

ISSN 2079-7001

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ

НАУЧНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Научный журнал

2014'3 (22)

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

<i>Рейхов Ю.Н., Лебедев А.Ю.</i> Практика организации работы пунктов временного размещения на приграничных территориях Российской Федерации.....	3
<i>Зверев А.П.</i> Некоторые концептуальные положения по использованию беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России.....	10
<i>Васильев А.В.</i> О некоторых препятствиях в работе МЧС России по доставке гуманитарной помощи.....	13

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Долженко Е.С., Добров А.В.</i> Системный анализ определения транспортной безопасности города при транспортировке опасных грузов.....	19
<i>Седнев В.А., Баринов А.В., Смуров А.В.</i> Методика оценки устойчивости электроэнергетического обеспечения субъектов Российской Федерации в условиях чрезвычайных ситуаций.....	25

ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Рыбаков А.В., Арефьева Е.В., Матюшкин Д.И.</i> Оценка степени разрушения конструкции зданий от взрывной нагрузки.....	35
<i>Халиков В.Д., Кокорин В.В., Сатюков Р.С.</i> Анализ способов определения площади разлившейся жидкости на горизонтальных поверхностях.....	42
<i>Тютюник В.В., Бондарев Н.В., Шевченко Р.И., Черногор Л.Ф., Калугин В.Д.</i> Оценка уровня техногенной опасности территории по основным показателям жизнедеятельности методами факторного анализа и анализа главных компонент.....	47
<i>Власов А.А.</i> Сравнительный анализ применения индексных методов анализа пожарного риска.....	58
<i>Некрасов О.Н.</i> Прогнозирование пожароопасной обстановки и скорости распространения лесного пожара с учётом топографических особенностей местности, погодных условий и мер по пожаротушению.....	62
<i>Гвоздев Е.В., Рыбаков А.В.</i> О методике состояния пожарной безопасности на предприятии ОАО «Мосводоканал».....	68

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

<i>Баринов М.Ф., Мясников Д.В., Лавриненко Д.Ф.</i> О некоторых вопросах подготовки и аттестации обучающихся Академии гражданской защиты МЧС России на квалификацию «спасатель».....	81
<i>Усталов Д.А.</i> Автоматическая визуализация текста в задаче обучения основам безопасности жизнедеятельности....	87

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<i>Караяни А.Г., Караяни Ю.М.</i> Социально-психологическая модель последствий боевой травмы как основа психологической реабилитации инвалидов боевых действий.....	90
---	----

ПРИГЛАШЕНИЕ В НАУКУ

(докторанты, адъюнкты, соискатели, студенты)

<i>Арабидзе И.Т.</i> Государственная политика и деятельность общественного сектора по социальной адаптации граждан, завершивших службу в рядах вооружённых сил, органах правопорядка, других ведомств, предусматривающих военную службу (на примере США).....	101
---	-----

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

<i>Ковылов О.В., Пряхин А.М.</i> Формирование морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства.....	108
---	-----

НАУЧНЫЕ ФОРУМЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

<i>Арефьева Е.В., Баркова И.Л.</i> Посещение делегации Академии гражданской защиты МЧС России Всемирного института по обучению и подготовке в области уменьшения опасности бедствий в г. Инчхоне (Южная Корея) и семинара-тренинга г. Ереван, Республика Армения.....	113
---	-----

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ И ЧИТАТЕЛЕЙ

Наши авторы.....	119
------------------	-----

Издатель ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России»

Адрес редакции: 141435, Московская обл., г.о. Химки, мкр. Новогорск. E-mail: gurnal_ag@amchs.ru

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-47315 от 17.11.2011

Подписной индекс: 10587 в Объединённом каталоге «Пресса России»

Включён в систему Российского индекса научного цитирования <http://elibrary.ru/>

Электронная версия на сайте <http://www.amchs.ru/>

Журнал включён в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук

© ФГБОУ ВПО АГЗ МЧС России

УДК 355.588.2

Ю.Н. Рейхов, А.Ю. Лебедев

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПУНКТОВ ВРЕМЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье рассмотрена практика организации работы пунктов временного размещения (ПВР) в Ростовской области. Рассмотрена структура ПВР. Приведены основные проблемы и направления совершенствования работы ПВР на приграничных территориях.

Ключевые слова: пункт временного размещения; беженец; вынужденный переселенец; жизнеобеспечение; приграничная территория.

Y. Reykhov, A. Lebedev

THE PRACTICE OF ORGANIZATION OF WORK OF THE TEMPORARY ACCOMMODATION CENTRES IN THE BORDER AREAS OF THE RUSSIAN FEDERATION

The article considers the practice of organization of work of the temporary housing in the Rostov region. The structure PTS. The main problems and directions of perfection of work of PTS.

Keywords: temporary accommodation; refugee; IDP and life support.

Массовые антиправительственные акции начались в юго-восточных областях Украины в конце февраля 2014 года. Они явились ответом местных жителей на волну откровенно националистических настроений в стране и последовавшую за этим попытку отмены Верховной радой закона, предоставляющего русскому языку статус регионального. Центром противостояния пророссийски настроенных граждан с властью в Киеве стал Донбасс (Донецкая и Луганская республики). С началом военных действий, как и прогнозировалось, на территорию Российской Федерации хлынул поток «беженцев».

В соответствии с Федеральным законом РФ от 19 февраля 1993 г. № 4528-1 «О беженцах» под термином беженец понимается лицо, которое не является гражданином Российской Федерации и которое в силу вполне обоснованных опасений может стать жертвой преследований по признаку расы, вероисповедания, гражданства, национальности, принадлежности к определённой социальной группе или политических убеждений находится вне страны своей гражданской принадлежности и не может пользоваться защитой этой страны или не желает пользоваться такой защитой вследствие таких опасений; или, не имея определённого гражданства и находясь вне страны своего прежнего обычного местожительства в результате подобных событий, не может или не желает вернуться в неё вследствие таких опасений [1].

Беженец – это определённый статус, юридически оформленный. Важно, что лица, соответствующие этому определению, автоматически беженцами с правовой точки зрения не являются.

Для получения этого статуса требуется обращение с ходатайством и проведение ряда правовых процедур. Часть жителей Украины, прибывающих на территорию Российской Федерации не получают статус беженца по различным причинам.

В то же время в Российской Федерации действует Федеральный закон РФ от 19 февраля 1993 г. № 4530-1 «О вынужденных переселенцах». Согласно статье 1 этого закона, под вынужденным

переселенцем понимается гражданин Российской Федерации, покинувший место жительства вследствие совершённого в отношении его или членов его семьи насилия или преследования в иных формах либо вследствие реальной опасности подвергнуться преследованию по признаку расовой или национальной принадлежности, вероисповедания, языка, а также по признаку принадлежности к определённой социальной группе или политических убеждений, ставших поводами для проведения враждебных кампаний в отношении конкретного лица или группы лиц, массовых нарушений общественного порядка [2].

Граждане Украины не являются гражданами Российской Федерации. В связи с этим в настоящее время используется термин «граждане, вынужденно покинувшие Украину».

В МЧС России разработаны Методические рекомендации по организации первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях и работы пунктов временного размещения пострадавшего населения [3].

Методическими рекомендациями определены цель и задачи создания ПВР пострадавшего населения.

Главной целью создания ПВР пострадавшего населения в ЧС является создание и поддержание необходимых условий для сохранения жизни и здоровья людей в наиболее сложный в организационном отношении период после возникновения ЧС.

ПВР предназначен для приёма, временного размещения, учёта и первоочередного жизнеобеспечения населения, отселённого (эвакуированного) из зоны ЧС или вероятной ЧС.

При выборе места размещения ПВР следует предусматривать максимальное использование инженерной (дорог, электро-, водо-, тепло- и канализационных сетей) и социальной (медицинских организаций, школ, предприятий торговли и общественного питания, коммунально-бытовых служб и т. п.) инфраструктур населённого пункта, в границах которого или рядом с которым размещается ПВР.

Категория пострадавшего населения, нуждающегося в первичной медико-санитарной помощи, беременные женщины, кормящие матери, семьи с детьми дошкольного возраста, больные с тяжёлыми (хроническими) заболеваниями должны быть размещены в стационарных ПВР, пригодных для жилья и имеющих системы жизнеобеспечения и медицинское обслуживание. Проживание этой категории населения в ПВР допускается только на период эвакуации его из зон бедствия.

При размещении ПВР в сельской местности необходимо предусмотреть возможность выездного обслуживания пострадавшего населения предприятиями и учреждениями ближайшего города.

Выбор места развертывания ПВР осуществляется исходя из недопущения нанесения ущерба естественным экологическим системам и необратимых изменений в окружающей природной среде.

Основными задачами ПВР при повседневной деятельности являются:

планирование и подготовка к осуществлению мероприятий по организованному приёму населения, выводимого из зон возможных ЧС;

разработка необходимой документации;

заблаговременная подготовка помещений, инвентаря и средств связи;

обучение администрации ПВР действиям по приёму, учёту и размещению пострадавшего населения в ЧС;

практическая отработка вопросов оповещения, сбора и функционирования администрации ПВР;

участие в учениях, тренировках и проверках, проводимых территориальными органами МЧС России, органами, уполномоченными решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – органы по ГО и ЧС).

Основными задачами ПВР при возникновении ЧС являются:

полное развёртывание ПВР для эвакуируемого населения, подготовка к приёму и размещению людей;

организация учёта прибывающего населения и его размещения;

установление связи с комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечение пожарной безопасности (КЧС и ПБ) и эвакуационной комиссией, с ЕДДС, с организациями, участвующими в жизнеобеспечении эвакуируемого населения;

организация жизнеобеспечения эвакуируемого населения;

информирование об обстановке прибывающего в ПВР пострадавшего населения;

представление донесений о ходе приёма и размещения населения в КЧС и ПБ;

подготовка пострадавшего населения к отправке в пункты длительного проживания (при продолжительном периоде восстановительных работ).

В целях организации работы ПВР его администрацией отрабатываются следующие документы:

приказ руководителя организации о создании ПВР;

функциональные обязанности администрации ПВР;

штатно-должностной список администрации ПВР;

табель оснащения медицинского пункта ПВР;

календарный план действий администрации ПВР;

схема оповещения и сбора администрации ПВР;

схема связи и управления ПВР;

журнал регистрации размещаемого в ПВР населения;

журнал полученных и отданных распоряжений, донесений и докладов в ПВР;

журнал отзывов и предложений размещаемого в ПВР населения;

анкета качества условий пребывания.

Для обеспечения функционирования ПВР необходимы:

указатели расположения элементов ПВР и передвижения населения;

перечень сигналов оповещения и порядок действий по ним;

электрические фонари;

электромегафоны;

инвентарь для уборки помещений и территории.

Все помещения и вся прилегающая к ПВР территория должны быть хорошо освещены. Все вопросы жизнеобеспечения эвакуируемого населения начальник ПВР решает с КЧС и ПБ.

При ЧС регионального, межрегионального и федерального характера расходы на проведение мероприятий по временному размещению пострадавшего населения и его первоочередному жизнеобеспечению, в первую очередь, осуществляются за счёт ресурсов субъекта Российской Федерации, а при их недостаточности орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации может обратиться в Правительство Российской Федерации за оказанием федеральной помощи.

Для размещения граждан, вынужденно покинувших Украину, и их жизнеобеспечения на территории Российской Федерации были развернуты пункты временного размещения. В настоящее время МЧС России и органами местного самоуправления РФ используется следующая технология: в приграничных районах развёрнуты пункты временного размещения (как правило, палаточные лагеря), где осуществляется приём, регистрация и распределение граждан Украины. В этих палаточных ПВР граждане находятся 2–3 суток. В дальнейшем их распределяют (по их собственному желанию) в различные регионы России. Доставка осуществляется всеми видами транспорта.

В настоящее время (по состоянию на 1 июля 2014 года) в пунктах временного размещения в РФ находятся более 26 тыс. граждан, вынужденно покинувших территорию Украины.

Всего развернуто 397 пунктов временного размещения, в которых находятся более 26,5 тыс. человек, в том числе свыше 10 тыс. детей. Интенсивность приёма и перераспределения граждан Украины только на одном ПВР доходила до 360 человек в сутки в период прекращения огня.

Дополнительно развёрнуты и готовы к приёму восемь мобильных пунктов временного размещения вместимостью свыше 3,7 тыс. человек.

Основными задачами ПВР на приграничных территориях являются:

- приём, регистрация, временное размещение и жизнеобеспечение эвакуируемого населения;
- информирование эвакуируемого населения об изменениях в сложившейся обстановке;
- представление донесений в комиссию по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ) муниципального образования о количестве принятого эвакуируемого населения;
- обеспечение и поддержание общественного порядка в ПВР;
- обеспечение эвакуируемого населения водой, продуктами питания, одеждой, предметами первой необходимости;
- оказание медицинской и психологической помощи;
- подготовка эвакуируемого населения к отправке в пункты длительного проживания.

В период с 24 по 30 июня 2014 года в Ростовской области оперативно-исследовательская группа ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России» работала на пунктах пропуска и ПВР г. Донецк, г. Гуково, г. Новошахтинск в приграничной зоне Ростовской области.

Период работы совпал с объявленным прекращением боевых действий со стороны властей Украины. Практически эти действия не прекращались. Базовым пунктом размещения был ПВР «Донецк», развёрнутый в 1 км от МАПП «Донецк» (Изварино) на окраине города Донецк Ростовской области.

ПВР организован на базе спасательного центра и представлял собой образцовый пример организации действий по приёму пострадавших

На рис. 1 – 4 представлены элементы пункта временного размещения г. Донецк Ростовской области.



Рис. 1. Первая линия палаточного городка ПВР, г. Донецк



Рис. 2. Столовая и полевая кухня



Рис. 3. Детские песочницы в ПВР



Рис. 4. Часовня

При затяжном характере чрезвычайной ситуации или невозможности возвращения в места постоянного проживания проводится перемещение населения с ПВР в пункты длительного проживания, находящиеся на территории муниципального образования или за его пределами, где возможно длительное проживание и всестороннее обеспечение.

Состав администрации пунктов длительного проживания определяется в каждом отдельном случае в зависимости от территориального размещения, вместимости, наличия и возможностей инженерных и коммунальных сетей.

Под пункты длительного проживания используются профилактории, базы отдыха, пансионаты, туристические базы, гостиницы, оздоровительные лагеря и другие соответствующие помещения, а также не исключается возможность подселения на жилую площадь.

Для обеспечения правового режима в СРФ, принимающих эвакуируемых из Украины, введены режимы ЧС.

Кроме того, в ПВР Ростовской области дополнительно реализованы следующие задачи: организация круглосуточной работы по приёму и отправке граждан, вынужденно покинувших Украину с учётом их согласия;

обеспечение круглосуточно питанием пострадавших;

духовная (религиозная помощь);

приём и распределение гуманитарной помощи;

обеспечение работы и организация взаимодействия с представителями ФМС, прокуратуры РФ, следственного комитета, прессы;

оборудование детских площадок, организация детского досуга.

Рассмотрим организацию работы ПВР на приграничных территориях на примере пункта временного размещения г. Донецк Ростовской области. На рис. 5 приведена схема пункта временного размещения в г. Донецк Ростовской области.

Пункт временного размещения функционирует круглосуточно. Вынужденных переселенцев с Украины подвозят школьным автобусом с МАПП «Донецк – Изварино». Также пострадавшие прибывают пешком (удаление ПВР от КПП составляет 1 км) и на личных автомобилях. Во время обстрела приграничной территории люди бегут через поле, минуя КПП пункта пропуска.

По прибытию в ПВР вынужденные переселенцы проходят регистрацию на получение и оформление миграционной карты для пребывания на территории Российской Федерации в палатке ФМС.

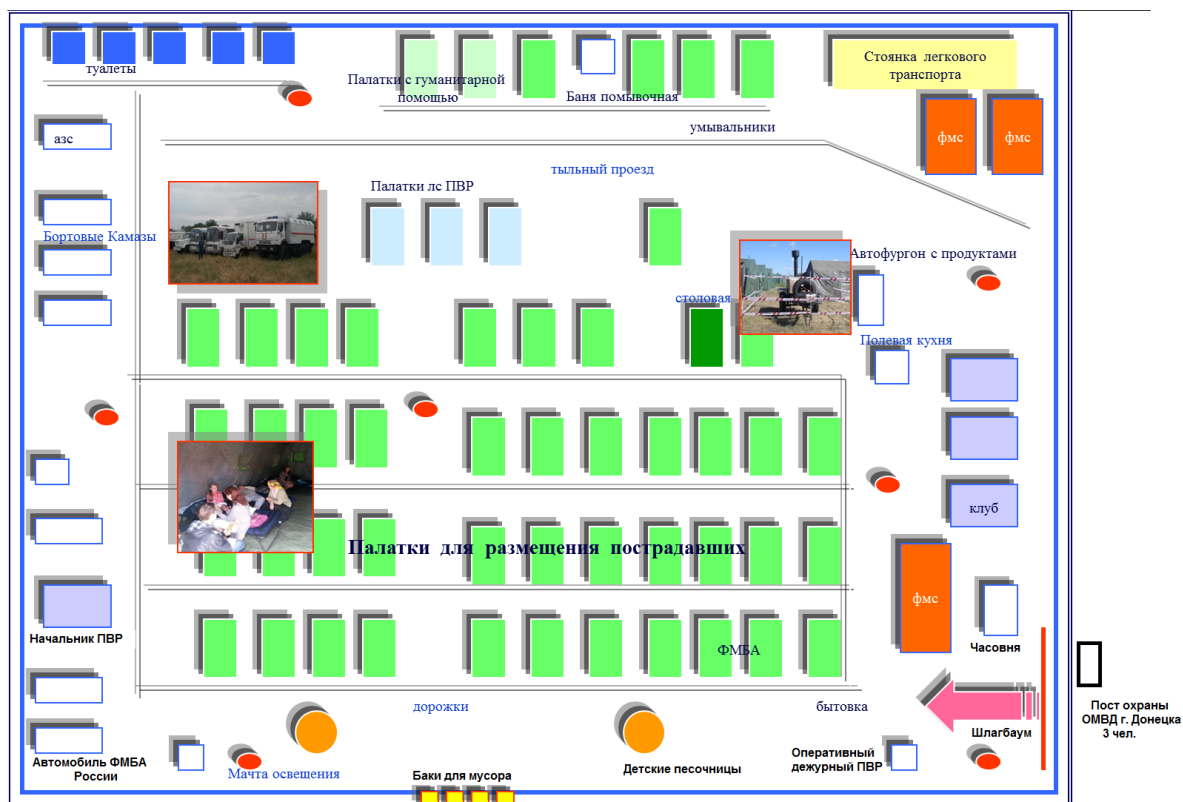


Рис. 5. Схема ПВР в г. Донецк Ростовской области

В это же время им бесплатно предлагаются сим-карты для сотовой связи. Прибывающие опрашиваются представителями прокуратуры и следственного комитета России. Все прибывающие проходят медосмотр.

В ПВР для прибывающих организовано лёгкое питание – чай, кофе с бутербродами. В лагере вместе с сотрудниками и офицерами МЧС России работают добровольцы из числа вынужденных переселенцев и молодёжных патриотических организаций г. Донецка Ростовской области. В палатке-клубе постоянно работает широкоформатный телевизор с блоком новостных программ. Для зрителей предусмотрены сидячие места.

Команда размещения из военнослужащих МЧС России после регистрации размещает вынужденных переселенцев, учитывая необходимость расположения семьями, на свободные места в палатках, имеющих нумерацию. Количество прибывших сообщается в ОМСУ и ЦУКС ГУ МЧС России по Ростовской области и Южный региональный центр МЧС России постоянно.

ФМБА России по запросу оказывает помощь, располагаясь на ближнем к входу на ПВР фланге в 2-х палатках. В лагере дежурит автомобиль ФМБА России с медицинским имуществом. При необходимости сотрудники ФМБА России оказывают помощь раненым и больным.

По прибытии автотехники на въезд в ПВР (место погрузки) из регионов России, дежурный персонал ПВР оповещает проживающих вынужденных переселенцев о погрузке на транспорт. Для оповещения используются ручные громкоговорители. Дежурный указывает пункт конечного маршрута и предлагает желающим (выбор дальнейшего перемещения зависит от самих переселенцев). Принимаются меры к постоянному движению пострадавших в регионы России на стационарные ПВР и места расселения (иногда с предоставлением рабочих мест). Наиболее проблемными являются пожилые, малотранспортабельные и требующие ухода переселенцы. Их и остальной состав обеспечивают широким диапазоном средств гигиены. Особое внимание уделено женщинам с грудными детьми. Детское питание для детей было в достатке. Для детей в ПВР построены песочницы с песком, спортгородок (ПВР был развёрнут на городском стадионе), а также работала приглашенная группа цирковых артистов-клоунов.

Горячее питание вынужденных переселенцев организовано 3 раза в день на полевой кухне в палатке-столовой. В первую смену приём пищи принимал обслуживающий персонал. Проблемы с

полноценным питанием возникали при встрече групп переселенцев ночью. В этом случае использовались консервы гуманитарной помощи. Сил для приготовления пищи, имеющих санитарные книжки, недостаточно. Повара в ПВР работают от Южного регионального центра МЧС России по контракту аутсорсинга.

У каждой палатки установлены урны для мусора. Мусор собирается ежедневно персоналом ПВР. Санитарный режим в ПВР поддерживается. Мойка туалетов проводится расчётом АРС 2 раза в сутки. Помывка граждан горячей водой ежедневно в вечернее время. Запас воды хранился в автоцистерне на 5 т и в резервных ёмкостях.

Уборка в палатках организовывается их обитателями принудительно. Для семей с детьми выдавались тазы для стирки белья и моющие средства. Для глажки предусмотрена палатка-бытовка.

Туалеты выполнены из семи стандартных пластиковых кабин биотуалетов, установленных над выгребными ямами в ряд на специальных основаниях. Помывка туалетов эффективна. Чистота поддерживалась.

В целом необходимо отметить эффективную работу органов управления ПВР города Донецка Ростовской области. ПВР «Донецк», развернутый спасательным центром стал образцом организации приёма и распределения граждан, вынужденно покинувших Украину.

Но имеется и ряд проблем, которые следует учитывать в практике:

часть ПВР в Ростовской области были расположены неоправданно близко к государственной границе в небезопасных, с точки зрения возможного поражения артиллерийским и стрелковым оружием, зонах, что в итоге привело к необходимости передислокации их (г. Гуково, г. Донецк Ростовская обл.) 14.07.2014 на удаление до 20 км от МАПП;

территория ПВР в ночное время ярко освещается и заметна с сопредельной стороны;

в ПВР не хватает громкой связи для оповещения граждан;

присутствие в ПВР среди граждан Украины и сотрудников МЧС России людей в камуфляжной форме армейского образца;

отсутствуют средства защиты (каска, бронежилеты) для сотрудников ПВР.

В целях совершенствования организации структуры и работы пунктов временного размещения необходимо:

использование современных материалов для ПВР (более лёгких, прочных, тёплых и т. д.);

сокращение обслуживающего персонала;

использование одноразовых средств (одноразовая посуда, постельные принадлежности и т. д.);

включение в таблицу оснащения средств защиты (каска, бронежилеты) на весь персонал пункта временного размещения;

использование городских сетей коммунально-энергетического хозяйства (временное подключение к городским сетям);

наличие громкоговорящей связи (в том числе электросирены) для оповещения и доведения информации;

организация эффективной работы санпропускника для всех прибывающих в ПВР (особенно ночью) с целью выявления раненых и больных лиц.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 19 февраля 1993 г. № 4528-1 "О беженцах".
2. Федеральный закон РФ от 19 февраля 1993 г. № 4530-1 "О вынужденных переселенцах".
3. Методические рекомендации по организации первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях и работы пунктов временного размещения пострадавшего населения (утв. МЧС России 25.12.2013 № 2-4-87-37-14);
4. ГОСТ Р 22.3.01-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях. Общие требования.
5. ГОСТ Р 22.3.05-96. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения.

НЕКОТОРЫЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ МЧС РОССИИ

В данной статье рассматривается вопрос об использовании беспилотных летательных аппаратов как самолётного, так и вертолётного типов. Они необходимы для мониторинга ситуации в региональном центре, а также для корректировки топографических карт местности. Это сегодня является актуальным в связи с большим строительством населённых пунктов, а также пересыханием рек и других водоёмов, которые могут быть использованы в качестве дорог для движения спасательных формирований.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация; беспилотные летательные аппараты самолётного и вертолётного типа; топографические карты местности; мониторинг ситуации.

А. Zverev

SOME CONCEPTUAL PROVISIONS ON THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN THE INTERESTS OF EMERCOM OF RUSSIA

This article discusses the use of unmanned aerial vehicles as the aircraft and helicopter types. They are needed to monitor the situation of the regional centre, on the one hand, and for the adjustment of the topographic maps of the terrain. This is relevant in the construction of settlements and drying of the rivers and other water bodies that can be used as roads for the movement of rescue units.

Keywords: emergency; unmanned aerial vehicles of airplane and helicopter type; topographic maps; monitoring the situation.

Развитие цивилизации предполагает проведение различного рода исследований и испытаний и из-за не всегда корректного обращения с техникой возникает угроза чрезвычайных ситуаций. Согласно статистике, в России проживает в опасных зонах около 30 % населения, а в чрезвычайно опасных – около 10 %. Ввиду не только низкой технологической дисциплины, но и отсутствия должного финансирования резко возрастает вероятность массовых аварий и различного рода катастроф.

2013 год ознаменовался наличием таких катастроф, как наводнения на Дальнем Востоке, Китае, Европе и Индии. На Филиппинах сильнейший циклон "Хайян", унес жизни более 6 тысяч человек.

Природные катастрофы в 2013 году в мире нанесли ущерб примерно на \$125 млрд [2].

В интервью программе «Интерфакс» Министр по ЧС Пучков В.А. 24 декабря 2013 года констатировал, что «число погибших при чрезвычайных ситуациях в России в 2013 году по сравнению с прошлым годом уменьшилось почти наполовину. При чрезвычайных ситуациях в 2013 году погибли 565 человек – это на 40 % меньше, чем в 2012. При этом всего в чрезвычайных ситуациях, пожарах, авариях и катастрофах было спасено 263 тыс. человек».

Вместе с тем министр подчеркнул, что количество чрезвычайных ситуаций в России в 2013 году по сравнению с 2012 годом сократилось на 23 % [2].

Всё ранее сказанное подчёркивает, что хотя количество ЧС и уменьшается, в целом количество погибших людей всё же велико.

Следовательно, вопрос спасения людей, находящихся в зоне ЧС, является одним из самых важных.

Проанализируем один из способов решения этой задачи.

Сегодня на региональных территориях, имеющих административно-территориальное деление (например, районов, областей, краев), картографический материал имеет не только разную степень

возрастной дифференциации (разное время изготовления карт), но и разную степень изменения ситуации, вызванную природными процессами, антропогенной и хозяйственной деятельностью человека. Практически мало кто сегодня проводит корректировку топографических карт своевременно.

Возникают различного рода дороги, которых ранее не существовало. Это, как правило, связано с образованием новых жилых районов и возведением новостроек, вместе с тем пересыхают реки, русла которых также являются источником движения в отсутствие дождливой погоды. Все эти обстоятельства приводят к необходимости корректировки топографических карт.

В своей книге А.А. Фостиков, Б.Ш. Альтшулер и др. [3] показывают, что для правильного составления топографических карт местности необходимо производить частичную корректировку местности, как правило, один раз в два – три года, а полную корректировку – через 6 – 15 лет.

Проанализируем последствия несвоевременной корректировки топографических карт.

Несвоевременная корректировка карт районного и областного значения с одной стороны значительно увеличит время прибытия в зону ЧС подразделений спасателей из-за отсутствия вновь введённых дорог, а с другой стороны, не позволит правильно рассчитать силы и средства, которые целесообразно перераспределить таким образом, чтобы более эффективно и слаженно работать при ликвидации последствий ЧС.

В качестве первичных наблюдателей ЧС проанализируем применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) как самолётного, так и вертолётного типов.

Оснащение вооружённых сил и других силовых структур различных государств комплексами БПЛА различного назначения сегодня принимает устойчивые тенденции, и дело здесь абсолютно не в моде, а о них действительно говорят на самом высоком уровне.

Суть в том, что развитие современных технологий позволяет БПЛА успешно решать те задачи, которые в прошлом были доступны только человеку или специализированным машинам и механизмам. Довольно высокую эффективность БПЛА показывают в решении задачи наблюдения и разведки и практически в режиме реального времени контролировать обстановку на местности.

На основании ранее изложенного, проанализируем возможность использования БПЛА для нужд МЧС.

Летательные аппараты беспилотного типа могут быть использованы для контроля:

- открытых горных работ;
- землеустройства, геодезии, кадастрового учёта;
- лесоустройства, мониторинга площадных явлений;
- ведения дорожных работ;
- тепловизионной съёмки и др.

Таким образом, контроль открытых горных пород позволит определять отвалообразование, в том числе, контроль оползней, состояние уступов, отстойников, русла рек и т. д., тепловизионная фотосъёмка – очаги возможного возгорания лесов, торфяников. Ранее сказанное позволяет сделать вывод о том, что летательные аппарат данного типа возможно и нужно использовать для МЧС.

Одной из наиболее важных задач региональных центров МЧС является мониторинг ситуации области или районов, подверженных различного рода чрезвычайным ситуациям.

Оптимальное решение данной задачи возможно только в том случае, если в каждом главном управлении МЧС области создать малочисленную группу, имеющую в своём составе несколько БПЛА.

Задачей данной группы будет, как определялось ранее, мониторинг местности и наиболее уязвимых объектов в плане предупреждения различного рода катастроф, так и контроль обстановки в зоне ЧС. Вместе с тем данная группа будет вести мониторинг изменения ситуации на территории данной местности в течение нескольких лет, результаты которого в дальнейшем возможно использовать для корректировки топографических карт местности.

Беспилотные летательные аппараты также будут проводить мониторинг местности в случае возникновения ЧС различного типа, включая пожары.

Сегодня беспилотные летательные аппараты способны производить текущий контроль ситуации на расстоянии от 50 до 100 км от нахождения базовых станций.

Какого же типа беспилотные летательные аппараты целесообразно применять в управлениях МЧС (самолётного или вертолётного типов)?

БПЛА вертолётного типа способны зависать в воздухе на высоте, необходимой для качественного контроля объекта или местности, а следовательно, имеют горизонтальную скорость в этом случае близкую к нулю. У БПЛА самолётного типа это уже практически невозможно.

БПЛА самолётного типа менее подвержены ветровым нагрузкам, которые особенно проявляются на высотах сто и более метров у летательных аппаратов вертолётного типа.

БПЛА вертолётного типа присуще также высокая вибрация от винта и трансмиссии, что практически исключено у летательных аппаратов самолётного типа.

Это позволяет сделать вывод о том, что в каждом главном управлении МЧС России целесообразно иметь БПЛА как самолётного, так и вертолётного типов, и в момент возникновения ЧС группа с БПЛА может осуществить мониторинг ситуации в очень короткое время.

Применение как самолётов, так и вертолётов значительно увеличит время вылета спасателей в область катастрофы. Вместе с этим возрастут и издержки не только на проведение съёмки чрезвычайной ситуации, но и заправку самолёта и вертолёта. Следует отметить, что ночью, как правило, применение данных транспортных средств будет мало эффективным, с одной стороны, а с другой, – взлёт их может быть ограничен временем разрешения на вылет.

Следовательно, особенность применения беспилотных летательных аппаратов на начальном этапе ЧС состоит в том, что эти устройства практически после возникновения катастроф, способны выявить границы этой ситуации в течение короткого времени, в любых погодных условиях.

Однако необходимо заметить в качестве недостатка, что процесс обработки информации с БПЛА, как правило, занимает довольно много времени. На сегодняшний день, таким образом, необходимо применять не только ручной способ обработки, но и автоматический. Пока автоматизация процесса обработки не достигла широкого распространения.

На основании ранее сказанного можно сделать следующий вывод – введение в состав регионального центра МЧС группы из пяти – семи человек и БПЛА позволит:

во-первых, производить постоянно мониторинг ситуации с учётом изменяющейся обстановки;

во-вторых, вносить изменения и дополнения в топографические карты местности регионального центра не только области, но и районов и городов;

в-третьих, осуществлять доклад в НЦУКС о состоянии ЧС практически в режиме реального времени, с учётом запуска БПЛА на расстояние 50 – 100 км от места запуска;

в-четвёртых, оперативное реагирование НЦУКС и ЦУКС в отношении спасательных подразделений будет производиться также с учётом изменения текущей обстановки.

Таким образом, задача спасения людей, находящихся в зоне ЧС, будет решаться более эффективно и своевременно.

Литература

1. [www\mchs. Gov. ru\upload\iblock\509\30162](http://www.mchs.gov.ru/upload/iblock/509/30162). Статистика чрезвычайных ситуаций: по данным МЧС России за 2012 – 2013 годы (дата обращения: 10.06.14).
2. Интервью Министра по ЧС агентству Интерфакс 23 декабря 2013 года. <http://www.interfax.ru/txt.asp?id=348676> (дата обращения: 10.06.14).
3. Фостиков А.А., Альшулер Б.Ш. и др. Аэрофотогеодезические изыскания в сельском хозяйстве. М.: Недра, 2000. 259 с.

О НЕКОТОРЫХ ПРЕПЯТСТВИЯХ В РАБОТЕ МЧС РОССИИ ПО ДОСТАВКЕ ГУМАНИТАРНОЙ ПОМОЩИ

В статье рассмотрено реальное участие МЧС России в оказании нашей страной гуманитарной помощи иностранным государствам, а также в связи с получением подобной помощи от иностранных государств. Подробно рассмотрен алгоритм таможенного оформления грузов гуманитарной помощи (предназначенных для ликвидации чрезвычайных ситуаций) подразделениями МЧС России. Сформулированы предложения по изменению некоторых механизмов государственного управления и положений отечественного законодательства.

Ключевые слова: аварии; государство; гуманитарная помощь; координация; МЧС России; международная деятельность; министерство; мировое сообщество; население; органы исполнительной власти; пожары; профилактика; спасательная операция; таможенное оформление.

A. Vasil'ev

SOME OF THE OBSTACLES IN THE WORK OF EMERCOM OF RUSSIA FOR THE DELIVERY OF HUMANITARIAN AID

The article considers the real participation of the MES of Russia in providing our country with humanitarian aid to foreign countries, and also in connection with obtaining such assistance from foreign governments. Algorithm is considered customs clearance of humanitarian aid (intended for liquidation of emergency situations) divisions of EMERCOM of Russia. The proposals to change some of the governance mechanisms and provisions of national legislation.

Keywords: accident; government; humanitarian assistance; coordination; emergency Ministry; international activities; the Ministry; the international community; population; bodies of Executive authority; fires; prevention; rescue operation; customs clearance.

Многие природные катаклизмы (землетрясения, наводнения, лесные пожары) невозможно без погрешностей прогнозировать и проводить всеобъемлющие профилактические мероприятия, поэтому необходима заблаговременная подготовка сил и средств для ликвидации их последствий. Кроме этого, практически ни одно государство не в состоянии сразу провести крупномасштабные аварийно-спасательные и восстановительные работы. Поэтому при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС), вызванных стихийными бедствиями или крупными техногенными авариями, практически всегда будет необходимость в привлечении спасательных сил и материальных ресурсов государств мирового сообщества.

Одним из способов оказания помощи пострадавшим государствам (их населению, органам управления и инфраструктуре), кроме проведения аварийно-спасательных мероприятий, является оказание материально-технической помощи. Характер оказываемой помощи будет являться, по определению, гуманитарным, т. е. предназначенным исключительно для восстановления нормальной жизнедеятельности пострадавшего населения, и по этой причине предоставляться безвозмездно.

Рассмотрим сложившийся в настоящее время порядок оказания гуманитарной помощи. Оказание помощи пострадавшему государству обычно осуществляется после обращения государства, пострадавшего от ЧС, к мировому сообществу или конкретным странам, от которых можно эту помощь получить. При получении подобного обращения заинтересованные стороны (государства-доноры, международные организации, общественные организации отдельных стран) организуют доставку помощи самостоятельно или координируют свою деятельность с международным сообществом. Отметим, что поводом для оказания гуманитарной помощи, кроме обращения руководства пострадавшего государства, может служить также обращение к мировому сообществу международных организаций (например, ООН, МОГО), а также самостоятельное решение государства (государств) на оказание помощи при явном характере складывающейся гуманитарной катастрофы (например, гражданская война, геноцид части населения).

Стоит учитывать и то обстоятельство, что кроме самого факта участия в международной спасательной (гуманитарной) операции, немаловажное значение имеет и чисто политический аспект этих операций, оказывающий благоприятное долговременное влияние на взаимные отношения государств. Российская Федерация в лице МЧС России самым непосредственным образом участвует в международной гуманитарной деятельности. К ней можно отнести не только собственно спасательные операции или гуманитарные проекты, проводимые на двусторонней основе, но и участие в коллективных гуманитарных операциях, проводимых под эгидой международных организаций (ВПП ООН, МОГО).

Вопросы участия Российской Федерации в международной спасательной деятельности регулируются законодательно – Постановлением Правительства РФ от 31.08.2000 «О порядке оказания помощи иностранным государствам в ликвидации чрезвычайных ситуаций», в котором утверждён порядок организации подготовки и проведения мероприятий по оказанию помощи иностранным государствам. Основное, на что стоит обратить внимание – положение о том, что помощь иностранному государству оказывается на основании решения Правительства Российской Федерации. Также в Постановлении перечислены федеральные органы исполнительной власти, участвующие в реализации решений об оказании помощи (МИД России, МЧС России, Минфин России, Минтранс России, ФТС России), и прописаны их функции [1].

Рассматривая задачи, стоящие перед органами федеральной власти, можно утверждать, что это Постановление закрепляет за МЧС России основную практическую роль, заключающуюся в формировании спасательных отрядов, доставке этих отрядов и грузов гуманитарной помощи в районы бедствия, а также координации действий участвующих федеральных органов исполнительной власти. Практическая же реализация положений данного Постановления показала потребность в привлечении сил и средств, находящихся в подчинении ряда федеральных органов исполнительной власти (Минздрав России, Росрезерв России), прямо не прописанных в этом Постановлении, поэтому в настоящее время возникла необходимость закрепить их обязанности и полномочия. В связи с этим в настоящее время готовится новая редакция Постановления № 644, и есть основания полагать, что эти пожелания будут учтены.

