг педагогической деятельности – R_{pnd}), необходимо объединить их в единый показатель педагогической квалификации. Для этого необходимо ввести относительную величину – коэффициент профессиональной зрелости личности преподавателя:

$$K_{p.m} = \frac{L_n}{5},$$

где L_n – оценка профессиональной зрелости ППС (в баллах); 5 – максимально возможная оценка личности ППС по пятибалльной шкале.

При наличии двух исходных величин – рейтинга деятельности и коэффициента профессиональной зрелости личности преподавателя – уровень квалификации предлагается определить как произведение этих величин по следующей формуле:

$$Y_{kp} = R_{pnd} \cdot K_{p.m},$$

где Y_{kp} – уровень квалификации преподавателя.

Личностно-деятельный подход создает принципиально иную основу для решения проблемы определения педагогической квалификации для каждого ППС кафедры.

Методика оценки профессиональной подготовки обучающихся

А) Коллективная оценка обучающимися учебной группы личности каждого курсанта по пятибалльной шкале проводится по следующим основным показателям [3]:

- профессиональная независимость – K_1 ;
- тип учебной деятельности – K_2 ;
- трудолюбие – K_3 ;
- коллективизм – K_4 ;
- работоспособность – K_5 ;
- средний балл успеваемости – K_6 (выставляет начальник курса: 3; 3,5; 4; 4,5; 5);
- тактическое мышление – K_7 ;
- эмоционально-волевая собранность – K_8 ;
- биопсихическая уравновешенность – K_9 .

Данные коллективных оценок вводятся в матрицу $M_{(6)}$:

$$M_{(6)} = \begin{pmatrix} x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix},$$

где $j = 1, m$; $m=9$; $i = 1, n$; x_{ij} – оценка каждого личностного качества обучающегося по модели специалиста; n – число обучающихся в учебной группе; m – число личностных качеств в модели специалиста.

Тогда интегральный показатель профессиональной подготовленности обучающегося (ИППКП) рассчитывается по формуле:

$$\text{ИППКП} = A \cdot \frac{K_1 + K_2}{2} + B \cdot \frac{K_3 + K_4}{2} + C \cdot K_5 + D \cdot K_6 + E \cdot \frac{K_7 + K_8}{2} + F \cdot K_9, \quad (4)$$

где $K_1 \div K_9$ – переменные модели личности специалиста; А, В, С, D, E, F – эмпирические коэффициенты, полученные одним из экспертных способов.

Б) Оценку профессиональной подготовленности обучающихся выпускных курсов по выше рассмотренным качествам и формуле (4) определяет командир роты (начальник курса).

В) Аналогичную работу проделывает куратор учебной группы из числа ППС.

Г) Оценку профессиональной подготовленности выпускников через два года дают несколько начальников ГПС регионов в бланке программированного отзыва, вкладываемого по выпуску в личные дела сотрудников ГПС – офицеров.

При необходимости иметь более точные оценки обучающихся для дальнейшего их анализа можно воспользоваться выражениями (1–3).

Сравнение ИПППК из четырех независимых источников дает возможность установить эффективность образовательного процесса кафедры и его «узкие» места.

Предлагаемые методики оценки качества преподавания ППС и профессиональной подготовленности обучающихся позволят выявить проблемные вопросы и повысить эффективность образовательного процесса.

Литература

1. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Современные альтернативные подходы обучения в сравнении с традиционными // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2017. № 4 (37). С. 46–50.

2. Опыт проведения практических занятий в интерактивной форме по направлению «Техносферная безопасность» / Т.Т. Каверзнева [и др.] // Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Т. 1: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 4 (5-1). С. 359–364.

3. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Специфика работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2017. № 2 (35). С. 38–42.

References

1. Skripnik I.L., Voronin S.V. Sovremennye al'ternativnye podhody obucheniya v sravnenii s tradicionnymi // Psihologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva. 2017. № 4 (37). S. 46–50.

2. Opyt provedeniya prakticheskikh zanyatij v interaktivnoj forme po napravleniyu «Tekhnosfernaya bezopasnost'» / T.T. Kaverzneva [i dr.] // Promyshlennaya bezopasnost' predpriyatij mineral'no-syr'evogo kompleksa v XXI veke. T. 1: Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten' (nauchno-tekhnicheskij zhurnal). 2017. № 4 (5-1). S. 359–364.

3. Skripnik I.L., Voronin S.V. Specifika raboty s obuchayushchimisya po podgotovke specialistov pozharnoj bezopasnosti // Psihologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva. 2017. № 2 (35). S. 38–42.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КУРСАНТОВ И СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНЖЕНЕР ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

А.А. Земскова.

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

О.М. Латышев, кандидат педагогических наук, профессор. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Приводятся результаты сравнительного анализа личностных особенностей курсантов и студентов, обучающихся по специальности «Инженер пожарной безопасности». Анализ показал снижение уровня осмысленности жизни и его компонентов – процесс жизни, результат жизни, локус контроля и уровня жизнестойкости (контроль, вовлеченность и принятие риска) у курсантов, в отличие от студентов, а также меньшую выраженность акцентуаций характера – педантичный, эмотивный и тревожный. Курсанты более эксцентричные, с высоким уровнем работоспособности, устойчивыми личностными качествами, преобладанием симпатикотонии и сниженной тенденцией к возникновению стрессового состояния.

Ключевые слова: жизнестойкость, осмысленность жизни, акцентуации характера, копинг-стратегии, мотивация

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERSONAL CHARACTERISTICS OF THE CADETS AND STUDENTS SERVE APPRENTICESHIP IN THE SPECIALTY «ENGINEER OF FIRE SAFETY»

A.A. Zemskova. Far East of firefighting and rescue Academy – branch of Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia.

O.M. Latychev. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article presents the results of a comparative analysis of the personal characteristics of cadets and students enrolled in the specialty «Engineer of fire safety». Analysis showed a decrease in the level of sense of purpose life and its components – the process of life, the result of life, the locus of control, and the level of resilience (control, involvement and risk taking) in cadets, in contrast to students, as well as a less pronounced accentuation of character – pedantic, emotional and disturbing. The cadets more eccentric, with a high level of efficiency, sustainable personal qualities, predominance of sympathicotonia and reduced tendency to the occurrence of stress.

Keywords: resilience, sense of purpose life, character accentuation, coping strategies, motivation

В последнее десятилетие проводилось много исследований по изучению психологической и психофизиологической устойчивости и особенностей адаптации к профессиональной деятельности курсантов МЧС России и других спецподразделений. Косман Е.Ю. (2005 г.), Е.В. Василенко (2008 г.), А.С. Хромова (2008 г.), Р.А. Шаров (2009 г.), Д.Ю. Будко (2010 г.), М.А. Сибирко (2012 г.), Ю.В. Епонишников (2012 г.) особое внимание уделяли изучению психологической и психофизиологической устойчивости в условиях повышенного психоэмоционального напряжения, динамики профессиональной адаптированности курсантов МЧС России под влиянием социально-психологических

и индивидуально-психологических факторов, оценки эффективности использования аудиовизуальной стимуляции, а также применения программируемой психологической саморегуляции для оптимизации адаптации и формирования устойчивости к критическим ситуациям курсантов военных высших учебных заведений [1, 2].

Как убедительно показали исследования Р.С. Бакирова (2014 г.), профессиональная деятельность сотрудников МЧС России часто сопровождается негативными эмоциями, физическим и психическим перенапряжением, 47–50 % сотрудников МЧС России подвержены влиянию серьезных стрессогенных нагрузок, приводящих к нарушению психической адаптации [3]. Следовательно, экстремальная деятельность предъявляет высокие требования к развитию профессионально-важных качеств будущих профессионалов, что вызывает необходимость проведения тщательного профессионального психологического отбора кандидатов в подразделения МЧС России. Также следует отметить, что подготовка специалистов в области «Пожарной безопасности» специализированных вузов МЧС России значительно отличается от гражданских учреждений, что сопряжено с особенностями служебной деятельности – жесткой субординацией, строгим соблюдением распорядка дня, казарменным положением и др. Психологические трудности, возникающие в процессе обучения у курсантов МЧС России, способствуют возникновению и росту психической напряженности [1, 4–7]. Таким образом, большой интерес представляет исследование различий личностных особенностей курсантов специализированных профильных вузов МЧС России и студентов гражданских вузов, обучающихся по специальности «Инженер пожарной безопасности».

Исследование проводилось на базе Дальневосточной пожарно-спасательной академии – филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России и Дальневосточного федерального университета. Выборка состоит из 150 курсантов и 37 студентов в возрасте от 19 до 21 года. Для достижения поставленной цели были использованы методики: тест смысловых ориентаций Д.А. Леонтьева; тест жизнестойкости Д.А. Леонтьева, Е.И. Рассказовой; методика определения акцентуаций личности К. Леонгарда, Г. Шмишека; копинг-тест Р. Лазаруса, восьмицветовой тест Люшера в модификации Л.Н. Собчик; методика «Структура мотивации трудовой деятельности», разработанная К. Замфир; методика изучения мотивации обучения в вузе Т.И. Ильиной. Различия между личностными особенностями курсантов и студентов оценивались с помощью статистического критерия – U-критерий Манна-Уитни для независимых выборок.