При возникновении определённых ЧС на территории России получателями гуманитарной помощи из-за рубежа может оказаться само население нашей страны (здесь понятие «гуманитарный» трактуется в несколько расширенном смысле – под гуманитарной помощью подразумевается оказание помощи в восстановлении экономических и народно-хозяйственных структур, проведение аварийно-спасательных работ, а также доставка материально-технической помощи). Принятие

подобной помощи достаточно подробно регламентируются российским законодательством [2], а также вытекающими из этого нормативными документами [3].

Примером оказания широкомасштабной гуманитарной помощи со стороны иностранных государств Российской Федерации может служить ситуация лета 2010 года. В результате небывалой засухи и аномально жаркого лета в России появились масштабные очаги лесных пожаров. Со стороны ряда государств была оказана значительная материальная помощь для ликвидации самих пожаров и их последствий. Так, Китайская Народная Республика безвозмездно предоставила оборудование для тушения пожаров (полевые компрессоры, импульсные установки пожаротушения, комплекты индивидуальной защиты, дыхательные аппараты), США – резервуары для воды и экипировку пожарных, Германия – дыхательные маски. Стоит отметить участие в предоставлении гуманитарной помощи Литвы, Эстонии, Южной Кореи, Австрии. В ликвидации лесных пожаров участвовали зарубежные авиаторы, в т. ч. из Украины, Италии, Франции, чья работа получила самую высокую оценку руководства России [4].

Поступающая из-за рубежа гуманитарная помощь используется по своему прямому назначению – ликвидация ЧС и их последствий, а также распределяется среди пострадавшего населения. В силу этих причин, часть этой помощи (например, пожарное оборудование), по определению, попадает в распоряжение МЧС России, и здесь стоит обратить внимание на очень важный аспект, который не всегда находит своё отражение в специальной литературе. Получение гуманитарной помощи, оказываемой иностранными государствами, руководство нашей страны в основном возлагает на МЧС России. Поэтому подразделениям МЧС России, которым будет поручено получение (и, соответственно, оформление всех таможенных документов) стоит обратить внимание на очень важный момент – при получении из-за рубежа и таможенном оформлении этой помощи необходимо соблюсти все требования российского законодательства, в том числе и требования Таможенного Кодекса Таможенного Союза (ТК ТС). Никакие впоследствии ссылки на «чрезвычайность ситуации» и «срочность выполнения» не избавят от ответственности за эти нарушения. В силу этих причин на этом вопросе (вопросе таможенного оформления¹ поступающих грузов) хотелось бы остановиться очень подробно, т. к. незнание тонкостей оформления поступающих грузов или возможные при этом нарушения могут привести к далеко идущим последствиям.

Вопросы таможенного оформления гуманитарных грузов, поступающих на территорию Российской Федерации, юридически проработаны достаточно подробно (за исключением отдельных деталей, которые осветим позже), поэтому есть смысл только кратко изложить применение основных нормативных актов. Таможенное оформление грузов, в том числе и гуманитарных, основывается на Таможенном Кодексе Таможенного союза [5], соответствующих решениях Комиссии Таможенного союза², федеральном законе о таможенном регулировании [6], уже упоминавшихся ФЗ-95, Постановлении Правительства Российской Федерации № 1335.

Оформление грузов гуманитарной помощи, поступающей из-за рубежа для ликвидации последствий ЧС, производится в упрощённом порядке (с подачей декларации на товары в виде

¹ После вступления в действие ТК ТС в 2010 г. использование выражения «таможенное оформление» является не вполне корректным. Наиболее правильным будет использование выражения «совершение таможенных операций». Однако, в силу сложившихся стереотипов в широком общении, автор использует выражение «таможенное оформление» подразумевая «совершение таможенных операций».

² Со 2 февраля 2012 года вместо Комиссии Таможенного союза действует Евразийская Экономическая Комиссия (ЕЭК), решающая вопросы ещё более широкого круга. Однако для сохранения правильности ссылок на упоминаемые документы, в статье используется выражение «Комиссия Таможенного союза».

письменного заявления и прилагаемого перечня товаров и без использования электронного декларирования), а также без уплаты таможенных платежей. Возможность оформления в упрощённом порядке, с помещением под специальную таможенную процедуру, предусмотрено решением Комиссии Таможенного союза (ТС) [7]. Решением Комиссии ТС № 728 декларант (подразделения МЧС России) освобождается от уплаты таможенных платежей (сборов и налогов) [8]. Другими словами, декларант достаточно просто проводит таможенное оформление поступающего груза (совершает таможенные операции) путём подачи письменного заявления. При этом необходимо обязательное выполнение двух условий – информирование уполномоченным органом исполнительной власти (в нашем случае – МЧС России) ФТС России, а также принадлежность декларанта к МЧС России.

Нужно подчеркнуть, что перемещаемые товары (с точки зрения иностранного дарителя (донора) – гуманитарные грузы) должны трактоваться декларантом (при подаче документов в таможенные органы) как товары «предназначенные для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций», несмотря на тот факт, что вместе с данным грузом поступил дарственный сертификат (удостоверяющий гуманитарный характер).

Решение Комиссии № 329, предусматривающее помещение товаров под специальную таможенную процедуру как товаров, «предназначенных для ликвидации ЧС», предписывает вывоз таких товаров с таможенной территории Таможенного союза максимум через год после их ввоза. Поэтому, для того, чтобы данные товары в дальнейшем могли оставаться на территории Российской Федерации, необходимо изменить их статус, т. е. формально перевести их из статуса товаров, помещённых под специальную таможенную процедуру (как товаров «предназначенных для ликвидации ЧС»), в статус товаров, помещённых под процедуру «выпуска для внутреннего потребления». Для этого необходимо обратиться в Комиссию по вопросам международной гуманитарной и технической помощи при Правительстве РФ для получения удостоверения, подтверждающего статус ввезённого груза как «гуманитарного». Регламент работы упомянутой Комиссии определяется Постановлением Правительства РФ [9].

После получения этого удостоверения необходимо опять обратиться в таможенные органы для помещения этого уже ввезённого (гуманитарного) груза под процедуру «выпуска для внутреннего потребления». Это оформление возможно только с привлечением таможенного представителя, т. к. документы необходимо подавать в электронном виде и в определённом формате. Совершение действий по переоформлению груза будет сопряжено с финансовыми затратами, связанными с оплатой работы таможенных представителей.

После помещения гуманитарных грузов под процедуру «выпуска для внутреннего потребления» эти грузы будут считаться условно выпущенными, и находиться под контролем таможенных органов (как минимум, в течение пяти лет после помещения под эту таможенную процедуру). Это означает, что эти товары должны находиться только в том подразделении, которое было указано в списке получателей гуманитарной помощи (этот список подаётся в Комиссию по гуманитарной помощи), они не могут быть проданы или обменены на другие товары, а также должны использоваться только по целевому назначению, прописанному в полученном удостоверении вышеупомянутой Комиссии.

В случае оказания гуманитарной помощи нашей страной иностранным государствам алгоритм действий остаётся практически тем же. Основанием для оказания помощи является решение

Правительства РФ [1]. После доведения этого решения до подразделений МЧС России, отвечающих за международное гуманитарное реагирование, начинается реализация этого решения. Обычно автомобильные подразделения МЧС России (Ногинский спасательный центр) получает на складах Росрезерва грузы гуманитарной помощи и доставляет в точку передачи (это либо аэродром «Раменское» – в случае авиационной доставки, либо непосредственно зона ЧС при автомобильной доставке). Далее подразделения, отвечающие за общую координацию операции, таможенное оформление и доставку (департамент международной деятельности МЧС России, Агентство «Эмерком»), совершают необходимые операции для организации пролёта, оформления, сопровождения и передачи груза гуманитарной помощи. При этом грузы, передаваемые иностранному государству, помещаются под специальную таможенную процедуру как товары, предназначенные для ликвидации последствий ЧС. При этом получения удостоверения Комиссии о признании груза гуманитарным не требуется. Единственно, что необходимо – акт приёма-передачи этого груза, подписанного уполномоченными лицами иностранного государства, получающего эту помощь. Этот акт будет подтверждением бесплатной передачи груза, согласно требованиям решения Комиссии Таможенного Союза № 329 [7].

Выше уже отмечалось, что при таможенном оформлении гуманитарных грузов есть определённые тонкости. Прежде всего, это относится к понятию «гуманитарная помощь». С самых общих позиций, наиболее верное (на взгляд автора) определение грузов, трактуемых как «гуманитарные», дано в ФЗ-95, где введено понятие «безвозмездная помощь (содействие)», формулировка которого включает в себя практически всю оказываемую техническую и гуманитарную помощь (содействие). Там же даётся развёрнутое определение гуманитарной помощи (как вида безвозмездной помощи).

Но дело в том, что Таможенный кодекс Таможенного союза вычленяет из этого определения гуманитарной помощи грузы, предназначенные для ликвидации ЧС, и грузы, направленные для оказания социальной помощи, например, малообеспеченным семьям, вводя различные способы таможенного оформления гуманитарных, по сути, грузов. Наличие этой «раздвоенности» создаёт определённые трудности при оформлении ввозимых безвозмездно переданных грузов – в зависимости от наличия (или отсутствия) документов возможно использование различных статей ТК ТС при оформлении одного и того же товара.

Так же одним из нерешённых вопросов является вопрос о принадлежности подобных грузов. В частности, позиция МЧС России основана на том, что грузы, поступающие в распоряжение Министерства, должны рассматриваться как принадлежащие «всей структуре МЧС». Эти грузы могут быть распределены между различными подразделениями в зависимости от складывающейся оперативной обстановки (например, помпы для тушения пожаров летом на Урале могут быть осенью переброшены для откачки воды на Дальний Восток, при этом, соответственно, последовательно закреплены за различными подразделениями, входящими в структуру МЧС России), главное – рассматривать их как «собственность МЧС». Позиция таможенных органов состоит в рассмотрении этих грузов «закреплёнными» не за всей «структурой МЧС», а за конкретными его подразделениями. Кроме этого, перемещение (передача от одного подразделения другому) подобных грузов, полагают в таможенных органах, возможно только с предварительного разрешения (информирования) территориальных органов таможни, а также обязательно документальное оформление подобного перемещения, что иногда довольно затруднительно из-за складывающейся оперативной обстановки в

районах ЧС. Эти требования таможенных органов вполне обоснованы, являются юридически правильными, но они абсолютно не учитывают специфику работы МЧС России и фактически тормозят его работу.

Подразделения МЧС России, задействованные в таможенном оформлении гуманитарных грузов, своевременно информировали соответствующие департаменты своего Министерства, перед ФТС России неоднократно поднимался вопрос по ликвидации подобного различного толкования таможенных правил, но адекватного отклика на поднимаемые вопросы пока не получено. Пока же приходится выполнять поручения руководства по таможенному оформлению поступающих грузов (временами с привлечением некоторого административного ресурса) с учётом позиции таможенных органов.

Одним из вариантов решения этих проблем было бы проведение совместных заседаний МЧС России и ФТС России и принятие совместного решения, позволяющего подразделениям МЧС России в качестве грузополучателя указывать всю систему Министерства. Другим вариантом могло быть внесение изменений в ТК ТС (в трактовке грузов гуманитарной помощи, например в приравнивании их к грузам для ликвидации ЧС, или в изменении требований на получение удостоверений на грузы гуманитарной помощи – например, снятие требования на получение удостоверения, если грузы перемещаются по решению правительств Таможенного союза). Однако это более длинный путь, так как в этом случае с законодательной инициативой необходимо выйти Правительству РФ, что на практике делает этот вариант решения проблемы очень проблематичным.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 31.08.2000 № 644 «О порядке оказания помощи иностранным государствам в ликвидации чрезвычайных ситуаций».

2. Федеральный закон РФ от 04.05.1999 № 95-ФЗ «О безвозмездной помощи (содействии) Российской Федерации и внесении изменений и дополнений в отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и об установлении льгот по платежам в государственные внебюджетные фонды в связи с осуществлением безвозмездной помощи (содействия) Российской Федерации».

3. Постановление Правительства РФ от 04.12.1999 № 1335 «Об утверждении порядка оказания гуманитарной помощи (содействия) Российской Федерации».

4. РИА Новости, лента новостей за 17.08.2010 «Путин поблагодарил иностранных лётчиков за помощь в тушении пожаров». URL:http://ria.ru/hs_news/20100817/266160625.html (дата обращения: 10.06.14).

5. Таможенный кодекс Таможенного союза (Договор о Таможенном кодексе Таможенного союза, принятый Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС на уровне глав государств от 27.11.2009 № 17).

6. Федеральный закон РФ от 27.11.2010 № 311-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации».

7. Решение Комиссии Таможенного союза от 20.05.2010 № 329 «О перечне категорий товаров, в отношении которых может быть установлена специальная таможенная процедура, и условия их помещения под такую таможенную процедуру».

8. Решение Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 № 728 «О порядке применения освобождения от уплаты таможенных пошлин при ввозе отдельных категорий товаров на единую таможенную территорию таможенного союза».

9. Постановление Правительства РФ от 23.07.2004 № 377 «Об утверждении Положения о Комиссии по вопросам международной гуманитарной и технической помощи при Правительстве Российской Федерации».

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДА
ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ**

В статье представлены цели, задачи и проблемы определения транспортной безопасности города при транспортировке опасных грузов, а также указаны основные внешние источники угроз источникам опасности и сами источники опасности.

Ключевые слова: транспортная безопасность города; источники угроз; источники опасности; дерево целей; дерево проблем.

E. Dolgenko, A. Dobrov

**SYSTEMATIC ANALYSIS OF DETERMINING THE TRANSPORT SAFETY OF THE CITY
WHEN CARRYING DANGEROUS GOODS**

The article presents the goals, objectives and the problem of determining the safety of the city transport for transportation of dangerous goods, and are major external threats and hazards themselves hazards.

Keywords: city transport security; sources of threats; sources of danger; aims tree and problems tree.

Под транспортной безопасностью города понимается состояние защищённости населения, территории, транспортных коммуникаций и терминалов транспортной инфраструктуры, которые находятся в зонах поражения в случае возникновения ЧС на транспорте при перевозке опасных грузов.

Транспортная инфраструктура – совокупность транспортных объектов, органов и систем непосредственного управления перемещением пассажиров и грузов [1].

Объектами транспортной инфраструктуры являются [2]:

- 1) объекты железнодорожного транспорта: железнодорожные и трамвайные пути, контактные линии, железнодорожные станции, вокзалы, метрополитен, электроподстанции;
- 2) объекты автомобильного транспорта: автомобильные дороги, тоннели, эстакады, мосты, вокзалы, автобусные остановки, автозаправочные станции;
- 3) объекты водного транспорта (морского и речного): внутренние водные пути, морские торговые, рыбные, специализированные и речные порты, портовые средства, судоходные гидротехнические сооружения;
- 4) объекты воздушного транспорта: аэродромы, аэропорты;
- 5) трубопроводный вид транспорта: трубопроводы, компрессионные станции;
- 6) объекты систем связи, навигации и управления движением транспортных средств.

Аварийность при выполнении операций при транспортировке опасных грузов не снижается, несмотря на проводимые исследования, разработки новых средств защиты и управления, разработанные правила и рекомендации проведения подобных операций различными видами транспорта.

Основные источники угроз и источники транспортной опасности возникновения ЧС приведены в табл. 1.

Источники угроз и источники транспортной опасности города

Вид транспорта	Источники угроз и источники транспортной опасности
Автомобильный	Неквалифицированный персонал, незаконопослушность и недисциплинированность людей, несовершенство технических средств организации и управления дорожным движением, неудовлетворительное техническое состояние транспортных средств, неразвитость и низкое техническое состояние автодорог, недостаточная согласованность действий спецслужб, угроза террористического акта
Железнодорожный	Несоблюдение правил технической эксплуатации пути и подвижного состава, децентрализация управления, износ производственных фондов, угроза террористического акта, недостаточность нормативно-правового обеспечения перевозок
Водный	Высокий износ гидротехнических сооружений и технических средств, неоптимальность организации процедур транспортного надзора в портах и на судах, угроза террористического акта
Воздушный	Высокая степень износа и старения воздушных судов и иного оборудования действующих аэропортов и аэродромов, высокая вероятность террористических актов, незавершённость формирования законодательной базы в области обеспечения безопасности, незавершённость категорирования транспортных объектов и транспортных средств по степени уязвимости
Трубопроводный	Динамические нагрузки (гидроудары, вибрации и т. д), коррозионные процессы, человеческий фактор, природные явления

Транспортную безопасность города необходимо рассматривать как систему [3], которая представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных между собой элементов, структуру которой можно представить в следующем виде (рис. 1):



Рис. 1. Структура транспортной безопасности города при перевозке опасных грузов

Каждый из этих элементов обладает своими свойствами, присущими только им, а транспортная безопасность города обладает интегративным свойством, что и характерно для систем.

Результаты анализа структуры транспортной безопасности города показывают, что её уровень определяется степенью опасности, защищённости и уязвимости.

Для выявления особенностей определения и оценки транспортной безопасности города были построены «деревья» целей (рис. 2, 3) и проблем (рис. 4, 5). К таким особенностям относятся: а) критерии оценки опасности, защищённости и уязвимости населения и территории города; б) математические модели определения поражения людей в условиях городской застройки, топографии города, а также с учётом климатических условий и времени года; в) способы определения вторичных источников опасности, их поражающих факторов (ПФ), зон поражения и

возможного их воздействия на человека; г) математические модели средств защиты (искусственных и естественных), их устойчивости и возможности её потери.

Чтобы определить уровень транспортной опасности для населения города и его территории, необходимо для начала выявить источники угроз внешней среды, которые могут воздействовать на источники опасности, что впоследствии приведёт к возникновению аварии и неизбежному ущербу. А также необходимо выявить внутренние угрозы, присущие самой системе, определить поражающие факторы источников угроз. Необходимо отметить, что источники угроз могут являться и прямыми источниками опасности, например, террористический акт. Выявив источники опасности, нужно не забыть отметить их месторасположение, так как это может ослабить или наоборот усилить воздействие поражающих факторов.

Дерево целей и дерево проблем определения уязвимости населения и территории города строится для каждого отдельно. Это связано с особенностями застройки различных городов, расположением инфраструктуры, особенностями топографии и их климатическими условиями.

Помимо выявления элементов системы, необходимо определить их взаимосвязь (функциональную зависимость), а затем и влияние одного элемента на другой.

Моделирование поведения системы при возникновении нештатных ситуаций – это одно из средств анализа системы, но при этом необходимо знать внутреннее устройство системы, функциональные связи элементов, а также их взаимовлияние друг на друга [4].



Рис. 2. Дерево целей определения транспортной опасности города при транспортировке опасных грузов

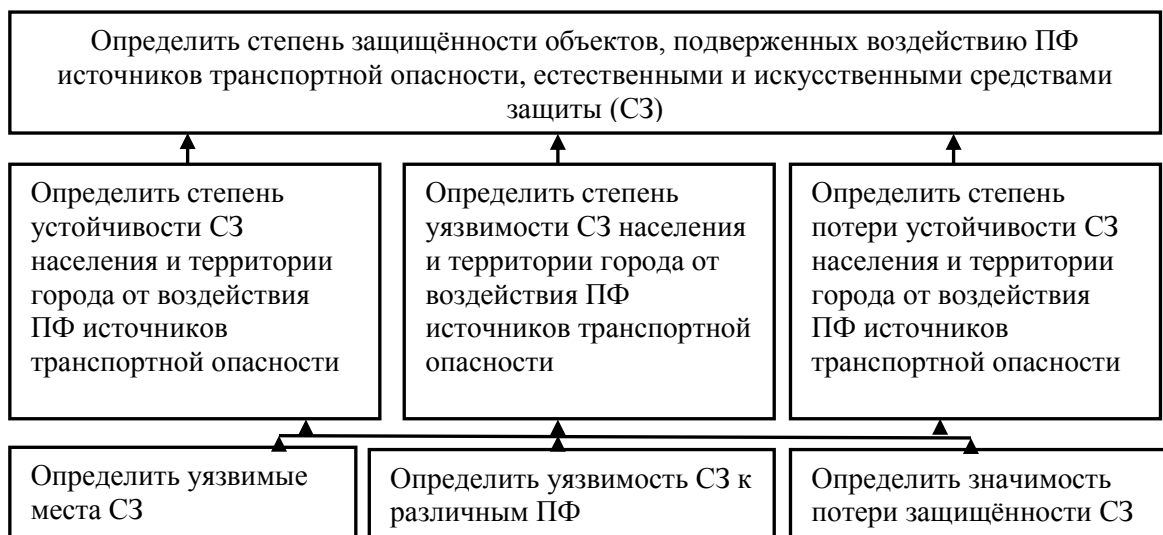


Рис. 3. Дерево целей определения защищённости территории города и населения

Чтобы достичь поставленных целей, необходимо решить ряд проблем, представленных ниже в виде дерева проблем (рис. 4, 5).

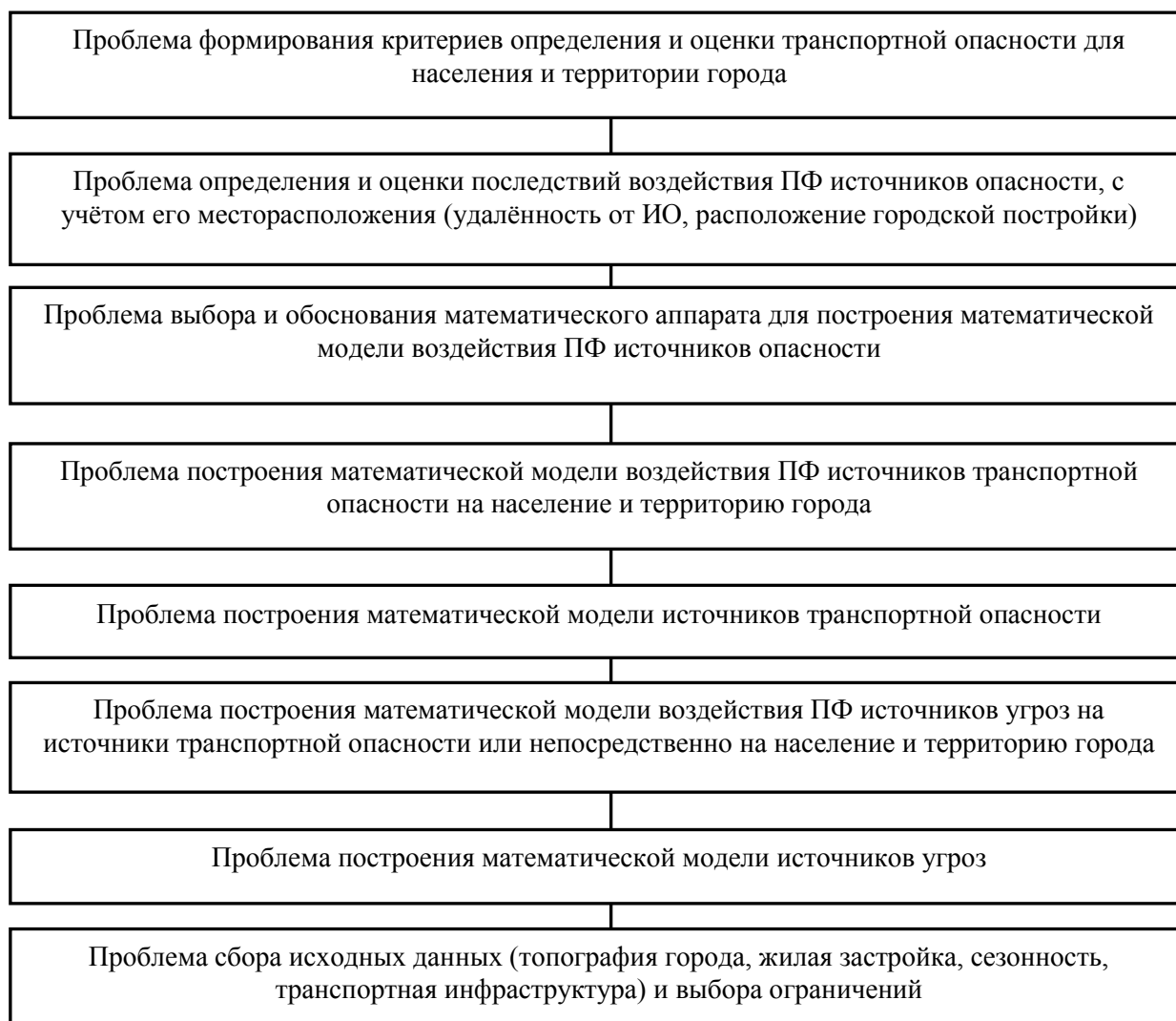


Рис. 4. Дерево проблем определения и оценки степени транспортной опасности города



Рис. 5. Дерево проблем определения и оценки степени защищённости

Ссистемный анализ транспортной безопасности города при транспортировке опасных грузов подразумевает под собой:

- постановку задачи – определение интегративного свойства, которое мы хотим получить;
- построение дерева целей и дерева проблем для выполнения поставленной задачи;
- построение системных моделей:

А) построение концептуальной модели – модели, описывающей функционирование каналов связи между элементами и преобразование информации в элементах системы операторами или абстрактными функциями [4];

Б) построение структурной модели – модели, описывающей элементы с их свойствами, и отображающей системообразующие связи и потоки, идущие по этим связям.

В) построение функциональной модели – модели, описывающей последовательность действий системы для достижения интегративного свойства.

Эти модели (структурная и функциональная) являются статическими моделями, т. е. не описывают процесс функционирования системы;

Г) построение параметрической модели, которая описывает влияние параметров различных элементов системы друга на друга. Такое влияние может быть как положительным («+») – приводит к увеличению, так и отрицательным («-») – приводит соответственно к уменьшению влияния [3];

выбор, обоснование вида математической модели на основе анализа системных моделей и её построение.

Для определения уровня транспортной безопасности города при транспортировке опасных грузов используется ситуационный подход.

Исходные данные, необходимые для достижения поставленных целей и разработки математических моделей, носят неопределённый и нечёткий характер или вообще отсутствуют. Часть из них можно получить в виде экспертных оценок. Поэтому воспользоваться статистическими моделями нецелесообразно в силу требований, предъявляемых к ним.

После построения концептуальной модели и анализа системных моделей будет сформирован математический аппарат и виды математических моделей, необходимых для решения выявленных проблем (рис. 4, 5), направленных на достижение поставленных целей (рис. 2, 3), определения и оценки транспортной безопасности города.

Решение поставленной задачи позволит быстро прогнозировать и оценивать обстановку при прокладывании маршрутов перевозки опасных грузов через населённые пункты, а также в случаях возникновения ЧС на этих маршрутах.

Литература

1. Государственная концепция обеспечения транспортной безопасности России.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Системный анализ и управление». Изд. 2-е, перераб. и доп. СПб.: Изд-во СПб ГТУ, 2001. – 512 с.
4. Жилин Д.М. Теория систем: опыт построения курса. Изд. 2-е, испр. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 184 с.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Представлена методика оценки устойчивости электроэнергетического обеспечения субъектов Российской Федерации, имеющая существенное значение для управления электроэнергетической безопасностью экономики и территорий Российской Федерации в условиях чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: *техноценологический подход; технический анализ; ценоз; H-распределение; динамика структуры; система электроснабжения.*

V. Sednev, A. Barinov, A. Smurov

METHODS OF ESTIMATION OF THE SUSTAINABILITY OF THE ELECTRICITY SECURITY OF THE REGIONS RUSSIAN FEDERATION IN EMERGENCIES

Presents a methodology for assessing the sustainability of the electricity security of the Russian Federation, is material to the control elec-troenergeticheskoy safety economy and territories of the Russian Federation under the conditions of emergencies.

Keywords: *technocenological approach; technical analysis; cenosis, H-distribution; structure dynamics; the power supply system.*

Методика предназначена для оценки устойчивости электроснабжения потребителей, и в целом электроэнергетического обеспечения (ЭЭО) территорий, и обоснования на этой основе мероприятий по повышению устойчивости функционирования (ПУФ) региональных систем электроэнергетики (РСЭЭ) в чрезвычайных ситуациях, впервые используя для этих целей техноценологический подход, относящийся к одному из наиболее общих законов развития технической системы, который опирается на положения теории систем и аппарат устойчивых законов предельных теорем теории вероятности, на положения аппарата математической статистики, теории множеств и теории надёжности, исследования операций и управляющих систем. Специфика техноценологической методологии заключается в том, что она имеет отношение к негауссовым системам и базируется на теории устойчивых безгранично делимых негауссовых гиперболических *H*-распределений [1, 2], – эти системы не могут быть описаны в рамках имитационного моделирования, основанного на традиционной гауссовой теории вероятностей и математической статистике, в основе которых положены центральная предельная теорема и закон больших чисел.

Применение методики позволяет максимизировать эффективность ЭЭО объектов в условиях ресурсных ограничений и минимизировать влияние фактора неопределённости при планировании их электропотребления, а также разработать рекомендации по оптимизации существующих структур видового состава электротехнических средств (ЭТС) отдельных объектов электроснабжения и электроэнергетических систем (ЭЭС) субъектов Российской Федерации (РФ).

Основным инструментом методики является ранговый *H*-анализ, предполагающий применение

одного из трёх видов гиперболических H -распределений (табл. 1) [2, 4]: видового, ранго-видового или рангового по параметру. Ранго-видовое H -распределение характеризует пропорции между численностью видов различных средств или изделий, видовое – между численностью каст, ранговое по параметру H -распределение служит для описания системы по выделенному параметру. Учитывая, что величина электропотребления непрерывна, исследование проводится в ранговой форме. Суть методики заключается в использовании данных по электропотреблению объектов, их обработке математическими методами, получении зависимости, связывающей указанные характеристики со временем, и прогнозировании объёмов электропотребления на заданный момент времени.

Соответственно, основные этапы методики включают (рис. 1) [3-5]: сбор и обработку исходных данных по электропотреблению; выбор и обоснование для объекта статических моделей; обработку информации об объекте исследования, её уточнение и факторов, влияющих на устойчивость развития объекта по электропотреблению; непосредственно прогнозирование, т. е. получение характеристик объекта на заданный момент времени, и обоснование мероприятий по повышению устойчивости функционирования РСЭЭ и электроснабжения потребителей.

Таблица 1

Математическое представление H -распределения

Распределение	Ось абсцисс	Ось ординат	Форма записи
Видовое	Число изделий в виде (численность популяции). Дискретно	Количество видов с одинаковым количеством изделий. Дискретно	$\Omega(x) = W_0/x^{1+\alpha}$
Ранго-видовое	Ранг. Дискретно	Количество изделий в виде. Дискретно	$\Lambda(r) = B/r^\beta$
Ранговое по параметру		Значение параметра. Непрерывно	$W(r) = W_1/r^\beta$

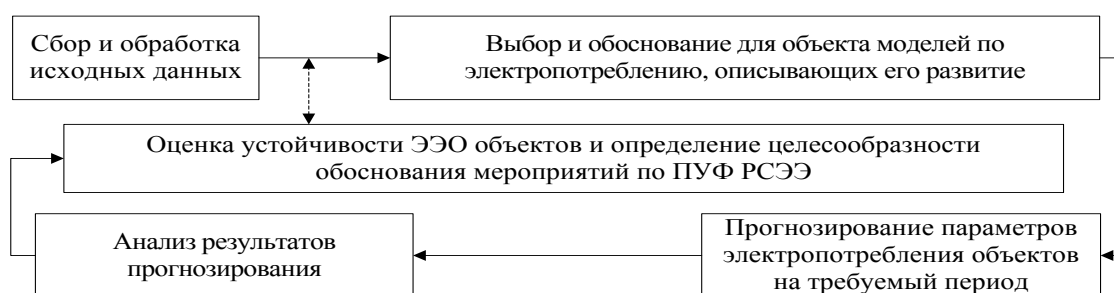


Рис. 1. Обобщённый (укрупнённый) алгоритм оценки устойчивости и прогнозирования параметров электропотребления объектов РСЭЭ

Первым этапом является сбор и обработка исходных данных по электропотреблению объектов РСЭЭ, предполагающий одновременно:

собственно сбор данных по ЭЭО объектов, при этом осуществляется создание базы данных, которая может включаться в состав информационно-аналитической системы и представляет табличное

отображение данных объектов по электропотреблению за выбранный временной период;

оценку устойчивости ЭЭО объектов и определение целесообразности обоснования мероприятий по ПУФ РСЭЭ, используя показатели: устойчивости структуры, определяющей уровень удовлетворения потребностей объектов в электроэнергии (ЭЭ); подготовленности системы к устойчивому функционированию, характеризующей степень выполнения требований по повышению устойчивости; обоснованности мероприятий по ПУФ системы, опирающейся на эффективность мероприятий, характеризуемую приростом показателя устойчивости, где ожидаемый прирост определяется с учётом реализации предполагаемого комплекса мероприятий и без него, и затраты, рассчитываемые с учётом возможного эффекта от безаварийной работы систем электроснабжения (СЭС) и бесперебойного электроснабжения потребителей, а также сроки разработки и осуществления мероприятий.

При принятии решения о необходимости разработки мероприятий по ПУФ РСЭЭ осуществляется уточнение и исследование дополнительных данных по электропотреблению объектов, выявление и исключение некорректных значений, замена их истинными или расчётными, – некорректность данных может объясняться как недостатками при сборе информации, так и происшедшими изменениями в системе отчётности. Устранить наличие таких данных можно путём пересчёта более ранних значений показателей с помощью формальных методов анализа, при этом наиболее совершенными методами восстановления данных являются [6–7]:

метод сглаживания с помощью скользящей средней, который заключается в вычислении среднего уровня из определённого числа первых по порядку уровней ряда, затем среднего уровня из такого же числа уровней, начиная со второго, и т. д., отбрасывая один уровень в начале и добавляя один следующий, при этом значение скользящей средней определяется по формуле:

$$y_t = \frac{1}{m} \sum_{i=t-p}^{t+p} y_i, \quad (1)$$

где y_t – текущий уровень ряда; y_i – фактическое значение i -го уровня; m – число уровней, входящих в интервал сглаживания ($m = 2p + 1$); i – порядковый номер уровня в интервале сглаживания; p – при нечетном m , $p = \frac{(m-1)}{2}$;

метод экспоненциального сглаживания, применяемый в случае, когда распределение значений электропотребления имеет нелинейный характер и существует необходимость сохранить мелкие колебания значений уровня, заключающийся в том, что в процедуре нахождения сглаженного уровня используются значения только предшествующих уровней ряда, при этом значение начального параметра S_1 принимается равным значению первого уровня ряда y_1 или средней арифметической n первых значений ряда:

$$S_1 = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n}, \quad (2)$$

а дальнейшее сглаживание значений ряда осуществляется по формуле:

$$S_t = (1 - \alpha)y_t + \alpha S_{t-1} = y_t + \alpha(S_{t-1} - y_t), \quad (3)$$

где y_1, y_2, \dots, y_n – значения ряда; S_t – сглаженные значения уровней ($t = 1, 2, \dots, n$); α – коэффициент экспоненциального сглаживания, $0 < \alpha < 1$.

Степень сглаживания зависит от коэффициента α . Чем он больше, тем сильнее влияние эмпирического значения S_{t-1} , и наоборот, чем он меньше, тем сильнее влияние предшествующего теоретического значения уровня y_t ;

метод наименьших квадратов, являющийся наиболее точным в отношении ошибки приближения эмпирических данных теоретической кривой [2, 6], согласно которому сумма квадратов отклонений эмпирических значений ряда от линии регрессии должна быть минимальной. Эти оценки находятся в результате минимизации выражения $\sum_{i=1}^n (Y_t - f(t))^2 \rightarrow \min$, где Y_t – фактическое значение распределения, $f(t)$ – расчётное значение, n – длина распределения.

После восстановления данных осуществляется уточнение и исследование: схемы электроснабжения и ЭЭС объектов-потребителей, их предназначения и категории надёжности электроснабжения, установление причин неустойчивого функционирования РСЭЭ и ЭЭО потребителей и др.;

выделение исследуемой ЭЭС и её объектов-потребителей, основываясь на понятиях техноценологического подхода [2]. В соответствии с порядком исследования ценологических систем, выделяется ценоз – РСЭЭ, которая может состоять из одной или нескольких ЭЭС, при этом для энергосистемы вводится понятие «вид», формирующее представление об объектах ценоза, по сути, представление о входящих в неё подразделений; из системы выделяется семейство элементарных потребителей РСЭЭ (или РСЭЭ в рамках Единой национальной энергетической системы России), далее выделяется соответствующий объектам исследуемый параметр – месячное (годовое) электропотребление;

ранжирование объектов по электропотреблению, под которым понимается присваивание каждому из них ранга r – целого числа в порядке убывания исследуемого параметра электропотребления W_r , при этом объект-потребитель, имеющий максимальное электропотребление W_{max} получает ранг $r = 1$, ранг $r = 2$ получает объект, имеющий максимальное электропотребление из оставшихся, а объекту-потребителю, имеющему минимальное электропотребление, будет присвоен ранг $r = n$, где n – количество исследуемых объектов. В случае, когда объекты-потребители имеют одинаковые ранги, им предлагается присваивать ранги подряд, т. к. чем больше количество коэффициентов распределения, тем точнее результаты его оценки. Определить правильность распределения рангов позволяет соотношение, где общая сумма рангов $\sum r_{общ}$ должна совпадать с расчётной $\sum r_p$:

$$\sum r_{общ} = \sum r_p, \quad (4)$$

$$\sum r_{общ} = r_1 + r_2 + \dots + r_n, \quad (5)$$

$$\sum r_p = \frac{(r_n^2 + r_1^2)}{2}. \quad (6)$$

Таким образом, формируется ранговое распределение объектов техноценоза, где первую строчку таблицы занимает информация об объекте с наибольшим электропотреблением, вторую – объект с наибольшим электропотреблением из оставшихся и т. д.

Следующим этапом методики является выбор и обоснование для объекта моделей по электропотреблению, при этом распределение значений подчиняется гиперболическому H -распределению, опирающемуся на бесконечно делимые распределения, изученные А.Я. Хинчиным, А.Н. Колмогоровым, Б.В. Гнеденко [1–3]. Практика статистического анализа показывает, что встречаются и другие зависимости, близкие к гиперболическим [6, 7]: степенная $f(t) = a_0 \cdot t^{a_1}$; логарифмическая $f(t) = a_0 + a_1 \cdot \ln t$; полиномиальная $f(t) = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + \dots + a_k \cdot t^k$; экспоненциальная $f(t) = e^{a_0 + a_1 t}$, где t – фактическое значение переменной; $f(t)$ – теоретическое значение переменной; $a_0 = const$ и $a_1 = const$.

Подбор зависимости, наилучшим образом описывающей совокупность значений электропотребления объектов РСЭЭ, выполняет аппроксимация эмпирических ранговых

распределений, которая осуществляется несколькими методами, по результатам которых выбирается наиболее корректный. В качестве аппроксимационной модели предлагается использовать двухпараметрическую гиперболическую зависимость (табл. 1), основанную на применении рангового анализа, позволяющего осуществить сведение задачи аппроксимации к определению параметров W и β . Под ранговым анализом понимают [2, 6] метод исследования больших технических систем (инфраструктурных объектов), имеющий целью их статистический анализ, а также оптимизацию, и полагающий в качестве основного критерия форму видовых и ранговых H -распределений (табл. 1). Ранговое H -распределение объёмов электропотребления объектов-потребителей РСЭЭ является ранговым H -распределением по параметру, т. к. определено [6]: если фигурирует какой-либо из видообразующих параметров, то распределение является ранговым параметрическим, а если в качестве параметра рассматривается мощность популяции (численность), то H -распределение называется ранговым видовым, где ранжируются виды, а в параметрическом – параметры объектов исследования. При построении рангового по параметру H -распределения по оси абсцисс откладывается ранговая мощность объектов в ценوزه в порядке возрастания, а по оси ординат – уровень значений параметров электропотребления объектов РСЭЭ. Описание структуры ценоза, осуществляемое ранговым по параметру H -распределением, является восходящим к ранговым распределениям Ципфа-Мандельброта, и принимает вид [2, 3]:

$$W(r) = \frac{W_1}{r^\beta}, \quad (7)$$

где $W(r)$ – значение электропотребления; r – соответствующий ранг конкретной особи ценоза; W_1 – максимальное значение параметра, которому соответствует первый ранг; β – ранговый коэффициент, задающий форму аппроксимирующей кривой.

При определении вида и параметров закона распределения неизбежны расхождения между фактическим и теоретическим распределениями. Оценить значимость расхождения позволяют критерии согласия, сводящиеся к проверке гипотезы о подчинении нормальному закону распределения [6, 7].

Учитывая, что исследование потребителей РСЭЭ сводится к методам технического анализа, целесообразно применение критерия А.Н. Колмогорова [2, 3, 6]. Суть его заключается в принятии в качестве меры расхождения максимального значения абсолютной величины разности между эмпирической функцией распределения $F^*(x)$ и соответствующей теоретической функцией распределения $F(x)$:

$$D = \max|F^*(x) - F(x)|. \quad (8)$$

Схема применения критерия А.Н. Колмогорова следующая: строятся $F^*(x)$ и $F(x)$; определяется мера расхождения D и вычисляется величина

$$\lambda = D\sqrt{n}. \quad (9)$$

Если вычисленное значение λ окажется больше критического λ_α , определённого на уровне значимости α , то нулевая гипотеза H_0 отвергается. Если $\lambda \leq \lambda_\alpha$, то считается, что гипотеза H_0 не противоречит данным. Оценить тесноту связи между признаками ранжированных объектов позволяет коэффициент ранговой корреляции Спирмена [7]:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (r_i - s_i)^2}{n^3 - n}, \quad (10)$$

где r_i и s_i – ранги i -го объекта по переменным X и Y , n – число пар наблюдений;

если совокупность объектов характеризуется не двумя, а несколькими последовательностями рангов, и необходимо установить связь между несколькими переменными и меру их согласованности, используется коэффициент конкордации рангов Кендалла [6]:

$$W = \frac{12 \cdot \sum D^2}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (11)$$

где D – отклонение суммы рангов объекта от их средней суммы для n объектов; если ранги объектов поверхности совпадают, то $W = 1$, иначе, $W = 0$.

Данное описание структуры ценоза определяет системный показатель β – по нему можно судить об устойчивости ЭЭО объектов, математически коэффициент β определяет вогнутость ранговых распределений. Исследование β и W_1 рангового H -распределения сводится к оценке данных параметров, при этом для их определения могут быть применены различные методы (максимума правдоподобия и др.), однако минимальная ошибка получена для метода наименьших квадратов, который основан на определении таких параметров, при которых сумма квадратов отклонений расчётных значений y_t^{\sim} от фактических y_t была бы минимальной:

$$S = \sum_{t=1}^n (y_t - y_t^{\sim})^2 \rightarrow \min. \quad (12)$$

С помощью метода наименьших квадратов с фиксированной первой точкой W_1 определяют по фактическому электропотреблению первого ранга, а β – по формуле:

$$\beta = S \cdot \ln W_1 - \frac{\sum_{i=1}^S \ln W_i}{\sum_{i=1}^S \ln i}. \quad (13)$$

При фиксированных первой и последней точках распределения, W_1 принимается равным электропотреблению первого объекта, а W_S – электропотреблению последнего, в результате β определяется по формуле [6]:

$$\beta = \log_S \cdot \left(\frac{W_1}{W_S} \right). \quad (14)$$

В случае искажения фактической кривой лучшие результаты позволяет получить применение последнего метода совместно с определением расчётного ранга для каждого объекта по формуле:

$$r = \beta \sqrt{\frac{W_1}{W_i}}. \quad (15)$$

Теснота нелинейной связи гиперболической модели рангового распределения характеризуется корреляционным отношением вида [6]:

$$\eta_m = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma_y^2}}, \quad (16)$$

где $\sigma_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum (y - \bar{y}_x)^2}{n}$ – остаточная дисперсия, $\sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$ – общая дисперсия расчётного значения переменной.

Адекватность соответствия гиперболической модели эмпирическим данным оценивается коэффициентом детерминации R^2 [7]:

$$R^2 = \frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma_y^2}, \quad (17)$$

который характеризует точность аппроксимации представленными кривыми и чем ближе он к единице, тем более точно полученное уравнение приближает тренд.

Графическое отображение значений электропотребления объектов РСЭЭ позволяет контролировать достоверность статистических показателей и выявить аномальные значения для объектов ЭЭС. Если точка на ранговом H -распределении входит в доверительный интервал, то в пределах гауссового разброса параметров можно судить, что данный объект потребляет ресурс нормально; если точка выходит за границы доверительного интервала, то это свидетельствует о нарушении технологического процесса на объекте. Однако аномальные значения могут отражать и реальное развитие электропотребления объектов, – эти значения заменяются расчётными при построении моделей, но учитываются при расчёте возможной величины отклонений фактических значений от полученных по модели.

Для определения допустимого отклонения ранговое параметрическое распределение разбивается на ряд интервалов, включающих в себя не менее 10 – 12 точек (объектов) распределения, при этом отклонения значений экспериментальных параметров от соответствующих теоретических значений должны быть рассредоточены внутри интервала по нормальному закону распределения. Исходя из этого, для каждого интервала следует:

$$\frac{\Delta\delta}{[\sigma(\Delta\theta)]} = \Phi^{-1}\left(\frac{p_d}{2}\right), \quad (18)$$

где $\Delta\delta$ – ширина доверительного интервала в одну сторону от кривой; $\sigma(\Delta\theta)$ – среднеквадратичное отклонение экспериментальных точек от теоретической кривой; $\Phi(t) = \frac{1}{2\pi} \int_0^t e^{-t^2/2} dt$ – функция Лапласа ($\Phi^{-1}(t)$ – обратная функция); p_d – априорно принимаемая доверительная вероятность.

Решение (18) позволяет определить ширину доверительного интервала на каждом из интервалов разбиения. Оптимизация ценоза осуществляется двумя путями: номенклатурная оптимизация, под которой понимается целенаправленное изменение состава ценоза, устремляющее ранговое распределение объектов РСЭЭ по форме к каноническому; параметрическая оптимизация – целенаправленное изменение параметров отдельных объектов-потребителей, приводящих РСЭЭ к более устойчивому и эффективному состоянию. Практика применения H -распределений [2] свидетельствует, что любой ценоз устойчив, если

$$0,5 < \beta < 2, \quad (19)$$

при этом оптимальное состояние достигается при значении β , близком к единице.

На основе результатов исследования моделей, оценивающих устойчивость ЭЭО объектов, и доказательства возможности использования для этих целей техноэкономического подхода осуществляется переход к этапу прогнозирования параметров ЭЭО на требуемый период. Применительно к РСЭЭ прогнозирование выполняется на основе моделей, отражающих процесс электропотребления объектов. Сравнение прогнозных результатов с фактическими данными позволяет для каждого из объектов РСЭЭ определить наиболее эффективный метод.

Прогноз W_1 и β позволяет осуществить прогноз электропотребления по особям (объекту) и ценозу (ЭЭС или РСЭЭ) в целом. Таким образом, статистический анализ может быть представлен в виде поэтапного исследования: показателей β и W_1 – динамики 1-го рода; и структурно-топологической динамики (СТД) – динамики 2-го рода [8] с учётом взаимного влияния электропотребления объектов. Прогнозирование на основе динамики 1-го рода включает следующие шаги:

рассчитываются показатели β и W_1 за известный период времени;

за последний, перед прогнозным, период, определяется расчётный ранг, равный значению проекции рангового H -распределения на ось времени:

$$r = \left(\frac{W_{1i+1}}{W_{ji+1}} \right)^{\frac{1}{\beta_{i+1}}}, \quad (20)$$

где W_{1i+1} – фактическое значение первой точки (объекта с рангом $r = 1$) на последний интервал предыстории, W_{ji+1} – фактическое значение электропотребления остальных объектов-особей на известный последний год предыстории, β_{i+1} – ранговый коэффициент на известный последний интервал предыстории;

принимая расчётный ранг неизменным, прогнозируется значение электропотребления на заданное число периодов вперёд:

$$W_{(i+1)n} = \frac{W_{1(i+1)n}}{r_{i+1}^{\beta_n}}, \quad (21)$$

где $W_{1(i+1)n}$ – прогнозное значение аппроксимирующего коэффициента кривой H -распределения; β_n – прогнозное значение рангового коэффициента; $W_{(i+1)n}$ – прогнозное значение электропотребления;

оценивается ошибка прогноза и разрабатываются мероприятия по её устранению либо уменьшению.

Недостатком существующих методов прогнозирования является короткий горизонт прогнозирования (1-2 года), что можно устранить [3,7] при создании динамической модели, отражающей процесс электропотребления объектов (ЭЭС или РСЭЭ) (на среднесрочную перспективу - 5-7 лет и более), и применении структурно-топологической динамики (СТД) [8], которая заключается в построении системы моделей рангового H -распределения объектов по электропотреблению:

$$\begin{cases} W_1 = f(t) \\ W_2 = f(t) \\ \dots \\ W_r = f(t) \end{cases}, \quad (22)$$

где $W(r,t)$ – значения точек на ранговой поверхности (конкретные функции во времени для различных объектов (рангов) могут быть различны).

Структурно-топологическая динамика H -распределения имеет особенности. При сохранении формы кривой во времени состав рангов объектов изменяется, что является следствием их перераспределения по структуре при развитии РСЭЭ. Для оценки согласованности изменения траекторий СТД может применяться коэффициент конкордации Кендалла [6], который равен 1, если ранги или число особей распределения во времени не изменяются, и является [3, 4, 5] общесистемной характеристикой, позволяющей сравнивать ценозы различной величины по степени влияния ценоза (системы) на траекторию развития отдельной особи (объекта) рангового распределения. Структурно-топологическая динамика может быть выполнена как процедура синтеза структуры H -распределения, которая состоит из двух операций: прогноза параметра рангового H -распределения по системе моделей и построения по прогнозным значениям распределения. Шаг прогнозирования различен, но длина предыстории по количеству точек при разных шагах у всего H -распределения может быть одинакова.

Использование динамики 1-го рода основано на неизменности ранга объектов в структуре общего электропотребления ЭЭС и позволяет упорядочить применение существующих методов

прогнозирования к траекториям объектов. Использование СТД позволяет [8] осуществить переход от негауссовых H -распределений статистики к практическим методам решения на базе моделей характеристических показателей, новых и саранчёвых каст H -распределений ценозов (вложенных или соподчинённых). Уравнение баланса динамик двух родов рангового H -распределения по электропотреблению объектов является основой моделирования для ценоза (РСЭЭ) в целом и отдельных объектов. Суммарная величина электропотребления РСЭЭ, полученная путём прогнозирования ранговой поверхности (динамика 1-го рода), должна быть равна величине электропотребления РСЭЭ, полученной по прогнозам отдельных объектов [3, 8]:

$$\frac{a_1 + b_1(t)}{r^{\beta_0(1-e^{-t/T})}} = \begin{cases} W_1 = f(t) \\ W_2 = f(t) \\ \vdots \\ W_r = f(t) \end{cases}, \quad (23)$$

где t – временной ряд; a_1, b_1, β_0, T – константы аппроксимирующих уравнений, где $W(r, t)$ – значение точек на ранговой поверхности, где в левой части – величина электропотребления, получаемая по отдельным объектам; в правой – тоже прогнозированием ранговой поверхности.

Уравнение баланса позволяет оценить устойчивость ЭЭО объектов и РСЭЭ, уточнить потребности в ЭЭ классическими способами прогноза и выделить 3 группы объектов, требующих различного подхода: первая точка H -распределения; средние объекты пойнтер-касты; объекты виртуальной касты.

Первую точку образует первая каста, включающая электропотребление одного или группы объектов [2, 3, 8]. Для получения моделей электропотребления объектов и системы следует применить [2] классический метод технического анализа – экстраполяцию, учитывающий тенденцию развития электропотребления объектов РСЭЭ. Параметры зависимостей между прогнозируемыми величинами определяют по их значениям с применением метода наименьших квадратов, а их уравнения – основа модели динамики электропотребления. Для регистрации изменений параметров и структуры тренда используют сглаживание с помощью скользящей средней. Для прогнозирования электропотребления объектов выбирают такую длину предыстории, которая обеспечит минимум ошибки, – выбор оптимальной длины осуществляется преобразованием исходного временного ряда $y_1, y_2, \dots, y_{t-1}, y_t$ в серии рядов, один из которых обеспечит наилучшее уравнение.

Группа объектов с электропотреблением, ряд которого определяет значение рангового показателя β , называется [2, 3, 8] пойнтер-кастой (средние объекты H -распределения), – структуру её исследуют на основе анализа изменений рангов объектов по годам (СТД), при этом модели электропотребления, коэффициенты уравнений и преобладающие факторы индивидуальны для объектов, уровней РСЭЭ, времени потребления ЭЭ и целей. Выбор моделей рекомендуется [3, 8] осуществлять с помощью индикатора выбора моделей прогнозирования:

$$A_k = \sum_{i=1}^r A(r, t) - \sum_{i=1}^r [A_i(t) - A_k(t)], \quad (24)$$

где A_k – электропотребление расчётного объекта. Первая сумма получается моделированием траектории суммарного потребления ЭЭ ценоза и прогнозированием поверхности по динамике 1-го рода, для чего необходимы первая точка траектории и ранговый показатель β ; вторая сумма – электропотребление ценоза без искомой траектории. Разность между прогнозами даст величину электропотребления объекта.

Снижения погрешности расчёта можно добиться уточнением моделей описания траекторий электропотребления объектов на ранговой поверхности и синтеза СТД. Учитывая, что для малых потребителей количество необходимой ЭЭ определяют, опираясь на мощность единичных электроприёмников (ЭП), величина их электропотребления определяется как разность между отпущенной ЭЭ $W_{\text{ЭЭС}}$ и учтённой W_r – суммой годового электропотребления объектов учёта, и названа виртуальной [3, 8]:

$$W_{\text{В}} = W_{\text{ЭЭС}} - \sum_1^n W_r . \quad (25)$$

При этом необходимо проводить мероприятия, обеспечивающие контроль за потреблением ЭЭ малыми объектами и позволяющие перевести их в категорию объектов с применением моделей прогнозирования [3], для чего требуется построить H -распределение их видов деятельности по повторяемости, определить многочисленные и уникальные виды деятельности и развернуть видовое распределение в ранговое. Предлагаемый научно-методический подход оценки устойчивости ЭЭ субъектов РФ позволяет уточнить потребности в ЭЭ для различных объектов и, на этой основе, обосновать мероприятия по повышению устойчивости функционирования РСЭЭ, тем самым влияя на электроэнергетическую безопасность территорий РФ.

Новизна результата состоит в том, что, в отличие от существующих методик, для оценки устойчивости электроэнергетического обеспечения и обоснования мероприятий по обеспечению электроэнергетической безопасности субъектов Российской Федерации в условиях чрезвычайных ситуаций применяется аппарат устойчивых законов предельных теорем теории вероятности и математической статистики, позволяющий, одновременно, обосновывать и прогнозировать параметры электропотребления объектов, уточнить состав СЭС на разных уровнях иерархических систем, основываясь на представлении об РСЭЭ как системе, имеющей внутреннюю постоянную устойчивую структуру.

Литература

1. Гнеденко Б.В., Колмогоров А.Н. Предельные распределения для сумм независимых случайных величин. – М.: Гос. изд-во техн. теор. лит., 1949. – 264 с.
2. Кудрин Б.И. Введение в технетику. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та. – 1993. – 552 с.
3. Седнев В.А. Техноценологические методы построения и управления развитием многоуровневых систем. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России. – 2008. – 132 с.
4. Седнев В.А., Смуров А.В. Методология оценки электроэнергетической безопасности экономики и территорий Российской Федерации и оптимизации сложившейся структуры средств МЧС России // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2011. – № 3. – С. 80–91.
5. Седнев В.А., Смуров А.В. Оценка возможностей объектов экономики и территорий по развитию электропотребления и предложения по оценке эффективности функционирования существующих объектов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2011. – № 2. – С. 93–100.
6. Кудрин Б.И. Математика ценозов: видовое, ранговидовое, ранговое по параметру гиперболические H -распределения и законы Лотки, Ципфа, Парето, Мандельброта // Философские основания технетики. – Новомосковск: Центр системных исследований. Вып.19. – 2002. – С. 357–413.
7. Рабочая книга по прогнозированию // Под ред. И.В. Бестужева-Лады. – М.: Мысль, 1982. – 430 с.
8. Фуфаев В.В. Ценологическое определение параметров электропотребления, надёжности, монтажа и ремонта электрооборудования предприятий региона: Дисс. докт. техн. наук. – М., 1999. – 382 с.

УДК 614.83

А.В. Рыбаков, Е.В. Арефьева, Д.И. Матюшкин

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ
ОТ ВЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ**

В статье изложен анализ существующих критериев разрушения твёрдых тел, а также предложен новый подход по оценке степени разрушения конструкции здания от взрывной нагрузки объектов со сжатым газом. В основе подхода лежит теоретико-возможностный метод, который позволяет с использованием нормативных данных, устанавливающих диапазоны избыточного давления и импульса, построить модель оценки степени разрушения конструкции зданий.

Ключевые слова: взрывная нагрузка; ударная волна; конструкция здания; возможностный подход; лингвистическая переменная.

A. Rybakov, E. Arefeva, D. Matyushkin

**ASSESSMENT OF EXTENT OF DESTRUCTION OF BUILDINGS CONSTRUCTION FROM
EXPLOSIVE LOAD**

The article describes the analysis of the existing criteria for the destruction of solid bodies, as well as a new approach to assessing the extent of the destruction of the building construction from the explosive loading of objects of compressed gas. The approach is based on theoretic-possibilistic method that allows the use of standard data sets the range of excessive pressure and impulse, to build a model of an assessment of extent of destruction of buildings construction.

Keywords: explosive loading; shock wave; building construction; possibilistic approach; linguistic variable.

Анализ устойчивости сооружений и технических устройств опасных производственных объектов со сжатым газом к воздействию поражающих факторов аварии является одним из основных аспектов обеспечения промышленной безопасности таких объектов. Важность данного аспекта обусловлена не только прямым материальным и социальным ущербом от разрушения зданий и оборудования, но и нарушением управления объектом в целом при разрушении пунктов управления. А значит, ухудшающимися условиями по локализации и ликвидации аварий. С точки зрения временного проявления, основные поражающие факторы условно можно разделить на две группы: факторы «мгновенного» действия и факторы «длительного» действия. К первым относятся поражающие факторы, сопровождающие взрыв (ударные волны, разлёт осколков), ко вторым – пожар (термическое воздействие). Безусловно, именно поражающие факторы, сопровождающие взрыв, и являются первопричиной, обуславливающей потерю управления.

Поэтому необходимо, кроме корректного расчёта параметров поражающих факторов ударно-волнового воздействия, правильно оценить степень разрушения зданий при разгерметизации оборудования со сжатым газом, который бы учитывал специфику воздействия и фронт ударной волны взрыва газа.

Согласно СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» [1] воздействия подразделяются на: постоянные, длительные, кратковременные, особые. В данном документе постоянные, длительные и кратковременные нагрузки характеризуются нормативным значением. Для особых воздействий, к

которым относятся взрывы газа при разгерметизации оборудования, такое нормативное значение не установлено.

Остановимся кратко на обзоре существующих подходов к оценке степени разрушений зданий и сооружений в целом и их конструкций, в частности.

Первые теории разрушения относились к анализу статических и квазистатических состояний и в дальнейшем получили название теорий предельного состояния, среди которых в зависимости от контролируемого при разрушении параметра можно отметить критерии наибольших нормальных напряжений, наибольших деформаций, наибольших энергий и ряд других (рис. 1) [2].

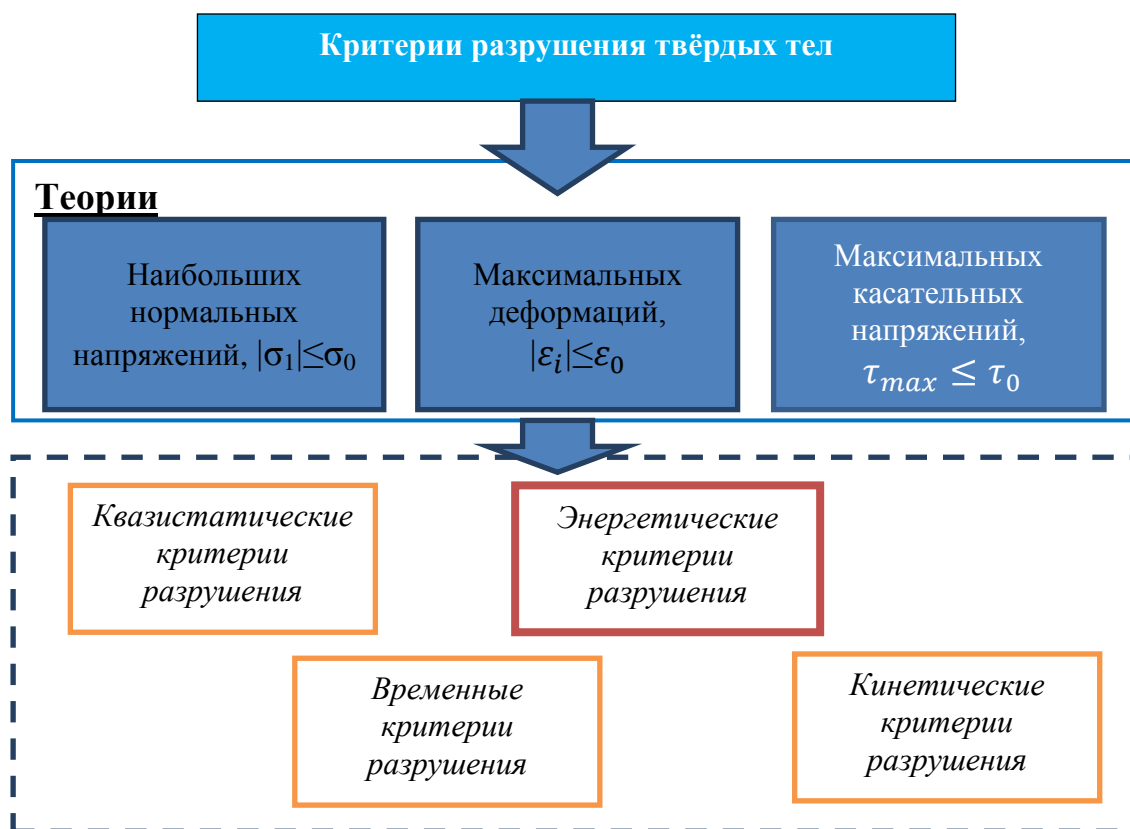


Рис. 1. Критерии разрушений твёрдых тел

Квазистатические критерии разрушения основываются на введении предельного значения некоторой физической величины. Считается, как и в статике, что при превышении этого предельного значения происходит разрушение материала. Такой физической величиной может быть напряжение, деформация, энергия.

Одним из основных экспериментальных методов изучения ударного разрушения материалов является эксперимент по «откольному разрушению». Неудовлетворённость исследователей результатами статического подхода [2] к оценке степени разрушения по «откольному разрушению» (по критерию динамической прочности) привела, с одной стороны, к необходимости поиска других критериев, а с другой – стимулировала изучение откола на микроуровне с разработкой количественного описания микроповреждений и выявлением роли субмикроструктуры вещества в процессе разрушения. В целом этот период исследований дал чрезвычайно богатую информацию о динамическом разрушении и подготовил почву для разработки интегральных критериев разрушения (энергетического и временного), а также *кинетического подхода* для описания разрушения.

Первой полной и развёрнутой моделью откола с учётом образования и развития микроповреждений является модель NAG [2]. Она была построена на базе детальных экспериментальных исследований с количественным анализом микроповреждений в различных

сечениях образца. В модели выделяются два режима откола с повреждениями: вязкий, когда в материале растут микропоры сферической формы, и хрупкий, характеризующийся образованием плоских микротрещин в виде дисков. Кинетика вязкого разрушения была построена на основе наблюдений за разрушением алюминия и меди.

Модели разрушения типа модели *NAG* требуют определения большого числа экспериментальных констант в кинетических соотношениях, что связано с трудностями и далеко не всегда осуществимо. Несмотря на это, кинетические модели являются на данном этапе единственным инструментом исследования для многих многомерных задач разрушения.

В работах [3, 4] изложены подходы по оценке разрушений строительных конструкций, основанные на расчёте максимальных напряжений и деформаций, создаваемых взрывными воздействиями. В работе [3] полученные решения базируются на практических результатах от воздействия взрывчатых конденсированных веществ, что не является достоверным для применения данной методики при разгерметизации оборудования со сжатым газом. Так в качестве недостатка можно отметить, что здание разбивается на базовые элементы (плита, балка, лента, колонна), и решения получаются для каждого элемента в отдельности, при этом недостаточно может быть обоснована суперпозиция полученных отдельных результатов для здания в целом с учётом всех связей между конструктивными элементами.

Поэтому для решения задачи, связанной с оценкой последствий разрушений конструкций от взрыва газа, наиболее применим энергетический подход (оценка на основе энергетического критерия), в котором предельной величиной является запасённая в результате нагружения упругая энергия. При этом, существует ограниченность применения оценки на основе энергетического критерия, что связано прежде всего с акустическим подходом [2] к описанию процесса деформации вплоть до разрушения. Другим недостатком является то, что он не позволяет определить место положения откола. Тем не менее, оценка разрушений по энергетическому критерию дополняет представления о процессе откольного разрушения и широко используется в инженерной практике как надёжное и оперативное средство определения возможности разрушения при ударном нагружении.

Вместе с тем, как следует из практики, для оперативной оценки устойчивости конструкции зданий к взрывной нагрузке по инженерным методикам приведённые выше критерии мало пригодны, так как для расчёта предельных состояний конструкций необходимо решать сложные дифференциальные уравнения и правильно выбирать начальные и граничные условия.

С другой стороны, в настоящее время существует большое количество нормативных документов, устанавливающих пороговые значения для оценки повреждений. Обработан значительный объём статистических данных по взрывам [5] и их воздействию на здания. Так, например, в [6] приведены интервальные значения избыточного давления на фронте ударной волны, в соответствие которым поставлены качественные значения степени разрушения. Фрагмент таблицы представлен ниже (табл. 1).

Таблица 1

Оценка поражающего действия ударной волны на объекты по давлению

Объект	Давление ΔP_f , кПа, соответствующее степени разрушения			
	полное	сильное	среднее	слабое
Промышленные здания с тяжёлым металлическим и железобетонным каркасом	60 ... 100	50 ... 60	40 ... 50	20 ... 40
Промышленные здания бескаркасной конструкции и лёгким металлическим каркасом	60 ... 80	40 ... 50	30 ... 40	20 ... 30

В табл. 1 приведены сведения, соответствующие установленным нормативным данным оценивания поражающего действия ударной волны на конструкции зданий с различным каркасом. Но по этим данным невозможно оценить степень повреждений от различных поражающих факторов, измеряемых в различных шкалах. Для преодоления этого недостатка предлагается применить теоретико-возможностный подход к оценке действия ударной волны на конструкции промышленных зданий [7].

Суть этого подхода заключается в следующем. Возможность события, в отличие от вероятности, оценивающей частоту его появления в регулярном стохастическом эксперименте, ориентирована на относительную оценку истинности данного события, его предпочтительности в сравнении с любым другим событием, причём – в ранговой (порядковой) шкале, в которой могут быть представлены и содержательно истолкованы лишь отношения «больше», «меньше» или «равно». Содержательное толкование возможности обусловлено тем, что все теоретико-возможностные рассуждения и выводы должны быть инвариантны относительно любого (строго) сохраняющего порядок преобразования шкалы значений возможности.

Дело в том, что в отличие от вероятности, принимающей значения в «абсолютной» шкале, возможность принимает значения в шкале $\mathcal{L} = ([0,1], \leq, +, \circ)$, где сложение «+» определено как «max», а умножение « \circ » – как «min», инвариантной относительно группы Γ непрерывных монотонных преобразований отрезка $[0, 1]$ в себя (шкала \mathcal{L} – полная дистрибутивная решетка, Γ – группа всех непрерывных монотонных изоморфизмов \mathcal{L}), оставляющих неподвижными «нейтральные элементы» 0 и 1 шкалы \mathcal{L} [7]. Это означает, что в то время как любые теоретико-вероятностные модели должны формулироваться в единой шкале, теоретико-возможностные модели могут формулироваться в различных шкалах, произвольно выбираемых исследователями сообразно их представлениям о моделируемых процессах и явлениях. Следовательно, содержательно истолкованы могут быть лишь такие свойства теоретико-возможностной модели, которые не зависят от выбора шкалы, т. е. инвариантны относительно группы Γ преобразований шкалы \mathcal{L} и соответствующих (индуцированных Γ) преобразований математических объектов, используемых в модели. В частности, не имеют содержательной интерпретации ответы на такие, например, вопросы, как: чему равно значение возможности того или иного события, на сколько или во сколько раз возможности одного события больше, чем другого, и т. д. Не зависят от выбора шкалы лишь утверждения: возможность одного события больше, меньше и равна возможности другого. Это обстоятельство обуславливает принципиальное отличие понятия возможности от понятия вероятности, шкала значений которой одна и та же для всех исследователей [7].

Вместе с тем, хотя возможность не имеет событийно-частотной интерпретации, свойственной вероятности и связывающей её с экспериментом, теория возможностей позволяет математически моделировать реальность на основе опытных фактов, знаний, гипотез и суждений исследователей; проверять адекватность построенных моделей и на их основе оптимально оценивать характеристики изучаемых процессов и явлений.

Теория возможностей позволяет проводить интерпретацию неопределённой и неточной информации и представлять её в количественном виде.

В 1965 году Л.А. Заде предложил новый подход к формализации нечёткости, основанный на понятии нечёткого множества [8]. Как известно, любое подмножество A множества X можно задать с помощью его характеристической функции $\chi_A(\cdot): X \rightarrow \{0, 1\}$, определив $\chi_A(x) = 1$ для $x \in A$ и $\chi_A(x) = 0$ для $x \in X \setminus A, x \in X$. Нечёткое (под)множество A также определяется его характеристической функцией $\mu_A(\cdot): X \rightarrow [0, 1]$, значение которой $\mu_A(x) \in [0, 1]$ интерпретируется как «степень включения» $x \in X$ в A . Тот факт, что любой элемент $x \in X$ может принадлежать нечёткому множеству A лишь «отчасти», позволяет моделировать сложные объекты в терминах характеристик, значения которых свойственны им лишь «до некоторой степени», «частично».

Нечёткость может быть охарактеризована в терминах возможности, если значение $\mu_A(x)$ интерпретировать как величину «возможности включения» элемента $x \in X$ в нечёткое множество A , т. е. если считать, что $\mu_A(x) = P(x \in A)$ – возможность события $x \in A$. При такой интерпретации нечёткое множество следует рассматривать как теоретико-возможностный аналог случайного множества в теории вероятностей. В общих чертах эту точку зрения можно пояснить следующим образом. Пусть (Y, A, P) – возможностное пространство $A: Y \rightarrow \mathcal{P}(X)$ – функция, ставящая в соответствие каждому $y \in Y$ множество $A^y \subset X$, причём так, что для любого $x \in X$ множество $A_x = \{y \in Y, x \in A^y\} \in A$ (измеримо); A_x – множество тел $y \in Y$, при которых элемент $x \in X$ «покрывается» множеством A^y . Функция $A: Y \rightarrow \mathcal{P}(X)$ называется нечётким множеством $A \subset X$, возможность $\mu_A(x) = P(A_x)$ называется его характеристической функцией и интерпретируется как возможность события $x \in A$: $x \in X$ «покрывается» $A \subset X$.

Разрушения конструкции зданий определяются двумя параметрами – это избыточное давление и импульс во фронте ударной волны. В основе исследования зависимости между значениями параметров ударной волны лежит логика с нечёткой степенью истинности, нечёткими связями и нечёткими правилами вывода. Этот подход имеет три отличительные черты:

1. В нём используются «лингвистические» переменные вместо числовых переменных или в дополнение к ним.
2. Нечёткие связи и отношения между переменными описываются с помощью нечётких высказываний.
3. Сложные отношения описываются нечёткими алгоритмами.

Для исследования нечётких связей и зависимостей используются методы анализа, основанные на теории нечётких отношений и соответствий, которые позволяют проводить качественный и количественный анализ систем с учётом различия в силе связей между объектами системы.

Математическая модель оценки степени разрушения конструкции зданий от взрывной нагрузки строится на нечётком соответствии между уровнем воздействия поражающего фактора и возможными степенями разрушений конструкции здания.

Далее представлена математическая модель в терминах возможностного подхода, которая устанавливает зависимость между действием поражающих факторов давления на фронте ударной волны и импульса и позволяет оценить степень разрушений конструкции здания. Математическая модель оценки степени разрушения конструкции зданий от взрывной нагрузки выводится из следующего неопределённого логического высказывания:

«ЕСЛИ ЕСТЬ ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ИМПУЛЬС ВО ФРОНТЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ, ТО ВОЗМОЖНО РАЗРУШЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ».

Этому логическому высказыванию соответствует следующее формальное выражение:

$$\text{если } A \text{ и } B, \text{ то } C,$$

где A, B, C – нечёткие подмножества, определённые на универсальных множествах E_1, E_2 .

E_1 – множество уровней поражающего фактора;

E_2 – множество возможных степеней разрушений от воздействия поражающего фактора.

В основу математической модели положено нечёткое соответствие, которое характеризует зависимость между воздействием поражающих факторов и возможными степенями разрушений. При этом в терминах декартова произведения нечёткое отношение принимает следующий вид:

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

где A, B, C – значения лингвистических переменных, которые определяют:

A – нечёткое множество, описывающее степень возможного воздействия от избыточного давления;

B – нечёткое множество, описывающее степень возможного воздействия от импульса;

C – нечёткое множество, описывающее степень возможного разрушения конструкции здания;

× – символ операции декартова произведения.

Так, например, по данным табл. 1 построим нечёткую лингвистическую переменную разрушения типового промышленного здания с тяжёлым металлическим и железобетонным каркасом. Для этого выбираем четыре термина, наименования которых соответствуют качественным значениям (полное, сильное, среднее, слабое), приведённым в табл. 1:

- T1 – полное;
- T2 – сильное;
- T3 – среднее;
- T4 – слабое.

На рис. 2 приведён вид функций принадлежности лингвистической переменной разрушения типового промышленного здания по избыточному давлению, где ось абсцисс – это значения избыточного давления в кПа, а ось ординат это значение функций принадлежности от 0 до 1.

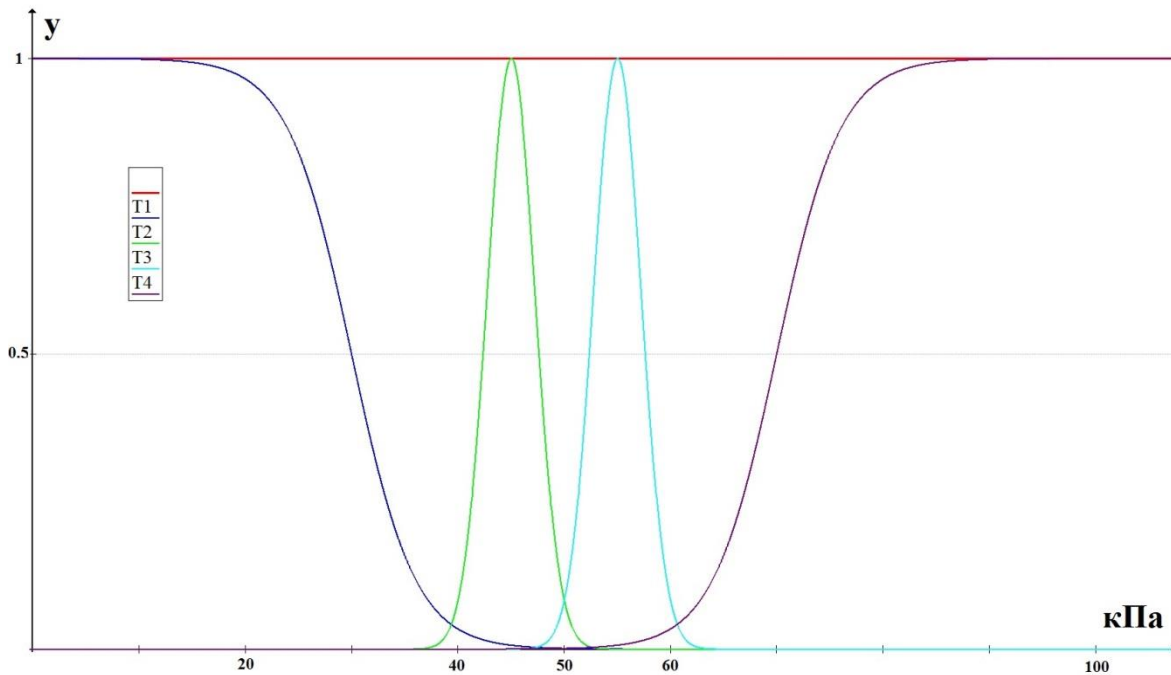


Рис. 2. Лингвистическая переменная разрушения типового промышленного здания по избыточному давлению

Лингвистическая переменная разрушения кирпичного многоэтажного здания по избыточному давлению, равному x кПа, имеет вид:

$$\text{ЛП}_{\text{разр.давл.}} = \langle (T1/\mu_1(x); T2/\mu_2(x)); (T3/\mu_3(x)); (T4/\mu_4(x)) \rangle,$$

где $\mu_i(x)$ – значения лингвистических переменных для термов T1, T2, T3, T4, $i = 1,2,3,4$.