Результаты исследования, обсуждение

Для расчета общей оценки осмысленности жизни Д.А. Леонтьев определяет совокупность показателей следующих компонентов: цели, процесса, результата, локуса контроля в жизни, а также локуса контроля «Я» [5]. Анализ результатов обследования по методике изучения ценностных ориентаций Д.А. Леонтьева показал, что 58 курсантов имеют высокие и 83 – средние показатели осмысленности жизни, а низкие показатели были выявлены у 9 курсантов. Обследование студентов позволило выявить 22 респондента с высоким и 15 со средним уровнем осмысленности жизни, при этом низкие показатели отсутствовали.

Математический анализ с помощью U-критерия Манна-Уитни показал различия смысловых ориентаций в исследуемых группах курсантов и студентов, показанных в табл. 1.

Таблица 1. Различия уровня осмысленности жизни и его компонентов

Обследуемые	N	ЦЖ	ПЖ	РЖ	ЛКЯ	ЛК	ОЖ
		асимптоматическая значимость					
Курсанты	150	0,143	0,006**	0,002**	0,187	0,045*	0,006**
Студенты	37						

* ЦЖ – цель жизни; ПЖ – процесс жизни; РЖ – результат жизни; ЛКЯ – локус контроля «Я»; ЛК – локус контроля

В группе курсантов, в отличие от студентов, отмечаются обследуемые с низкими показателями по уровню удовлетворенности жизнью, эмоциональной насыщенности и наполненности смыслом ее в настоящем (асимптоматическая значимость 0,006 при $p \leq 0,01$). Также выявлены курсанты, неудовлетворенные продуктивностью пройденного этапа жизни (асимптоматическая значимость 0,002 при $p \leq 0,01$). Это может быть связано, например, с разочарованием в выбранной специальности, низкой успешностью в обучении, недостижением намеченных целей, возникающими ограничениями и препятствиями в реализации желаемого. Среди обследуемых определены курсанты, считающие, что жизнь не подвластна сознательному контролю и у человека отсутствует свобода выбора, составление планов на будущее также бессмысленно (асимптоматическая значимость 0,045 при $p \leq 0,05$).

В целом уровень осмысленности жизни у курсантов ниже, чем у студентов (асимптоматическая значимость 0,006 при $p \leq 0,01$), что выражается в снижении уровня эмоциональной насыщенности в настоящем, неудовлетворенности в результате деятельности в прошлом, а также в отсутствии веры в способности сознательно контролировать свою жизнь. Возможно, причиной снижения осмысленности жизни является влияние служебной деятельности на курсанта: ограничения, жесткий режим службы, отсутствие инициативы и действия только по приказу и т.д. При этом у курсантов существует временная перспектива, достаточно хорошо сформированы цели на будущее. Студенты же достаточно свободны и не имеют подобных ограничений, поэтому и уровень осмысленности жизни и его компонентов у них выше.

Обследование по методике определения уровня жизнестойкости Д.А. Леонтьева, Е.И. Рассказовой дало следующие результаты: 66 и 62 курсанта с высоким и средним уровнем жизнестойкости, 6 курсантов с низким уровнем. Снижение показателей отмечается также и по отдельным компонентам жизнестойкости: «вовлеченность» (5 курсантов, ср. б. $22,5 \pm 5,4$), «контроль» (10 курсантов, ср. б. $19 \pm 1,1$) и «принятие риска» (3 курсанта, ср. б. $7 \pm 1,1$). Результаты обследования студентов по методике Д.А. Леонтьева, Е.И. Рассказовой показали высокий и средний уровень жизнестойкости у 15 и 21 обследуемых, сниженные параметры отмечаются у одного студента по компонентам «вовлеченности» и «принятия риска», характеризующие неудовлетворенность собственной деятельностью и отсутствие способности действовать на свой страх и риск.

Исследование акцентуаций характера с помощью методики «Характерологический опросник» по Леонгарду-Шмишеку показало преобладание у курсантов и студентов гипертимного и гипертимно-демонстративного типов. Выраженность показателей по этим двум шкалам, с одной стороны, говорит о высокой социальной желательности, стремлении показать себя в лучшем свете, с другой стороны, об активности, стремлении к успешности, общительности и принятии их со стороны других людей. Курсантов и студентов с выраженными гипертимными чертами характера характеризует хорошее, приподнятое настроение, изредка омрачающееся вспышками раздражения, гнева и агрессии. Раздражительность и гнев учащаются и усиливаются в условиях строго регламентированного дисциплинарного режима.

Выявили различия в выраженности педантичного, эмотивного и тревожного типов акцентуаций характера у курсантов и студентов (табл. 2).

Таблица 2. Различия в выраженности акцентуаций характера

Акцентуации характера	Курсанты	Студенты	Асимптоматическая значимость	Уровень значимости
	M±m	M±m		
Педантичный	8,7±4,7	10,9±4,1	0,003	0,01
Эмотивный	10,9±5,5	12,8±5,3	0,046	0,05
Тревожный	4,2±4,6	6,1±4,6	0,005	0,01

Согласно данным математического анализа, средние баллы показателей акцентуаций характера у студентов выше, чем у курсантов. Возможно, это связано с тем, что курсанты перед поступлением проходят жесткий профессиональный психологический отбор, в отличие от студентов, и поэтому менее эмоционально восприимчивы, но вместе с тем и менее педантичны, аккуратны и точны в выполнении задач.

Для изучения эмоциональной, мотивационно-потребностной сферы личности курсантов и студентов, особенностей активации нервной системы и стрессового состояния использовалась методика расчета интерпретационных коэффициентов, разработанная Г.А. Аминовым для теста М. Люшера (В.И. Мельников, В.Г. Леонтьев, 2001 г.) [8]. Результаты математического анализа различий интерпретационных коэффициентов представлены в табл. 3.

Таблица 3. Различия интерпретационных коэффициентов

Интерпретационные коэффициенты по Г.А. Аминову	Курсанты		Студенты		Асимптоматическая значимость	Уровень значимости
	N	M $\pm$ m	N	M $\pm$ m		
Концентричность	150	-0,8 $\pm$ 3,9	37	0,6 $\pm$ 3	0,018	0,05
Работоспособность	150	17,1 $\pm$ 2,4	37	14,9 $\pm$ 2,4	0,000	0,01
Баланс автономии	150	2,9 $\pm$ 3,9	37	-0,2 $\pm$ 3,6	0,000	0,01
Баланс личностных свойств	150	-0,5 $\pm$ 3,1	37	-2,7 $\pm$ 3,4	0,000	0,01
Стрессовое состояние	150	6,1 $\pm$ 6,7	37	10,3 $\pm$ 8,6	0,013	0,05

Статистический анализ полученных результатов позволяет говорить о том, что у студентов в большей степени выражена концентричность, проявляющаяся в спокойствии, пассивности, направленности на себя и на решение своих проблем (асимптоматическая значимость различий 0,018 при $p \leq 0,05$). Курсанты в отличие от студентов более эксцентричны, стремятся к изменению, поиску нового, целеустремленности, направленной в будущее.

Различия между группами студентов и курсантов также выявлены и по параметру уровня работоспособности (асимптоматическая значимость различий 0,000 при $p \leq 0,01$). Средние показатели работоспособности курсантов оказались выше, чем у студентов, что говорит о стабильной продуктивности деятельности, адаптивном функциональном состоянии организма, оптимальном применении волевых усилий личностью, а также об удовлетворенности процессом и результатом деятельности курсантов. Снижение показателей уровня работоспособности, выявленных у 31 курсанта и 22 студентов, характеризует обследуемых уменьшением интереса к деятельности, повышением напряженности физиологических и психических функций, увеличением волевых усилий, ухудшением мотивации, самочувствия и настроения.

Статистически значимые различия между сравниваемыми группами выявлены также по уровню сбалансированности личностных свойств (асимптоматическая значимость различий 0,000 при $p \leq 0,01$). Личностные качества курсантов устойчивы, сбалансированы и образуют целостный комплекс.

На момент обследования у курсантов симпатическая активность преобладала над парасимпатической, в отличие от студентов, о чем говорит статистический анализ различий параметров автономии или вегетативный баланс (асимптоматическая значимость различий 0,000 при $p \leq 0,01$). Симпатическая активность выражена в мобилизации всех функций организма, повышении активности за счет актуального психологического и физиологического состояния (возрастания напряженности, беспокойства, повышения физической нагрузки). Преобладание парасимпатической активности говорит о расслабленности, спокойствии обследуемых, отсутствии напряженности и беспокойства.

Статистически значимые различия выявлены также по показателям стрессового состояния (асимптоматическая значимость различий 0,013 при $p \leq 0,05$). В группе студентов средние значения по актуальному стрессовому состоянию и тенденции к возникновению стресса выше, чем в группе курсантов. Это говорит об увеличении эмоционально психической напряженности студентов, повышающей риск снижения адаптации и продуктивности их деятельности, влияющей на уровень активности и отношение к себе и социуму.