Подобным образом строится и лингвистическая переменная разрушения типового промышленного здания по импульсу. Так для импульса, равного значению y кПа·с, лингвистическая переменная имеет вид:

$$\text{ЛП}_{\text{разр.имп.}} = \langle (T1/\varphi_1(y); T2/\varphi_2(y)); (T3/\varphi_3(y)); (T4/\varphi_4(y)) \rangle,$$

где $\varphi_i(x)$ – значения лингвистических переменных для термов T1, T2, T3, T4, $i = 1,2,3,4$.

Чтобы построить значение лингвистической переменной степени разрушения конструкции здания по избыточному давлению и импульсу необходимо найти прямое произведение двух нечётких множеств $\text{ЛП}_{\text{разр.давл.}}$ и $\text{ЛП}_{\text{разр.имп.}}$ по формуле:

$$\text{ЛП}_{\text{разр.давл.}} \times \text{ЛП}_{\text{разр.имп.}} = \{\psi_{A \times B} \langle x, y \rangle / \langle x, y \rangle\}, \quad (2)$$

где $\psi_{A \times B}(x, y) = \mu(x) \& \varphi(y) = \min(\mu(x), \varphi(y))$,

$\mu(x)$ – функция принадлежности нечёткого множества ЛП_{разр.давл.};

$\varphi(y)$ – функция принадлежности нечёткого множества ЛП_{разр.имп.}.

В результате получаем значение лингвистической переменной степени разрушения конструкции здания по избыточному давлению и импульсу:

$$\text{ЛП}_{\text{степень разрушения}} = \langle (T1/\psi_1(x, y)); (T2/\psi_2(x, y)); (T3/\psi_3(x, y)); (T4/\psi_4(x, y)) \rangle.$$

Для чёткого, т. е. числового представления возможности разрушения кирпичного многоэтажного здания по избыточному давлению проводится дефазификация [8], цель которой заключается в том, чтобы, используя результаты аккумуляции всех входных лингвистических переменных, получить обычное количественное значение каждой из выходных переменных.

В результате получаем значение степени разрушения типового промышленного здания с тяжёлым металлическим и железобетонным каркасом по избыточному давлению и импульсу.

Преимуществом такого подхода является тот факт, что значения лингвистических переменных построены без привлечения экспертов на основе установленных нормативных данных, что подтверждает достоверность полученной оценки. Значение степени разрушения может применяться для оперативного расчёта устойчивости зданий и сооружений к взрывным нагрузкам. Впервые предлагаемый подход был применён для обоснования требований устойчивости зданий опасного производственного объекта к взрывным нагрузкам в рамках разработки проектной документации по реконструкции объекта газовой промышленности в соответствующих разделах (инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и декларация промышленной безопасности).

Кроме этого, применение теоретико-возможностного подхода к обоснованию безопасности опасного производственного объекта позволило оценить степень повреждений от различных поражающих факторов, измеряемых в различных шкалах.

Литература

1. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия». Министерство строительства Российской Федерации, Москва 1996.
2. Рахматулин Х.А. Прочность и разрушение при кратковременных нагрузках / Х.А. Рахматулин, Е.И. Шемякин, Ю.А. Демьянов, А.В. Звягин: учеб.пособие. – М.: Университетская книга; Логос, 2008. – 624 с.
3. Бейкер У., Кокс П., Уэстайн П. и др. Взрывные явления. Оценка и их последствия: в 2-х кн. Перевод с английского Я.Б. Зельдовича и Б.Е. Гельфанда. – М.: Мир, 1986.
4. Рыбаков А.В. Расчёт устойчивости конструкций зданий к ударно-волновым нагрузкам // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты, № 4, 2013. С. 23–27.
5. Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности. – М. 1996, 208 с.
6. Котляревский В.А., Виноградов А.В., Еремин С.В., Кожевников В.М., Костин А.И., Ревенко С.Ю. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие в 3-х книгах. Книга 2. – М.: Издательство АСВ, 1996, 384 с.
7. Пытьев Ю.П. Возможность. Элементы теории и применения. – М.: Эдиториал УРСС, 2000, 192 с.
8. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближённых решений. Перевод с английского Н.И. Ринго. Под редакцией Н.Н. Моисеева и С.А. Орловского. – М.: Издательство "МИР", 1976, 164 с.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ РАЗЛИВШЕЙСЯ ЖИДКОСТИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

В статье приведена методика, направленная на исследование геометрических параметров разлива жидкости, описаны результаты экспериментальных исследований, сделаны объективные выводы. Проанализированы способы определения площади разлившегося бензина АИ-92 на некоторых поверхностях, приведены их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: *легковоспламеняющаяся жидкость; площадь разлива; пожарная безопасность; компьютерная программа; экспериментальные исследования.*

V. Khalikov, V. Kokorin, R. Satyukov

THE ANALYSIS OF LIQUID SPILL AREA DETERMINATION TECHNIQUES ON HORIZONTAL SURFACES

The article describes the techniques of liquid spill geometric parameters research. The results of the experiment and the conclusions are given in it. The spill area determination techniques for Euro-92 gasoline on several surfaces are analyzed. Both advantages and disadvantages are listed in the article.

Keywords: *flammable liquid; spill area; fire safety; computer program; experimental research.*

Объекты нефтегазовой отрасли относятся к потенциально опасным производствам. Проведённый анализ аварий на объектах добычи, хранения и переработки нефти и нефтепродуктов позволяет сделать вывод, что проблема обеспечения пожарной безопасности на таких объектах до сих пор остаётся нерешённой. Как правило, больше всего нефти разливается при её транспортировке по трубопроводам, в том числе и на производственных объектах с резервуарными парками [1]. В ряде случаев такие аварии сопровождаются интенсивным горением. Это подтверждается статистическими данными за 2002 – 2012 г. Вот некоторые из них.

Декабрь 2002 г. На территории резервуарного парка товарного производства ОАО "Уфанефтехим", произошла разгерметизация фланцевого соединения резервуара объёмом 5 тыс. м³. В результате аварии внутрь обвалования вылилось около 1,5 тыс. т бензина [2].

Февраль 2010 г. В районе села Солянка Олекминского района Республики Саха (Якутия) произошёл разлив нефти при аварии нефтепровода, принадлежащего ОАО «Транснефть». Разлив произошёл на площади 500 м² [3].

Сентябрь 2010 г. На территории Новоуфимского нефтеперерабатывающего завода ОАО «НОВОИЛ», находящегося в промышленной зоне Уфы, произошла разгерметизация фланцевого соединения резервуара № 136 объёмом 5000 м³ с последующим разрушением ёмкости и возгоранием остатков бензина. Огонь удалось потушить спустя три часа силами 83 человек личного состава и 24 единицами основной и специальной техники Уфимского гарнизона ФПС. Погибших и пострадавших не было [2].

Октябрь 2011 г. На Фёдоровском месторождении в районе Сургута произошла одна из крупнейших аварий на трубопроводе. Фонтан нефти высотой более 10 м бил двое суток. Аварийным бригадам пришлось откачать более 40 м³ разлившейся нефти [4].

Декабрь 2012 г. В Нефтекумском районе Ставропольского края из-за порыва нефтепровода, на землю разлились нефтепродукты и уничтожили плодородный слой почвы площадью 500 м².

В целях предупреждения и ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов, а также защиты населения и окружающей природной среды от их вредного воздействия на опасных производственных объектах должны разрабатываться планы по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН). ПЛАРН разрабатывается и согласовывается в установленном порядке в соответствии с предъявляемыми требованиями на всей территории Российской Федерации [5]. Одной из основных задач при планировании мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций является обоснование уровня возможной чрезвычайной ситуации и последствий её возникновения, что напрямую зависит от объёма разлившейся жидкости и площади аварии [6].

Расчёт возможного объёма разлившегося нефтепродукта определяется как сумма объёма разлитого нефтепродукта за время аварийного перекрытия запорной арматуры и объёма нефтепродукта, находящегося на наибольшем участке между задвижками нефтепровода [5].

Площадь разлива, при свободном растекании, определяется через диаметр [7]:

$$d = \sqrt{25,5 \cdot V_{ж}},$$

где $V_{ж}$ – объём жидкости в трубопроводе, м³.

Для более точного определения размеров зон возможной аварии необходимо учитывать свойства поверхности и свойства самой жидкости. Так, например, в некоторых нормативных документах используется понятие коэффициента разлития, учитывающего свойства различных поверхностей [8], а в других при расчёте пожара пролива – свойства самой жидкости [9].

Проанализировав существующие способы определения площади разлившейся жидкости, можно сделать вывод, что наиболее эффективным является способ, описанный в методике В.П. Сучкова (далее методика Сучкова) [7].

Сущность способа заключается в определении площади разлившейся жидкости, используя лабораторный стенд. Схема лабораторного стенда и его составляющие представлены на рис.1.

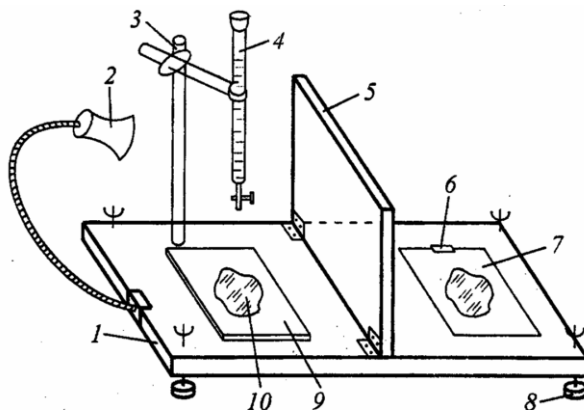


Рис. 1. Схема лабораторного стенда:
 1 – испытательный стол; 2 – лампа; 3 – штатив; 4 – бюретка;
 5 – разделительное стекло; 6 – фиксатор; 7 – миллиметровая бумага;
 8 – регулировочные винты; 9 – исследуемая поверхность;
 10 – разлившаяся жидкость

Способ осуществляется в следующей последовательности:

- 1) производится регулировка всех элементов установки;
- 2) подготавливается экспериментальная поверхность;
- 3) в бюретку наливается модельная жидкость;
- 4) определяется количество проводимых экспериментов, подготавливается журнал результатов;
- 5) на подготовленную поверхность выливается жидкость заданного объёма;
- 6) через 1 минуту при помощи зеркального эффекта на миллиметровую бумагу переносится получившаяся площадь разлива жидкости;
- 7) далее эксперимент повторяется с последующим увеличением объёма жидкости на 10 мл.

Результаты экспериментальных исследований по методике Сучкова представлены на рис. 3 и рис. 4. Описанный способ хоть и прост, имеет ряд существенных недостатков:

- площадь разлива жидкости ограничивается размерами лабораторного стенда;
- определение площади разлившейся жидкости возможно только в помещении, так как требуется специальное освещение;
- высокая погрешность при получении результатов измерений, что связано с зеркальным эффектом.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что получить достоверные результаты по методике Сучкова крайне сложно, а на открытой местности невозможно.

Сотрудниками ФГБОУ ВПО Уральский институт ГПС МЧС России разработана компьютерная программа под названием «Исследование геометрических параметров разлива жидкостей на горизонтальных поверхностях» (рис. 2).



Рис. 2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014610352

Данная программа имеет ряд преимуществ. А именно: позволяет определять геометрические параметры разлившейся жидкости как в лабораторных условиях, так и на открытой местности, даёт возможность значительно повысить точность измерений, провести максимально возможное количество замеров при любых погодных условиях, а также проводить необходимые исследования на любых поверхностях. При определении площади разлившейся жидкости (в т. ч. наводнение) и

пожара на открытой местности, с помощью летательных аппаратов или подобных устройств, существует возможность отслеживать площадь аварийной ситуации, анализировать возможные пути распространения аварии в режиме реального времени и своевременно принимать организационные мероприятия, направленные на ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации.

Данная программа позволяет осуществить способ определения площади разлившейся жидкости, применяя устройства автоматической фотосъемки (фотоаппарат). Способ осуществляется в следующей последовательности:

В лабораторных условиях:

- 1) подготавливается экспериментальная поверхность;
- 2) в бюретку наливается модельная жидкость;
- 3) определяется количество проводимых экспериментов, подготавливается журнал результатов;
- 4) на подготовленную поверхность выливается модельная жидкость заданного объема;
- 5) через 1 минуту при помощи фотоаппарата получают графическое изображение;
- 6) полученное изображение обрабатывается компьютерной программой, которая в автоматическом режиме определяет площадь разлившейся жидкости;
- 7) далее эксперимент повторяется с последующим увеличением объема жидкости на 10 мл.

На открытой местности:

- 1) производится фотосъемка аварийного участка;
- 2) полученные изображения обрабатываются компьютерной программой, которая в автоматическом режиме определяет площадь.

Результаты экспериментальных исследований по компьютерной программе представлены на рис. 3 и 4.

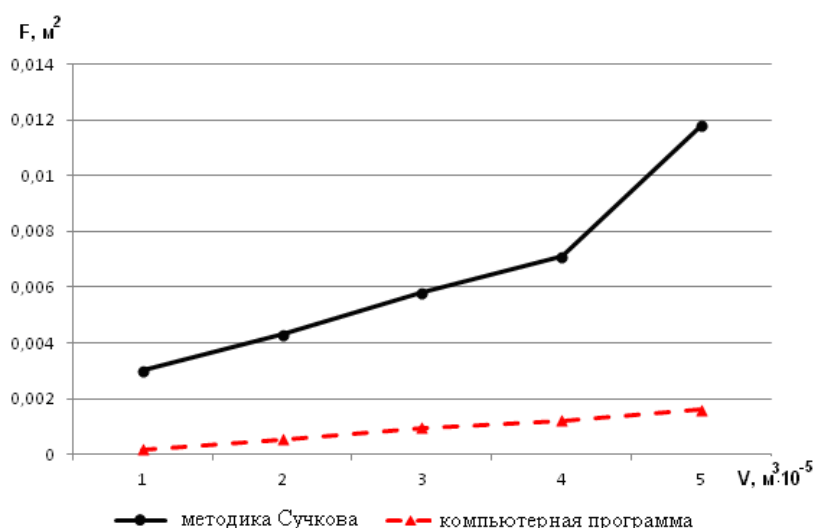


Рис. 3. Разлив жидкости (АИ-92) по песчаной поверхности

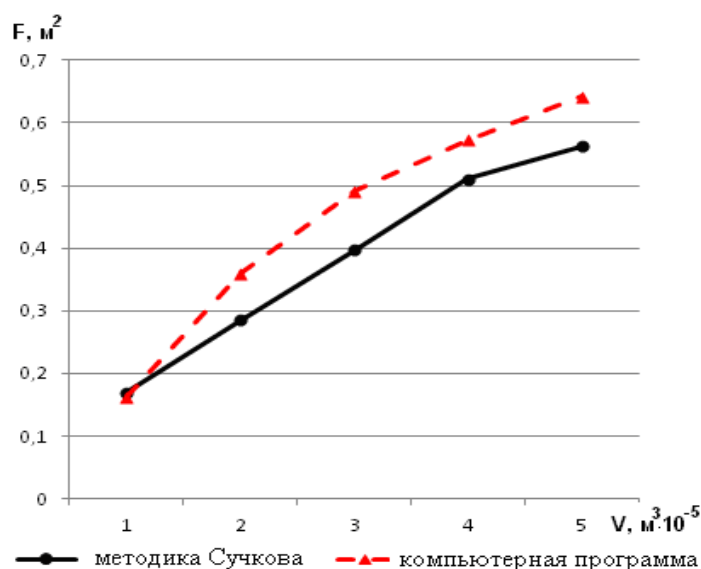


Рис. 4. Разлив жидкости (АИ-92) по стеклу

Как видно из рис. 3 и рис. 4, результаты, полученные по методике Сучкова и при помощи компьютерной программы значительно расходятся. Это связано с тем, что программа при определении результатов площади разлившейся жидкости исключает возможные человеческие ошибки, тем самым уменьшает погрешность при проведении эксперимента.

Литература

1. Кокорин В.В., Контобойцев Е.А., Контобойцева М.Г., Хафизов Ф.Ш. Актуальные вопросы обеспечения безопасности процессов транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов: Безопасность жизнедеятельности. – № 4, 2013. – С.13-16. <http://www.novtex.ru/bjd/bgd2013/number04.html>.
2. Пожары в резервуарах и резервуарных парках с нефтью и нефтепродуктами: Электронная база данных. – <http://uigps.ru/content/elektronnaya-baza-dannyh> (дата обращения: 10.06.14).
3. Кокорин В.В., Халиков В. Д., Удилова И. Я., Шевцов С. А. Проблемы сбора информации о пожарах и авариях на производственных объектах: пути их решения. Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. Выпуск 1(10), 2014. – С.21-25. – <http://www.ntp-vigps.ru/arkhiv-vypuskov/vypusk-1-10-2014/>.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
5. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2002 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации».
6. Постановление Правительства РФ от 21 августа 2000 г. № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».
7. Сучков В.П. Пособие по применению методов оценки пожарной опасности технологических систем, используемых при анализе пожарных рисков. – М., 2009.
8. Приказ МЧС России от 14.14.2010 № 649 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Методика определения расчётных величин пожарного риска».
9. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

В.В. Тютюник, Н.В. Бондарев, Р.И. Шевченко, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин

ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПО ОСНОВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДАМИ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА И АНАЛИЗА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

В работе методом факторного анализа проведена оценка корреляции между основными показателями жизнедеятельности природно-техногенно-социальной системы (ПТС системы), а методом главных компонент – оценка показателя использования энергии техногенного происхождения как группирующей переменной основных показателей жизнедеятельности ПТС системы в режиме повседневного функционирования и в условиях проявления чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного происхождения.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация; техногенная опасность; энергетический подход; факторный анализ; анализ главных компонент; комплексная система предупреждения чрезвычайных ситуаций.

V. Tiutiunik, N. Bondarev, R. Shevchenko, L. Chernogor, V. Kalugin

ASSESSMENT OF LEVEL OF TECHNOGENIC DANGER OF THE TERRITORY ON THE MAIN INDICATORS OF ACTIVITY BY METHODS OF THE FACTORIAL ANALYSIS AND ANALYSIS MAIN COMPONENT

In this paper as a method of the factorial analysis the correlation assessment between the main indicators of activity of natural and technogenic and social system (system NTS) is carried out, and the method main a component carried out an assessment of an indicator of use of energy of a technogenic origin, as a grouping variable of the main indicators of activity of NTS of system in a mode of daily functioning and in the conditions of occurrence of the emergency situations of a technogenic origin.

Keywords: emergency situation; technogenic danger; power approach; factorial analysis; analysis main component; complex system of the prevention of emergency situations.

Природная, техногенная и социальная среды, образующие единство существования в виде ПТС системы, в процессе своего функционирования, развития и взаимодействия генерируют опасности, которые имеют дестабилизирующее влияние на уровень жизнедеятельности [1, 2].

В связи с этим возникает необходимость разработки эффективных мероприятий по обеспечению раннего мониторинга, предупреждению и ликвидации ЧС различной природы [3, 4].

Реализация данного подхода невозможна без проведения научных исследований, направленных на изучение процессов зарождения предшествующих условий возникновения опасностей, их развития до уровня катастроф, распространения этих катастроф и их взаимного влияния (взаимной генерации) в условиях существования природно-техногенных, техногенно-техногенных и техногенно-природных взаимосвязей.

Таким образом, целью исследования является развитие представлений о динамике и энергетике функционирования ПТС системы с разнесёнными в пространстве и времени различного рода

источников техногенной опасности и их дестабилизирующего влияния на условия безопасности жизнедеятельности [5, 6].

Условия нормального функционирования ПТС системы определяются многокомпонентным вектором параметров в условиях установившегося баланса энергий природного ($E^П$) и техногенного ($E^Т$) происхождения: $E^{ПТС} = E^П + E^Т$, где $E^{ПТС}$ – энергия, которая необходима для протекания процессов жизнедеятельности на всех жизненных уровнях ПТС системы. Противоположной составляющей для энергии $E^{ПТС}$ является воздействие разрушающих энергий от различного рода опасностей.

Техногенно-энергетические условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности представлены на рис. 1, где энергия техногенного происхождения $E^Т$ представляет собой сумму энергий различных видов топлив ($E_Т$) и электрической энергии ($E_Э$), которая потребляется ПТС системой, – $E^Т = E_Т + E_Э$.



Рис. 1. Энергетические условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

Задача данной работы – установление взаимосвязи между значениями основных параметров жизнедеятельности ПТС системы и уровнем техногенной опасности, которая решается путём проведения, на примере территории Украины, статистического исследования факторным методом и методом главных компонент [7]. Анализ данных проведён с использованием статистических пакетов STATISTICA 6.1 и SPSS 2.0.

Факторный анализ включает группу методов, направленных на выявление скрытых переменных факторов, отвечающих за наличие линейных корреляций между наблюдаемыми параметрами. Латентные факторы (F_i) можно выразить линейными комбинациями наблюдаемых переменных (X_k), имеющими вид:

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + \dots + W_{ik}X_k, \quad (1)$$

где $W_1...W_k$ – коэффициенты значения факторов.

В основе факторного анализа лежит построение матрицы корреляции между всеми возможными парами переменных, определяющих условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности. Результаты корреляционного анализа выборки, включающей, по данным [8 – 12], 275 наблюдений по территории 25 регионов Украины за период 2002 – 2012 гг. с шагом наблюдения – один год, представлены в табл. 1, где E^T – энергия техногенного происхождения; $S^{Тер.}$ – площадь территории; N^H – численность населения, N^P – количество рождённых, N^Y – количество умерших, $S^{ВВП}$ – объём валового внутреннего продукта, K_C – количество субъектов реестра предпринимателей и организаций, $K_{ПОО}$ – количество потенциально опасных объектов, $Q_{ПВОВ}$ – объём использования пожаро- и взрывоопасных веществ, $Q_{ХОВ}$ – объём использования химически опасных веществ, $Q_{АТМ.}$ – объём выбросов экологически опасных веществ в атмосферу, N_T – количество больных активным туберкулёзом, N_B – количество безработных, $K_{ЧС}^{Тех.}$ – количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера, $K^{Пож.}$ – количество пожаров и возгораний в техногенной среде, $K^{ДТП}$ – количество дорожно-транспортных происшествий.

Таблица 1

Корреляционная матрица основных переменных, определяющих условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

	E^T	$S^{Тер.}$	N^H	N^P	N^Y	$S^{ВВП}$	K_C	$K_{ПОО}$	$Q_{ПВОВ}$	$Q_{ХОВ}$	$Q_{АТМ.}$	N_T	N_B	$K_{ЧС}^{Тех.}$	$K^{Пож.}$	$K^{ДТП}$
E^T	1	0,29	0,77	0,59	0,81	0,41	0,36	0,81	0,24	0,48	0,94	0,85	0,55	0,76	0,73	0,23
$S^{Тер.}$	0,29	1	0,44	0,35	0,50	0,30	0,36	0,44	0,05	0,39	0,23	0,51	0,25	0,33	0,46	0,22
N^H	0,77	0,44	1	0,92	0,97	0,72	0,81	0,86	0,40	0,48	0,72	0,89	0,50	0,65	0,90	0,48
N^P	0,59	0,35	0,92	1	0,88	0,84	0,88	0,74	0,40	0,43	0,58	0,76	0,24	0,46	0,85	0,59
N^Y	0,81	0,50	0,97	0,88	1	0,66	0,74	0,87	0,32	0,51	0,76	0,92	0,53	0,70	0,87	0,47
$S^{ВВП}$	0,41	0,30	0,72	0,84	0,66	1	0,88	0,56	0,44	0,27	0,42	0,50	-0,02	0,24	0,78	0,76
K_C	0,36	0,36	0,81	0,88	0,74	0,88	1	0,55	0,54	0,23	0,29	0,56	0,15	0,29	0,77	0,65
$K_{ПОО}$	0,81	0,44	0,86	0,74	0,87	0,56	0,55	1	0,16	0,41	0,77	0,84	0,54	0,64	0,77	0,35
$Q_{ПВОВ}$	0,24	0,05	0,40	0,40	0,32	0,44	0,54	0,16	1	-0,06	0,11	0,22	0,06	0,10	0,44	0,30
$Q_{ХОВ}$	0,48	0,39	0,48	0,43	0,51	0,27	0,23	0,41	-0,06	1	0,52	0,60	0,24	0,36	0,45	0,12
$Q_{АТМ.}$	0,94	0,23	0,72	0,58	0,76	0,42	0,29	0,77	0,11	0,52	1	0,83	0,44	0,69	0,69	0,22
N_T	0,85	0,51	0,89	0,76	0,92	0,50	0,56	0,84	0,22	0,60	0,83	1	0,54	0,76	0,81	0,31
N_B	0,55	0,25	0,50	0,24	0,53	-0,02	0,15	0,54	0,06	0,24	0,44	0,54	1	0,56	0,30	-0,06
$K_{ЧС}^{Тех.}$	0,76	0,33	0,65	0,46	0,70	0,24	0,29	0,64	0,10	0,36	0,69	0,76	0,56	1	0,57	0,18
$K^{Пож.}$	0,73	0,46	0,90	0,85	0,87	0,78	0,77	0,77	0,44	0,45	0,69	0,81	0,30	0,57	1	0,54
$K^{ДТП}$	0,23	0,22	0,48	0,59	0,47	0,76	0,65	0,35	0,30	0,12	0,22	0,31	-0,06	0,18	0,54	1

Проверка возможности проведения факторного анализа базируется на применении к результатам, представленным в табл. 1, критериев сферичности Бартлетта и адекватности выборки Кайзера-Мейера-Олкина (КМО) [7].

Критерий сферичности Бартлетта представляет собой критерий многомерной нормальности и проверяет отличие коэффициента корреляции от нулевого уровня.

Критерий адекватности выборки КМО используется для выявления степени воздействия на корреляцию между парами переменных – других переменных.

Проведённые расчёты свидетельствуют, что гипотеза об отсутствии корреляции в выборке, представленной в табл. 1, в соответствии с критерием сферичности Бартлетта, отклоняется, так как значение статистики $\chi^2 = 4595,15$ с числом степеней свободы, равным 105, является значимым на уровне 0,05. Значение статистики КМО равняется: 0,800 (высокая адекватность) < 0,881 < 0,900 (безусловная адекватность).

Таким образом, факторный анализ является приемлемым методом для проведения анализа выборки основных переменных, определяющих условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности.

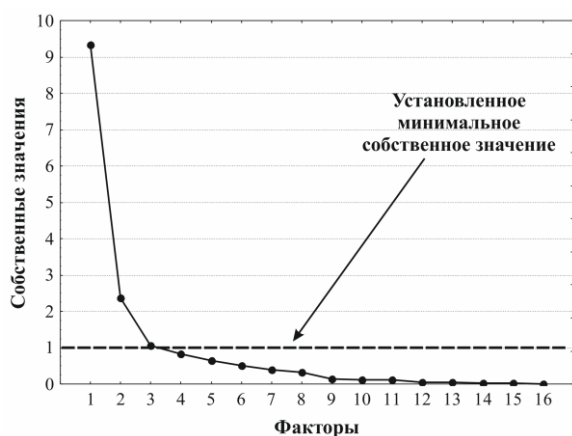


Рис. 2. График «каменистой осыпи» для выбора значимых факторов

Определение числа факторов проведено с использованием критерия «каменистой осыпи» [7]. Поскольку, согласно данным, представленным на рис. 2, в качестве порогового значения выбрано минимальное собственное значение на уровне единицы, в работе, для проведения дальнейшего анализа, взяты первые три значимых фактора, значения которых представлены в табл. 2.

Таблица 2

Собственные значения значимых факторов, отвечающих за наличие линейных корреляций между основными переменными, определяющими условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

Фактор	Собственное значение	Процент дисперсии	Кумулятивное собственное значение	Кумулятивный процент дисперсии
1	9,33	58,33	9,33	58,33
2	2,38	14,86	11,71	73,19
3	1,06	6,61	12,77	79,80

Таким образом, значимость первых трёх латентных факторов, в соответствии с представленными в табл. 2 результатами, составляет 79,8 % дисперсии разброса значений анализируемых переменных, что определяет погрешность дальнейших расчётов в 20,2 %, которая, в соответствии с рис. 2, распределяется на остальные факторы. Кроме того, дальнейшее увеличение количества факторов при анализе приведёт к усложнению математической модели, так как собственные значения остальных факторов меньше единицы.

Сущностью факторного анализа является процедура вращения факторов с целью перераспределения дисперсии по определённому закону (ортогональное или косоугольное вращение). Среди множества существующих методов вращения наиболее используемым является

ортогональный метод «варимакс», который максимизирует разброс квадратов нагрузок для каждого фактора, что в конечном итоге приводит к увеличению больших и уменьшению малых значений факторных нагрузок.

Одним из основных способов уменьшения размерности данных является метод главных компонент, который ориентируется на потерю наименьшего количества информации и сводится к вычислению собственных векторов и собственных значений ковариационной матрицы исходных данных.

Использование указанных методов при проведении факторного анализа позволило получить следующие результаты.

Матрица факторных нагрузок, определяющая линейные корреляции между переменными и факторами, представлена в табл. 3.

Таблица 3

Матрица факторных нагрузок на основные переменные, определяющие условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

Переменные	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
E^T	0,911	0,233	0,036
$S^{Тер.}$	0,261	0,306	<i>0,633</i>
N^H	0,719	0,658	0,092
N^P	0,479	0,815	0,112
N^Y	0,761	0,589	0,166
$S^{ВВП}$	0,171	0,934	0,074
K_C	0,230	0,917	-0,012
$K_{ПОО}$	0,782	0,422	0,168
$Q_{ПВОВ}$	0,130	<i>0,570</i>	<i>-0,561</i>
$Q_{ХОВ}$	0,435	0,164	<i>0,660</i>
$Q_{Атм.}$	0,854	0,209	0,130
N_T	0,841	0,396	0,256
N_B	0,773	-0,133	-0,070
$K_{ЧС}^{Тех.}$	0,833	0,105	0,069
$K_{Пож.}$	0,592	0,720	0,120
$K_{ДПП}$	-0,002	0,802	0,067
Общая дисперсия	6,193	5,228	1,347
Доля общей дисперсии	0,387	0,327	0,084

Выделенные в табл. 3 нагрузки с коэффициентом корреляции более 0,7 свидетельствуют, что практически все переменные имеют устойчивую корреляцию с первым и вторым факторами. Корреляция на уровне $|0,6| \pm 0,1$ с третьим фактором наблюдается только с переменными $S^{Тер.}$, $Q_{ПВОВ}$ и $Q_{ХОВ}$.

Визуализация результатов табл. 3 при выборе трёх первых значимых факторов представлена на рис. 3, где наблюдается значительное (более 0,9) влияние первого фактора на энергию техногенного происхождения (E^T), вокруг которой концентрируются показатели техногенной и экологической опасности, такие как: $K_{ПОО}$, $K_{ЧС}^{Тех.}$, $Q_{Атм.}$ и N_T . К ним приближаются также показатели $Q_{ХОВ}$ и N_B .

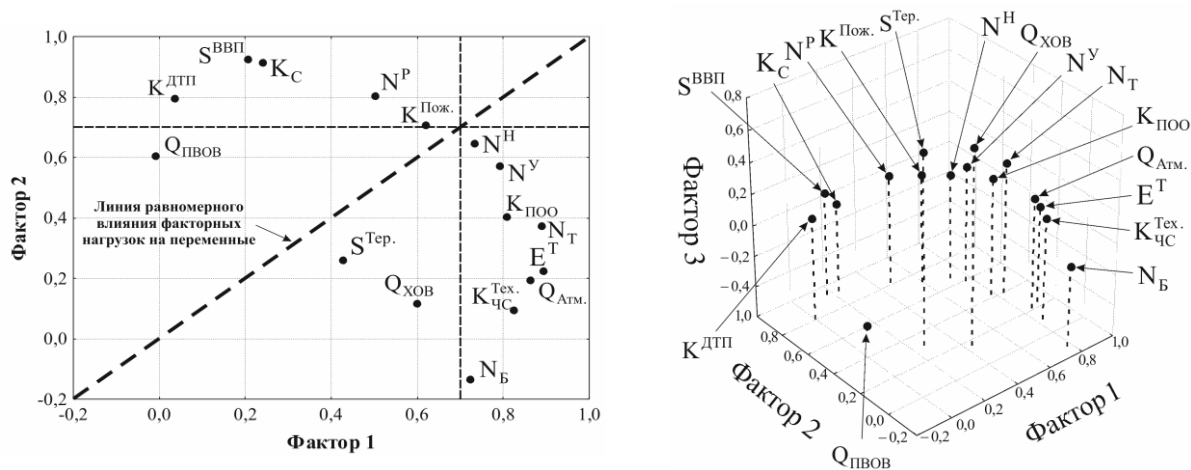


Рис. 3. Графики распределения влияния факторных нагрузок на переменные

Максимальное влияние второй фактор оказывает на объём внутреннего валового продукта ($S^{ВВП}$), вокруг которого концентрируются такие показатели, как K_C и $K^{ДТП}$.

Таблица 4

Матрица коэффициентов значения факторов, отвечающих за наличие линейных корреляций между основными переменными, определяющими условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

Переменные	Фактор 1 (F ₁)	Фактор 2 (F ₂)	Фактор 3 (F ₃)	Переменные	Фактор 1 (F ₁)	Фактор 2 (F ₂)	Фактор 3 (F ₃)
E^T	0,213	-0,077	-0,125	$Q_{ПВОВ}$	0,043	0,147	-0,527
$S^{Тер.}$	-0,085	0,048	0,523	$Q_{ХОВ}$	-0,018	-0,022	0,517
N^H	0,082	0,079	-0,043	$Q_{АТМ.}$	0,185	-0,075	-0,031
N^P	-0,017	0,165	0,019	N_T	0,129	-0,018	0,083
N^Y	0,092	0,052	0,016	N_B	0,251	-0,163	-0,196
$S^{ВВП}$	-0,114	0,247	0,036	$K_{ЧС}^{Тех.}$	0,206	-0,102	-0,082
K_C	-0,080	0,233	-0,051	$K^{Пож.}$	0,031	0,117	0,004
$K_{ПОО}$	0,124	-0,001	0,015	$K^{ДТП}$	-0,140	0,236	0,060

К линии равномерного влияния факторных нагрузок стремятся социальные показатели $S^{Тер.}$, N^H , N^P , N^Y и показатель количества пожаров и возгораний в техногенной среде ($K^{Пож.}$), что свидетельствует о влиянии на уровень пожарной нагрузки территории ПТС системы как социально-экономических, так и техногенных показателей. Показатель $K^{Пож.}$ имеет почти такое же влияние фактора 2 (0,720), как и переменная $Q_{ПВОВ}$ (0,570), что указывает на их возможную взаимосвязь.

Построение факторной модели, в рамках установленного влияния факторных нагрузок на переменные, базируется на определении коэффициентов значения факторов. Так, в табл. 4 приведены коэффициенты факторов, выделенные методом главных компонент, с использованием метода «варимакс».

Таким образом, значения факторов F_1 , F_2 и F_3 , полученные для каждой переменной, могут быть рассчитаны по уравнениям:

$$\begin{aligned}
 F_1 &= 0,213E^T - 0,085S^{Тер.} + 0,082N^H - 0,017N^P + 0,092N^Y - 0,114S^{ВВП} - 0,080K_C + 0,124K_{ПОО} - \\
 &- 0,043Q_{ПВОВ} - 0,018Q_{ХОВ} + 0,185Q_{АТМ.} + 0,129N_T + 0,251N_B + 0,206K_{ЧС}^{Тех.} + 0,031K^{Пож.} - 0,140K^{ДТП} \\
 F_2 &= -0,007E^T + 0,048S^{Тер.} + 0,079N^H - 0,165N^P + 0,052N^Y - 0,247S^{ВВП} - 0,233K_C - 0,001K_{ПОО} + \\
 &+ 0,147Q_{ПВОВ} - 0,022Q_{ХОВ} - 0,075Q_{АТМ.} - 0,018N_T - 0,163N_B - 0,102K_{ЧС}^{Тех.} + 0,117K^{Пож.} + 0,236K^{ДТП} \quad (2) \\
 F_3 &= -0,125E^T + 0,523S^{Тер.} - 0,043N^H + 0,019N^P + 0,016N^Y + 0,036S^{ВВП} - 0,051K_C + 0,015K_{ПОО} - \\
 &- 0,527Q_{ПВОВ} + 0,517Q_{ХОВ} - 0,031Q_{АТМ.} + 0,083N_T - 0,196N_B - 0,082K_{ЧС}^{Тех.} + 0,004K^{Пож.} + 0,060K^{ДТП}
 \end{aligned}$$

Для проверки правильности выделения трёх факторов была вычислена воспроизведенная корреляционная матрица, которая оказалась близкой к исходной. Для определения отклонения между матрицами получена матрица остаточной корреляции, которая представлена в табл. 5. Наблюдаемое преобладающее большинство остатков, меньших $|0,10|$ (значение остатков более $|0,10|$ в табл. 5 выделены) свидетельствуют об адекватной факторной модели обобщения данных на уровне 79,8 % определения дисперсии.

Таблица 5

Матрица остаточных корреляций основных переменных, определяющих условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

	E^T	$S^{Тер.}$	N^H	N^P	N^Y	$S^{ВВП}$	K_C	$K_{ПОО}$	$Q_{ПВОВ.}$	$Q_{ХОВ.}$	$Q_{АТМ.}$	N_T	N_B	$K_{ЧС}^{Тех.}$	$K^{Пож.}$	$K^{ДТП}$
E^T	0,11	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	0,04	-0,06	-0,00	0,01	0,02	0,11	-0,01	-0,12	-0,03	0,01	0,05
$S^{Тер.}$	-0,04	0,44	-0,01	-0,09	0,01	-0,07	0,02	0,00	0,20	-0,19	-0,14	0,01	0,13	0,04	0,01	-0,07
N^H	-0,04	-0,01	0,04	0,04	0,02	-0,03	0,04	0,01	-0,02	0,00	-0,05	0,01	0,04	-0,03	-0,01	-0,05
N^P	-0,04	-0,09	0,04	0,10	0,02	-0,01	0,03	0,01	-0,06	0,02	-0,01	0,01	-0,01	-0,03	-0,03	-0,07
N^Y	-0,03	0,01	0,02	0,02	0,05	-0,03	0,02	0,00	-0,02	-0,02	-0,03	0,00	0,03	-0,01	-0,02	-0,01
$S^{ВВП}$	0,04	-0,07	-0,03	-0,01	-0,03	0,09	-0,01	0,02	-0,07	-0,00	0,07	-0,03	-0,03	-0,00	-0,00	0,01
K_C	-0,06	0,02	0,04	0,03	0,02	-0,01	0,11	-0,01	-0,02	-0,01	-0,09	0,00	0,10	0,01	-0,03	-0,09
$K_{ПОО}$	-0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	-0,01	0,18	-0,09	-0,11	-0,01	-0,02	0,00	-0,07	-0,02	0,00
$Q_{ПВОВ.}$	0,01	0,20	-0,02	-0,06	-0,02	-0,07	-0,02	-0,09	0,34	0,16	-0,05	0,03	-0,00	-0,03	0,02	-0,12
$Q_{ХОВ.}$	0,02	-0,19	0,00	0,02	-0,02	-0,00	-0,01	-0,11	0,16	0,35	0,03	0,00	-0,03	-0,06	-0,01	-0,05
$Q_{АТМ.}$	0,11	-0,14	-0,05	-0,01	-0,03	0,07	-0,09	-0,01	-0,05	0,03	0,21	-0,01	-0,18	-0,06	0,02	0,05
N_T	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,03	0,00	-0,02	0,03	0,00	-0,01	0,07	-0,04	-0,00	-0,00	-0,03
N_B	-0,12	0,13	0,04	-0,01	0,03	-0,03	0,10	0,00	-0,00	-0,03	-0,18	-0,04	0,38	-0,06	-0,05	0,05
$K_{ЧС}^{Тех.}$	-0,03	0,04	-0,03	-0,03	-0,01	-0,00	0,01	-0,07	-0,03	-0,06	-0,06	-0,00	-0,06	0,29	-0,00	0,09
$K^{Пож.}$	0,01	0,01	-0,01	-0,03	-0,02	-0,00	-0,03	-0,02	0,02	-0,01	0,02	-0,00	-0,05	-0,00	0,12	-0,04
$K^{ДТП}$	0,05	-0,07	-0,05	-0,07	-0,01	0,01	-0,09	0,00	-0,12	-0,05	0,05	-0,03	0,05	0,09	-0,04	0,35

Полученный результат обобщения данных позволил выделить две переменные, у которых факторные нагрузки выше факторных нагрузок остальных переменных. Так, при рассмотрении фактора 1 максимальное значение факторной нагрузки имеет переменная E^T (0,911). При рассмотрении фактора 2 максимальное значение факторной нагрузки имеет переменная $S^{ВВП}$ (0,934). Однако и другие переменные имеют достаточно высокие нагрузки. Кроме того, второй фактор, в

отличие от первого (58,33 %), включает в себя только 14,86 % дисперсии. Поэтому, наличие этих результатов указывает на необходимость проведения других разведочных методов анализа, и в частности, анализа главных компонент, где группирующей переменной является показатель E^T .

Метод главных компонент позволяет вычислить главные компоненты и связанные с ними статистики. В работе проведено два типа анализа – с помощью матрицы корреляции и с помощью матрицы ковариаций.

Результаты собственных значений матрицы корреляции (табл. 6) констатируют, что фактор, соответствующий максимальному значению (8,66), описывает 57,72 % общей дисперсии. Вторым фактор, при значении 2,23 отвечает за 14,88 % дисперсии. Третий фактор при значении 1,03 отвечает за 6,83 % дисперсии. Собственные значения последующих факторов меньше единицы и они в сумме отвечают за 20,57 % дисперсии, поэтому в работе для проведения дальнейшего анализа взяты первые три значимых фактора.

Таблица 6

Собственные значения матрицы корреляции факторов, отвечающих за наличие линейных статистических связей между группирующей переменной и переменными, определяющими условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности

Фактор	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Кумулятивное собственное значение	Кумулятивный процент общей дисперсии
1	8,66	57,72	8,66	57,72
2	2,23	14,88	10,89	72,60
3	1,03	6,83	11,91	79,43
4	0,79	5,29	12,71	84,72
5	0,64	4,28	13,35	89,00
6	0,47	3,11	13,82	92,11
7	0,40	2,68	14,22	94,78
8	0,30	1,99	14,52	96,77
9	0,14	0,94	14,66	97,71
10	0,12	0,81	14,78	98,52
11	0,10	0,68	14,88	99,20
12	0,05	0,34	14,93	99,55
13	0,04	0,29	14,98	99,83
14	0,02	0,11	14,99	99,95
15	0,01	0,05	15,00	100,00

Результаты определения факторных координат переменных на основе их корреляций с группирующей переменной по первым трём факторам представлены в табл. 7.

Визуализация табл. 7 для двух первых факторов представлена на рис. 4, где круг с единичным радиусом является визуальным индикатором того, насколько хорошо переменные воспроизводятся текущим набором выделенных факторов.

Так, первый фактор, соответствующий собственному значению 8,66, наиболее сильно коррелирует с переменными N^H , N^P , N^Y и $K^{Пож.}$. Несколько меньшая корреляция первого фактора наблюдается с переменными, определяющими уровень техногенной опасности ПТС системы, а именно: $K_{ПОО}$, $K_{ЧС}^{Тех.}$ и $Q_{Атм.}$. Высокая корреляция также присутствует для переменных, характеризующих экономическую составляющую жизнедеятельности – $S^{ВВП}$ и K_C . Второму и третьему факторам не присущи значительные ($> 0,7$) корреляции с переменными.

Факторные координаты переменных, определяющих условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности, основанные на их корреляции с группирующей переменной по первым трём факторам

Переменные	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Переменные	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
$S^{Тер.}$	-0,508	-0,135	0,457	$Q_{ХОВ}$	-0,534	-0,331	0,526
N^H	-0,980	-0,002	-0,094	$Q_{АТМ.}$	-0,762	-0,385	-0,042
N^P	-0,911	0,264	0,031	N_T	-0,914	-0,308	0,015
N^Y	-0,974	-0,096	-0,039	N_B	-0,461	-0,587	-0,398
$S^{ВВП}$	-0,764	0,562	0,127	$K_{ЧС}^{Тех.}$	-0,680	-0,464	-0,186
K_C	-0,790	0,513	-0,039	$K^{Пож.}$	-0,930	0,127	0,005
$K_{ПОО}$	-0,874	-0,226	-0,045	$K^{ДТП}$	-0,550	0,577	0,163
$Q_{ПВОВ}$	-0,382	0,494	-0,535				

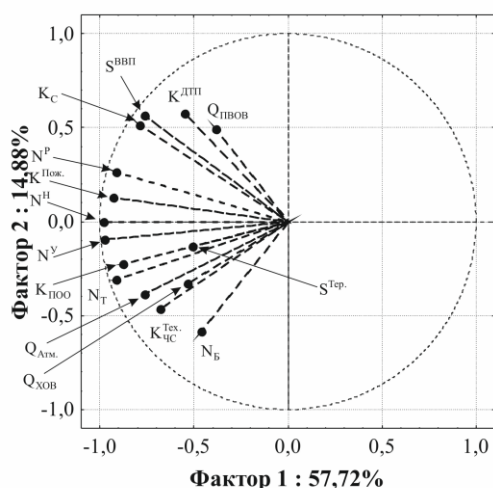


Рис. 4. График проекции переменных на факторную плоскость, построенный на основе матрицы корреляции

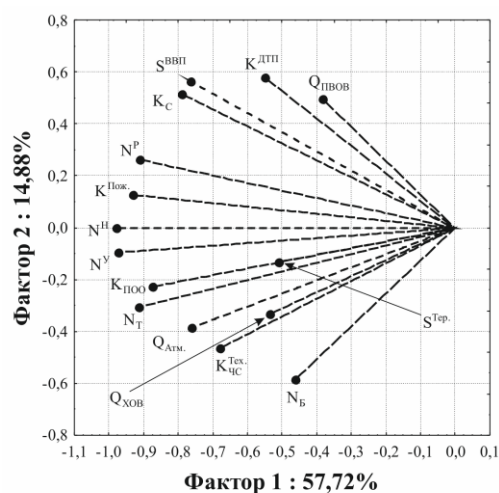


Рис. 5. График проекции переменных на факторную плоскость, построенный на основе матрицы ковариации

Результаты определения факторных координат переменных на основе их ковариации с группирующей переменной по первым двум факторам представлены на рис. 5, где также прослеживается зависимость между первым фактором и основными переменными, определяющими социальные, экономические и техногенные условия жизнедеятельности ПТС системы.

Выявленная на основе метода анализа главных компонент достаточно выраженная зависимость между энергией техногенного происхождения и основными показателями, определяющими условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности, позволила провести предварительный классификационный анализ по уровню техногенной загруженности территории ПТС системы (на примере регионов Украины), путём проецирования 275 наблюдений на факторную плоскость – рис. 6.

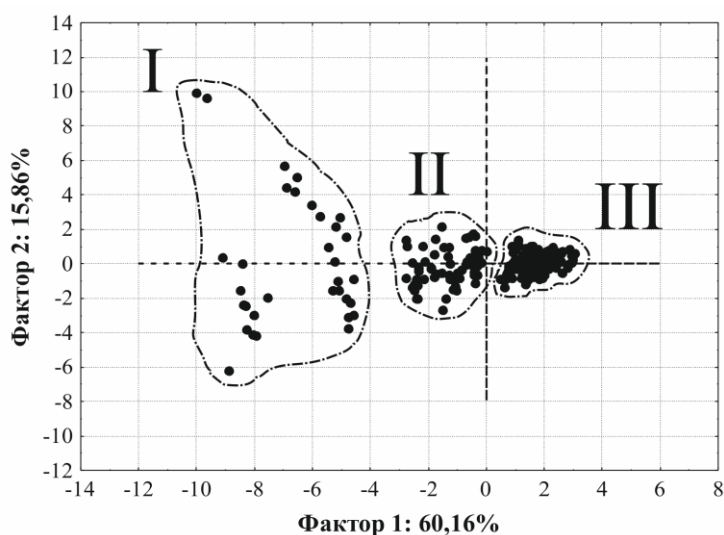


Рис. 6. График проекции наблюдений группирующей переменной (E^T) на факторную плоскость

Как видно из рис. 6, территория Украины, как и территория любого государства, делится на районы с разной величиной потребления энергии техногенного происхождения, и, соответственно, с различными социально-экономическим уровнем жизнедеятельности и уровнем техногенной опасности. Так, к первой группе, с высоким уровнем потребления $E^T \approx 10^{18}$ Дж, относятся Днепропетровская, Донецкая и Киевская области. Ко второй группе, со средним уровнем потребления $E^T \approx 10^{17}$ Дж, относятся Запорожская, Луганская, Львовская, Одесская, Харьковская области. Остальные регионы относятся к третьей группе, с низким уровнем потребления $E^T \approx 10^{16}$ Дж. Это указывает на необходимость применения дифференцированного подхода при создании эффективной территориальной комплексной системы мониторинга, предупреждения и ликвидации ЧС техногенного характера и обеспечения экологической безопасности [4, 13].

Выводы.

1. В работе обоснована эффективность энергетического подхода для оценки уровня техногенной опасности территории (данный подход справедлив для любого государства) по основным показателям жизнедеятельности, которые включают социальные, экономические и техногенные характеристики функционирования ПТС системы.

2. На основе проведённого факторного анализа выявлены скрытые (латентные) факторы, отвечающие за наличие линейных статистических связей между наблюдаемыми переменными, определяющими условия повседневного функционирования ПТС системы и проявления техногенной опасности. Вследствие объединения в каждом факторе переменных, сильно коррелирующих между собой, наблюдается эффект выделения показателя потребления энергии техногенного происхождения, как группирующей переменной по основным показателям жизнедеятельности ПТС системы в режиме повседневного функционирования и в условиях проявления ЧС техногенного характера.

3. На основе проведенного анализа главных компонент, выполненного на основе данных матриц корреляции и ковариации, установлено наличие жёсткой взаимосвязи между группирующей переменной (энергией техногенного происхождения) и основными социальными, экономическими и техногенными показателями функционирования ПТС системы.

4. Полученные в работе результаты являются основой для проведения научных исследований, направленных на дальнейшее проведение комплексной оценки уровня техногенной опасности

территории ПТС системы на основе данных анализа взаимосвязей между основными показателями жизнедеятельности с помощью основных многомерных статистических методов анализа – кластерного, дискриминантного, канонического и дерева классификации. Результаты исследований имеют практическую значимость для подразделений МЧС и направлены на развитие научных основ создания эффективной территориальной комплексной системы мониторинга, предупреждения и ликвидации ЧС техногенного характера и обеспечения экологической безопасности.

Литература

1. Черногор Л.Ф. Физика и экология катастроф / Л.Ф. Черногор – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2012. – 556 с.
2. Осипов В.И. Природные опасности и стратегические риски в мире и в России / В.И. Осипов // Экология и жизнь. – 2009. – № 11 – 12 (96 – 97). – С. 5 – 15.
3. Азімов О.Т. Огляд поточного стану природно-техногенної безпеки в Україні та перспективи розвитку аналітичної інтерактивної системи моніторингу надзвичайних ситуацій засобами дистанційних, телематичних та ГІС-технологій / О.Т. Азімов, П.А. Коротинський, Ю.Ю. Колесніченко // ГЕОІНФОРМАТИКА – 2006. – № 4. – С. 52 – 66.
4. Тютюник В.В. Основні принципи інтегральної системи безпеки при надзвичайних ситуаціях / В.В. Тютюник, Р.І. Шевченко // Зб. наук. праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2008. – Вип. 3(18). – С. 179 – 180.
5. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.
6. Калугін В.Д. Системний підхід до оцінки ризиків надзвичайних ситуацій в Україні / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – 1/6 (55). – С. 59 – 70.
7. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ. / Дж.О. Ким, Ч.У. Мюллер, У.Р. Клекка и др.; Под ред. И.С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
8. Україна у цифрах у 2011 році: Статистичний збірник / За редакцією О.Г.Осауленка – К.: Державна служба статистики України, 2012. – 250 с.
9. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua>
10. Калугін В.Д. Оцінка рівня пожежної небезпеки території України на основі аналізу енергетичних показників стану життєдіяльності / В.Д. Калугін, В.В. Коврегін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Пожежна безпека. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013. – № 22. – С. 99 – 112.
11. Калугін В.Д. Оценка уровня химической опасности территории Украины на основе анализа энергетических показателей жизнедеятельности / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Нафтогазова енергетика. – 2013. – № 1(19). – С. 109 – 123.
12. Калугін В.Д. Енергетичний підхід до оцінки екологічного стану природно-техногенно-соціальної системи України в режимі повсякденного функціонування / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Зб. наук. праць Севастопольського національного університету ядерної енергетики та промисловості. – Севастополь: СТУЯЕтаП, 2013. – Вип. 4 (48). – С. 196 – 208.
13. Калугін В.Д. Розробка науково-технічних основ для створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 9 (116). – С. 204 – 216.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДЕКСНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПОЖАРНОГО РИСКА

Рассмотрены современные подходы к анализу пожарного риска зданий и сооружений и их роль с точки зрения перехода к гибкому нормированию требований пожарной безопасности. Обсуждаются эвристические подходы к оценке пожарного риска, проанализирован мировой опыт создания и использования соответствующих методов и программных средств для их реализации. Приведены примеры индексных методов для оценки пожарной опасности и риска объектов различного назначения. Указывается на целесообразность разработки и применения индексного метода для оценки уровня пожарной опасности.

Ключевые слова: анализ риска; пожарная безопасность; индексные методы.

A. Vlasov

COMPARATIVE ANALYSIS OF APPLICATION OF INDEX METHODS OF THE ANALYSIS OF FIRE RISK

Modern approaches to the analysis of fire risks for buildings and structures are considered, and their role from the viewpoint of changing over to flexible normalization of fire safety regulations is discussed. The heuristic approaches to fire risk assessment are considered and the world experience in development and practical application of relevant methods and their implementation as software tools are discussed. Examples of indexing methods used for assessment of fire hazard and risks of objects of various applications are presented. The urgency for the development and implementation of national fire risk indexing method is pointed out.

Keywords: risk analysis; fire safety; indexing methods.

Анализ пожарного риска заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий. В связи с принятием в 2008 году Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» особую актуальность приобретают выработка и внедрение в отечественную практику научно обоснованных методик количественной оценки пожарного риска, позволяющих устанавливать соответствие реально существующего уровня риска законодательно установленному предельному значению. В последние десятилетия в большинстве промышленно развитых стран происходит переход от жёсткого нормирования требований пожарной безопасности при проектировании зданий и сооружений к гибкому или объектно-ориентированному нормированию. Сущность этого подхода состоит в том, что устанавливаются цели, которым должна соответствовать система пожарной безопасности объекта, но не регламентируются проектные решения для их достижения. Тем самым к минимуму сводятся ограничения в устройстве объекта, стимулируется использование новых подходов к обеспечению пожарной безопасности и в конечном итоге обеспечивается более высокая экономическая эффективность проектных решений.

Одним из таких подходов является индексирование пожарного риска. Он особо актуален в условиях, при которых строгий количественный анализ риска на основе вероятностных методов, применяемых в отечественных методиках, оказывается затруднительным или невозможным вследствие недостаточности статистических данных, отсутствия или неудовлетворительной точности математических моделей. Индексирование пожарного риска является эвристической моделью пожарной безопасности. В данном подходе существенную роль играет экспертное оценивание, при

помощи которого определяются субъективные вероятности событий, и формируется набор факторов, определяющих пожарную опасность объекта и степень его защиты. Выбранные факторы оцениваются в некоторых внутренних единицах (баллах) с последующим выведением итоговой оценки (индекса пожарной опасности) и её интерпретацией с точки зрения достаточности пожарной безопасности объекта.

Индексные методы, разработанные для оценки пожарной опасности, в качестве атрибутов, как правило, рассматривают факторы, способствующие возникновению и развитию пожара (пожарную нагрузку, источники зажигания и т. д.), а также факторы, снижающие пожарную опасность (наличие средств пожаротушения, огнестойкость конструкции, наличие сигнализации и путей эвакуации и т. д.). Итоговый показатель (индекс пожарного риска) выражает степень пожарной опасности объекта в некоторых условных единицах. На его основе можно сравнивать пожарную опасность двух объектов либо судить об эффективности внедрения противопожарных мероприятий на заданном объекте.

Индексы пожарного риска, наиболее часто упоминаемые в литературе по оценке пожарной безопасности, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Индекс	Математическое выражение индекса	Значение приемлемого риска
Индекс Гретенера I_G [3]	$I_G = \frac{P(x_1, x_2, x_3) \times A(x_1, x_2, x_3)}{N(x_1) \times S(x_2) \times F(x_3)}$	$I_G < 1,3$
Индекс FRAME I_{FR} [4]	$I_{FR} = \frac{P}{A \times D}$	$I_{FR} < 1$
Индекс пожара и взрыва «Дау Кемикал» I_D [5]	$I_D = x_0 \cdot \sum_{i=1}^6 x_{i1} \cdot \sum_{i=1}^{12} x_{i2}$	$I_D < 96$
Индекс FSES I_F [6]	$I_F = \prod_{i=1}^5 x_{i1}$	$I_F < \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{12} 1_{jk}(x_{i2})x_{i2}$

Метод Гретенера первоначально создавался для применения в страховом деле с целью определения величины страховых взносов в зависимости от существующих пожарных рисков. Пожарный риск, в первую очередь, рассматривается с точки зрения опасности для имущества (материальный риск). Основу метода Гретенера составляет оценка вероятности возникновения пожара (фактора инициации) А и ожидаемого ущерба в некоторых эмпирически выбранных единицах. Ожидаемый ущерб вычисляется как отношение потенциальной пожарной опасности Р и фактора пожарной защиты, учитывающего наличие нормативных мероприятий N, специальных мероприятий S и огнестойкость сооружения F. После чего пожарный риск определяется как произведение этих величин (что соответствует общепринятому в вероятностных методах определению риска).

Фактически в методе Гретенера пожарный риск является мерой баланса между вероятностью возникновения пожара, потенциальным ущербом и защитными мероприятиями. Объект считается защищенным достаточно, если риск не превосходит некоторого установленного значения, в противном случае имеющиеся защитные мероприятия недостаточны и требуется их усиление.

Рассмотрим метод FRAME (Fire Risk Assessment Method for Engineering), развиваемый в Бельгии на протяжении более чем 30 лет. От вариантов метода Гретенера, рассмотренных выше, FRAME выгодно отличается, охватом более широкого спектра опасностей, связанных с пожарами. Пожарный риск оценивается с трёх точек зрения – прямой материальный риск (уничтожение имущества), риск для людей и риск косвенных экономических потерь (остановка производства). При создании FRAME на основе логических деревьев событий и отказов были проанализированы

причинно-следственные связи между событиями, возможными при пожаре, что нашло отражение в используемых расчётных формулах.

Риск для людей

$$R1 = \frac{P1}{A1 \cdot D1}; P1 = q \cdot i \cdot e \cdot v \cdot z; A1 = 1,6 - a - t - r; D1 = N \cdot U;$$

Риск материальных потерь

$$R2 = P2 / (A2 \cdot D2); P2 = q \cdot i \cdot g \cdot e \cdot v \cdot z; A2 = 1,6 - a - t - c; D2 = W \cdot N \cdot S \cdot F;$$

Риск косвенных потерь

$$R3 = P3 / (A3 \cdot D3); P3 = g \cdot i \cdot e \cdot v \cdot z; A3 = 1,6 - a - c - d; D3 = W \cdot N \cdot S \cdot Y,$$

где Р – потенциальный риск; А – приемлемый риск; D – защитные мероприятия; q – фактор полной пожарной нагрузки; i – фактор распространения пламени, определяемый с учётом среднего размера горючего материала m (отношения объёма к площади поверхности), температуры термической деструкции поверхности Т и класса горючести М; v – фактор вентиляции. Геометрия помещения учитывается факторами этажности e и формы помещения g; z – фактор доступности помещения для пожарного расчёта, зависящий от высоты (глубины) помещения и числа направлений, с которых возможен доступ в помещение. Условное значение $A_0 = 1,6$ определяет базовый уровень допустимого риска; a – фактор инициации загорания; t – фактор времени эвакуации; c – фактор, характеризующий трудность восстановления содержимого и его стоимость в денежном выражении; g – фактор окружающей обстановки, который показывает, насколько быстро распространяется пожар и накапливается дым; d – фактор зависимости воздействия пожара на производственный процесс; W – фактор, характеризующий систему водоснабжения; N – фактор, характеризующий нормативные мероприятия; S – фактор, характеризующий специальные мероприятия; F – фактор огнестойкости; U – мероприятия, способствующие эвакуации; Y – мероприятия, способствующие сохранности имущества.

Примером «специализированного» индексного метода может служить индекс пожаровзрывоопасности, разработанный химической компанией «Dow Chemical» (США) и предназначенный для оценки рисков, связанных с хранением и использованием пожаровзрывоопасных материалов на предприятиях химической промышленности. В этом методе выделяются определённые производственные участки (например, реакторы, смесители, камеры сгорания, хранилища опасных веществ и т. п.), для каждого из которых определяется фактор опасности материала, характеризующий интенсивность энерговыделения при возгорании и оцениваемый в баллах в диапазоне от 1 до 40. Затем оценивается фактор опасности для данного участка, зависящий от ряда показателей, которые приведены в таблице и разделены на два класса. Первый класс включает показатели, которые могут усиливать или ослаблять тяжесть последствий пожара, второй — показатели, влияющие на вероятность возникновения пожара или взрыва). После заполнения таблицы показатели каждого класса суммируются и результаты перемножаются (что на качественном уровне соответствует определению риска как произведения вероятности и ущерба), в результате получается фактор опасности, заключённый в пределах от 1 до 8. Окончательный индекс пожаровзрывоопасности FEI (Fire and Explosion Index) вычисляется как произведение фактора материала и фактора опасности. Отдельно оцениваются факторы, способствующие снижению опасности.

Другим примером индексного метода может служить система оценки пожаробезопасности FSES (Fire Safety Evaluation System), которая была разработана для оценки соответствия уровня пожарной безопасности людей требованиям нормативного документа [6]. Данный индексный метод предназначен в первую очередь для учреждений здравоохранения, что нашло отражение в выборе атрибутов, по которым оценивается риск. Все здание разбивается на зоны, отделённые этажными перекрытиями, пожарными преградами или дымовыми барьерами. Для каждой зоны фактор риска оценивается по пяти категориям, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Параметр	Обозначение	Минимальное значение	Максимальное значение
Параметры риска для людей			
Мобильность пациентов	x_{11}	1	4,5
Плотность размещения пациентов	x_{21}	1	2
Расположение зоны	x_{31}	1,1	1,6
Соотношение числа пациентов и персонала	x_{41}	1	4
Возраст пациентов	x_{51}	1	1,2

Общий фактор риска для находящихся в данной зоне вычисляется как произведение коэффициентов по указанным пяти категориям. Затем по тринадцати категориям оцениваются меры пожарной безопасности, снижающие риск (учитывается горючесть конструкции, пожароопасность отделочных материалов, огнестойкость дверей, наличие дымовых преград, средств пожарной сигнализации, ручного и автоматического оповещения, количество путей эвакуации и др.). Начисленные по каждой категории баллы затем суммируются, и полученный результат сравнивается с определённой ранее величиной относительного пожарного риска. Кроме того, производится выборочное суммирование баллов, и определяются уровни безопасности с точки зрения трёх стратегий – ограничения распространения пожара, его тушения и эвакуации людей. Считается, что пожарная безопасность людей в данной зоне соответствует требованиям, если по каждой стратегии набраны баллы не ниже установленных уровней, а общий балл мер пожарной безопасности больше, чем фактор пожарного риска.

Индексные методы, реализующие эвристический подход к оценке риска позволяют оценивать уровень пожарной опасности и риска с минимальными вычислительными затратами, однако успешность их использования кардинальным образом зависит от правильности балльной оценки различных факторов и интерпретации результата. Для максимально эффективного использования различных методов необходимо чётко представлять их область применимости, а также сильные и слабые стороны. С точки зрения практического применения индексные методы анализа риска дают количественную оценку уровня риска, но отличаются простотой, минимальными вычислительными требованиями и возможностью быстрой оценки уровня пожарной безопасности на основе небольшого числа параметров. Любой индексный метод, по сути, представляет собой простую модель сложной системы и является важным связующим звеном между теоретическими моделями этой системы и реальными условиями. Индексные методы позволяют также определить необходимость внедрения дополнительных противопожарных мероприятий.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Эсманский Р. К. (2009). Анализ пожарных рисков. Часть I: Подходы и методы. Проблемы анализа риска, т. 6, № 3, с. 8—27.
3. Осипова М. Н. (1998). Методическое пособие по оценке пожароопасности помещений различного назначения методом Гретенера. — М.: НОУ ТАКИР.
4. De Smed, E. (2008). FRAME 2008. Theoretical basis and technical reference guide.
5. Dow's Fire and Explosion Index Hazard Classification Guide. 7th ed. (1994). — New York: Dow Chemical Company, American Institute of Chemical Engineers.
6. NFPA 101A, Alternative Approaches to Life Safety. (2001). — Quincy, MA: National Fire Protection Association.
7. NFPA 101, Life Safety Code. (2001). — Quincy, MA: National Fire Protection Association.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЖАРООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ И СКОРОСТИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА С УЧЁТОМ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТНОСТИ, ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ
И МЕР ПО ПОЖАРОТУШЕНИЮ**

Предлагаемый информационно-вычислительный комплекс даёт возможность предвидеть возникновение и распространение лесного пожара из заданной географической точки в заданном направлении с учётом погодных условий и мер по пожаротушению.

Ключевые слова: однородные дифференциальные уравнения; эмпирические формулы; аппроксимирующий полином; базисная система функций; критерий L_2 ; статистические данные; мониторинг; двумерная случайная величина.

O. Nekrasov

**FORECASTING OF THE FIRE SITUATION AND SPEED OF
DISTRIBUTION OF FOREST FIRE TAKING INTO ACCOUNT THE TOPOGRAPHICAL
FEATURES OF THE TERRAIN, WEATHER CONDITIONS
AND MEASURES EXTINGUISHING**

The proposed data-processing system gives an opportunity to foresee the emergence and spread of forest fires of the given geographical point in the given direction with regard to weather conditions and measures extinguishing.

Keywords: homogeneous differential equations; empirical formula; approximately polynomial; the basic system of functions; criteria L_2 ; statistics; monitoring; two-dimensional random variable.

Введение. В последние годы на кафедре системного анализа и управления АГЗ МЧС России (кафедре прикладной математики до 2012 г.) совершенствовался новый аппарат аппроксимации многофакторного эксперимента, предложенный О.Н. Некрасовым [1]. В этом подходе при выборе эмпирических формул базисная система функций аппроксимирующего полинома определяется не априорно, а выбирается наилучшим образом в некотором непрерывном функциональном пространстве по критерию наименьшего среднеквадратического отклонения расчётных значений от экспериментальных (по критерию L_2).

В случае аппроксимации однофакторной табличной зависимости y от x , полученной экспериментально, многообразие видов аппроксимирующего полинома при фиксированном числе p базисных функций определяется в непрерывном пространстве решений линейных однородных дифференциальных уравнений

$$y^{(p)} + a_1 y^{(p-1)} + \dots + a_{p-1} y^{(1)} = 0, \quad (1)$$

где $p = 2, 3, \dots$; $a_1, \dots, a_{p-1} \in \mathbb{R}$ [2]. Так, при $p = 2$ простейший аппроксимирующий полином выбирается в пространстве функций $H_2(x) = \{A_1 + A_2 x, A_1 + A_2 e^{\tau x}\}$, где $A_1, A_2, \tau \in \mathbb{R}$.

Аппроксимирующий полином с базисной системой из трёх функций ($p = 3$) выбирается в непрерывном функциональном пространстве $H_3(x)$.

$$H_3(x) = \begin{cases} A_1 + A_2x + A_3x^2, \\ A_1 + A_2x + A_3e^{rx}, \\ A_1 + (A_2 + A_3x)e^{rx}, \\ A_1 + A_2e^{r_1x} + A_3e^{r_2x}, \\ A_1 + A_2e^{\alpha x} \sin(\beta x + q). \end{cases}$$

Параметры указанных функций имеют действительные значения.

Аппроксимирующий полином $H_4(x)$ с базисной системой из четырёх функций ($p = 4$) выбирается в непрерывном функциональном пространстве, образованном 9-ю функциями с действительными параметрами

$$H_4(x) = \begin{cases} A_1 + A_2x + A_3x^2 + A_4x^3, \\ A_1 + A_2x + A_3x^2 + A_4e^{rx}, \\ A_1 + A_2x + (A_3 + A_4x)e^{rx}, \\ A_1 + A_2x + A_3e^{r_1x} + A_4e^{r_2x}, \\ A_1 + (A_2 + A_3x + A_4x^2)e^{rx}, \\ A_1 + A_2e^{r_1x} + (A_3 + A_4x)e^{r_2x}, \\ A_1 + A_2e^{r_1x} + A_3e^{r_2x} + A_4e^{r_3x}, \\ A_1 + A_2x + A_3e^{\alpha x} \sin(\beta x + q), \\ A_1 + A_2e^{rx} + A_3e^{\alpha x} \sin(\beta x + q). \end{cases}$$

Аппроксимирующий полином $H_5(x)$ (при $p = 5$) выбирается в непрерывном функциональном пространстве, образованном 16-ю видами функций с действительными параметрами и т. п.

При фиксированном p на множестве функций $H_p(x)$ при непрерывном изменении коэффициентов уравнения (1) выбирается такая форма функциональной связи между переменными x и y и такие значения параметров в ней, с которыми сумма квадратов разностей между расчётными и табличными значениями будет наименьшей.

При аппроксимации многофакторного эксперимента $y = y(X)$, где $X = ((x_1)_j, (x_2)_j, \dots, (x_n)_j)$ – конечное множество точек n -мерного пространства, $j = 1, 2, \dots, m$, используется аппроксимирующий полином $H(X)$, который образуется при раскрытии произведения

$$H(X) = \prod_{i=1}^n H_{p_i}(x_i).$$

Его множители $H_{p_i}(x_i)$ при фиксированных $p_i = p = 2, 3, 4, \dots$ выбираются из многообразия функций $H_p(x)$. В этом случае наилучшая по критерию L_2 эмпирическая формула $H(X)$ определяется так, чтобы при заданной точности аппроксимации ε она содержала наименьшее число p_i базисных функций, определённых наилучшим образом по каждой переменной x_i .

Отметим, что эмпирические формулы, включающие тригонометрические функции и экспоненты, способны отображать как периодические, так и асимптотические свойства рассматриваемых явлений. Поэтому, если экспериментальные данные отражают такие особенности изучаемого явления, то и эмпирической формулой $H(X)$ они будут учтены. Между тем, аппроксимация степенными многочленами, которая чаще всего и применяется, не позволяет учитывать ни периодических, ни асимптотических свойств рассматриваемых процессов. Эта аппроксимация является лишь одним из множества частных случаев предлагаемого метода.

В настоящее время разрабатывается алгоритм применения нового аппарата аппроксимации в задаче предупреждения и прогнозирования распространения лесного пожара с учётом топографических особенностей местности, погодных условий и предполагаемых мер по пожаротушению. При этом предполагается создание информационно-вычислительного комплекса, включающего оцифрованные карты определённого региона, по которым можно установить, как из данной точки лесного массива в заданном направлении будет изменяться рельеф местности, высота леса, состав древесины, характеристики почвенного покрова, имеются ли в этом направлении водоёмы. Эти данные вместе с метеосводками краткосрочного прогноза в пожароопасный период будут использоваться как входные данные в вычислительный блок, в котором в режиме реального времени отслеживается возможность возникновения лесного пожара на территории муниципальных образований определённого региона и вырабатываются рекомендации по их предупреждению. А в случае возникновения лесного пожара определяется скорость его распространения из заданной точки на кромке пожара в заданном направлении как с учётом комплекса мер по пожаротушению, так и при отсутствии этих мер.

17 декабря 1997 г. Рослесхоз утвердил рекомендации по обнаружению и тушению лесных пожаров. В этом обширном документе определяются основные понятия, связанные с лесными пожарами, даются рекомендации по их предотвращению, рассматриваются различные виды лесных пожаров и с помощью таблиц оценивается эффективность различных способов пожаротушения на территориях с характерными особенностями произрастания леса и ландшафта. Последующие попытки создания динамических моделей лесного пожара основывались на аппроксимации аналогичных нормативных материалов. В частности, на XIII научно-практической конференции, проведённой в мае 2014 г. Всероссийским центром мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России, в докладе А.М. Нацкого «Возможности прогнозирования развития чрезвычайных ситуаций, связанных с лесными пожарами, на примере моделирования распространения лесного пожара в ИСДМ-Рослесхоз», указывалось, что на основе канадской модели развития лесного пожара CFFBPS удаётся моделировать “развитие любого природного пожара на территории России и оценить его поведение в различных условиях, при различных климатических сценариях и рельефах местности, и различных характеристиках горючих материалов” [3]. Вместе с тем, в статье не упоминается о возможности предупреждения лесных пожаров и о влиянии мер пожаротушения.

В настоящем подходе при моделировании ситуаций, связанных с лесными пожарами, основой вычислительного блока являются эмпирические формулы. Эти формулы могут быть получены

только при наличии обширного статистического материала, зарегистрированного на предыдущих лесных пожарах и отразившего в реперных точках: погодные условия, фиксированные значения влажности почвенного покрова, предшествующего пожару, а в случае возникновения пожара скорость его распространения перпендикулярную кромке пожара как при наличии принятых мер по пожаротушению, так и в отсутствии этих мер.

Изобразительные возможности применяемой многофакторной аппроксимации позволяют получить устойчивые эмпирические формулы, хорошо согласующиеся с эмпирическими данными, что обеспечивает достоверность воспроизведения эмпирических зависимостей.

Структура вычислительного блока представляется следующей:

Если в пожароопасный период на рассматриваемой территории лесной пожар не возник, то определяется возможность (вероятность) возникновения лесного пожара. Для этого по предварительно найденной эмпирической формуле вычисляется влажность почвенного покрова в точках определённого региона.

1. Эмпирические формулы для определения влажности почвенного покрова в точках определённого региона

Для получения этих формул в режиме реального времени в определённых географических точках фиксируются с заданным временным интервалом данные о влажности почвы, температуре воздуха и количестве выпавших осадков. Эти данные позволяют получить эмпирическую формулу

$$\Delta U = U(x, y, N_{\text{прог.}}, U_{\text{нач.}}, T_{\text{нач.}}, T_{\text{прог.}}),$$

в которой ΔU – изменение влажности почвы;

(x, y) – координаты любой географической точки выбранной области;

$N_{\text{прог.}}$ – количество выпавших осадков на интервале упреждения;

$U_{\text{нач.}}$ – начальное значение влажности почвы, измеряемое в режиме реального времени;

$T_{\text{нач.}}$ – начальное значение температуры, измеряемое в режиме реального времени;

$T_{\text{прог.}}$ – значение температуры в конце интервала упреждения.

Эта формула позволит прогнозировать значение влажности почвы в любой географической точке выбранной области в конце интервала упреждения:

$$U_{\text{прог.}} = U_{\text{нач.}} + \Delta U.$$

По характеристикам почвенного покрова, высоты леса и состава древесины контролируемая территория подразделяется на зоны с однородными значениями этих параметров. Функции, определяющие значения влажности почвы, могут быть использованы в этих зонах для определения пожароопасной обстановки с целью проведения профилактических противопожарных мер. Выбор этих мер может быть осуществлен в результате решения многокритериальной задачи математического программирования по доставке сил и средств, препятствующих возникновению пожара.