Анализ результатов исследования доминирующих стратегий совладающего поведения по методике Р. Лазаруса показал, что наиболее популярной в выборке курсантов и студентов является стратегия «планирование решения проблемы» (90 курсантов и 19 студентов). Стрессовые ситуации преодолеваются за счет целенаправленного анализа и возможных вариантов поведения, выработки стратегии разрешения проблемы, планирования собственных действий с учетом объективных условий, прошлого опыта и имеющихся ресурсов. Данная стратегия характеризует адаптивное поведение личности, которая способствует конструктивному решению трудностей. В группе курсантов в отличие от студентов выявлены копинг-стратегии «конфронтации» и «дистанцирования».

Статистически значимые различия выявлены по показателям стратегий – «принятие ответственности» (асимптоматическая значимость различий 0,013 при $p \leq 0,05$) и «положительная переоценка» (асимптоматическая значимость различий 0,004 при $p \leq 0,01$). Анализ данных позволяет предположить, что студенты в отличие от курсантов в большей мере предпочитают стратегию «положительной переоценки» проблемы или трудной ситуации за счет положительного переосмысления, позволяющего отвлечься от негативных переживаний, но в то же время и повышающего вероятность недооценки личностью возможностей двойственного разрешения проблемной ситуации.

Выраженная стратегия «принятие ответственности», говорит о том, что студенты понимают и признают свою роль в возникновении какой-либо проблемной ситуации, способны принимать решения и искать причины в личных недостатках и ошибках, готовы анализировать свое поведение. При этом возможно проявление чрезмерной ответственности, необоснованной самокритики, снижения удовлетворённости собой и развития депрессивного состояния.

Мотивация курсантов и студентов изучалась по двум направлениям: оценка мотивов выбора профессии и мотивов обучения по выбранной ими специальности.

В структуру мотивации трудовой деятельности, по мнению К. Замфир, входят три ведущих компонента: внутренняя мотивация (ВМ), внешняя положительная мотивация (ВПМ) и внешняя отрицательная мотивация (ВОМ). ВМ представлена следующими компонентами – удовлетворение от хорошо выполненной работы, общественная полезность труда; ВПМ – денежный заработок, стремление к продвижению по работе, ориентация на престиж и уважение со стороны других; ВОМ – стремление избежать критики со стороны руководителя и коллег, а также возможного наказания и неприятностей.

Статистически значимые различия мотивационных критериев профессиональной деятельности выявлены по параметрам: стремление к продвижению по службе/работе (асимптоматическая значимость 0,006 при $p \leq 0,01$), удовлетворение от самого процесса и результата работы (0,008 при $p \leq 0,01$), возможность наиболее полной самореализации именно в данной профессии (0,000 при $p \leq 0,01$). Средние значения данных критериев у студентов несколько выше, чем у курсантов, что дает возможность предположить о более высокой мотивации студентов к изучаемой профессиональной деятельности. Возможно, углубленное практическое обучение курсантов оказывает влияние на их профессиональное самоопределение: самореализацию, уровень удовлетворенности и возможности карьерного роста, в отличие от студентов, у которых практики в области пожарной безопасности гораздо меньше.

Учебная мотивация, согласно Т.И. Ильиной, включает три мотива: направленных на приобретение знаний, овладение профессиональными знаниями и приобретение диплома по окончанию обучения в вузе. При этом преобладание мотивов приобретения знаний

и овладения профессией говорит о том, что обучающийся осуществил верный выбор профессии и удовлетворен процессом приобретения знаний, умений и навыков в данной профессиональной области. Мотивация на получение документа о высшем образовании говорит о формальности в обучении и низкой профессиональной мотивации.

Математический анализ показал отсутствие различий в учебной мотивации среди групп курсантов и студентов. Основная часть курсантов и студентов (89 и 18) ориентированы на приобретение знаний. Стремление к овладению профессиональными знаниями и развитию профессионально важных качеств проявили 19 курсантов и 4 студента. Получить диплом по окончании высшего образования стремятся 42 курсанта и 15 студентов, что говорит об их сниженном уровне профессиональной мотивации и неосознанности будущей профессии.

Мотивация оказывает влияние как на процесс профессионального становления и развития профессионально важных качеств курсантов и студентов, так и в целом на эффективность будущей профессиональной деятельности. У респондентов с высоким уровнем профессиональной и учебной мотивации выражено стремление к овладению профессиональными навыками, развитию, становлению, проявляется высокая активность в достижении поставленных перед ними целей и задач, повышается уровень работоспособности и ответственности за успешное выполнение деятельности. Курсанты и студенты с низким уровнем профессиональной и учебной мотивации ориентированы на формальное усвоение профессиональных знаний, умений и навыков, могут испытывать трудности в процессе адаптации к особенностям трудовой деятельности и проявлять сниженную активность и профессиональную неэффективность.

Выводы:

1. Сравнительный анализ показал различия между группами по уровню жизнестойкости и осмысленности жизни. Уровень осмысленности жизни и его компонентов – процесс жизни, результат жизни, локус контроля и уровень жизнестойкости (контроль, вовлеченность и принятие риска) у курсантов ниже, чем у студентов.

2. Исследование показало, что у курсантов акцентуации характера – педантичный, эмотивный и тревожный менее выражены, чем у студентов.

3. Курсанты более эксцентричные и целеустремленные, с высоким уровнем работоспособности, устойчивыми личностными качествами, преобладанием симпатикотонии и сниженной тенденцией к возникновению стрессового состояния. У студентов в большей степени выражены концентричность, сниженный уровень работоспособности, преобладание парасимпатической активности, а также выше тенденция к возникновению стресса.

4. В отличие от студентов, у курсантов менее выражены стратегии совладающего поведения «принятие ответственности» и «положительная переоценка», а также у некоторых курсантов доминируют стратегии конфронтации и дистанцирования. В группе курсантов выявлены копинг-стратегии, отсутствующие у студентов: когнитивные стратегии – относительности и религиозности; эмоциональные – протеста самообвинения и агрессивности; поведенческие – обращения и альтруизма.

5. Различия выявлены также и в мотивации к профессиональной деятельности, где у курсантов менее выражено стремление к продвижению по службе, удовлетворения от самого процесса и результата работы, а также возможность полной самореализации в профессиональной деятельности.

Таким образом, несмотря на то, что курсанты проходят тщательный профессиональный психологический отбор на этапе поступления, комплексное психологическое сопровождение в процессе обучения, исследование показало психологические особенности курсантов, требующие коррекции и профилактики.

Литература

1. Косман Е.Ю. Формирование психологической устойчивости курсантов вузов МЧС России к экстремальным факторам профессиональной деятельности: дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2005. 217 с.

2. Епонишников Ю.В. Динамика развития функциональных свойств нервной системы у курсантов учебных заведений МВД России за период обучения: дис. ... канд. биол. наук. Архангельск, 2012. 154 с.

3. Бакиров Р.С. Динамика эмоционально-мотивационных характеристик сотрудников государственных спасательной и пожарной служб в период реабилитации: дис. ... канд. психол. наук. Казань, 2014. 189 с.

4. Земскова А.А. Психокоррекция дезадаптивных реакций, возникающих при тренировках в условиях имитаций чрезвычайных ситуаций у курсантов вузов МЧС России // Личность в экстремальных условиях и кризисных ситуациях жизнедеятельности: сб. науч. статей VI Межрегион. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. Р.В. Кадырова. Владивосток: ТГМУ, 2016.

5. Земскова А.А., Кравцова Н.А. Взаимосвязь жизнестойкости с психофизиологическими свойствами курсантов в тренировочных условиях // СПЖ. 2017. № 65. С. 40–52.

6. Михайлова В.В. Повышение эффективности формирования психологической готовности курсантов вузов ГПС МЧС России к деятельности в условиях риска: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2008. 243 с.

7. Сурина А.Е. Социально-психологические факторы адаптивности курсантов к профессиональной деятельности в системе МЧС России: дис. ... канд. психол. наук. Кострома. 2008. 216 с.

8. Мельников В.И., Леонтьев В.Г. Применение модифицированного теста Люшера для диагностики психических состояний личности // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2001. № 2.

References

1. Kosman E.Yu. Formirovanie psihologicheskoy ustojchivosti kursantov vuzov MCHS Rossii k ehkstremaal'nyh faktoram professional'noj deyatel'nosti: dis. ... kand. psihol. nauk. SPb., 2005. 217 s.

2. Eponishnikov Yu.V. Dinamika razvitiya funkcional'nyh svojstv nervnoj sistemy u kursantov uchebnyh zavedenij MVD Rossii za period obucheniya: dis. ... kand. biol. nauk. Arhangel'sk, 2012. 154 s.

3. Bakirov R.S. Dinamika ehemocional'no-motivacionnyh harakteristik sotrudnikov gosudarstvennyh spasatel'noj i pozharnoj sluzhby v period rehabilitacii: dis. ... kand. psihol. nauk. Kazan', 2014. 189 s.

4. Zemskova A.A. Psihokorrekcija dezadaptivnyh reakcij, vznikayushchih pri trenirovkah v usloviyah imitacij chrezvychajnyh situacij u kursantov vuzov MCHS Rossii // Lichnost' v ehkstremaal'nyh usloviyah i krizisnyh situacijah zhiznedeyatel'nosti: sb. nauch. statej VI Mezhhregion. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem / pod red. R.V. Kadyrova. Vladivostok: TGMU, 2016.

5. Zemskova A.A., Kravcova N.A. Vzaimosvyaz' zhiznестojkosti s psihofiziologicheskimi svojstvami kursantov v trenirovochnyh usloviyah // SPZH. 2017. № 65. С. 40–52.