2. Алгоритм определения вероятности лесного пожара

Материалы наблюдений, полученные в результате мониторинга лесных пожаров, позволяют выделить такие, совмещенные по времени, интервалы температуры окружающей среды и влажности почвенного покрова, которым соответствует хотя бы один зафиксированный лесной пожар. Объединение таких интервалов температуры окружающей среды назовем областью D_{0T} , а их пересечение – областью D_{1T} . Аналогичные объединения интервалов влажности почвенного покрова назовём областью D_{0U} , а их пересечение – областью D_{1U} . Эти интервалы температуры окружающей среды и влажности почвенного покрова будем рассматривать на взаимно-перпендикулярных

координатных осях. Тогда интервалы D_{0T} и D_{0U} можно рассматривать как проекции прямоугольника D_0 , со сторонами параллельными координатным осям. А интервалы D_{1T} и D_{1U} можно рассматривать как проекции аналогичного прямоугольника D_1 . В этом случае множество точек (T, U) , образующих область D_1 можно рассматривать как область достоверного события – пожар произойдёт. Исключая из области D_0 область D_1 , найдем область D_2 – область возможного возникновения лесного пожара. Если показания температуры окружающей среды и влажности почвенного покрова окажутся вне области D_0 , то можно считать, что лесной пожар произойти не может.

Разобьём область D_2 на некоторое число элементарных прямоугольников.

С помощью временных рядов температуры окружающей среды, влажности почвенного покрова и зафиксированных лесных пожаров можно установить вероятность возникновения пожара при попадании случайного значения T^o – температуры окружающей среды и случайного значения U – влажности почвенного покрова в любой из найденных элементарных прямоугольников. При этом, в определённой области значений T^o и U образуется двумерная случайная величина (T^o, U) . Если прогнозируемые значения T^o и $U_{\text{прог}}$ попадают в некоторый элементарный прямоугольник области D_2 , то приближённое значение вероятности лесного пожара равно вероятности попадания случайной величины (T^o, U) в этот прямоугольник. Это значение вероятности даёт оценку пожароопасной обстановки. Значение пожароопасной обстановки можно определить ещё точнее, если воспользоваться интегральной функцией распределения вероятностей случайной величины (T^o, U) и учесть динамику изменения температуры окружающей среды T^o и влажности почвенного покрова U .

3. Эмпирическая формула для определения интенсивности лесного пожара в данной географической точке

Интенсивность I лесного пожара в данной географической точке находится в зависимости от температуры воздуха, влажности древесины и почвы в этой точке, вида пожара (верховой, низовой, смешанный, подземный), силы ветра, высоты леса и характера древесины, а также выбранной меры пожаротушения (захлестывание огня по кромке пожара, прокладка заградительных полос и канав, засыпка кромки пожара грунтом, применение отжига, тушение пожара водой, тушение с применением химических веществ, тушение с применением авиации, дотушивание пожаров). Интенсивность лесного пожара, происходящего в данной географической точке, измеряется по шкале тепловизора, расположенного на патрульном самолёте или вертолёте. Замеры производятся при всех условиях горения: как беспрепятственном, так и при воздействии каждой из указанных мер пожаротушения. При этом постоянными факторами оказываются особенности рельефа и древостоя. А к числу переменных значимых факторов, влияющих на интенсивность лесного пожара в каждой из перечисленных мер пожаротушения, остаётся отнести температуру воздуха, влажность древесины и почвы и силу ветра. Влажность древесины в свою очередь определяется динамикой накопления воды в почве, то есть, зависит от U . Таким образом, для каждого способа пожаротушения интенсивность горения леса в географической точке с координатами (x, y) зависит от температуры воздуха T^o , влажности почвы U и силы ветра F . То есть, рассматривается эмпирическая зависимость

$$I = I(x, y, T^o, U, F).$$

Эта многофакторная эмпирическая зависимость может быть преобразована в формулу в результате аппроксимации экспериментальных данных о зависимости интенсивности произошедших лесных пожаров от указанных факторов.

Если в данном географическом районе в предыдущих лесных пожарах надлежащие данные не были зафиксированы, то интенсивность горения в данной географической точке определяется по нормативным документам.

4. Эмпирическая формула для определения скорости распространения лесного пожара из данной географической точки, выбираемой на кромке пожара

Скорость распространения V лесного пожара из данной географической точки, выбранной на кромке пожара, определяется в заданном направлении в зависимости от интенсивности горения I , направления и силы ветра F . Такая двухфакторная эмпирическая формула так же является результатом аппроксимации экспериментальных данных, зафиксированных в ранее произошедших лесных пожарах. Кромка пожара, первоначально определяемая при воздушной разведке, заносится на электронную карту.

Заключение. Работа информационно-вычислительного комплекса представляется как последовательность вычислений влажности почвы, вероятности лесного пожара, а при его возникновении определение интенсивности горения и скорости распространения лесного пожара в заданном направлении из очередной географической точки на кромке пожара. Распространение лесного пожара, с учётом избираемых мер по пожаротушению, будет отображаться на электронной карте по выбранному сектору во времени удобном для оценки ситуации и принятия очередных решений. Следует отметить, что предполагаемый информационно-вычислительный комплекс является адаптивной системой. Что определяет улучшенное воспроизведение реальных событий по мере пополнения базы данных.

Литература

1. О.Н. Некрасов. Моделирование многофакторных экспериментов на основе формул со степенно-показательным и тригонометрическим базисом // Прикладная математика и чрезвычайные ситуации. Выпуск 1. Новогорск: АГЗ, 2000. – С. 23 – 30.
2. О.Н. Некрасов. Моделирование однофакторных процессов в задаче прогнозирования лесного пожара и определения скорости его распространения (статья). // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты, 2014, № 2. – С. 75 – 80.
3. Сборник материалов XIII научно-практической конференции «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций». 14 – 15 мая 2014 г. Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России. М.

О МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «МОСВОДОКАНАЛ»

В статье приведены основные критерии и показатели, на основе которых определяется состояние пожарной безопасности на предприятии. Изложены основные положения методики оценки состояния пожарной безопасности на предприятии ОАО «Мосводоканал» на основе метода анализа иерархий. Для руководителя организации представленная методика позволит выявить наиболее уязвимые места в обеспечении и в планировании мероприятий пожарной безопасности организации.

Ключевые слова: *пожарная безопасность; метод анализа иерархий; мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; лицо, принимающее решение.*

E. Gvozdev, A. Rybakov

ABOUT THE METHODOLOGY FOR ASSESSING THE STATE OF FIRE SAFETY THE ENTERPRISE JSC «MOSVODOKANAL»

The article provides the basic criteria and indicators on the basis of which is determined by the state fire safety at the enterprise. Described are methods of assessing the state of fire safety at the plant of JSC «Mosvodokanal», based on the method of analysis of hierarchies. For the head of the organization presented methodology will identify the most vulnerable points in the provision and in the planning of fire safety organization.

Keywords: *fire safety; method of the analysis of hierarchies; actions for ensuring fire safety; the person making the decision.*

Вопросы исследования состояния пожарной безопасности (ПБ) неизменно остаются актуальными на протяжении многих лет. Это связано прежде всего с тем, что ежегодно пожары уносят многие тысячи человеческих жизней, причиняют большой экономический ущерб и часто невосполнимый урон окружающей среде. В настоящее время в России ситуацию с пожарами следует оценивать как достаточно сложную и требующую постоянного внимания. Пожары возникают в секторе «Производственные предприятия» и их значительная доля связана с производством, преобразованием, трансформацией, передачей, распределением электрической энергии и преобразованием её в другие виды энергии (более 30 % от общего числа пожаров) [1].

К пожароопасному производственному предприятию, являющемуся крупным потребителем электроэнергии, относится предприятие ОАО «Мосводоканал» (далее «Предприятие»), которое входит в тройку лидеров среди потребителей электроэнергии в г. Москве таких, как ОАО «РЖД» и ГУП «Мосметр». Изложение вопросов, связанных с пожарной безопасностью на рассматриваемом предприятии – актуальная проблема, в первую очередь, она связана с тем, что возникновение пожаров происходит по причине человеческого фактора, его доля составляет более 80 % и лишь остальная часть приходится на неисправность работы технологического оборудования [2].

В научном труде Е.В. Гвоздева управленческая деятельность в области ПБ на «Предприятии», рассматривается в виде динамической, функционирующей системы обеспечения ПБ (далее СОПБ), качественное состояния которой, позволит[3]:

- предотвратить пожары;
- обеспечить безопасность людей;
- защитить оборудование и материальные средства при пожаре.

В настоящее время, перед руководителями производственных предприятий РФ, которые несут персональную ответственность в области ПБ, возникают следующие вопросы:

1. Соответствует ли, состояние СОПБ предприятия предъявляемым к ней требованиям в области ПБ?

2. Являются ли эффективными (лучшими) существующие научные подходы и способы к оцениванию СОПБ на предприятии?

3. Позволят ли полученные при оценивании результаты, сформировать концепцию, на основе которой будет построена дееспособная СОПБ предприятия?

Очевидно, что решение вышеперечисленных задач, будет выполнено с применением методов анализа и синтеза.

В практике оценивания состояния систем управления организационных структур, при проведении исследования с точки зрения эффективности, как правило, выделяют три группы факторов:

- обеспеченность системы различного рода ресурсами;
- качество управляемости системы;
- работоспособности системы [4].



Рис. 1. Факторы, определяющие эффективность функционирования СОПБ предприятия

Представленные на рисунке факторы включают в себя ряд оцениваемых критериев, которые могут быть определёнными и неопределёнными и отображаться в виде переменных числовых (нечисловых).

Проведение анализа применяемых методов оценки состояния управления системами, показало множество научных подходов по их применению.

В работе Н.Н. Моисеева отмечено, методы решения экстремальных задач составляют основу аппарата исследования операций. Формализация операций – описание её с помощью языка математики. От того, как будет формализована задача, зависит вся судьба исследования. [5]

Цель представляемой научной статьи заключается в изложении методического подхода к оценке состояния ПБ на «Предприятии» для её дальнейшего – проектирования и построения.

Учитывая тот факт, что рассматриваемая система является сложным механизмом, в котором задействован ресурс «Предприятия» (персонал, финансовые, материальные, технические средства и т. д.) с его связями и взаимоотношениями в иерархии управления, предложено использовать - метод анализа иерархий, разработанный американским учёным Томасом Саати.

Очевидно, что в управлении рассматриваемой сложной системы, функционирование которой направлено на решение организационно-технических задач, в частности, обеспечения ПБ «Предприятия», важнейшим элементом является комиссионное экспертное оценивание, в котором - эксперт (лицо, принимающее решение), на основе имеющегося множества вариантов набора критериев, способен охарактеризовать принятое решение.

В целях реализации подхода к комиссионному экспертному оцениванию состояния ПБ на «Предприятии», нами был рассмотрен метод, предложенный в работе С.Ю. Бутузова и Е.В. Гвоздева. Рассматриваемый метод позволяет учитывать согласованность мнений экспертов уже на стадии формирования экспертной группы. Сущность метода заключается в следующем. В качестве групповой оценки применяется среднеарифметическое значение, а в качестве меры влияния суждений одного эксперта на групповую оценку применяется отношение среднеарифметическое значение оценок группы из (n+1)-го эксперта к среднеарифметическому значению оценок группы с n экспертами.

Требуемое количество экспертов $N_{Этр}$ определяется формулой:

$$N_{Этр} = \frac{c \cdot A_n - b}{A_n \cdot (1 - c)}, \quad (1)$$

где A_n – среднеарифметическое значение оценок n экспертов;

b – оценка дополнительного (n+1) эксперта;

c – мера влияния суждений одного эксперта на групповую оценку, которая определяется соотношением:

$$c = \frac{A_{n+1}}{A_n}, \quad (2)$$

где A_{n+1} – среднеарифметическое значение оценок группы из (n+1) эксперта.

Если A_n найдено по оценкам произвольного предварительного состава экспертной группы в количестве n человек, то, задаваясь значениями c и b, можно получить требуемую численность экспертной группы $N_{Этр}$ по формуле (1).

На основании анализа содержания рассматриваемого метода, сделан вывод о том, что на стадии формирования экспертной группы, предлагаемый к рассмотрению состав экспертов, не ограничен пределом (с точки зрения максимального количества). Также в предложенном к рассмотрению методе не отражены особенности выполняемых задач с привязкой их к работе структурных подразделений, структурных единиц, входящих в состав любой организационной структуры.

По нашему мнению, на примере работы «Предприятия», определение рационального состава экспертов, будет зависеть:

от особенностей направлений производственного цикла деятельности «Предприятия»;
от количества структурных подразделений (филиалов «Предприятия»), выполняющих работу в заданных направлениях для достижения лавной цели – бесперебойной подачи качественной питьевой воды до потребителей г. Москвы и Московской области.

Представленные выше особенности функционирования направлений рассматриваемого «Предприятия» предполагают в области ПБ, выделить основные из них:

наличие количества пожароопасных отдельно стоящих зданий (сооружений), имеющих в структурных подразделениях (филиалах) «Предприятия»;

наличие площади пожароопасных отдельно стоящих зданий (сооружений);

наличие объёма пожароопасной нагрузки в отдельно стоящих зданиях (сооружениях);

наличие отдалённости между пожароопасными отдельно стоящими зданиями (сооружениями), находящимися на балансе в структурных подразделениях (филиалах) «Предприятия».

Рациональный состав экспертов, привлекаемых для комиссионного экспертного оценивания состояния ПБ на «Предприятии», будет состоять из числа штатных инженеров отдела охраны труда и ПБ «Предприятия» в количестве 8 человек.

Под системой предпочтений лица, принимающего решения, будем понимать совокупность его представлений (о критериях достижения поставленной цели, достоинствах и недостатках сравниваемых альтернатив и критериев), которые позволяют производить целенаправленный выбор элементов из множества альтернатив A в соответствии с требуемыми действиями T . Предпочтения лица, принимающего решение, выявляются, структурируются и формализуются в ходе специального исследования, направленного на построение модели. Требуемое действие T над множеством альтернатив A характеризует тип задачи принятия решений.

Средой задачи принятия решения называются те условия, в которых оно (решение) осуществляется и которое необходимо учитывать при математической формулировке (формализации) и решении задачи. Среда – это те силы, которые могут вывести систему из состояния равновесия (внешние усилия, связанные с возникновением пожаров). Поэтому необходимо разработать систему критериев и показателей оценки уровня ПБ, которая позволит обеспечить необходимое устойчивое состояние всего предприятия.

Задача принятия решений характеризуется следующим набором исходных данных, который называется кортежем

$$\langle A, E, S, T, R \rangle,$$

где A – множество альтернатив;

E – среда задачи принятия решений;

S – система предпочтений лица, принимающего решение;

T – множество действий, которое необходимо провести над множеством альтернатив A ;

R – множество критериев оценки.

Решение задачи определяется как подмножество D множества альтернатив A , которое образовано на основе предпочтений лица принимающего решение в соответствии с типом задачи.

Оценка уровня обеспечения пожарной безопасности всей организации складывается из выполнения всех необходимых требований безопасности составляющими его подразделениями. Поэтому необходимо выбрать и обосновать критерии и показатели оценки уровня пожарной безопасности для каждого подразделения.

Для этого необходимо провести системный анализ и синтез мероприятий, требований по обеспечению необходимого уровня ПБ каждого структурного подразделения в отдельности и предприятия в целом. Разработать иерархию критериев и показателей.

Процессы принятия решений в различных сферах деятельности во многом аналогичны. Кроме того, во многом схожи и сопутствующие проблемы. Поэтому необходим метод, позволяющий по универсальным правилам оказывать поддержку принятия решений и соответствующий естественному ходу мышления лиц, принимающих решения. Для выбора и обоснования критериев и показателей оценки уровня обеспечения пожарной безопасности применялся метод анализа иерархий.

Выбранный метод позволяет решать проблему принятия решений с учётом её реальной сложности, учитывает тот факт, что, как правило, имеется множество мнений, множество стилей принятия решения. Метод учитывает как имеющуюся количественную информацию, так и качественную информацию о предпочтениях лица принимающего решения (нравится – не нравится, лучше – хуже и т. п.), что чрезвычайно важно для экономики, политики, управления, социальной сферы.

Метод анализа иерархий (МАИ) – методологическая основа для решения задач выбора альтернатив посредством их многокритериального рейтингования. Основное применение метода – поддержка принятия решений посредством иерархической композиции задачи и рейтингования альтернативных решений.

Для реализации первого этапа МАИ рассматриваемая задача представляется в виде иерархии или сети (рис. 2). В данном случае иерархия строится, начиная с цели, которая помещается в вершину иерархии, через промежуточные уровни, на которых располагаются критерии и от которых зависят последующие уровни, к самому низкому уровню, который содержит перечень решений.



Рис. 2. Фрагмент иерархии критериев и показателей оценки уровня ПБ "Предприятия"

На втором этапе на основании закона иерархической непрерывности определяются приоритеты элементов каждого уровня по отношению к каждому элементу, непосредственно прилегающего выше уровня. В методе анализа иерархий элементы сравниваются попарно по отношению к их влиянию на общую для них характеристику.

Парные сравнения приводят к записи характеристик сравнений в виде квадратной таблицы чисел, которая называется матрицей.

Сравнивая набор критериев друг с другом, получим следующую матрицу

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Эта матрица обратно симметричная, т. е. имеет место свойство

$$a_{ij} = 1/a_{ji}, \quad (4)$$

где индексы i и j – номер строки и номер столбца, на пересечении которых стоит элемент.

При сравнении элемента с самим собой имеем равную значимость, так что на пересечение строки и столбца с одинаковыми номерами заносим единицу. Поэтому главная диагональ должна состоять из единиц.

Таким образом, матрица парных суждений имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \frac{1}{a_{3n}} & \dots & 1 \end{pmatrix}. \quad (5)$$

Когда задача представлена в виде иерархической структуры, матрица составляется для попарного сравнения критериев на втором уровне по отношению к общей цели, расположенной на первом уровне. Такие же матрицы должны быть построены для парных сравнений каждой альтернативы на третьем уровне по отношению к критериям второго уровня и т. д., если количество уровней больше трёх.

Матрица составляется следующим образом:

в правом верхнем углу записывается цель (или критерий), по отношению к которой будет проводиться сравнение, и необходимо перечислить слева и вверху сравниваемые элементы.

Клетки матриц оставлены незаполненными, так как в них будут помещены оценки или суждения об относительной важности сравниваемых элементов по отношению к цели или критерию, расположенному в верхнем левом углу таблиц. Если существует шкала сравнений, то есть имеется способ измерения относительной важности сравниваемых элементов, то данные, полученные после его (способа) применения, помещаются в таблицу, иначе – клетки заполняются оценками, полученными в результате субъективных, но продуманных суждений лица, принимающего решение, или группы лиц, принимающих решение, решающих задачу.

Для проведения субъективных парных сравнений в методе анализа иерархий разработана шкала [7].

При проведении попарных сравнений задаются вопросы. Так при сравнении элементов A_i и A_j необходимо определить какой из этих элементов наиболее важен, имеет большее воздействие на цель, более предпочтителен.

После построения иерархии и определения величин парных субъективных суждений следует этап, на котором иерархическая декомпозиция и относительные суждения объединяются для получения осмысленного решения многокритериальной задачи принятия решений.

Из групп парных сравнений формируется набор локальных критериев, которые выражают относительное влияние элементов на элемент, расположенный на уровне выше.

Для определения относительной ценности каждого элемента необходимо решить характеристическое уравнение:

$$|A - \lambda E| = 0. \quad (6)$$

Найти максимальное собственное число из системы линейных алгебраических уравнений и соответствующий собственный вектор q :

$$\begin{aligned} \lambda &= \lambda_{max} \\ (A - \lambda_{max} E)\bar{q} &= 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Система уравнений (4) решается методом Ньютона, а нулевое приближение находится как среднее геометрическое.

$$\begin{aligned} \bar{q} &= (q_1, q_2, q_3, \dots, q_n), \\ q_1 &= (q_{11}, q_{12}, q_{13}, \dots, q_{1n}), \\ q_2 &= (q_{21}, q_{22}, q_{23}, \dots, q_{2n}), \\ &\dots\dots\dots \\ q_n &= (q_{n1}, q_{n2}, q_{n3}, \dots, q_{nn}), \end{aligned} \quad (8)$$

где q_{ij} – компоненты векторов приоритетов.

Любая матрица суждений в общем случае не согласована, так как суждения отражают субъективные мнения лица, принимающего решение, а сравнение элементов, которые имеют количественные эквиваленты, может быть несогласованным из-за присутствия погрешности при проведении измерений. Совершенной согласованности парных сравнений даже в идеальном случае на практике достичь трудно. Нужен способ оценки степени согласованности при решении конкретной задачи. Метод анализа иерархий даёт возможность провести такую оценку.

Вместе с матрицей парных сравнений мы имеем меру оценки степени отклонения от согласованности. Когда такие отклонения превышают установленные пределы тем, кто проводит решение задачи, необходимо их пересмотреть.

С этой целью необходимо определить отношение согласованности.

Отношение согласованности (ОС). Для определения того, насколько точно индекс согласованности (ИС) отражает согласованность суждений, его необходимо сравнить со случайным индексом (СИ) согласованности, который соответствует матрице со случайными суждениями, выбранными из шкалы (табл. 1) при условии вероятности выбора любого из приведённых чисел.

$$ОС = \frac{ИС}{СИ} \quad (9)$$

Индекс согласованности ИС в каждой матрице и для всей иерархии может быть выражен следующим способом.

Определяется сумма каждого j -ого столбца матрицы суждений

$$s_j = a_{1j} + a_{2j} + a_{3j} + \dots + a_{nj}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (10)$$

Затем полученный результат умножается на j -ю компоненту нормализованного вектора приоритетов q_{2j} , т. е. сумму суждений первого столбца на первую компоненту, сумму суждений второго столбца – на вторую и т. д.

$$p_j = s_j \cdot q_{2j}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (11)$$

Сумма чисел p_j отражает пропорциональность предпочтений, чем ближе эта величина к n (числу объектов и видов действия в матрице парных сравнений), тем более согласованны суждения

$$\lambda_{max} = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n, j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (12)$$

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности

$$ИС = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (13)$$

Индекс случайной согласованности (СИ) для случайных матриц суждений разного порядка выбирается согласно методу анализа иерархий, описанному Т. Саати.

Отношение согласованности ИС к среднему значению случайного индекса согласованности СИ называется отношением согласованности ОС.

Значение ОС меньше или равное 0,10 считается приемлемым.

В результате системного анализа и синтеза были определены основные критерии и показатели оценки уровня обеспечения ПБ организации.

К критериям оценки уровня ПБ относятся:

K1 – управленческая деятельность по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

K2 – проверка состояния конструктивной защиты зданий (сооружений);

K3 – требования к системам противопожарной защиты;

K4 – требования ПБ к системе водоснабжения и огнетушителям;

K5 – требования ПБ к содержанию территории.

В свою очередь, критерий *K1* включает в себя показатели первого уровня:

П11 – организационные мероприятия по ПБ и определяющие порядок их исполнения руководящие, отчётные документы и информационные материалы;

П12 – подготовка персонала в области ПБ.

Показатели первого уровня *П11* включают в себя показатели второго уровня оценки ПБ:

П111 – наличие приказов, определяющих ответственность в области ПБ;

П112 – наличие требований по ПБ, определяемых приказом, в содержании должностной инструкции;

П113 – наличие планов ПБ на год, на весеннее-летний, на осеннее-зимний периоды;

П114 – наличие инструкций по мерам ПБ для пожароопасных помещений;

П115 – наличие табличек с номером телефона вызова пожарной охраны;

П116 – наличие отчётов с результатами определения категории пожарной, взрывопожарной опасности, классу зоны по ФЗ-№ 123;

П117 – наличие табличек на дверях помещений производственного и складского назначения, с нанесением на них данных категории пожарной, взрывопожарной опасности, классу зоны по ФЗ-№ 123;

П118 – наличие утверждённого перечня документации, оформляемой в структурном подразделении по ПБ, её образцов и форм ведения;

П119 – наличие документации (журналов, инструкций, актов и т. д.), которая оформляется в структурных единицах.

Показатели первого уровня *П12* включают в себя показатели второго уровня оценки ПБ:

П121 – наличие утверждённого перечня должностей обучаемых по программе ПТМ в центре обучения УРП Общества;

П122 – наличие плана подготовки персонала обучаемого по программе ПТМ в центре обучения УРП Общества;

П123 – наличие журналов регистрации инструктажей по ПБ;

П124 – наличие утверждённых программ (планов-конспектов) для проведения вводного, первичного на рабочем месте инструктажей по ПБ;

П125 – наличие отчётных документов по проведению целевого, внепланового инструктажей;

П126 – наличие утверждённых документов, подтверждающих проведение занятий по безопасной эвакуации персонала в случае пожара (приказа, плана, акта разбора и т. д.) не менее 2 раз в год;

П127 – алгоритмы работы дежурно-диспетчерских служб по слаженным действиям в случае пожара.

Критерий *К2* включает в себя показатели первого уровня:

П21 – пути эвакуации;

П22 – требования к объёмно-планировочным решениям.

Показатели первого уровня *П21* включают в себя показатели второго уровня оценки ПБ:

П211 – наличие планов (схем эвакуации) при пожаре;

П212 – наличие инструкций по действиям персонала в случае пожара;

П213 – наличие достаточного количества путей эвакуации при пожаре с этажей здания;

П214 – соответствие ширины и высоты прохода на путях эвакуации;

П215 – наличие знаков ПБ, устанавливаемых на путях эвакуации;

П216 – наличие планов обследования путей эвакуации на предмет наличия горючих отделочных материалов на их покрытиях.

Показатели первого уровня *П22* включают в себя показатели второго уровня оценки ПБ:

П221 – соответствие требованиям ПБ к противопожарным разрывам между зданиями;

П222 – соответствие требованиям ПБ к противопожарным отсекам;

П223 – соответствие требованиям ПБ к конструктивным элементам зданий по их функциональному назначению;

П224 – соответствие требованиям ПБ к установкам перегородок с требуемым пределом огнестойкости для разделения помещений с различными классами функциональной пожарной опасности;

П225 – соответствие требованиям ПБ к установкам перегородок с требуемым пределом огнестойкости для разделения помещений с различными категориями по пожарной, взрывопожарной опасности;

П226 – соответствие требованиям ПБ к установкам перегородок с требуемым пределом огнестойкости для разделения длинных коридоров;

П227 – план проведения мероприятий по огнезащитной обработке горючих материалов, воздуховодов.

Критерий *К3* включает в себя следующие показатели:

П31 – наличие системы автоматической пожарной сигнализации;

П32 – соответствие системы автоматической пожарной сигнализации требованиям ПБ;

П33 – наличие системы автоматического пожаротушения;

П34 – соответствие системы автоматического пожаротушения требованиям ПБ;

П35 – наличие системы оповещения и управления эвакуацией в случае пожара;

П36 – соответствие системы оповещения и управления эвакуацией в случае пожара требованиям ПБ;

П37 – наличие системы вентиляции и кондиционирования воздуха;

П38 – соответствие системы вентиляции и кондиционирования воздуха в случае пожара требованиям ПБ;

П39 – наличие системы дымоудаления;

П310 – соответствие системы дымоудаления в случае пожара требованиям ПБ;

П311 – заключение договора на обслуживание систем противопожарной защиты.

Критерий *К4* включает в себя следующие показатели:

П41 – наличие наружного пожарного водопровода;

П42 – соответствие установленного наружного пожарного водопровода требованиям ПБ;

П43 – наличие внутреннего пожарного водопровода;

П44 – соответствие установленного внутреннего пожарного водопровода требованиям ПБ;

П45 – наличие огнетушителей и их содержание в соответствии с требованиями ПБ.

Критерий *К5* включает в себя следующие показатели:

П51 – наличие подъездов и проездов к объектам защиты;

П52 – соответствие подъездов и проездов к объектам защиты требованиям ПБ;

П53 – соответствие содержания территории требованиям ПБ.

В соответствии с выбранными критериями и показателями была построена иерархия для оценки уровня ПБ организации.

В соответствии с полученной иерархией для каждого ее уровня и для каждой группы критериев и показателей были построены таблицы попарных сравнений.

Так, например, для самого верхнего уровня иерархии (для критериев оценки уровня ПБ) таблица попарных сравнений имеет следующий вид:

Таблица 1

Таблица попарных сравнений

	К1	К2	К3	К4	К5	Вектор приоритета
К1	1	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}	q_1
К2	$\frac{1}{A_{12}}$	1	A_{23}	A_{24}	A_{25}	q_2
К3	$\frac{1}{A_{13}}$	$\frac{1}{A_{23}}$	1	A_{34}	A_{35}	q_3
К4	$\frac{1}{A_{14}}$	$\frac{1}{A_{24}}$	$\frac{1}{A_{34}}$	1	A_{45}	q_4
К5	$\frac{1}{A_{15}}$	$\frac{1}{A_{25}}$	$\frac{1}{A_{35}}$	$\frac{1}{A_{45}}$	1	q_5

где A_{ij} – значения, выставяемые экспертом при заполнении таблицы,

q_i – значение вектора приоритета, которое находится как среднее геометрическое:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= \sqrt[5]{1 \cdot A_{12} \cdot A_{13} \cdot A_{14} \cdot A_{15}}, \\
 q_2 &= \sqrt[5]{\frac{1}{A_{12}} \cdot 1 \cdot A_{23} \cdot A_{24} \cdot A_{25}}, \\
 q_3 &= \sqrt[5]{\frac{1}{A_{13}} \cdot \frac{1}{A_{23}} \cdot 1 \cdot A_{34} \cdot A_{35}}, \\
 q_4 &= \sqrt[5]{\frac{1}{A_{14}} \cdot \frac{1}{A_{24}} \cdot \frac{1}{A_{34}} \cdot 1 \cdot A_{45}}, \\
 q_5 &= \sqrt[5]{\frac{1}{A_{15}} \cdot \frac{1}{A_{25}} \cdot \frac{1}{A_{35}} \cdot \frac{1}{A_{45}} \cdot 1}.
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

После нахождения векторов приоритета, определяется так называемый уровень субъективизма – отношение согласованности в соответствии с алгоритмом, описанным выше по формулам (9 – 13).

Таким же образом находятся значения векторов приоритета и для показателей первого и второго уровней.

Для оценки уровня ПБ i -ого подразделения эксперт должен заполнить таблицу текущих значений показателей, значения проставляются от 0 до 1 в зависимости от выполнения того или иного показателя.

В качестве примера приведём фрагмент таблицы для первого критерия.

Таблица 2

Значения показателей критерия К1

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя, выставляемое экспертом
П111	Наличие приказов, определяющих ответственность в области ПБ	r_{111}
П112	Наличие требований по ПБ, определяемых приказом в содержании должностной инструкции	r_{112}
П113	Наличие планов ПБ на год, на весеннее-летний, на осеннее-зимний периоды	r_{113}
П114	Наличие инструкций по мерам ПБ для пожароопасных помещений	r_{114}
П115	Наличие табличек с номером телефона вызова пожарной охраны	r_{115}
П116	Наличие отчётов с результатами определения категории пожарной, взрывопожарной опасности, классу зоны по ФЗ-№ 123	r_{116}
П117	Наличие табличек на дверях помещений производственного и складского назначения, с нанесением на них данных категории пожарной, взрывопожарной опасности, классу зоны по ФЗ-№ 123	r_{117}
П118	Наличие утверждённого перечня документации, оформляемой в структурном подразделении по ПБ, её образцов и форм ведения	r_{118}
П119	Наличие документации (журналов, инструкций, актов и т. д.), которая оформляется в структурных единицах	r_{119}
П121	Наличие утверждённого перечня должностей, обучаемых по программе «Охрана труда» в центре обучения «Предприятия»	r_{121}

П122	Наличие плана подготовки персонала, обучаемого по программе «Охрана труда» в центре обучения «Предприятия»	r_{122}
П123	Наличие журналов регистрации инструктажей по ПБ	r_{123}
П124	Наличие утверждённых программ (планов-конспектов) для проведения вводного, первичного на рабочем месте инструктажей по ПБ	r_{124}
П125	Наличие отчётных документов по проведению целевого, внепланового инструктажей	r_{125}
П126	Наличие утверждённых документов, подтверждающих проведение занятий по безопасной эвакуации персонала в случае пожара (приказа, плана, акта разбора и т. д.) не менее 2 раз в год	r_{126}
П127	Алгоритмы работы дежурно-диспетчерских служб по слаженным действиям в случае пожара	r_{127}

И для третьего критерия:

Таблица 3

Значения показателей критерия К3

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя, выставляемое экспертом
П31	Наличие системы автоматической пожарной сигнализации	r_{31}
П32	Соответствие системы автоматической пожарной сигнализации требованиям ПБ	r_{32}
П33	Наличие системы автоматического пожаротушения	r_{33}
П34	Соответствие системы автоматического пожаротушения требованиям ПБ	r_{34}
П35	Наличие системы оповещения и управления эвакуацией в случае пожара	r_{35}
П36	Соответствие системы оповещения и управления эвакуацией в случае пожара требованиям ПБ	r_{36}
П37	Наличие системы вентиляции и кондиционирования воздуха	r_{37}
П38	Соответствие системы вентиляции и кондиционирования воздуха в случае пожара требованиям ПБ	r_{38}
П39	Наличие системы дымоудаления	r_{39}
П310	Соответствие системы дымоудаления в случае пожара требованиям ПБ	r_{310}
П311	Заключение договора на обслуживание систем противопожарной защиты	r_{311}

Общий вид коэффициента ПБ i – ого подразделения определяется соотношением:

$$K_{ПБi} = K1 \cdot P1 + K2 \cdot P2 + K3 \cdot P3 + K4 \cdot P4 + K5 \cdot P5, \quad (15)$$

где $K1, K2, K3, K4, K5$ – значения критериев оценки уровня обеспечения ПБ, определяемые по методу попарных сравнений.

А значения P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 определяются по следующим соотношениям:

$$\begin{aligned} P_1 &= P_{11} (P_{111} \cdot r_{111} + P_{112} \cdot r_{112} + P_{113} \cdot r_{113} + P_{114} \cdot r_{114} + P_{115} \cdot r_{115} + \\ &\quad + P_{116} \cdot r_{116} + P_{117} \cdot r_{117}) + P_{12} (P_{121} \cdot r_{121} + P_{122} \cdot r_{122} + \\ &\quad + P_{123} \cdot r_{123} + P_{124} \cdot r_{124} + P_{125} \cdot r_{125} + P_{126} \cdot r_{126} + P_{127} \cdot r_{127}); \\ P_2 &= P_{21} (P_{211} \cdot r_{211} + P_{212} \cdot r_{212} + P_{213} \cdot r_{213} + P_{214} \cdot r_{214} + P_{215} \cdot r_{215} + \\ &\quad + P_{216} \cdot r_{216}) + P_{22} (P_{221} \cdot r_{221} + P_{222} \cdot r_{222} + P_{223} \cdot r_{223} + P_{224} \cdot r_{224} + \\ &\quad + P_{225} \cdot r_{225} + P_{226} \cdot r_{226} + P_{227} \cdot r_{227}); \\ P_3 &= P_{31} \cdot r_{31} + P_{32} \cdot r_{32} + P_{33} \cdot r_{33} + P_{34} \cdot r_{34} + P_{35} \cdot r_{35} + P_{36} \cdot r_{36} + \\ &\quad + P_{37} \cdot r_{37} + P_{38} \cdot r_{38} + P_{39} \cdot r_{39} + P_{310} \cdot r_{310} + P_{311} \cdot r_{311}; \\ P_4 &= P_{41} \cdot r_{41} + P_{42} \cdot r_{42} + P_{43} \cdot r_{43} + P_{44} \cdot r_{44} + P_{45} \cdot r_{45}; \\ P_5 &= P_{51} \cdot r_{51} + P_{52} \cdot r_{52} + P_{53} \cdot r_{53}; \end{aligned} \tag{16}$$

где r_{jkt} – значения, выставляемые экспертом i -ому подразделению при проведении проверки на соответствие уровню ПБ.

Коэффициент ПБ всей организации определяется по следующему соотношению

$$K_{\text{ПБ}} = K_1 \cdot P_1^* + K_2 \cdot P_2^* + K_3 \cdot P_3^* + K_4 \cdot P_4^* + K_5 \cdot P_5^*, \tag{17}$$

где $P_1^*, P_2^*, P_3^*, P_4^*, P_5^*$ определяются согласно соотношениям (16), но вместо показателя r_{jkt} используется общий показатель R_{jkt} уровня соответствия тому или иному показателю за все подразделения, вычисляемый как среднее арифметическое.

Полученные результаты выбранных показателей и коэффициентов, на основе которых определяется состояние ПБ для каждого структурного подразделения «Предприятия», позволят проранжировать их в рамках «Предприятия» в целом с целью определения его уровня состояния ПБ. Кроме того, для руководителя «Предприятия» рассматриваемый подход позволит выявить наиболее уязвимые места в организации ПБ и в планировании мероприятий для построения дееспособной СОПБ «Предприятия».

Литература

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями в городе Москве за 2013 год.
2. Бутузов С.Ю., Семиков В.Л., Гвоздев Е.В. Расчёт численности специалистов пожарной безопасности на производственном предприятии // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. Вып. № 5 (51), 2013, 9 с.
3. Гвоздев Е.В. Формирование рациональной структуры и состава отдела пожарной безопасности предприятия // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. Вып. № 2 (54), 2014, 7 с.
4. Мухин В.И., Малин А.С. Исследование систем управления. Часть 2. Химки, 2010, 143 с.
5. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа: Учебное пособие / Предисл. Г.Г. Малинецкого. Изд. 3-е, доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013, 532 с.
6. Бутузов С.Ю., Гвоздев Е.В. Формирование экспертной группы для расчёта норм затрат труда инженеров пожарной безопасности на предприятии // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. Вып. №1 (53), 2014, 8 с.
7. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Перевод с английского Р.Г. Вачнадзе. – М.: «Радио и связь», 1993, 278 с.

УДК 623:355.58

М.Ф. Баринов, Д.В. Мясников, Д.Ф. Лавриненко

**О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПОДГОТОВКИ И АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ
НА КВАЛИФИКАЦИЮ «СПАСАТЕЛЬ»**

В статье отражено состояние дел и существующие проблемы в подготовке и аттестации обучающихся ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России» на квалификацию «спасатель».

Ключевые слова: *аттестация; спасатель; МЧС России.*

M. Barinov, D. Myasnikov, D. Lavrinenko

**ABOUT SOME QUESTIONS OF TRAINING AND CERTIFICATION STUDENTS
OF CIVIL DEFENCE ACADEMY OF EMERCOM OF RUSSIA
ON QUALIFICATION «RESCUER»**

In article the state of affairs and existing problems is reflected in training and certification students of Civil Defence Academy of Emercom of Russia on qualification «rescuer».