6. Mihajlova V.V. Povыshenie ehffektivnosti formirovaniya psihologicheskoy gotovnosti kursantov vuzov GPS MCHS Rossii k deyatel'nosti v usloviyah riska: dis. ... kand. ped. nauk. SPb., 2008. 243 s.

7. Surina A.E. Social'no-psihologicheskie faktory adaptivnosti kursantov k professional'noj deyatel'nosti v sisteme MCHS Rossii: dis. ... kand. psihol. nauk. Kostroma. 2008. 216 s.

8. Mel'nikov V.I., Leont'ev V.G. Primenenie modifitsirovannogo testa Lyushera dlya diagnostiki psihicheskikh sostoyanij lichnosti // Psihopedagogika v pravoohranitel'nyh organah. 2001. № 2.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА НА АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ В ПЕРИОД СТАЖИРОВКИ

Т.Е. Могилевская, кандидат педагогических наук;

Д.Р. Гареев, кандидат педагогических наук.

Уральский институт ГПС МЧС России

Адаптационные возможности курсантов служат не только признаком физического здоровья, но и внутренним фактором физической работоспособности. Изучено влияние физической культуры и спорта на адаптационные возможности курсантов ведомственных вузов МЧС России в период стажировки, которое позволяет избирательно подбирать средства и методы физической культуры для последующего полноценного профессионального и личностного роста обучающихся.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, адаптация, стажировка, курсант

THE PHYSICAL EDUCATION AND SPORT INFLUENCE ON THE CADETS' ADAPTIVE CAPACITY OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF EMERCOM OF RUSSIA IN THE PRACTICAL TRAINING

T.E. Mogilevskaya; D.R. Gareev.

Ural institute of State fire service of EMERCOM of Russia

Adaptive capacities of cadets are not only attributes of physical health, but also an internal factor of physical working capacity. Studying of physical culture and sport influence on cadets' adaptive opportunities of the higher educational institutions of the EMERCOM of Russia during practical training will allow choosing selectively means and methods of physical education for the subsequent full-fledged professional and personal growth of cadets.

Keywords: physical education and sport, adaptation, training, cadet

Образовательные организации высшего образования МЧС России направлены на подготовку, формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся как будущих специалистов, готовых к выполнению служебных задач.

Руководством МЧС России в качестве фактора, содействующего повышению эффективности, обеспечения успешности служебной деятельности курсантов ведомственных вузов определено совершенствование профессиональной подготовки, реализуемой в период стажировки. Однако стажировка для обучающихся является своего рода первичной адаптацией к выполнению задач по предназначению [1–3]. В этот период происходит изменение поведения, знакомство с новыми людьми, установившимися обычаями и традициями в служебных коллективах [4–6]. Меняется режим дня и система питания, увеличивается физическая и психическая нагрузка, что требует от курсантов проявления морально-волевых качеств, а также высокого уровня физической подготовленности [7].

Таким образом, целью данного исследования явилось изучение влияния физической культуры и спорта на адаптационные возможности курсантов ведомственных вузов МЧС России в период стажировки. Полученные данные могут содействовать подбору конкретных психофизических средств и методов для обеспечения успешной адаптации курсантов в период стажировки, а также их полноценному социальному и профессиональному становлению.

Научно-исследовательская работа была организована в Уральском институте Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России и Пожарной части федеральной противопожарной службы МЧС России № 1 Кировского района г. Екатеринбурга. Исследование проводилось по основным параметрам, отражающим психофизическое состояние курсантов. В исследовании приняли участие впервые заступающие на стажировку в пожарные части г. Екатеринбурга 53 курсанта (мужчины) второго курса очной формы обучения, из них 18 человек – это обучающиеся со средним уровнем физической подготовленности (1 группа), 19 человек – с высоким уровнем физической подготовленности (2 группа), 16 человек – спортсмены-разрядники, имеющие не ниже 1 взрослого разряда по массовым и прикладным видам спорта (3 группа).

Для достижения поставленной цели подобраны следующие методы исследования:

– теоретические – обзор и анализ литературы, изучение медицинских карт обучающихся;

– эмпирические – наблюдение; анкетирование; беседа; оценка деятельности сердечнососудистой и дыхательной систем (пульсометрия, метод Короткова, проба РWC170); тестирование физической подготовленности; методы, направленные на изучение психомоторных показателей; методы, определяющие статическую и динамическую координацию, констатирующий эксперимент;

– статистические – математическая статистика с использованием t-критерия Стьюдента.

При анализе литературных источников выявлено, что вопросы влияния физической культуры и спорта на адаптационные возможности курсантов в период стажировки на сегодняшний день остаются малоизученными, в то же время достаточное внимание исследователей было сосредоточено на следующих направлениях: физическая культура в становлении общекультурной и профессиональной подготовки курсантов вузов МЧС России (В.В. Ипполитов, Б.В. Кузнецов, Н.Г. Сапожникова, В.М. Усков, С.Н. Шуткин и др.); исследования влияния спортивной специализации на развитие личностных качеств (С.М. Гордон, Е.П. Ильин, А.В. Чесноков и др.); концепция и технология развития физической культуры обучающихся вузов ГПС МЧС России и МВД России (С.С. Аганов, И.В. Горлинский, А.Т. Иваницкий, В.В. Карпов, М.И. Катханов и др.); научные знания об особенностях подготовки и деятельности сотрудников ГПС МЧС России, деятельности человека в экстремальных условиях жизнедеятельности (В.С. Артамонов, Ю.Г. Баскин, В.И. Дутов, О.Ю. Ефремов, В.Г. Зазыкин, О.Г. Зейнетдинова, А.К. Кокурин, Ц.П. Короленко, А.Г. Кузнецов, В.И. Лебедев, В.Ю. Рыбников, Н.Н. Силкин, В.В. Сысоев, Н.Ф. Феденко, С.К. Шойгу, А.А. Шелепенькин, Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, В.А. Щеголев и др.); изучение социально-психологических факторов эффективности профессиональной деятельности пожарных (В.В. Гоголева, И.В. Иванихина, С.И. Ловчан, М.И. Марьин, Е.А. Мешалкин, Н.А. Токарев и др.).

При определении результативности тестов на психомоторику и координацию использовалась уровневая система, при которой оценивалось выполнение задания обучающимся, переведенное в баллы (б) (табл. 1).

Таблица 1. Таблица перевода выполнения заданий в баллы

Тест	Баллы
Статическая координация (проба Ромберга)	0 б – ≥ 15 с
	1 б – 11–14 с
	2 б – ≤ 10 с
Динамическая координация (во время прыжка выполнить максимальное вращение вокруг продольной оси тела)	0 б – $\geq 420^\circ$
	1 б – 381° – 419°
	1,5 б – 361° – 380°
	2 б – $\leq 360^\circ$

Тест	Баллы
Теппинг-тест	0 б – выпуклый тип 1 б – ровный тип 2 б – нисходящий тип 1,5 б – промежуточный тип 1,5 б – вогнутый тип

Примечание: 2 б – низкий (соответствует предрабочему состоянию «апатия»); 1 б – средний (соответствует предрабочему состоянию «лихорадка»); 0 б – высокий (соответствует предрабочему состоянию «боевая готовность»)

Результаты исследования и их обсуждение

Исследуя показатели физической подготовленности курсантов, выявили существенные отличия в показателях быстроты (бег 100 м), специальной выносливости (бег 1 000 м) и координации движений (челночный бег 10х10 м).

Данные различия в физической подготовленности послужили основой классификации курсантов на группы.

Для количественного межгруппового сравнения полученных результатов использовали формулу В.И. Усакова:

$$W = \frac{(V_2 - V_1) \times 100 \%}{0,5 \times (V_2 + V_1)},$$

где W – разница показателей в %; V₁ – меньший показатель; V₂ – больший показатель.

Из данных табл. 2 видно, что у курсантов 1 группы показатели быстроты снижены на 20,16 %, координации движений – на 12,40 %, специальной выносливости на 17,20 % в сравнении с курсантами 3 группы.

Таблица 2. Средние показатели физической подготовленности курсантов

Курсанты	Физические качества/тест					
	быстрота/ бег 100 м, (с)		координация движений/ челночный бег 10х10 м, (с)		специальная выносливость/ бег 1 000 м (мин, с)	
1 группа (n=18)	14,2	W=20,16	27,4	W=12,40	3,41	W=17,20
2 группа (n=19)	13,3		26,8		3,23	
3 группа (n=16)	11,6		24,2		3,06	

Примечание: достоверность отличий подтверждена статистическими расчетами (p<0,05); W – разница показателей в % между 1 и 3 группой курсантов

Для более полной характеристики физической подготовленности курсантов были исследованы их характеристики на координацию (статическую и динамическую), а также психомоторные показатели, которые отражают функцию опорно-двигательного аппарата и взаимосвязь нервных процессов в высших отделах центральной нервной системы (ЦНС) с периферией.

Исследование состояния ЦНС проводилось с использованием усложненной пробы Ромберга, динамическая координация (максимальное вращение вокруг продольной оси тела во время прыжка (В. Староста, 1985 г.), теппинг-тест.

Результаты исследования статической и динамической координации курсантов показывают, что курсанты 1 группы хуже выполнили задание (рис. 1). Сумма баллов тестирования у этой группы достоверно выше ($p \leq 0,05$), что связано со значительным количеством ошибок, излишним мышечным напряжением или, напротив, снижением мышечного тонуса и концентрации внимания при выполнении заданий. Так перед стажировкой у курсантов 1 группы разница в показателях составила 0,56 б (28 %) в сравнении с курсантами 2 группы; между курсантами 2 и 3 групп разница баллов составила 0,75 б (37,5 %), между 1 и 3 группой разница составила 1,31 б, что составило 65,5 %. На стажировке у курсантов 1 группы разница в показателях составила 0,53 б (26,5 %) в сравнении с курсантами 2 группы; между курсантами 2 и 3 групп разница баллов составила 1,22 (61 %), между 1 и 3 группой разница составила 1,75 б (87,5 %). По окончании стажировки разница показателей составила 1,76 б (88 %) между курсантами 1 и 3 групп. Таким образом, можно заключить, что адаптивная реакция сопровождалась нестабильностью при выполнении двигательной задачи и, как следствие, выраженными психофизиологическими сдвигами показателей курсантов 1 группы, особенно ярко выражающихся на стажировке и по ее окончании, что говорит об отставленных восстановительных процессах.

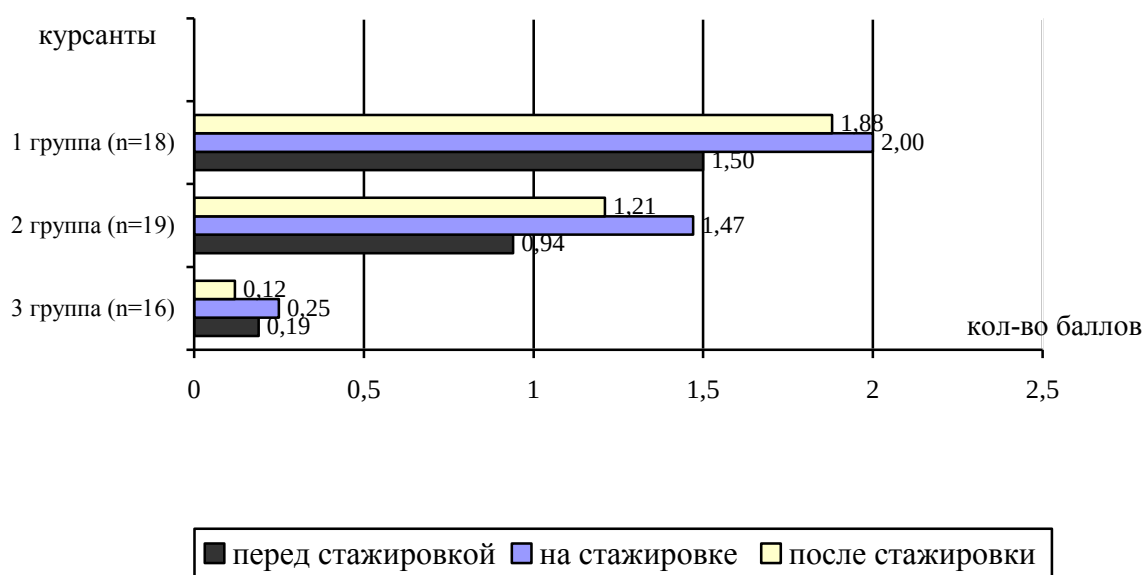


Рис. 1. Изменение психомоторных показателей курсантов

Результаты теппинг-теста дополняют данные тестов на статическую и динамическую координацию и демонстрируют свойства нервной системы, проявляющиеся в выраженном замедлении психомоторных показателей у курсантов 1 группы.

Возможности кардиореспираторной системы курсантов и ее аэробные функции в целом определяли по результатам пробы PWC170 с помощью степ-теста. Было обнаружено, что в 1 группе большую часть (55,6 %) составляют курсанты со средним уровнем физической работоспособности и треть (33,3 %) – курсанты с низким уровнем, в то время как во 2 группе у 63,1 % курсантов зафиксирован средний уровень физической работоспособности, низкий уровень – 5,3 %, а высокий – 31,6 %. В 3 группе низкий уровень физической работоспособности не зафиксирован ни у одного курсанта, средний составил у 18,7% обучающихся, высокий – у 81,3% (табл. 3).

Показатели физической работоспособности тесно коррелируют с общей выносливостью (В.Л. Карпман и др., 1978 г.). Таким образом, включая в систему циклические физические упражнения, можно повысить не только аэробные возможности организма, которые обеспечивают определенную долю энергии в процессе работы,

но и содействовать более быстрому восстановлению работоспособности и, как следствие, адаптационных возможностей организма обучающихся.

Таблица 3. Показатели уровня физической работоспособности курсантов

Группа	Кол-во обследованных	Уровень физической работоспособности					
		низкий		средний		высокий	
Группа 1	18/100	6/33,3	p<0,05	10/55,6	p<0,05	2/11,1	p<0,05
Группа 2	19/100	1/5,3		12/63,1		6/31,6	
Группа 3	16/100	–		3/18,7		13/81,3	

Примечание: в числителе – количество курсантов, в знаменателе – процентное отношение к количеству обследованных

Исследуя средние показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое перед заступлением на стажировку, обнаружили, что в 3 группе курсантов наблюдается существенное снижение ЧСС, в сравнении с курсантами 1 группы, и некоторое снижение, в сравнении со 2 группой курсантов, а также в сравнении со средним показателем ЧСС для возраста 18–20 лет (по данным Всемирной организации здравоохранения). Данные показатели говорят о высокой экономизации работы сердца и его тренированности у исследуемых 3 группы (рис. 2).

Показатели пульса отличались и во время выезда на служебное задание. В 1 группе у 78 % испытуемых наблюдалась тахикардия. Отличия у 1 и 2 групп составили 40,6 уд/мин (31,2 %) , а 1 и 3 групп – 54,2 уд/мин (41,0 %). После стажировки тенденция динамики средних показателей ЧСС сохранилась. Отметим некоторую задержку адаптационных процессов курсантов 1 группы, но благоприятным считаем тот факт, что все показатели ЧСС по окончании стажировки соответствуют средним показателям ЧСС для данного возраста по данным Всемирной организации здравоохранения.

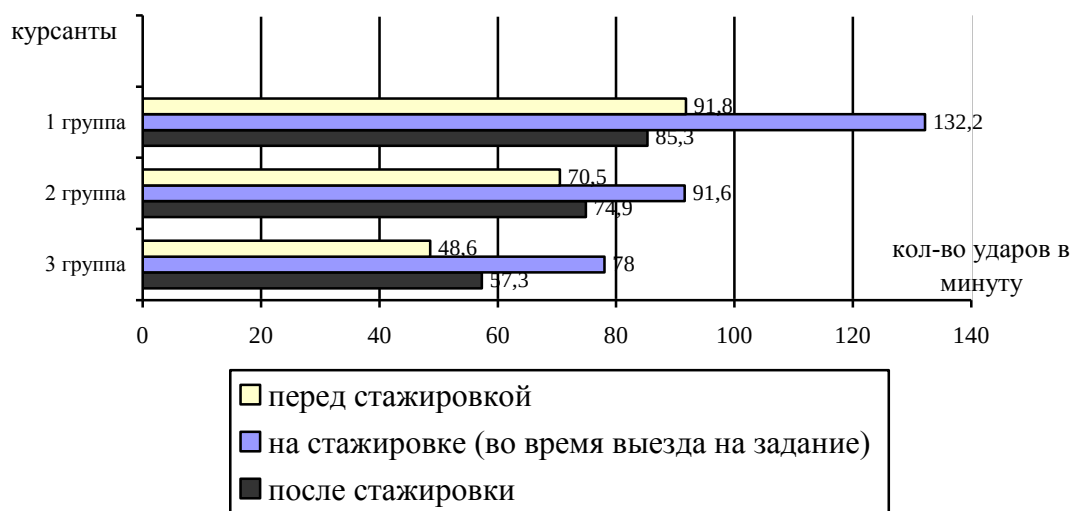


Рис. 2. Динамика показателей ЧСС

В теории и методике физической культуры и спорта исследователи выделяют ряд предстартовых состояний, характеризующих психофизическую сферу спортсмена (Ю.Я. Киселев, 1989 г.) (табл. 4).

Таблица 4. Характеристика психофизических состояний

Критерии состояния	Психическое состояние		
	лихорадка	апатия	боевая готовность
Пульс	тахикардия	брадикардия	высокий
Дыхание	учащенное	замедленное	учащенное
Потоотделение	усилено (подмышечные впадины, ладони)	усилено (лоб, ладони)	оптимальное
Артериальное давление	повышенное	пониженное	повышенное
Тремор конечностей	значительно усилен	отсутствует	отсутствует
Координация движений	нарушена	снижена	оптимальна
Настроение	неустойчивое	угнетенное	устойчивое, приподнятое

В данном исследовании подобранные методы позволили изучить влияние физической культуры и спорта на адаптационные возможности курсантов ведомственных вузов МЧС России в период стажировки. Отметим, что психофизическое состояние курсантов, впервые заступающих на стажировку в городскую пожарную часть, сходно с состоянием спортсмена перед выступлением на соревнованиях, зависит от типа нервной системы и может проявляться как: предрабочая (предстартовая) лихорадка, предрабочая (предстартовая) апатия, «боевая готовность».