Keywords: *certification; rescuer; Emercom of Russia.*

В Академии гражданской защиты в ходе реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность» осуществляется обучение по «Программе первоначальной подготовки спасателей МЧС России». Обучение по данному направлению проходят курсанты командно-инженерного факультета и факультета по подготовке иностранных специалистов. С 2011 года наряду с курсантами по направлению «Техносферная безопасность» обучаются и студенты инженерного факультета. Ведущей кафедрой в этой области является кафедра аварийно-спасательных работ командно-инженерного факультета [1].

Примерный учебный план согласно «Программе первоначальной подготовки спасателей МЧС России» [2], утверждённой в 2014 г., представлен в табл. 1.

Таблица 1

Примерный учебный план согласно
«Программе первоначальной подготовки спасателей МЧС России»

№ п/п	Предметы обучения	Обучение в составе ПСФ			Обучение в образовательном учреждении		
		всего	теор. занятия	практ. занятия	всего	теор. занятия	практ. занятия
1	Оказание первой помощи	–	–	–	60	22	38
2	Противопожарная подготовка	–	–	–	30	11	19
3	Психологическая подготовка	–	–	–	20	8	12

№ п/п	Предметы обучения	Обучение в составе ПСФ			Обучение в образовательном учреждении		
		всего	теор. занятия	практ. занятия	всего	теор. занятия	практ. занятия
4	Специальная (техническая) подготовка	30	14	16	–	–	–
5	Радиационная, химическая и биологическая защита	10	4	6	–	–	–
6	Подготовка по связи	6	2	4	–	–	–
7	Топография	2	–	2	–	–	–
8	Тактико-специальная подготовка	52	12	40	–	–	–
9	Физическая подготовка	60	–	60	–	–	–
10	Экология	–	–	–	3	3	–
	Итого	160	32	128	113	44	69

В ходе изучения дисциплин учебного плана обучающиеся Академии проходят темы «Программы первоначальной подготовки спасателей МЧС России». К концу третьего курса количество часов по дисциплинам Программы значительно превышает требуемое (табл. 2), и курсанты и студенты могут быть допущены к аттестации на квалификацию «спасатель».

Дисциплины учебного плана, в ходе которых изучаются предметы «Программы первоначальной подготовки спасателей МЧС России»:

Специальная первоначальная пожарная подготовка спасателя;
газодымозащитная служба;
ведение в специальность;
учебная практика (пожарного);
медицинская подготовка;
технологии аварийно-спасательных работ (2 курс);
аварийно-спасательный инструмент;
учебная практика (спасателя);
экология;
медико-биологические основы безопасности;
радиационная, химическая и биологическая защита;
технологии аварийно-спасательных работ (3 курс);
безопасность аварийно-спасательных работ;
основы выживаемости в экстремальных условиях;
производственная практика (по профилю специальности);
учебная практика (по привитию навыков основ выживаемости);
физическая подготовка.

Основная образовательная программа по направлению подготовки
280700.62 «Техносферная безопасность» (к концу 3 курса)

№ п/п	Предметы обучения	всего
1	Оказание первой помощи	96
2	Противопожарная подготовка	162
3	Психологическая подготовка	108
4	Специальная (техническая) подготовка	54
5	Радиационная, химическая и биологическая защита	72
6	Подготовка по связи	6
7	Топография	2
8	Тактико-специальная подготовка	198
9	Физическая подготовка	360
10	Экология	36
	Итого	1094

Одним из наиболее важных аспектов подготовки является проведение практических занятий и всех видов практик. Учебным планом в соответствии с ФГОС предусмотрено проведение учебной, производственной и преддипломной практик. Практики проводятся на каждом курсе обучения.

Со студентами практические занятия и учебная практика проводятся в Академии и на базе полигона Ногинского спасательного центра (г. Ногинск). В ходе обучения они приобретают навыки применения аварийно-спасательного инструмента, горной подготовки (рис. 1), спасения на воде и под водой (рис. 2). Кроме того, студенты обучаются технологии поиска пострадавших. Производственная практика студентов направлена на приобретение навыков работы в составе аварийно-спасательных формирований, с которыми заключены соответствующие договоры.



Рис. 1. Занятия по горной подготовке



Рис. 2. Занятия по водолазной подготовке в бассейне Академии

Курсантам наряду с занятиями в г. Ногинске предусмотрены занятия в центрах подготовки спасателей региональных поисково-спасательных отрядов и учебно-спасательном центре «Вытегра», позволяющие получить навыки ведения аварийно-спасательных работ в горах и на водных объектах. В реальных условиях с курсантами проводятся занятия по горной и альпинистской подготовке (рис. 3), передвижению по горным рекам и спасению на акваториях.

После занятий курсанты получают свидетельства или удостоверения о прохождении обучения, характеризующие их квалификацию в различных видах спасательной деятельности.



Рис. 3. Занятия по альпинистской подготовке на скалодроме

Для проведения обучения в Академии существуют специализированные аудитории и тренажёры. До недавнего времени проблемой являлось отсутствие специализированного полигона для отработки навыков работы с аварийно-спасательным инструментом и оборудованием. Кафедрой был создан учебно-тренировочный комплекс для работы с аварийно-спасательным инструментом и

оборудованием (рис. 4). В настоящее время на нём проводятся занятия с курсантами и студентами. Он включает несколько учебных точек для отработки различных операций.



Рис. 4. Специализированный учебно-тренировочный комплекс для работы с аварийно-спасательным инструментом и оборудованием

Таким образом, проведение практических занятий с аварийно-спасательным инструментом и оборудованием получилось вывести на новый уровень. Но комплекс требует дальнейшего совершенствования с привлечением дополнительных материальных и финансовых средств.

Аттестация на квалификацию «спасатель» с выдачей удостоверения и книжки спасателя проводится в конце третьего курса, когда согласно учебному плану обучающиеся изучили в полном объеме учебные дисциплины, необходимые для получения искомой квалификации в соответствии с «Программой первоначальной подготовки спасателей МЧС России».

Кроме обучения, граждане, желающие стать спасателями, должны выполнить требования, регламентированные законодательством Российской Федерации. В частности, это Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [3], Постановление Правительства РФ от 22.12.2011 № 1091 «О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателей» [4].

В соответствии с приказом МЧС России от 31.12.2013 № 865 «Об аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей в системе МЧС России» [5], приказом МЧС России от 20.02.2013 № 102 «Об утверждении Положения о постоянно действующих комиссиях по аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя» [6] в Академии гражданской защиты создана аттестационная комиссия по аттестации нештатных аварийно-спасательных формирований и спасателей Академии. Порядок работы комиссии определен Положением, утвержденным Главным военным экспертом МЧС России в 2014 г.

Основными задачами аттестационной комиссии Академии являются:

- а) проведение аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ: нештатных аварийно-спасательных формирований, созданных в ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России»;

спасателей, входящих в состав аварийно-спасательных служб (формирований), созданных в ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России» с присвоением (подтверждением) классов квалификации «спасатель», «спасатель 3 класса», «спасатель 2 класса»;

б) участие в проверках аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей на соответствие обязательным требованиям, предъявляемым при их аттестации, проводимых комиссиями по аттестации аварийно-спасательных служб (формирований) и спасателей, созданными в центральном аппарате МЧС России.

В состав комиссии входят ведущие специалисты Академии и представители спасательных служб, организаций и учреждений МЧС России, которые имеют отношение к выполнению аварийно-спасательных работ.

В соответствии с планом работы аттестационная комиссия Академии проводит заседания 2 раза в год. Результаты работы комиссии в ходе заседания 12.12.2013 представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты работы аттестационной комиссии Академии 12.12.2013

Присвоена квалификация:	СПАСАТЕЛЬ	73 чел.
	СПАСАТЕЛЬ 3-го класса	-
	СПАСАТЕЛЬ 2-го класса	2 чел.
Подтверждена квалификация:	СПАСАТЕЛЬ	3 чел.
	СПАСАТЕЛЬ 3-го класса	-
	СПАСАТЕЛЬ 2-го класса	-
Отказано в аттестации:		9 чел.

Таким образом, процесс подготовки и аттестации обучающихся Академии на квалификацию «спасатель» организован на высоком уровне. Но вместе с тем, необходимо уделить большее внимание обеспечению всех видов практик и совершенствовать учебно-материальную базу для проведения занятий.

Литература

1. Приказ МЧС России от 23 ноября 2005 г. № 836 «О применении в системе МЧС России Приказа Минобороны РФ от 12 марта 2003 г. № 80 «Об утверждении Руководства по организации работы высшего военно-учебного заведения Министерства обороны Российской Федерации»».

2. Программа первоначальной подготовки спасателей МЧС России, утвержденная Главным военным экспертом МЧС России, 2014.

3. Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

4. Постановление Правительства РФ от 22.12.2011 № 1091 «О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателей».

5. Приказ МЧС России от 31.12.2013 № 865 «Об аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей в системе МЧС России».

6. Приказ МЧС России от 20.02.2013 № 102 «Об утверждении Положения о постоянно действующих комиссиях по аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТЕКСТА В ЗАДАЧЕ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье представлен обзор современных подходов и инструментов для автоматического иллюстрирования обучающих материалов по основам безопасности жизнедеятельности. Проанализированы их особенности и рассмотрены перспективы их применения или адаптации для использования в России.

Ключевые слова: синтез изображения по тексту; основы безопасности жизнедеятельности.

D. Ustalov

TEXT-TO-PICTURE SYNTHESIS IN TEACHING THE LIFE SAFETY FUNDAMENTALS

The present paper reviews the modern approaches and frameworks for automatic illustrating of training documents on the life safety fundamentals discipline. Their characteristics are analyzed and the perspectives of their realization and adaptation in Russia are discussed.

Keywords: text-to-picture synthesis; life safety fundamentals.

Известно, что наличие иллюстраций значительно способствует пониманию текста. Этот факт повсеместно используется в дидактических системах. Ручная подготовка графических изображений является дорогостоящей работой, требующей труда квалифицированных художников-иллюстраторов. Следовательно, актуальна задача автоматизации иллюстрирования путём компьютерного составления изображений-коллажей, отображающих основную мысль исходного текста. Необходимость такой задачи проявляется особенным образом в областях, где важно быстрое и однозначное понимание материалов – правил или инструкций, например, при обучении основам безопасности жизнедеятельности или при проведении соответствующих инструктажей.

Исследования в области автоматического синтеза изображения по тексту начались с середины 80-х годов XX века. В настоящий момент можно выделить два класса систем синтеза изображения по тексту: системы общего назначения генерируют графические коллажи, покрывающие смысл заданного текста на неконтролируемом естественном языке. Системы синтеза изображения по тексту также именуется ТТР-системами, от англ. *text-to-picture*. Примерами систем общего назначения являются SymWriter – текстовый процессор с контекстной визуализацией существительных в тексте на английском языке [1], проект создания англоязычной ТТР-системы в Висконсинском университете в Мадисоне [2], система Word2Image для английского языка [3], прототип системы Utkus для русского языка [4], а также VizStory – система визуализации детских сказок на английском языке [5]. Использование таких решений целесообразно только в качестве иллюстративной поддержки и обогащения представления исходного текста: получаемые изображения могут несколько упростить его чтение и восприятие, но не могут заменить текст целиком.

Специализированные системы синтеза изображения по тексту работают с контролируемым естественным языком, вводя ограничения на лексику, грамматику или семантику, используемую в обрабатываемых текстах. Это позволяет приспособить систему к визуализации текстов в строго определённой предметной области и в результате получить более наглядные, полные,

самодостаточные иллюстрации по сравнению с системами общего назначения на тех же самых текстах. Система NALIG выполняет генерацию статических сцен на основе простых фраз на итальянском языке, состоящих из подряд идущих сказуемого, предлога и подлежащего [6]. Система SPRINT выполняет построение трёхмерных графических сцен на основе предложений на японском языке, описывающих взаимное расположение объектов [7]. Система WordsEye по своим целям схожа с предыдущей системой, но генерирует красочные трёхмерные сцены для английского языка [8]. Система CogViSys визуализирует дорожную ситуацию на основе рапортов на английском языке [9]. Система Carsim строит трёхмерные анимированные видеоролики по рапортам о дорожно-транспортных происшествиях на шведском языке [10]. Русскоязычная система LAT&CSI строит схемы сцепления объектов на основе заданной онтологии предметной области [11]. Отдельным образом стоит отметить совместный проект «Киноязык» российских компаний «Аби» и «Базелевс Инновации» по автоматической генерации трёхмерных мультфильмов на основе текстовых сценариев на английском языке [12].

Обучающие материалы по технике безопасности имеют форму правил и инструкций, часто достаточно коротких и составленных с целью исключить разночтения и неоднозначность при чтении. Тексты «не поджигай сухую траву» и «сорви пломбу, выдерни чеку, направь раструб на огонь и нажми на рукоятку ЗПУ» являются примерами правил и инструкций, соответственно. Хорошо видно, что такие тексты обладают тремя важными свойствами: 1) *терминологичность* – наличие специальных терминов, характерных для заданной предметной области, 2) *нестационарность* – правило или инструкция часто описывает дискретную и изменяющуюся по времени последовательность действий или состояний объектов, 3) *простота* – синтаксическая структура предложений в тексте достаточно проста и не содержит вспомогательных дополнений, оборотов и вводных конструкций.

При создании ТТР-системы возникают две значительные проблемы: *проблема семантической интерпретации текста* и *проблема разрешения пространственных отношений между объектами в тексте* [4]. Построение интерпретации текста выполняется при помощи доступного инструментария для обработки текста: синтаксического анализатора, тезауруса, поверхностно-семантического анализатора, а также ряда вспомогательных компонентов. Описанные выше особенности текстов позволяют значительно снизить требования к необходимому инструментарию за счёт их относительной простоты: нет необходимости осуществлять трудоёмкое разрешение анафоры, извлекать все возможные синтаксические связи между словами, и т. п. Вместо этого достаточно воспользоваться специально разработанной недетерминированной грамматикой, онтология предметной области оказывается заметно проще по составу и не обязана охватывать все возможные понятия, и т. д. Разрешение пространственных отношений в таком случае не оказывается серьёзной научной проблемой, так как подходы на основе дескрипторов уже успешно используются во всех специализированных системах синтеза изображения по тексту, включая вышеупомянутые WordsEye, Carsim, LAT&CSI, и др.

При разработке ТТР-системы для правил и инструкций по технике безопасности целесообразно обратить внимание на успешный опыт близких по тематике проектов – Carsim и CogViSys. Обе системы ориентированы на визуализацию описаний дорожных ситуаций, состоящих из достаточно несложных предложений, связанных по месту и времени, отчасти похожих на инструкции и правила. Система Carsim состоит из последовательно выполняющихся модулей: морфологический анализатор шведского языка, модуль выделения клауз, модуль распознавания именованных сущностей на основе относительно небольшого словаря в 2500 объектов, онтология на основе Swedish WordNet, модули

разрешения кореферентности и метонимии. Из материалов каталога лингвистических ресурсов NLPub [13] видно, что воспроизведение подобной системы для русского языка, в целом, возможно, несмотря на отсутствие полноценного русского WordNet под свободной лицензией. Система CogViSys основана на логике Хорна и при работе оперирует синтаксическим деревом исходного текста на английском языке, отображая его в формальные структуры представления дискурса. Доступность качественного и эффективного синтаксического анализатора русского языка до сих пор остаётся большой проблемой российской компьютерной лингвистики, поэтому воспроизведение системы CogViSys на основе существующего в свободном доступе программного обеспечения достаточно затруднено. Адаптация обеих систем на русский язык невозможна по причине закрытости исходных кодов.

Проведённый обзор показывает, что разработка системы автоматической визуализации текстов для иллюстрирования учебных материалов в области безопасности жизнедеятельности является технически возможной. Можно выделить три практических применения такой системы: 1) иллюстрирование материалов с целью повышения их наглядности – система используется в процессе обучения при подготовке и демонстрации учебных материалов, 2) проверка однозначности формулировок правил и инструкций – система используется при составлении текстов: на неоднозначных формулировках система сгенерирует бессмысленное изображение, 3) проверка понимания текста обучающимися – система используется в процессе обучения для организации интерактивных тестов в игровой форме: обучающийся выбирает правильный вариант текста на основе сгенерированного изображения.

Литература

1. SymWriter 2 [Официальный сайт]. URL: <http://www.widgit.com/products/symwriter/> (дата обращения: 30.07.2014).
2. Zhu X., Goldberg A., Eldawy M., Dyer C., Strock B. A Text-to-Picture Synthesis System for Augmenting Communication // Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence. – 2007. – Vol. 22. – P. 1590–1595.
3. Li, H., Tang, J., Li, G., Chua, T. Word2Image: Towards Visual Interpreting of Words // Proceedings of the 16th ACM International Conference on Multimedia. – 2008. – P. 813–816.
4. Ustalov D. A Text-to-Picture System for Russian Language // Proceedings of the Sixth Russian Young Scientists Conference in Information Retrieval (RuSSIR 2012). – 2012. – P. 35–44.
5. Huang C.J., Li C.T., Sham M.K. VizStory: Visualization of Digital Narrative for Fairy Tales // 2013 Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence (TAAI). – 2013. – P. 67–72.
6. Adorni G., Di Manzo, M., Giunchiglia, F. Natural Language-driven Image Generation // Proceedings of the 10th International Conference on Computational Linguistics and 22nd Annual Meeting on Association for Computational Linguistics. – 1984. – P. 495–500.
7. Yamada A., Yamamoto, T., Ikeda, H., Nishida, T., Doshita, S. Reconstructing spatial image from natural language texts. // Proceedings of the 14th Conference on Computational Linguistics. – Vol. 4. – P. 1279–1283.
8. Coyne B., Sproat R. WordsEye: an automatic text-to-scene conversion system // Proceedings of the 28th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques. P. 487–496.
9. Arens M., Ottlik A., Nagel H. H. Natural Language Texts for a Cognitive Vision System // Proceedings of the 15th European Conference on Artificial Intelligence. – 2002. – С. 455–459.
10. Johansson R., Williams D., Berglund A., Nugues P. Carsim: A System to Visualize Written Road Accident Reports as Animated 3D Scenes // Proceedings of the 2nd Workshop on Text Meaning and Interpretation. – 2004. – P. 57–64.
11. Курбатов С., Литвинович А., Лобзин А., Хахалин Г. ТТР-система: интеграция естественного языка и изображения // OSTIS-2014. – 2014. – С. 309–314.
12. FilmLanguage | Visualizing Ideas [Официальный сайт]. URL: <http://www.filmlanguage.net/> (дата обращения: 15.07.2014).
13. NLPub [Официальный сайт]. URL: <http://nlpub.ru/> (дата обращения: 15.07.2014).

**СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОСЛЕДСТВИЙ
БОЕВОЙ ТРАВМЫ КАК ОСНОВА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ**

В статье анализируются психологические последствия боевой травматизации. Обосновывается социально-психологическая модель инвалидности. Объясняются причины различной подверженности военнослужащих инвалидной стигматизации. Раскрываются особенности переживания психологического кризиса лицами с различными Я-концепциями.

Ключевые слова: *инвалид; инвалидность; боевая травма; стигма; Я-концепция; реабилитация.*

A. Karayani, Y. Karayani

**SOCIALLY-PSYCHOLOGICAL MODEL OF CONSEQUENCES OF A FIGHTING TRAUMA
AS A BASIS OF PSYCHOLOGICAL
REHABILITATION OF INVALIDS OF OPERATIONS**

In article the psychological consequences of a fighting trauma are analyzed. The socially-psychological model of physical inability is proved. The reasons of various susceptibility of military men invalid stigmatization speak. Features of experience of psychological crisis by persons with various JA-concepts reveal

Keywords: *the invalid; physical inability; a fighting trauma; stigma; the self-concept; rehabilitation.*

Психологическая традиция решения любой практической задачи, как известно, предполагает работу с корректируемым явлением на двух уровнях: а) на уровне понимания явления и б) на уровне управления явлением [1]. На уровне понимания явления, прежде всего, предполагается его выявление – явление нужно заметить, выделить из окружающей действительности, оценить с помощью специальных методик его важнейшие характеристики. Это позволяет назвать явление или поставить диагноз.

Поняв с каким явлением имеет дело, исследователь должен вспомнить, представить или построить модель этого явления, то есть понять его структуру, функции, миссию. И только чётко представляя логику функционирования изучаемого явления можно перейти на второй уровень работы – на уровень управления явлением.

Психологическая реабилитация инвалидов боевых действий не является исключением. Нельзя эффективно осуществлять психологическую помощь инвалидам, не представляя чётко психологическую модель психологических последствий инвалидизации, то есть взаимосвязанную совокупность психических явлений, порождаемых самим фактом травматизации, её последующим переживанием и становлением новой личностной и социальной идентичности.

Сегодня в целом сложились медицинская, правовая, социальная модель инвалидности, что позволяет, пусть ещё не с желаемой эффективностью, но всё же целенаправленно заниматься медицинской и социальной реабилитацией.

Что же касается психологической модели инвалидности, то здесь дело обстоит несколько сложнее. С одной стороны, именно психологические последствия травмы являются наиболее драматическими и пролонгированными. Физическая боль постепенно проходит. Человек так или иначе адаптируется к жизнедеятельности в условиях снижения своих физических возможностей. Психологические же последствия, такие как сомнения, чувство вины, злость на себя и окружающих, ощущение несправедливости, собственного бессилия в некоторых ситуациях и др. могут сопровождать человека всю оставшуюся жизнь. С другой стороны, несмотря на важность психологических последствий в общей картине инвалидности, разработке её теории и практики уделяется явно недостаточно внимания. Чаще всего за психологическими терминами в изучении боевых травм и осуществлении реабилитации скрываются социологические, социальные или правовые подходы. Те, кто работает с психологическими феноменами инвалидизации, иногда просто переносят в эту сферу наработки из других областей практики или используют общие представления клинической психологии. Однако если, к примеру, использовать лишь общие принципы лечения болезней в лечении инфекционных, онкологических или травматических заболеваний, каких-то временных эффектов достичь можно, но излечить болезнь не удастся.

Не удастся, на наш взгляд, оказать эффективную помощь инвалидам боевых действий и военной травмы, если не учитывать явную специфику ценностно-смысловых аспектов боевой травматизации и формирования инвалидной идентичности у различных групп инвалидов. Вот почему необходимо иметь конкретное и специальное представление о психологических особенностях инвалидности вследствие боевой и военной травмы.

Мы предлагаем собственное видение комплексной социально-психологической модели инвалидности, созданной на базе авторитетных и хорошо проработанных в теоретико-методологическом отношении теорий, объясняющих принципы и механизмы формирования психического мира человека посредством его взаимодействия с внешним социальным миром (Культурно-историческая теория развития личности Л.С. Выготского, теория деятельностного подхода в психологии С.Л. Рубинштейна, когнитивная теория формирования социальной идентичности Г.Тэджфела, концепция стигматизации И.Гофмана).

В предлагаемой модели мы выделяем три уровня психологических феноменов:

1. Каузальный (глубинный), отражающий социальные и личностные факторы и сущность становления инвалидной идентичности.
2. Ценностно-смысловой (основной), раскрывающий личностные особенности и типологию базовых психологических процессов и явлений.
3. Симптомологический (поверхностный), отражающий физиологические и поведенческие новообразования у инвалидов боевых действий.

Рассмотрим эти уровни.

Причинный (каузальный) уровень явлений инвалидизации связан с пониманием социально-психологической сущности боевой травматизации и инвалидности, источников и механизмов формирования инвалидного самосознания, специфических факторов, сопровождающих боевую травму.

Для более полного раскрытия психологических причин инвалидизации приведём такой пример. В одной из американских школ учитель провел следующий эксперимент. Он разделил детей по цвету

глаз и заявил, что в соответствии с последними научными данными кареглазые дети более интеллектуально развиты, активны и обладают выраженными лидерскими качествами. Уже через несколько дней кареглазые дети сидели на первых партах, они активно участвовали в занятиях, получали более высокие оценки, выполняли лидерские функции в классе. Сероглазые, даже те, кто раньше был отличником и проявлял активность, упали духом, ушли на второй план. Они стали ощущать себя людьми «второго сорта», подвергаться не просто насмешкам, но и физическим нападениям кареглазых. Так продолжалось некоторое время. Но однажды учитель заявил, что он ошибся. На самом деле, это сероглазые обладают лучшими интеллектуальными и лидерскими качествами. Социально-статусная структура класса, активность и успеваемость учеников мгновенно изменились на 180 градусов [2].

О чём этот эксперимент? О том, что когда социальная общность делится на группы и имеет место социальное сравнение, возникают социальные стереотипы, предрассудки, ошибочные суждения, которые имеют огромную власть над людьми. Когда «включаются» такие стереотипы, люди переходят от восприятия друг друга на уровне «личность – личность» к восприятию на уровне «член одной группы – член другой группы». Такое, межгрупповое, восприятие осуществляется с помощью механизмов социального восприятия (Г. Тэджфел, В.С. Агеев):

социальная категоризация (упорядочение социального окружения в терминах распределения людей по группам, в том числе и в группу «инвалиды»);

социальная идентификация – отнесение себя к какой-либо социальной группе (например, к группе «инвалиды»), что завершается формированием социальной идентичности – ощущения себя членом данной группы;

социальное сравнение различных групп и их представителей (от «не такой», «непонятный», «неудобный», к «нехороший», «нежелательный», «неприемлемый»);

межгрупповая дифференциация (разделение на группы от «мы» и «они» до «свои» и «чужие», «свои» и «враги»);

межгрупповая дискриминация (ущемление представителей других групп в распределении статусов, духовных и материальных ценностей)[3, 4].

В общественном сознании формируются специальные представления, стереотипы, о различных социальных группах, например, в том числе об инвалидах. Стереотипы, в которых содержится явная или скрытая оценка представителей конкретной социальной группы как неспособных к полноценной социальной жизни и определённая установка по отношению к ним, называются социальной стигмой, ярлыком, который общество навешивает на члена той или иной группы.

И. Гофман [5] описывает принципиальный процесс стигматизации с использованием механизмов межгруппового взаимодействия. В этом процессе можно выделить несколько важных моментов (этапов).

Прежде всего, по мнению Гофмана, общество устанавливает способы категоризации людей и определяет набор качеств, которые считаются нормальными и естественными для каждой из категорий. Социальная среда устанавливает, какие категории людей в ней возможны. Повседневная практика социального взаимодействия в условиях сложившейся среды позволяет нам обращаться к окружающим нас знакомым людям, не особенно задумываясь об этом.

Во-вторых, при встрече с незнакомцем первое же впечатление от его внешности позволяет нам отнести его к той или иной категории и определить его качества – т. е. его «социальную идентичность». Мы можем заметить, что он обладает неким качеством, отличающим его от других людей его категории и являющимся нежелательным для него: если взять крайний случай, то этот

человек может быть основательно испорченным, опасным или слабым. Таким образом, в нашем сознании он превращается из цельного обычного человека в неполноценного, обладающего каким-то дефектом (подпорченного). Подобное качество – это и есть стигма, особенно если речь идёт об очень сильном негативном воздействии; порою его называют также недостатком, дефектом, увечьем.

В-третьих, у всех лиц, отмеченных стигмой, наличествуют одни и те же социологические черты: индивид, который мог бы легко участвовать в обычном социальном взаимодействии, обладает некой особенностью, которая навязчиво привлекает к себе внимание и отвращает от него собеседников, – тем самым перекрывая путь и другим качествам этого индивида. У него есть стигма, нежелательное отличие от того, чего мы ожидали. По определению, мы полагаем, что человек со стигмой – не вполне человек. На основании этого предположения мы применяем различные виды дискриминации, посредством которых существенно уменьшаем его жизненные шансы. Мы конструируем теорию стигмы – идеологию, призванную обосновать его неполноценность и объяснить опасность, которую он представляет, иногда – оправдать враждебность по отношению к нему, которая возникает на основании других его отличий. Мы склонны приписывать человеку длинный ряд несовершенств на основе какого-то одного исходного несовершенства; мы приписываем также и некоторые желательные для нас. Люди, имеющие дело с этим индивидом, не выказывают ему того уважения и почтения, которые предполагают аспекты его социальной идентичности, не заражённые стигмой, и которых он ожидал бы на основании этих аспектов.

В-четвёртых, как утверждает Гофман, стигматизированный индивид реагирует на ситуацию взаимодействия с другими людьми несколькими способами. Прежде всего, он сможет попытаться исправить то, что ему кажется объективным основанием своего недостатка – например, человек с каким-либо физическим изъяном делает пластическую операцию, слепой лечит зрение, безграмотный получает минимальное образование и т. д. Если подобное лечение возможно, результат иногда ведёт не к обретению нормального статуса, а к трансформации «я»: из человека с каким-либо изъяном он превращается в человека с историей исправления изъяна. Стигматизированный индивид может попытаться исправить свой недостаток и косвенным образом, например, стремясь овладеть видами деятельности, которые – как считается – увечьем делает ему недоступными по физическим причинам. Он может, наконец, порвать с реальностью и пытаться использовать нетрадиционную интерпретацию особенностей своей социальной идентичности. Кроме этого, стигматизированный индивид склонен использовать свою стигму для получения «вторичных выгод» – как оправдание своей неудачи, произошедшей по причинам, не связанным со стигмой.

В-пятых, взаимодействие стигматизированного индивида с окружающими его людьми усложняется рядом обстоятельств. У него нередко возникает чувство, что он не знает, что же другие «на самом деле» думают о нём, он может почувствовать, что он «на арене», будучи вынужденным всегда контролировать себя и следить за тем, какое впечатление он производит. Ему кажется, что незначительные промахи или случайные ошибки могут быть проинтерпретированы как прямое проявление его стигматизированной личности. Когда промах стигматизированного индивида можно заметить просто обратив на него внимание, он может почувствовать, что, продолжая оставаться среди нормальных людей, он оказывается совершенно беззащитным против вторжения в его частную сферу. Зная, с чем он может столкнуться, попав в смешанную социальную ситуацию, он порою заранее внутренне съёживается и занимает оборонительную позицию. Иногда в случае подобных смешанных контактов стигматизированный индивид, вместо того, чтобы заранее внутренне сжаться, может попытаться нарочито, грубо бравировать своим состоянием; однако это может привести к тому, что другие в ответ будут вести себя аналогичным образом. Порою он колеблется, выбирая

между оборонительной позицией и бравадой, мечется от одной тактики к другой и тем самым демонстрирует один из основных способов, которым обычное взаимодействие лицом к лицу может выйти из-под контроля.

Таким образом, стигматизированный индивид – по крайней мере, «зримо» стигматизированный – имеет веские причины чувствовать, что смешанные социальные ситуации чреватые неудобными, непредсказуемыми актами взаимодействия. Но если это так, то логично предположить, что и нам, т. е. нормальным людям, эти ситуации покажутся неопределённо-неловкими. Мы почувствуем, что стигматизированный индивид либо чересчур агрессивен, либо чересчур застенчив – причём и в том, и в другом случае готов усмотреть скрытый смысл в наших невинных действиях. И мы сами можем ощущать, что если мы попытаемся выказать ему откровенное сочувствие, нам придётся перешагнуть через собственное смущение; при этом, если мы и в самом деле забудем о его недостатке, мы можем случайно потребовать от него невозможного или неосознанно оскорбить других индивидов с таким же недостатком. Пока мы с ним, каждый возможный повод для дискомфорта с его стороны может быть моментом, о котором, как мы думаем, он знает – и знает о том, что мы об этом знаем, или даже о том, что мы знаем, что он знает. В результате возникают условия для бесконечного регресса взаимной предупредительности во взаимодействии [5].

Таким образом, взаимодействие человека с социальным миром строится с использованием психологического механизма «преломления внешнего через внутреннее и внутреннего через внешнее», описанного С.Л. Рубинштейном [6]. Стигма инвалидности опосредствует любой акт социального восприятия. В конечном итоге, мир всё больше делится на «своих», «понимающих» и «других», становится всё более дискомфортным и неудобным

Описанная выше схема стигматизации в полной мере применима к социально-психологическим последствиям инвалидизации участников боевых действий. В стигме «инвалид», употребляемой в нашем социуме, как показывают исследования, имплицитно содержится указание на ущербность, неполноценность, непрестижность, непривлекательность, вина инвалида за полученную им травму [7, 8].

Однако процесс стигматизации инвалидов боевых действий не фатален. Результаты ряда исследований свидетельствуют о том, что люди по-разному реагируют на стигмы. Это зависит от используемых ими способов воспринимать и интерпретировать происходящие в жизни значимые события, оценивать свои возможности и выбирать те или иные схемы действий по преодолению возникших проблем. Совокупность таких способов действий в сложных ситуациях образует используемую инвалидом стратегию совладания [9].

Стратегию совладания можно условно считать своеобразным «психологическим бронезилетом»^{*} [10]. В таком «бронезилете» выделяется несколько защитных «слоёв» (индивидуально-психологических, личностных качеств, способов взаимодействия с социальным окружением). Первый «слой» частично состоит из врождённых особенностей нервной системы и приобретённого раннего опыта реагирования на стрессовые ситуации одной из базовых схем: «бей», «беги», «замри». Реакции типа «бей» сопровождаются мобилизацией всех организмических ресурсов, перераспределением потока крови и кислорода от внутренних органов (от мочеполовой системы, желудка, головы) к крупным мышцам ног, рук, сердцу. Одновременно, отлив крови от желудка

^{*} Термин «психологический бронезилет» мы обнаружили в работе Решетникова М.М. Психология войны: от локальной до ядерной. Прогнозирование состояния, поведения и деятельности людей. – СПб.: Восточно-Европейский Институт Психоанализа, 2011. – 496 с.

вызывает слабость, тошноту, позывы к дефекации и мочеиспусканию, снижение или утрату способности решать интеллектуальные задачи. В этом случае организм максимально готов к борьбе или бегству от опасности. В случае реагирования на стресс-факторы «замиранием», утрачивается способность ощущать телесную и эмоциональную боль, может возникать диссоциация – ощущение того, что события происходят не с кем-то другим, «на экране», «за стеклом». Могут происходить изменения в восприятии, такие как выход из собственного тела, или ощущение того, что время пошло вспять [11].

Зигмунд Фрейд, рассуждая о процессе психотравматизации отмечал, что решающее значение для прорыва гипотетического защитного слоя психики имеют два обстоятельства: первое – не сила травмирующего стимула, а тот травмирующий смысл, который человек приписывает этому стимулу и второе – наличие или отсутствие активной реакции человека на угрожающий стимул (отреагирование) [12]. Схемы реагирования «бей» и «бег» включают активную реакцию на внешний стимул. Это создаёт условия для предотвращения психотравматизации. Схема «замри» – пассивна, в ней отсутствует отреагирование. Поэтому она не может выполнять функцию защиты.

Второй «слой» защиты связан с тем, какой стиль отношения к себе и обществу сформировался у человека. Одни люди полагают, что их судьба определяется окружающими людьми (родные, близкие, руководители), что именно социальное окружение ответственно за их успехи и неудачи. Таких людей называют экстерналами (ориентированными во вне). Экстерналы в значительной степени ориентированы на общественное мнение и оценки, нуждаются в социальной поддержке [13]. Они легко подвергаются социальной стигматизации, принимая и превращая социальную стигму в стигму усвоенную [14]. Этот слой защиты у них крайне слаб.

Другие люди привыкли считать себя самого хозяином своей судьбы, они САМИ принимают важные жизненные решения и несут ответственность за свои достижения и поражения. Для них общественное мнение не является обязательной командой к действию. Таких людей называют интерналами (ориентированными внутрь себя). Они обладают значительной защитой от стигмы.

Другим важным «слоем» защиты от неблагоприятных социальных воздействий является собственно копинг-стратегии [9], преобладающие в поведении людей. Одни люди воспринимают экстремальную ситуацию как задачу, требующую решения. Они продумывают стратегии действий, ищут необходимые ресурсы преодоления трудностей и надеются на успех. Другие воспринимают сложную ситуацию как катастрофу, ударяются в переживания и ищут способы избегания неудачи. Люди, ориентированные на решение задачи и достижение успеха, лучше защищены от неблагоприятных внешних воздействий, чем те, кто ориентирован на переживания и избегание неудач.

Наконец, важным элементом защиты является характер взаимодействия инвалида с ближайшим социальным окружением. Социальное окружение по отношению к человеку, получившему боевую травму, может выражать жалость, безразличие, враждебность или поддержку. Наиболее деструктивным типом отношения является жалость. Она фиксирует и постоянно оживляет в сознании пострадавшего факт травматизации, предоставляет ему негативную обратную связь о своём состоянии, лишает человека защиты и способствует его дальнейшей инвалидизации.

Наиболее конструктивным типом отношения и мощной психологической защитой является поддержка – знание человека о том, что его любят и о нём заботятся, что он представляет собой ценность и является частью сети взаимного общения и обязательств. Социальная поддержка обладает буферным эффектом, состоящим в том, что человек, осознающий получение им поддержки, в меньшей степени подвержен влиянию стрессогенных событий и условий по сравнению с людьми, не

получающими поддержки [15]. В практике психологической помощи существует принцип «презумпции жалости». Суть её сводится к формуле: «Хочешь сделать человека инвалидом – пожалей, хочешь сделать его борцом – помоги». Это особенно важно понимать на первых этапах психологической реабилитации военнослужащих, получивших боевую травму. В отечественной и зарубежной психологии есть немало указаний на то, что событие, переживаемое человеком впервые, запечатляется в его сознании, памяти, схемах реагирования на него. Об этом свидетельствуют исследования феномена импринтинга [16], эффекта первичности восприятия, эффекта первого впечатления и др.

Представляется, что именно в первый момент осознания своей травмы у пострадавшего срабатывают механизмы запечатления, формирования первого представления о себе в новой ситуации. И от того, что он увидит в глазах боевых товарищей, хирурга, медсестры (жалость или надежду), от того как будут вести себя другие люди в госпитальной палате, от того, что он увидит вокруг себя в госпитале (стенды с устрашающими описаниями травм или запретами на те или иные формы поведения или портреты великих инвалидов с описанием их жизненного подвига) будет во многом зависеть, станет ли он игрушкой в руках судьбы или активным борцом за свою жизнь. Можно с полным основанием говорить о существовании так называемого «эффекта комиссара Воробьёва». В повести Б. Полевого «Повесть о настоящем человеке» [17] комиссар Семён Воробьёв был соседом Алексея Маресьева по госпитальной палате. Ампутации обмороженных ног Маресьев воспринял как неисправимую личную катастрофу, лишившую его смысла дальнейшей жизни. Он впал в тяжёлую депрессию и хотел покончить жизнь самоубийством. Комиссар Воробьёв отыскал в госпитальной библиотеке небольшую статью о лётчике, который смог летать с ампутированными ступнями ног. Эта информация в несколько газетных строчек вернула Маресьева к жизни, вселила в него надежду, создала мощную мотивацию для дальнейшей жизни. В конце концов, он вернулся в боевой строй, участвовал во многих боевых вылетах, сбил ещё 7 вражеских самолётов, стал Героем Советского Союза, генералом.