Из вышеперечисленных состояний перед заступлением на службу лишь состояние боевой готовности является желательным, благоприятно действующим фактором на сотрудника. Данное состояние отметили у 26 % курсантов второй (5 чел.) и 100 % курсантов третьей (16 чел.) групп. У испытуемых первой группы, имеющих средний уровень физической подготовленности, предрабочее состояние варьировалось от «лихорадки» до «апатии».

В заключении отметим, что адаптационные возможности курсантов служат не только признаком физического здоровья, но и внутренним фактором физической работоспособности, следовательно, вполне обоснованно считаются гарантом последующего полноценного профессионального и личностного роста. Полученные данные показали, что организм спортсмена лучше, успешнее и стойко адаптируется к условиям службы, изменениям режима дня, увеличению физических нагрузок и др. Необходимо содействовать подбору конкретных средств и методов физической культуры для обеспечения успешной адаптации курсантов в период стажировки, а также их полноценному социальному и профессиональному становлению.

Литература

1. Баевский Р.М., Береснева А.П., Палеев Р.Н. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения // Экспресс-информация. М.: ВНИИМИ, 1987. 65 с.
2. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестн. АМН СССР. 1989. № 8. С. 73–78.
3. Могилевская Т.Е., Башмаков Э.Ю. Изменение адаптационных возможностей будущих специалистов пожарной безопасности под влиянием занятий физической культурой // Техносферная безопасность. 2015. № 3 (8). С. 64–67.
4. Акулова Л.Н., Кузнецов Б.В. Профессионально-адаптационная физическая подготовка как основа успешной адаптации курсантов к образовательному процессу вузов силовых ведомств России // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 5 (123). С. 13–18.

5. Особенности адаптации курсантов образовательных организаций высшего образования к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций / Р.М. Шипилов [и др.] // В мире научных открытий. 2017. Т. 9. № 1. С. 78–89.

6. Starosta W. Coordinazione e simmetrizzazione dei movimenti // Scuola dello Sport-Riv. Cult. Sportiva.

7. Ильин А.Г., Агапова Л.А. Функциональные возможности организма и их значение в оценке состояния здоровья подростков // Гигиена и санитария. 2000. № 5. С. 43–46.

Referencis

1. Baevskij R.M., Beresneva A.P., Paleev R.N. Ocenka adaptacionnogo potenciala sistemy krovoobrashcheniya pri massovyh profilakticheskikh obsledovaniyah naseleniya // Ehkspress-informaciya. M.: VNIIMI, 1987. 65 s.

2. Baevskij R.M. Ocenka i klassifikaciya urovnej zdorov'ya s tochki zreniya teorii adaptacii // Vestn. AMN SSSR. 1989. № 8. S. 73–78.

3. Mogilevskaya T.E., Bashmakov Eh.Yu. Izmenenie adaptacionnyh vozmozhnostej budushchih specialistov pozharnoj bezopasnosti pod vliyaniem zanyatij fizicheskoy kul'turoj // Tekhnosfernaya bezopasnost'. 2015. № 3 (8). S. 64–67.

4. Akulova L.N., Kuznecov B.V. Profesional'no-adaptacionnaya fizicheskaya podgotovka kak osnova uspeshnoj adaptacii kursantov k obrazovatel'nomu processu vuzov silovyh vedomstv Rossii // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2015. № 5 (123). S. 13–18.

5. Osobennosti adaptacii kursantov obrazovatel'nyh organizacij vysshego obrazovaniya k dejstviyam v usloviyah chrezvychajnyh situacij / R.M. Shipilov [i dr.] // V mire nauchnyh otkrytij. 2017. Т. 9. № 1. С. 78–89.

6. Starosta W. Coordinazione e simmetrizzazione dei movimenti. Scuola dello Sport-Riv. Cult. Sportiva.

7. Il'in A.G., Agapova L.A. Funkcional'nye vozmozhnosti organizma i ih znachenie v ocenke sostoyaniya zdorov'ya podrostkov // Gigena i sanitariya. 2000. № 5. S. 43–46.

КАРЬЕРНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ СИЛОВЫХ ЕДИНОБОРСТВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ К СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

А.А. Бобрищев, доктор психологических наук;

К.В. Мотовичёв.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Исследуется взаимосвязь карьерных ориентаций, определяемых по методике «Якоря карьеры» и уровня психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях спортсменов силовых единоборств. Выявлено существенное влияние карьерных ориентаций «профессиональная компетентность», «независимость», «управление», «вызов» на уровень психологической готовности спортсменов силовых единоборств.

Ключевые слова: карьерная ориентация, шкала-якорь, профессиональная компетентность, психологическая готовность, спортсмены силовых единоборств, соревновательная деятельность, деятельность в экстремальных ситуациях

CAREER ORIENTATIONS OF ATHLETES OF POWER MARTIAL ARTS WITH DIFFERENT LEVELS OF PSYCHOLOGICAL READINESS FOR COMPETITIVE ACTIVITIES IN EXTREME SITUATIONS

A.A. Bobrishchev; K.V. Motovichev.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

The article examines the relationship of career orientations, determined by the method of «career anchors» and the level of psychological readiness for competitive activity in extreme situations of athletes of power martial arts. The significant influence of career orientations «professional competence», «independence», «management», and «challenge» to the level of psychological readiness of athletes of power martial arts has been revealed.

Keywords: career orientation, anchor scale, professional competence, psychological readiness, athletes of strength martial arts, competitive activity, activity in extreme situations

Успешность спортивной деятельности в экстремальных ситуациях во многом определяется психологическими факторами, что было показано в результатах многочисленных исследований [1–4]. Вместе с тем структура личностных факторов, определяющих психологическую готовность спортсменов силовых единоборств к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях, а также степень их влияния на успешность спортивной деятельности, исследованы достаточно фрагментарно [2, 5, 6].

На современном этапе развития общества существует запрос на спортсменов с лидерскими качествами, таких которые способны сами мобилизоваться в экстремальных ситуациях и помочь мобилизоваться другим, поскольку в соревновательной деятельности всегда принимает участие команда, от лидеров которой, их примера во многом зависит успех всей команды [1, 3]. Поэтому представляется интересным и актуальным проведение исследования влияния карьерных ориентаций спортсменов силовых единоборств на их уровень психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях.

Для ответа на поставленный вопрос было обследовано 125 спортсменов силовых единоборств с различными уровнями (высокими и низкими) психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях.

Исследование взаимосвязи карьерных ориентаций у спортсменов силовых единоборств с разными уровнями психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях было проведено с помощью психодиагностической методики «Якоря карьеры», разработанной Э. Шейном и адаптированной В.Э. Винокуровой и В.А. Чикер [7].

В качестве внешнего критерия выступали экспертные оценки психологической готовности спортсменов, полученные методом обобщения независимых характеристик [2, 5]. На основании полученных экспертных оценок проводилось включение спортсменов силовых единоборств в «полярные» группы (с высоким и низким уровнем психологической готовности).

По критерию «уровень психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях» были выделены три группы спортсменов:

- группа с высоким уровнем психологической готовности, вошли 24 спортсмена (19 % от общей выборки);
- группа со средним уровнем психологической готовности, в неё вошли 79 спортсменов (63 % от общей выборки);
- группа с низким уровнем психологической готовности, состояла из 22 спортсменов (18 % от общей выборки).

Вторая группа была исключена из дальнейшего анализа, что позволило использовать показатели двух «полярных» групп – с высоким и низким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях.

Далее полученные данные были подвергнуты процедуре математико-статистического сравнительного анализа показателей спортсменов силовых единоборств с высоким и низким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях, что позволило установить взаимосвязь и взаимовлияние карьерных ориентаций спортсменов на их психологическую готовность.

Прежде чем переходить к описанию результатов сравнительного анализа, необходимо отметить, что карьерные ориентации, являясь элементом мотивационной структуры личности очень показательны для выявления скрытых, «глубинных» мотивов поведения спортсменов, которые зачастую не осознаются самими спортсменами. Поэтому их изучение очень важно для выявления лидерских качеств и стремлений личности спортсменов силовых единоборств высшей квалификации, позволяющих им становиться настоящими профессионалами и достигать максимальных результатов, независимо от условий обстановки.

Психодиагностическая методика «Якоря карьеры» состоит из девяти якорей-шкал:

1. профессиональная компетентность;
2. менеджмент – управление;
3. независимость;
4. стабильность места работы;
5. стабильность места жительства;
6. служение;
7. вызов;
8. интеграция стилей жизни;
9. предпринимательство.

Данные шкалы позволяют оценить ведущие карьерные ориентации личности специалистов различных профилей деятельности, в том числе и спортивной соревновательной деятельности. Общие ранжированные результаты по всей выборке обследованных спортсменов силовых единоборств приведены в табл. 1. Ведущими карьерными ориентациями всей выборки спортсменов силовых единоборств являются

шкалы-якоря – «профессиональной компетентности», «служения», «независимости», «управления» и «вызова» (рис. 1).

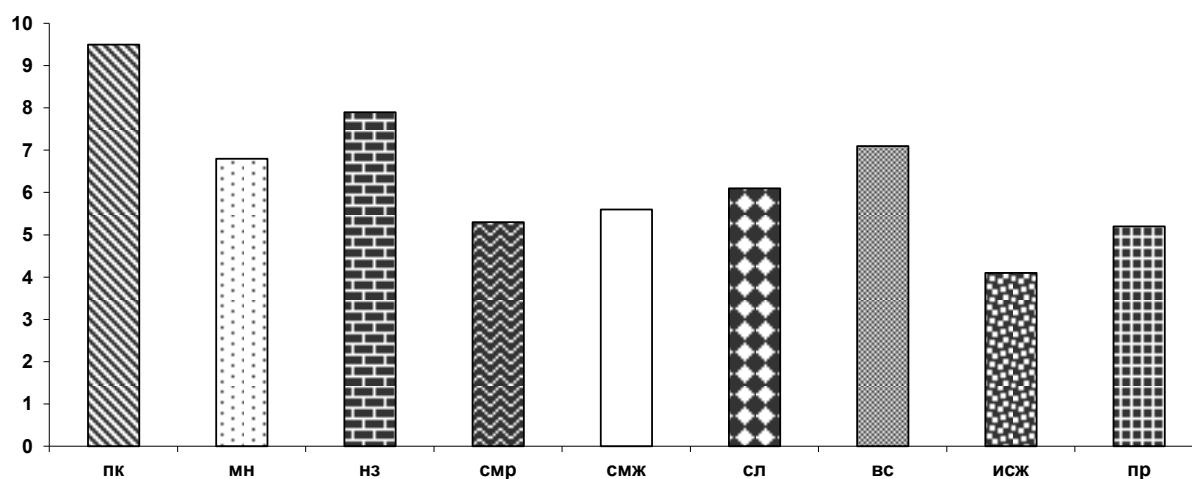
Таблица 1. Структура карьерных ориентаций личности спортсменов силовых единоборств

Карьерные ориентации	M+m	Ранг
Профессиональная компетентность	9,45±0,54	1
Управление (менеджмент)	6,84±0,50	4
Независимость	7,85±0,60	2
Стабильность места работы	5,32±0,52	7
Стабильность места жительства	5,62±0,47	6
Служение	6,15±0,52	5
Вызов	7,05±0,41	3
Интеграция стилей жизни	4,15±0,50	9
Предпринимательство	5,23±0,54	8

Преобладание ориентации на «профессиональную компетентность» (ранг 1) и «служение» (ранг 5) говорят о стремлении спортсменов добиться признания своего профессионализма, желании достичь максимальных результатов, принести пользу обществу в целом и организации, в которой они работают.

Высокие ранги показателей «независимость» (ранг 2) и «вызов» (ранг 3) свидетельствуют о стремлении жить по своим правилам, независимо от окружающих, при этом присутствует желание выделиться на фоне других, бросая вызов окружающим. Стремление к соперничеству становится двигателем, заставляющим их развиваться и добиваться максимальных результатов.

Четвёртый ранг карьерной ориентации «управление» говорит о наличии у спортсменов желания управлять людьми, нести ответственность за их действия, направлять их деятельность в нужное русло. Также эта карьерная ориентация говорит о направленности спортсменов на результат.



ПК – профессиональная компетентность; МН – менеджмент; НЗ – независимость;
СМР – стабильность места работы; СМЖ – стабильность места жительства; СЛ – служение;
ВЗ – вызов; ИСЖ – интеграция стилей жизни; ПР – предпринимательство

Рис. 1. Уровень выраженности карьерных ориентаций в общей выборке спортсменов силовых единоборств

Обобщая вышеназванные результаты, можно обрисовать усреднённый психологический портрет спортсменов силовых единоборств с точки зрения их карьерных ориентаций, который будет включать в себя их наиболее яркие и значимые личностные черты, проявляющиеся в поведении.

С одной стороны, обследованные спортсмены ориентированы на профессиональное развитие и карьеру, стремятся стать профессионалами в своём деле, у них чётко выражено стремление к профессиональному успеху, признанию своего труда другими, что должно находить отражение в статусе, соответствующих должностных полномочий. Высокую значимость для спортсменов силовых единоборств имеет ориентация на интеграцию усилий других людей, ощущение полноты ответственности за конечный результат. Такая интегральная деятельность требует развитых навыков межличностного и группового общения, эмоциональной уравновешенности, чтобы успешно нести бремя ответственности и власти. Человек с карьерной ориентацией на управление считает, что не достиг целей своей карьеры, пока не займёт должность, на которой сможет управлять достаточно большим коллективом.

Значимыми ценностями для спортсменов силовых единоборств также являются: «работа с людьми», «служение обществу», «желание сделать мир лучше» и т.п. Человек с такой доминирующей карьерной ориентацией продолжает работать в направлении служения людям и обществу, даже если ради него ему придётся сменить место работы. Он не будет работать в организации, которая враждебна его целям и ценностям, откажется от продвижения или перевода на другую работу, если это не позволит ему реализовать главные ценности жизни.

С другой стороны, можно отметить стремление к освобождению и независимости от существующих правил и ограничений. Желание все делать по-своему: самому решать, когда, над чем и сколько работать. При сильном нежелании подчиняться правилам организации спортсмен готов отказаться от продвижения по службе или от других карьерных возможностей ради сохранения своей независимости. Он стремится работать в такой организации, которая даёт достаточную степень свободы, при этом не будет чувствовать серьёзных обязательств или преданности организации и будет отвергать любые попытки ограничить его автономию.

Это может быть обусловлено тем, что спортсменам в экстремальных ситуациях соревновательной деятельности приходится действовать полностью автономно, оценивая окружающую обстановку и принимая решения самостоятельно. Кроме того, это может указывать на низкий уровень их дисциплинированности, признаки завышенной самооценки личности.

Всё это хорошо сочетается со стремлением к конкуренции, победе над другими, преодолению препятствий, решению трудных задач. Чаще всего все социальные ситуации рассматриваются ими с дуальных позиций «выигрыша – проигрыша», процесс борьбы и достижение победы становятся более важными, чем профессиональная деятельность, служение или достижение высокой квалификации. Если в их жизни отсутствуют новизна, разнообразие и вызов, то спортсмены могут терять мотивацию достижения и им становится скучно.

Общее ранжирование якорей-шкал теста «Якоря карьеры» всех обследованных спортсменов позволяет характеризовать спортсменов силовых единоборств как во многом ориентированных на стремление к независимости и вызову. Это проявляется стремлением к самостоятельности и желании все делать по-своему: самому решать, когда, над чем и в каком направлении работать. При этом отмечается желание служить обществу, делать карьеру, достигать профессиональных высот, во многом эти позиции противоречат друг другу.

Относительно низкие значения по шкалам «стабильность места работы» и «стабильность места жительства» подразумевают, что обследованные мало ориентированы на стабильность места работы и жительства. Это характеризует их стремление к карьерному

росту, который, как известно, не связан со стабильностью места работы или жительства, и в интересах карьеры спортсмены готовы к серьёзным переменам в жизни.

Кроме того, по данным теста «Якоря карьеры», обследуемые слабо ориентированы на интеграцию различных противоречивых сторон своего образа жизни. Они выбирают в качестве главной одну жизненную ценность, чаще всего ей становится карьера спортсмена-профессионала. Они не стремятся к балансу в их жизни различных ценностей (семья, работа, саморазвитие и т.п.).

Полученные данные свидетельствуют о низкой выраженности у всей выборки обследованных спортсменов силовых единоборств таких ориентаций, как «предпринимательство», «стабильность места работы», «стабильность места жительства», «интеграция стилей жизни».

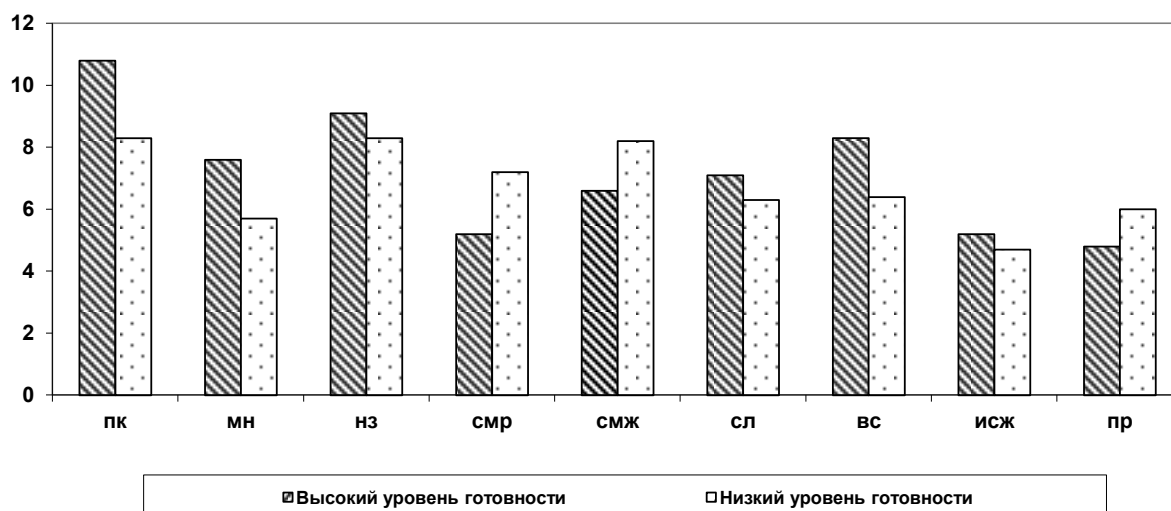
Для устранения выявленных противоречий и получения более полной информации был проведён сравнительный анализ карьерных ориентаций у спортсменов силовых единоборств с высоким и низким уровнями психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2. Карьерные ориентации спортсменов силовых единоборств с различным уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях

Карьерные ориентации	Высокий уровень	R	Низкий уровень	R	P<
Профессиональная компетентность	10,82±0,46	1	8,25±0,43	2	0,05
Менеджмент (управление)	7,57±0,52	4	5,74±0,48	8	0,05
Независимость	9,11±0,46	2	8,32±0,43	1	–
Стабильность места работы	5,21±0,55	7	7,22±0,45	4	0,05
Стабильность места жительства	6,58±0,45	6	8,23±0,42	3	0,05
Служение	7,12±0,43	5	6,33±0,44	6	–
Вызов	8,38±0,44	3	6,41±0,43	4	0,05
Интеграция стилей жизни	5,19±0,38	8	4,72±0,46	9	–
Предпринимательство	4,73±0,41	9	6,03±0,43	7	0,05
Достоверные отличия выявлены по 6 из 9 шкал (67 %)					

Результаты сравнительного анализа показали, что структура и уровни выраженности профессиональных ориентаций спортсменов силовых единоборств с различным уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях существенным образом различаются. В частности, выявлены достоверные отличия по 6 из 9 шкал (67 % шкал), что позволяет выявить влияние карьерных ориентаций спортсменов на их уровень психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных условиях (табл. 2).

Так, спортсмены с высоким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях ориентированы в первую очередь на такие карьерные ориентации, как «профессиональная компетентность», «независимость» и «вызов» (1–3 ранговые места), а у спортсменов с низким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях ведущими являются карьерные ориентации – «независимость», «профессиональная компетентность», «стабильность места жительства» (1–3 ранговые места).



ПК – профессиональная компетентность; МН – менеджмент; НЗ – независимость;
 СМР – стабильность места работы; СМЖ – стабильность места жительства; СЛ – служение;
 ВЗ – вызов; ИСЖ – интеграция стилей жизни; ПР – предпринимательство

Рис. 2. Карьерные ориентации у спортсменов силовых единоборств с высоким и низким уровнями психологической готовности

Достоверные различия между показателями спортсменов с высоким и низким уровнями психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях были установлены по следующим шкалам-якорям методики «Якоря карьеры»: «профессиональная компетентность», «стабильность места работы», «стабильность места жительства», «управление», «вызов» и «предпринимательство».

При этом у спортсменов с высоким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях достоверно выше показатели шкал «профессиональная компетентность» (ранг 1), «управление» (ранг 4), «вызов» (ранг 3), но ниже показатели шкал «стабильность места работы» (ранг 7), «стабильность места жительства» (ранг 6) и «предпринимательство» (ранг 9). Тогда как у спортсменов с низким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях эти же шкалы заняли следующие ранговые места: «профессиональная компетентность» (ранг 2), «управление» (ранг 8), «вызов» (ранг 4), «стабильность места работы» (ранг 4), «стабильность места жительства» (ранг 3) и «предпринимательство» (ранг 7).

Следовательно, спортсмены с высоким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях ориентированы на профессиональное развитие, независимость, карьеру, борьбу за достижение максимального результата, они мало ориентированы на сохранение стабильности места работы и места жительства, они в большей степени люди «моно» идеи, так как отдают предпочтение одной ценности в жизни.

Спортсмены силовых единоборств с низким уровнем психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях, наоборот, в большей степени ориентированы на стабильность места работы, ценят своё место в жизни и не хотят с ним расставаться. Вместе с тем они также считают важным для себя стремление к интеграции и совмещению различных стилей жизни, стремление профессиональному росту конкурентной борьбе, победе над другими, стремление к преодолению возникающих препятствий, взятию на себя ответственности за решение трудных задач (высокие значения по шкале «вызов»).

По-видимому, способность рискнуть всем, в том числе и своим текущим благополучием, положением в организации, обеспечивает более высокую психологическую готовность к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях.

Применение корреляционного анализа для оценки связи показателя «уровень выраженности психологической готовности» обследованных с показателями теста «Якоря карьеры» позволило отметить статистически достоверные связи между внешним критерием, в качестве которого выступали экспертные оценки уровня психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях, и пятью шкалами-якорями: «стабильность места работы» ($r=-0,371$; $P<0,01$), «стабильность места жительства» ($r=-0,329$; $P<0,01$), «интеграция стилей жизни» ($r=-0,320$; $P<0,05$), «профессиональная компетентность» и «служение» ($r=0,301$; $r=0,302$; $P<0,05$). Данные результаты подтверждают сделанный ранее вывод, что высокий уровень психологической готовности спортсменов силовых единоборств к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях определяется первоочередной ориентацией на профессиональное саморазвитие и служение своему делу в ущерб стабильности в месте работы и месте жительства.

Три первых из указанных корреляционных связей носили обратную зависимость, то есть чем выше ориентация на стабильность места работы или жительства и интеграцию стилей жизни, тем ниже уровень психологической готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях спортсменов силовых единоборств. Остальные показатели положительно коррелировали с уровнем выраженности психологической готовности спортсменов силовых единоборств.

Таким образом, результаты исследования позволили выявить взаимосвязь карьерных ориентаций спортсменов силовых единоборств с уровнем их готовности к соревновательной деятельности в экстремальных ситуациях, а также установить особенности у обследованных спортсменов. Кроме того, можно в целом говорить о существенной взаимосвязи и взаимозависимости уровня психологической готовности от карьерных ориентаций спортсменов силовых единоборств.

Литература

1. Бобрищев А.А. Психологические особенности личности спортсменов – представителей силовых единоборств с различным уровнем психологической готовности // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2009. № 1 (47). С. 10–14.
2. Бобрищев А.А., Рыбников В.Ю. Теория и результаты многомерной оценки психологической готовности спортсменов в силовых единоборствах // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2008. № 10 (44). С. 86–92.
3. Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю., Зотова А.В. Анализ диссертационных исследований по специальности 19.00.04 «Медицинская психология» (1980–2011): монография. СПб.: Политехника-сервис, 2012. 168 с.
4. Стрельникова Ю.Ю., Бобрищев А.А. Факторы риска и ресурсы выживания в чрезвычайных ситуациях // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России» 2015. № 2. С. 180–188.
5. Аганов С.С., Бобрищев А.А. Многомерная психолого-акмеологическая оценка психологической готовности спортсменов высшей квалификации силовых единоборств: монография. СПб.: Политехника-сервис, 2009. 120 с.
6. Рыбников В.Ю., Булыгина В.Г. Диагностические возможности теоретического конструкта «самоконтроль» // Российский психиатрический журнал. 2015. 3 1. С. 63–69.
7. Чикер В.А. Профессиональная карьера // Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / под ред. Г.С. Никифорова, М.А. Дмитриевой, В.М. Снеткова. СПб.: Речь, 2001. С. 330–343.

Referencis

1. Bobrishchev A.A. Psihologicheskie osobennosti lichnosti sportsmenov – predstavitelej silovyh edinoborstv s razlichnym urovnem psihologicheskoy gotovnosti // Uchyonye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2009. № 1 (47). S. 10–14.

2. Bobrishchev A.A., Rybnikov V.Yu. Teoriya i rezul'taty mnogomernoj ocenki psihologicheskoy gotovnosti sportsmenov v silovyh edinoborstvah // Psihopedagogika v pravoohranitel'nyh organah. 2008. № 10 (44). S. 86–92.
3. Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu., Zotova A.V. Analiz dissertacionnyh issledovanij po special'nosti 19.00.04 «Medicinskaya psihologiya» (1980–2011): monografiya. SPb.: Politehnika-servis, 2012. 168 s.
4. Strel'nikova Yu.Yu., Bobrishchev A.A. Faktory riska i resursy vyzhivaniya v chrezvychajnyh situacijah // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii» 2015. № 2. S. 180–188.
5. Aganov S.S., Bobrishchev A.A. Mnogomernaya psihologo-akmeologicheskaya ocenka psihologicheskoy gotovnosti sportsmenov vysshej kvalifikacii silovyh edinoborstv: monografiya. SPb.: Politehnika-servis, 2009. 120 s.
6. Rybnikov V.Yu., Bulygina V.G. Diagnosticheskie vozmozhnosti teoreticheskogo konstrukta «samokontrol'» // Rossijskij psihiatricheskij zhurnal. 2015. 3 1. S. 63–69.
7. Chiker V.A. Professional'naya kar'era // Praktikum po psihologii menedzhmenta i professional'noj deyatel'nosti / pod red. G.S. Nikiforova, M.A. Dmitrievoj, V.M. Snetkova. SPb.: Rech', 2001. S. 330–343.