Формирование новой социальной и личностной идентичности, как представляется, идёт по общему механизму формирования высших психических функций, открытому Л.С. Выготским [18]. В соответствии с этим механизмом, ощущение (осознание) инвалидности, появляется на сцене психической жизни дважды: сначала – в отношениях с другими людьми, а затем – во внутреннем пространстве психики. Именно отношение к инвалиду других людей в значительной степени формирует его новую идентичность. Это хорошо видно на, так называемом, «эффекте Лидии Теняковой». Лидия – героиня фильма «Не могу сказать прощай». Она, в отличие от жены молодого человека, получившего повреждение позвоночника, посчитавшей эту травму катастрофой и бросившей своего мужа, избрала другую, поддерживающе-активизирующую тактику взаимодействия с ним. Она побуждает его заниматься делами по дому, резьбой по дереву, обучением детей и, в конце концов, возвращает его к активной и полноценной жизни.

Проведённый анализ показывает, что у каждого человека его «психологический бронезилет» имеет разные «степени защиты».

Человек с сильной психологической защитой способен выдержать самые мощные удары судьбы, пережить любой психологический кризис, преодолеть самые сложные обстоятельства жизни. Это позволяет ему даже в самых сложных обстоятельствах сохранять важнейшие характеристики своей личности – личностную и социальную идентичность, то есть тождественность себе самому, стабильность представлений о самом себе в различных жизненных и социальных ситуациях.

Если же привычные стратегии совладания с стрессовой ситуацией оказываются неэффективными, личность человека становится беззащитной. Личностная и социальная идентичность нарушается, в ней появляются противоречия, возникает внутриличностное напряжение, внутриличностный конфликт, может проявиться психологическая травма и наступить личностный кризис. Такой кризис возникает тогда, когда противоречия в представлениях человека о том, каким он должен быть, как он должен поступать и каким он, по его мнению, является на самом деле, столь сильны, что всего его жизненного опыта не хватает, чтобы безболезненно устранить их, а социальная поддержка отсутствует. В результате социальная стигма овладевает личностью и становится усвоенной стигмой и человек обретает инвалидную идентичность. Он смиряется с тем, что он инвалид. Эта трансформация личности происходит на ценностно-смысловом (основном) уровне и обеспечивается работой такого важнейшего механизма регуляции психической жизни и поведения личности, как Я-концепция.

Я-концепция инвалида боевых действий – это более или менее осознаваемая система представлений человека о себе, включающая: а) осознание своих физических, социальных, интеллектуальных, духовных свойств, смыслов своего существования во временной протяжённости жизни (образ Я); б) ценностное отношение к этим свойствам (самооценка); в) готовность к определённым способам поведения по отношению к себе самому и социальному окружению (ауто- и гетероустановки).

Важнейшими характеристиками Я-концепции как регулятора поведения инвалидов боевых действий являются [7, 19]:

1. Степень гармоничности (согласованности, конфликтности-бесконфликтности) Я-образов (Я-реальное, Я-идеальное, Я-должное, Я-социальное).
2. Временная ориентированность и целостность: преимущественная сосредоточенность в прошлом, настоящем, будущем или во всей временной протяжённости жизни.
3. Доминирующий уровень субъективного контроля.
4. Активность (преобладание мотивации достижения или избегания неудач; уровень активности по преодолению социальной дезадаптации).

Состояние и соотношение перечисленных характеристик Я-концепции человека определяет ощущение его личностной и социальной идентичности.

Если эти представления согласованы, непротиворечивы, человек испытывает удовлетворенность собой, своей жизнью, профессиональной деятельностью. Психологическое благополучие человека практически не связано с его реальной жизнью. Оно определяется тем, каким человек воспринимает себя в жизни, в соотношении с другими людьми и как он интерпретирует это соотношение, какой смысл он придаёт своему текущему состоянию, своей жизненной миссии. Это в полной мере относится и к тем драматическим событиям, в которые попадает человек в процессе жизни. Не сила и масштабность событий определяет переживания и поведенческие реакции человека, а тот смысл, который они вкладывают в это событие, то, как они реагируют на него, то какой они видят свою миссию в новой ситуации, как они оценивают адекватность своих реакций на событие.

Психологический кризис проявляется в дисфункции Я-концепции человека по линиям её структурной дисгармонизации, нарушении временной протяжённости и целостности, усилении экстернатальных тенденций в субъективном контроле, снижении активности.

Структурная дисгармонизация Я-концепции ИБД связана с дезинтеграцией и конфликтом её основных Я-образов: размываются образы Я-реального и Я-идеального; нередко Я-предтравматическое (воспоминания о том, каким был и какими возможностями обладал субъект Я-концепции до травмы) приобретает функции Я-идеального, а Я-травматическое и деформированное Я-зеркальное поглощают Я-реальное (частое проживание и переживание себя в травматической ситуации и в ситуации инвалидности); Я-телесное, связанное с характером боевой травмы, опосредовано через Я-зеркальное; *в процессе адаптации к новой социальной роли «инвалид» Я-телесное уходит в подсознание и проявляется в имплицитной форме в Я-реальном и Я-идеальном.*

В результате Я-зеркальное подчиняет себе действие других модальностей, а Я-идеальное постепенно перестаёт играть активизирующую и мобилизующую роль в развитии личности.

Временная трансформация Я-концепции пострадавшего характеризуется: блокированием развития Я-концепции в сторону будущего («укороченная жизненная перспектива»); доминированием прошлого в структуре Я-концепции («вина выжившего»); созданием в настоящем своеобразного «комплекса жертвы», группирующего вокруг себя все негативные трансформации Я-концепции личности пострадавшего.

Усиление экстернатальных тенденций в субъективном контроле личности мешает ей состояться как субъекту своей собственной жизни и будущего, проявление «выученной беспомощности».

Деактивация Я-концепции ИБД, проявляется в формировании мотивационной стратегии на «избегание неудач», а не на «достижения», в проявлении «рентных тенденций» или «вторичной выгоды».

Различное сочетание факторов дисгармонизации Я-концепции ИБД обуславливает проявление её *типов*: созидательного, разрушительного, потребительского и застрявшего. Они очевидно различаются по перечисленным выше параметрам и требуют учёта этой специфики в ходе психологической реабилитации. Все типы Я-концепции различаются степенью защищенности от социальной стигмы. У «созидательного» типа сильны все слои защиты. Поэтому он не подвержен психотравматизации. У других типов слабы или уровень субъективного контроля, или копинг-стратегии, или социальная поддержка. Эти типы в большей мере подвержены инвалидной стигматизации.

«Созидательная» Я-концепция характеризуется отсутствием выраженного конфликта между Я-образами, ориентацией на будущее, нацеленностью на достижения, доминированием интернатального УСК, сохранностью функций, обеспечивающих адаптацию личности в социуме.

«Потребительская» Я-концепция характеризуется наличием конфликта между Я-реальным, Я-зеркальным и Я-идеальным, трансформацией Я-реального в Я-фантастическое, направленностью в будущее и настоящее, пассивностью, преобладанием экстернатального УСК, дисфункцией, вызывающей социальную дезадаптацию личности.

«Разрушительная» Я-концепция отличается: совмещением Я-реального с Я-идеальным-прошлым, направленностью в военное прошлое, которое признается ценным, настоящим, значимым; преобладанием интернатального УСК; активностью и, одновременно, дисфункциональностью, вызывающей социальную дезадаптацию личности. Ветеран порой, несмотря на инвалидность, становится «волком войны», «мигрирующим» по горячим точкам.

«Застрявшая» Я-концепция характеризуется выраженностью конфликта между Я-реальным и Я-идеальным, совмещением Я-реального с Я-травматическим, а Я-идеального с Я-предтравматическим-социальным, направленностью в прошлое, преобладанием экстернатального

УСК, развитием «чувства вины уцелевшего», пассивностью, нарушением социально-адаптивной функции Я-концепции.

Глубокий внутренний психологический кризис «прорывается» и проявляется в психофизиологических и поведенческих симптомах третьего уровня психологической феноменологии инвалидизации. Этот уровень включает симптомы посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) описанные в DSM-5 (май 2013 года) [20]. Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – психическое состояние, отражающее развитие характерных симптомов, возникающих после переживания сильного стресса. Оно проявляется в четырёх основных симптомокомплексах: повторных переживаниях травматического события; негативных мыслях и настроениях; гипервозбуждении (гиперактивации, гипермобилизации) и избегании травмирующих переживаний и чувств.

Повторные переживания охватывают: спонтанные (самопроизвольные) воспоминания о травмирующем случае; повторяющиеся сны, связанные с событием; флэшбэки или другие интенсивные или пролонгированные психологические страдания.

Негативные мысли и настроения представляют разнообразные чувства, связанные с постоянным и искажённым чувством вины (своей или чужой), отчуждением от других людей, заметным снижением интереса к деятельности, неспособностью помнить ключевые аспекты события.

Гипервозбуждение проявляется в: агрессивном поведении (гипербдительность, эффект враждебного окружения, видение мира «сквозь прорезь прицела», супружеские и родительско-детские проблемы и др.); опрометчивом поведении (невывержанность, неспособность сосредоточиться, быть последовательным и др.), саморазрушающем поведении (аддиктивное поведение, алкоголизм, наркомания, самоизоляция, суицид и т. д.); нарушениях сна.

Избегание касается: беспокоящих воспоминаний, мыслей, чувств и внешних напоминаний о событии.

Перечисленные симптомы наиболее ярко проявляются в деятельности физиологической системы и во внешнем поведении инвалидов и часто именно к ним и сводятся все психологические последствия инвалидизации. Между тем это не совсем верно.

Во-первых, даже по самым смелым прогнозам ПТСР в развёрнутой форме может наблюдаться у порядка 40 % инвалидов. Однако такие масштабы распространённости ПТСР среди инвалидов боевых действий не подтверждаются в ряде исследований и нашим личным опытом работы с инвалидами боевых действий. За 10 лет работы в ЦВТ мы не обнаружили лиц с целостными картинами ПТСР среди тех, кто обращался за индивидуальной психологической помощью или принимал участие в групповых психологических тренингах. Возможно, это связано с тем, что многие (особенно высоко маскулинные) участники боевых действий часто отказываются от диагностики и психологической помощи.

Во-вторых, весь опыт нашей работы показывает, что за конкретными и весьма понятными симптомами ПТСР лежат глубинные причины, механизмы, разыгрываются внутриличностные драмы и трагедии, которые не исчезают с купированием симптомов. И, например, избавление человека от травмирующих ночных кошмаров вовсе не гарантирует от того, что внутриличностный конфликт не появится на сцене психической жизни в другом, ещё более утрашающем, облики, например, в виде фобии.

Исходя из сказанного, работа с симптомами ПТСР очень важна, но как вид экстренной, аварийной помощи, нацеленной на «выведение из состояния дезадаптации», позволяющей вернуть

человеку способность более или менее эффективно функционировать в социуме. Однако подобно тому, как обезболивающее, облегчая состояние человека, не убивает вредных вирусов и бактерий, купирование симптомов ПТСР не снимает «психического воспаления», порождаемого травмой.

Таким образом, с социально-психологической точки зрения инвалидность представляет собой глубокий психологический кризис военнослужащего, получившего боевую травму, проявляющийся в осмыслении и переживании социальных стереотипов об инвалидах боевых действий, усвоении социальной стигмы инвалидности, дезгармонизации его Я-концепции и нарушении личностной и социальной идентичности, что сопровождается его социальной дезадаптацией.

Литература:

1. Караяни А.Г., Сыромятников И.В. Введение в профессию военного психолога. М.: «Академия», 2007.
2. Аронсон Э., Уилсон Т., Эйкерт Р. Социальная психология. Психологические законы поведения человека в социуме. – СПб.: ПРАЙМ-ЕВРОЗНАК, 2002.
3. Тэджфел Г. Эксперименты в вакууме // Современная зарубежная социальная психология. М.: Издательство Московского университета, 1984. С. 229-243.
4. Агеев В.С. Межгрупповое взаимодействие: социально-психологические проблемы. – М., 1990.
5. Гофман И. Стигма: Заметки об управлении испорченной идентичностью. Часть 1. Стигма и социальная идентичность. Часть 2. Контроль над информацией и социальная идентичность.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2006. – 713 с.
7. Волобуева Ю.М. Психокоррекция Я-концепции инвалидов боевых действий методом социально-психологического тренинга: Дисс. ...канд. псих. наук. М., 2009.
8. Кутыинов В.И. Социальные стереотипы об инвалидах как фактор регуляции системы отношений их отношений: Дисс. ...канд. псих. наук. М., 2004.
9. Лазарус Р.С. Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс: физиологические и психологические реакции / Под ред. Л. Леви, В.Н. Мясищева. – Л., 1970.
10. Решетников М.М. Психология войны: от локальной до ядерной. Прогнозирование состояния, поведения и деятельности людей. – СПб.: Восточно-Европейский Институт Психоанализа, 2011. – 496 с.
11. Resick P/A., Ph.D., Monson C.M., Chard K.M. Cognitive Processing Therapy Veteran/Military Version: Therapist's Manual. Boston, 2010.
12. Фрейд З. По ту сторону принципа удовольствия. – М.: АСТ, 2011.
13. Салливан Г., Роттер Дж., Мишел У. Теория межличностных отношений и когнитивные теории личности. – М.: АСТ, 2007.
14. Price A.T. Stigma Threat and Psychological Help-Seeking Attitudes in Military Personnel: Dissertation // ProQuest Dissertations and Theses, 2011// <http://yandex.ru/yandsearch?lr=213&text=Stigma+Threat+and+Psychological+Help-Seeking+Attitudes+in+Military+Personnel>. 17.05.2014.
15. Введение в социальную психологию. Европейский подход. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
16. Лоренц К. Агрессия. М., 1994.
17. Полевой Б. Н. Повесть о настоящем человеке. – М.: Детская литература, 2012.
18. Выготский Л.С. Психология развития человека. — М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005.
19. Караяни А.Г., Волобуева Ю.М., Дубяга В.Ф. Социально-психологическая интеграция в российское общество инвалидов боевых действий. Монография. –М.: 2007. С 35.
20. <http://www.psych.org/File%20Library/Practice/DSM/DSM-5/Changes-from-DSM-IV-TR--to-DSM-5>.

УДК 331.105.445:341.321.3

И.Т. Арабидзе

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО СЕКТОРА
ПО СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ГРАЖДАН, ЗАВЕРШИВШИХ СЛУЖБУ В РЯДАХ
ВООРУЖЁННЫХ СИЛ, ОРГАНАХ ПРАВОПОРЯДКА, ДРУГИХ ВЕДОМСТВ,
ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИХ ВОЕННУЮ СЛУЖБУ (НА ПРИМЕРЕ США)**

Данная статья посвящена рассмотрению и анализу государственной политики США по социальной адаптации граждан, прошедших службу в рядах вооружённых сил, правоохранительных органов и других ведомств, в которых предусмотрена военная служба (части береговой охраны, гражданской обороны, национальной гвардии). В центре авторского внимания находится место и роль негосударственных, некоммерческих, общественных организаций в процессе перехода военнослужащих от военной к гражданской жизнедеятельности в США. Сформулированы некоторые предложения по использованию зарубежного опыта в российской политике.

Ключевые слова: ассоциация; военнослужащие; военные пенсионеры; вооружённые силы; государство; государственная политика; гражданская оборона; гражданин; общественная организация; негосударственные организации; политика; пенсионные накопления; политические институты; программа финансирования пенсии; США.

I. Arabidze

**PUBLIC POLICY AND THE ACTIVITIES OF THE PUBLIC SECTOR ON SOCIAL
ADAPTATION OF PEOPLE WHO HAVE COMPLETED THEIR SERVICE IN THE ARMED
FORCES, LAW ENFORCEMENT BODIES, OTHER AUTHORITIES, PROVIDING FOR
MILITARY SERVICE
(ON THE EXAMPLE OF THE USA)**

This article is devoted to the examination and analysis of the state of the U.S. policy on social adaptation of citizens who had served in the Armed Forces, law enforcement and other agencies, which provide for military service (part of the coast guard, civil defense, national guard). In the centre of the author's attention is the place and role of non-governmental, non-profit, non-governmental organizations in the process of transition servicemen from military to civilian life in the USA. Some suggestions are made for the use of foreign experience in Russian politics.

Keywords: association of servicemen; military pensioners; Military; state; public policy; civil protection; a citizen; a public organization; non-governmental organizations; politics; pension savings; political institutions; the program of financing pensions; USA.

Проблематизация.

В ходе разработки и написания диссертационного исследования, как и в своих предыдущих научных статьях, автор уже неоднократно обращался к тематике социальной адаптации граждан

Российской Федерации, завершивших военную службу (Министерство обороны РФ, МЧС России, МВД России и т. д.) [1]. В этих статьях приводились некоторые результаты анализа положительного опыта работы негосударственных ассоциаций и профессиональных союзов, действующих в ряде европейских стран, по улучшению условий и качества жизнедеятельности отставных военнослужащих, соблюдения их законных прав, гарантий, расширения гражданских свобод [2].

Поэтому автор, являясь аспирантом, решил продолжить анализ зарубежного (в данном случае, американского) опыта социальной адаптации военнослужащих к обычной жизни. Проблема, поднимаемая в данной статье, обусловлена недостаточной изученностью государственной политики и деятельности общественного сектора США по социальной адаптации граждан, прошедших службу в рядах вооружённых сил, полиции, береговой охраны, национальной гвардии, гражданской обороны и других, так называемых «силовых» ведомствах.

Цель статьи заключается в анализе и обобщении положительного опыта работы органов государственной власти и общественных объединений (организаций, ассоциаций, союзов) США по социальной поддержке, трудоустройству, обучению, правовому и медицинскому обеспечению военных пенсионеров, граждан, уволенных в запас с военной службы, лиц, отслуживших установленный контрактом срок.

Исходя из цели исследования, в статье решаются следующие задачи: 1) определить актуальность для США проблемы социальной адаптации военнослужащих, завершивших военную службу, к гражданской жизнедеятельности; 2) рассмотреть особенности действий органов государственной власти и управления США по социальной адаптации «граждан в погонах», уволенных в запас по истечении срока контракта, военных пенсионеров, ветеранов вооружённых сил; 3) выявить ключевые функции, цели и задачи, решаемые организациями негосударственного сектора США, работающими в интересах отставных военных.

Основу данной статьи составило содержание официальных материалов (уставы, руководящие документы, приказы, постановления, отчёты, данные статистики и т. д.) на иностранном языке (английский), представленных в открытом доступе на интернет-ресурсах Министерства обороны США, Армии США, Департамента по делам ветеранов, общественных организаций и объединений, в той или иной мере занимающихся проблемой социальной адаптации граждан, завершивших военную службу.

Актуальность.

Как отмечается в статье «The Role of the Military in Presidential Politics» («Роль военных в президентской политике» – пер. с англ. автора) американских историков и политологов С. Корбета и М. Дэвидсона, отставные офицеры (особенно старшие), наряду с вооружёнными силами, на протяжении большей части истории США, да и в настоящее время, играют заметную роль в государственной политике. В качестве ярких примеров участия ветеранов военной службы в политической деятельности, приведены компании по выборам Президента США 2004 и 2008 годов. В 2004 году Д. Буш и Д. Керри, будучи основными кандидатами на президентский пост, пытались завоевать расположение высокопоставленных военных офицеров в отставке, что им и удалось. На Национальной конференции Демократической партии сенатор Д. Керри окружил себя обществом не только бывших коллег по службе в военно-морских силах, но также большим числом отставных офицеров других родов и видов войск. Аналогичная ситуация происходила во время президентских кампаний Б. Обамы и М. Кейна в 2008 году. Отставные военные лидеры активно поддерживали и участвовали в кампаниях со стороны обоих кандидатов. Один из самых уважаемых американских офицеров в отставке, бывший Министр иностранных дел К. Пауэлл пересек границы дозволенного партийной политикой и выступил в поддержку Б. Обамы на национальном телевидении. Публичная поддержка кандидатов в президенты ветеранами военной службы оказала влияние, как указывают

авторы, на: «...волнующую американское общество тенденцию, направленную на политизирование армии и впоследствии, постепенный уход от объективной профессиональной военной этики» [3].

Наряду с усиливающимся участием отставных военнослужащих в государственной политике, перед американским государством и обществом стоит проблема адаптации данной категории граждан к жизнедеятельности после завершения военной службы, или как понимается в американских источниках: «возвращение к гражданской жизни» [4]. Об этом может свидетельствовать, по мнению автора, статья «The Difficult Transition from Military to Civilian Life» («Трудности перехода от военной к гражданской жизни» – пер. с англ. автора) американского социолога Р. Морина, специализирующегося на исследовании политических процессов.

Данные опроса на тему адаптации «людей в погонах» к условиям гражданской жизнедеятельности после прохождения военной службы, проведённого среди 1853 ветеранов вооружённых сил, береговой охраны и Национальной гвардии США, были обработаны с использованием логлинейного анализа, что позволило установить следующее: среди опрошенных американских ветеранов 44 % отметили, что испытали серьёзные трудности при адаптации к жизни «на гражданке» после прохождения военной службы; граждане, окончившие перед службой колледж, имели меньше проблем с возвращением в гражданскую среду, чем те, кто отслужил в вооружённых силах сразу после средней школы; военнослужащие, проходившие военную службу после событий 11 сентября 2001 года, имеют большие трудности при возвращении к мирной жизни, чем те, кто служил во Вьетнаме, в ходе Корейской войны или в периоды между крупными конфликтами; вероятность успешной адаптации к гражданской жизнедеятельности среди верующих и регулярно посещающих церковь бывших военнослужащих 67 % против 43 % у не столь религиозных; наличие психологической (эмоциональной) или физической травмы, полученной в ходе службы, значительно снижает успешность перехода от военной к мирной жизни – с 82 % до 34 %; порядка 62 % ветеранов указали на то, что некоторые изменения в законодательстве и дополнительные социальные меры со стороны Правительства помогли бы им легче адаптироваться к отчасти хорошо им знакомым, и в то же время новым условиям жизни вне казармы, устава, высокого уровня риска для жизни и психологического напряжения, вызванного военной службой [5].

Решение вышеизложенных проблем во многом, но не полностью, зависит и связано с деятельностью органов государственной власти и социально-политических институтов.

Государственная политика.

В США государственную политику по социальной адаптации граждан, прошедших службу в рядах вооружённых сил, береговой охраны, национальной гвардии, гражданской обороны, осуществляют Министерство обороны, Департамент по делам ветеранов и Армия. Основными направлениями и инструментами государственной адаптационной политики указанной ранее категории граждан являются: 1) финансовое обеспечение и стимулирование (в том числе страхование жизни и здоровья, пенсионное обеспечение); 2) возможность получения высшего образования, повышения квалификации и прохождения профессиональной переподготовки; 3) забота о здоровье ветеранов военной службы, льготное медицинское обеспечение; 4) социальная поддержка семей военнослужащих; 5) содействие в трудоустройстве и построении карьеры, профессиональное ориентирование [9]. Далее несколько подробнее остановимся на данных направлениях социальной адаптации в США.

Каждый американский военнослужащий имеет право на участие в государственной программе пенсионных накоплений и построении инвестиционного плана, направленного на увеличение размера пенсии по завершении службы. Данная программа финансируется Федеральным правительством при участии крупнейших коммерческих корпораций. Так называемая программа финансирования пенсии позволяет военнослужащим отчислять неограниченный процент от своего воинского оклада на последующее пенсионное обеспечение. При этом величину процента и сумму отчисления в долларах

военнослужащий вправе устанавливать и менять самостоятельно. Главным достоинством данной программы является то, что вклады не облагаются налогами, и при выходе на пенсию, военнослужащий получает такую ежемесячную пенсионную выплату, какую сам себе обеспечил, конечно, не без помощи государства. Таким образом, система пенсионного обеспечения выстроена по следующему принципу – чем больше военнослужащий экономит в ходе службы и отчисляет на сберегательную составляющую пенсии, тем больше будет размер пенсионных выплат после истечения срока военной службы [7].

Существенное финансирование американское государство выделяет на образование военнослужащих как во время, так и после прохождения службы. Отдельная программа финансовой поддержки и содействия действует для тех, кто в рамках военной службы занимается проведением научных исследований, созданием инновационных технических и гуманитарных разработок в интересах оборонного ведомства. Программа образовательных грантов, позволяющая получить высшее образование, является одной из самых популярных и востребованных среди национальной гвардии, резервистов, действующих солдат и офицеров. Ежегодно ею пользуются порядка 200 тыс. человек, а государственные затраты на её осуществление составляют 373 млн долларов в год.

Существенным плюсом является то, что ежегодно в программу высшего профессионального образования военнослужащих (действующих, ветеранов, резервистов, в отставке) вводятся для возможного освоения ими всё новые и новые специальности. При этом перечень этих специальностей формируется Министерством обороны при согласовании с высшими учебными заведениями, осуществляющими обучение (профессиональную переподготовку на гражданские специальности) военнослужащих, и исходя из реальных потребностей рынка труда не только страны в целом, но и отдельно каждого штата. Не остаются без внимания государства и семьи военнослужащих. Жены и дети «граждан в погонах» имеют некоторые льготы на получение образования. Для их реализации при Министерстве обороны сформирован специальный фонд, который с момента своего создания в 1942 году выделил более 1,5 млрд долларов для 3,5 млн детей военнослужащих на получение образования.

Важную роль и место в успешной социальной адаптации граждан, прошедших военную службу занимает качество медицинского обеспечения и структура отношений между ветераном вооружённых сил и государственной системой здравоохранения. Так, в начале 2014 года до 22 долларов выросла средняя государственная доплата отставным военнослужащим и ветеранам вооружённых сил на приобретение лекарственных средств (размер доплаты варьируется от 5 до 40 долларов и зависит от класса и категории лекарственного средства). С 2013 года значительно упрощена и ускорена процедура присвоения инвалидности той или иной группы. Очевидно, что чем раньше гражданину (которому это необходимо по объективным показателям), прошедшему воинскую службу, будет присвоена группа инвалидности, тем раньше он начнет получать полагающиеся ему по закону льготы и денежные компенсации.

В США в системе профилактики и борьбы с депрессией, стрессовым состоянием и психологической травмой, так или иначе вызванной военной службой, активно вводятся и применяются современные технологии: online-консультация со специалистом с использованием программы Skype; круглосуточная «горячая» телефонная линия; тематические, специализированные интернет сайты, форумы, блоги, социальные сети. В целом, как показывают опросы, рейтинг удовлетворенности ветеранами медицинским обеспечением в США находится на очень высоком уровне и растёт из года в год.

Государственная политика США по социальной адаптации направлена не только на граждан, завершивших военную службу, но и на членов их семей. Действуют программы по обеспечению занятости супругов военнослужащих, образованию детей (упоминалось выше), льготному медицинскому обслуживанию. Отдельно обратим внимание на то, как в США решается проблема

обеспечения жильем ветеранов вооружённых сил. Ежегодно на строительство нового жилья для граждан, завершивших воинскую службу, Правительство выделяет порядка 75 млн долларов, а военнослужащие получают ваучер на новое жильё. С 2008 года данные ваучеры были выданы 58 140 семьям, а по состоянию на март 2014 года не обеспечены жильём остаются лишь порядка 1120 семей [6].

Содействие в трудоустройстве – ещё один важный элемент социальной адаптации граждан, прошедших службу в рядах вооружённых сил, правоохранительных органов и других ведомств, в которых предусмотрена военная служба (части береговой охраны, гражданской обороны, национальной гвардии). На повышение занятости ветеранов ежегодно в США тратится около 29 млн долларов, которые выдаются в виде грантов на профессиональную ориентацию, переподготовку и прохождение тренингов профессионального и личностного роста. При приёме на работу граждане, прошедшие военную службу, согласно законодательству пользуются первоочередным правом [6].

Кроме всего прочего, в США существует государственный Департамент по делам ветеранов, который в полной мере несёт ответственность и отвечает за работу системы помощи и поддержки ветеранов вооружённых сил. В 2009 году Президент США Б. Обама провёл кадровые преобразования в Департаменте и поставил перед вновь назначенным руководством цель – привести работу в соответствие с требованиями (в экономике, образовании, на рынке труда, здравоохранении, правовом обеспечении) XXI века. В этой связи деятельность Департамента была переориентирована на: устранение потребности ветеранов в жилье; улучшение психологического здоровья; совершенствование системы медицинского обеспечения отставных военнослужащих; улучшение качества медицинской помощи и услуг; переподготовка и обучение военнослужащих с использованием современных компьютерных технологий; управление научным, трудовым потенциалом ветеранов и их личностное развитие [9].

Деятельность общественного сектора.

При изучении опыта, места и роли негосударственных, некоммерческих, общественных организаций США в социальной адаптации граждан, прошедших службу в рядах вооружённых сил, правоохранительных органов и других ведомств, в которых предусмотрена военная служба (части береговой охраны, гражданской обороны, национальной гвардии), сразу бросается в глаза их большое, по сравнению по странами Европы и Россией, количество. По самым скромным подсчётам на территории США действует порядка 500 негосударственных организаций, так или иначе оказывающих различную помощь действующим и бывшим военнослужащим, ветеранам, инвалидам воинской службы, семьям, оставшимся без кормильца. Данные организации разнообразны по выполняемым функциям и задачам, количеству членов (от нескольких единиц, до сотен тысяч), религиозному и возрастному составу. Рассмотрим некоторые самые крупные из них.

Созданная в 2004 году американскими ветеранами военных конфликтов в Ираке и Афганистане организация «Ветераны Ирака и Афганистана» (ВИиА) позиционирует себя как крупнейшая в США общественная площадка, объединяющая более 300 тыс. ветеранов военной службы по всей стране. ВИиА осуществляет свою деятельность в четырёх ключевых направлениях: здравоохранение (обеспечение ветеранов льготной медицинской помощью); образование (содействие в получении высшего образования и обучение по собственным уникальным программам дополнительного образования); содействие в занятости и трудоустройстве (налаженные контакты между общественной организацией и производственными предприятиями, компаниями среднего и малого бизнеса, помогают оказывать содействие бывшим военнослужащим в трудоустройстве); поддержка семей военнослужащих (организация оздоровительного отдыха для детей отставных военнослужащих, психологическая поддержка, содействие жёнам ветеранов военной службы в занятости и трудоустройстве). Данная общественная организация ежегодно проводит свыше ста общественных,

социально-значимых и культурных мероприятий (ярмарки вакансий, благотворительные концерты, тренинги, семинары, круглые столы, конференции) по всей стране, направленных на сплочение ветеранского коллектива; сбор пожертвований для ветеранов, нуждающихся в неотложном и дорогостоящем лечении; налаживание и развитие взаимодействия между потенциальными работодателями и ветеранами, испытывающими проблемы с трудоустройством после увольнения с военной службы [10].

Ассоциация ветеранов Военно-воздушных сил США – крупнейшая на территории страны общественная организация, объединяющая американских граждан прошедших службу в рядах ВВС, не зависимо от звания и выслуги лет. Она создана в 1945 году для оказания комплексной социальной поддержки бывшим военным пилотам в связи с массовым сокращением численности личного состава ВВС США после окончания Второй мировой войны. В настоящее время ассоциация выпускает для своих членов ежемесячный журнал, из которого можно узнать новости о деятельности ассоциации, последние изменения в законодательстве, касающиеся жизнедеятельности ветеранов военной службы. Кроме того, в журнале представлена информация о состоявшихся и планируемых мероприятиях. Важным направлением работы организации является предоставление услуг по различным видам страхования отставных военнослужащих ВВС: страхование жизни и здоровья, автострахование, страхование на случай необходимости получения долгосрочного и дорогостоящего медицинского лечения, стоматологическое страхование, страхование недвижимого имущества и другие виды страхования. К примеру, отставной военнослужащий может застраховать свою жизнь, и в случае его смерти члены семьи получают единовременную страховую выплату. В зависимости от возраста, хронических заболеваний и состояния здоровья страхуемого лица размер выплаты может составлять от 200 до 400 тыс. долларов США. Оформление страховки обойдётся в 10 долларов ежемесячно. За дополнительные 2,5 доллара в месяц ветеран военной службы может застраховать и свою супругу. Ассоциация организует и проводит регулярные встречи своих членов, выставки, торжественные и памятные мероприятия, форумы, семинары. На сайте можно заполнить и оставить резюме, ознакомиться с вакансиями работодателей – партнёров ассоциации [10].

Ещё одна крупная по количеству членов общественная организация ветеранов Вооружённых сил США – Американский легион (декларируемая численность членов – свыше 2,5 млн человек в 14 тыс. сообществах по всему миру; имеет 55 отделений – по одному отделению в каждом штате США, а так же в Колумбии, Пуэрто-Рико, Франции, Мексике и Филиппинах). Данная организация берёт своё начало в 1919 году от группы ветеранов Первой мировой войны. В настоящее время легион реализует порядка 100 различных социальных программ. Данные программы разделены на два подвида: 1) программы, ориентированные на ветеранов военной службы: содействие в занятости и трудоустройстве, переподготовка на гражданские специальности за счёт средств легиона; предоставление льгот на получение медицинского обеспечения и приобретение лекарственных средств; программа по обучению финансовой грамотности в вопросах сбережения и инвестирования денежных средств, страхования; 2) программы, ориентированные на членов семей ветеранов военной службы: организация и проведение семейных спортивных мероприятий; выплаты стипендий детям отставных военнослужащих, показывающим высокие результаты в учёбе и спорте; опека и попечительство над семьями, потерявшими кормильца [10].

Несмотря на разнородность общественных организаций США, занимающихся решением проблемы социальной адаптации граждан, прошедших военную службу, их объединяет уважение и почёт к «людям в погонах», трепетное и внимательное отношение к проблемам ветеранов, а главное – желание, несмотря ни на что, потратить своё время, силы, деньги на то, чтобы хоть как-то помочь и поддержать людей, которые рискуя собственной жизнью, мирясь с лишениями и невзгодами военной службы, выполняют воинский долг.

На основании анализа и обобщения опыта работы органов государственной власти и общественных объединений (организаций, ассоциаций, союзов) США по социальной поддержке, трудоустройству, обучению, правовому и медицинскому обеспечению военных пенсионеров, граждан, уволенных в запас с военной службы, лиц, отслуживших установленный контрактом срок, сделаны следующие выводы:

проблема социальной адаптации граждан, прошедших службу в «силовых» ведомствах, на сегодняшний день является актуальной в США;

государство посредством специализированных, адаптированных к современным экономическим требованиям точечных программ и грантов, оказывает эффективную комплексную поддержку и помощь ветеранам военной службы;

деятельность организаций общественного сектора по социальной адаптации граждан, уволенных с военной службы, гармонично дополняет работу государственных структур в данном направлении;

общественный сектор не берёт на себя выполнение тех задач по социальной адаптации, которыми занимается государство и не стремится переложить на себя функции и обязанности государственных политических институтов.

В своей дальнейшей работе автор статьи планирует:

изучить политические и правовые возможности применения в России положительного опыта работы органов государственной власти и общественного сектора США по социальной адаптации граждан, прошедших военную службу;

подробнее разобраться с местом и ролью общественного сектора в процессе перехода военнослужащих от военной к гражданской жизнедеятельности в США;

разработать учебный кейс и провести занятие со студентами методом case-study с использованием статистических, аналитических и информационных материалов, собранных в ходе подготовки и написания данной научной статьи.

Литература

1. Арабидзе И.Т., Мухин В.И. Социальная адаптация увольняемых в запас военнослужащих: проблемы мегаполиса // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2012. № 2. С. 68-72.
2. Арабидзе И.Т. Место и роль общественного сектора в социальной адаптации граждан, проходящих и завершивших службу в рядах вооружённых сил, органах правопорядка и других ведомств, в которых предусмотрена военная служба (на примере европейских стран) // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2014. № 1. С. 112-117.
3. Corbett S., Davidson M.J. The Role of the Military in Presidential Politics // The Wilson Quarterly. USA. Washington. 2010. Summer 2010. 58-72 p.
4. Military leaders in transition [Электронный ресурс] // www.seniormilitaryintransition.com [сайт]. [2014]. (дата обращения: 22.04.2014).
5. Morin R. The Difficult Transition from Military to Civilian Life [Электронный ресурс] // www.pewsocialtrends.org [сайт]. [2014]. URL. <http://www.pewsocialtrends.org/2011/12/08/the-difficult-transition-from-military-to-civilian-life/> (дата обращения: 21.04.2014).
6. MyArmyBenefits The U.S. Army official benefits website [Электронный ресурс] // www.myarmybenefits.us.army.mil [сайт]. [2012]. URL. http://myarmybenefits.us.army.mil/Home/News_Front.html (дата обращения: 21.04.2014).
7. Thrift Saving Plan [Электронный ресурс] // www.tsp.gov [сайт]. [2014]. URL. https://www.tsp.gov/investmentfunds/lfundsheets/fundPerformance_L.shtml (дата обращения: 22.04.2014).
8. U.S. Army Army Strong [Электронный ресурс] // www.goarmy.com [сайт]. [2014]. URL. <http://www.goarmy.com/benefits/soldier-and-family-services.html> (дата обращения: 25.04.2014).
9. U.S. Department of Veterans Affairs [Электронный ресурс] // www.va.gov [сайт]. [2014]. URL. <http://www.benefits.va.gov/gibill/> (дата обращения: 23.04.2014).
10. USA Patriotism [Электронный ресурс] // www.usa-patriotism.com [сайт]. [2014]. URL. http://www.usa-patriotism.com/charities/troops_vets01.htm (дата обращения: 28.04.2014).

УДК 130.1

О.В. Ковылов, А.М. Пряхин

**ФОРМИРОВАНИЕ МОРАЛЬНОГО ДУХА ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В УСЛОВИЯХ
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА**

В статье рассмотрены особенности формирования морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства.

Ключевые слова: моральный дух; информационное противоборство; военная безопасность государства.

O. Kovylov, A. Pryanin

**THE FORMATION OF THE MORALE OF SERVICEMEN IN THE CONDITIONS
INFORMATION CONFRONTATION**

The article deals with peculiarities of morale of servicemen in the conditions of an information antagonism.

Key words: moral; informational confrontation; military security of the state.

В предыдущих статьях «Моральный дух военнослужащих как важнейшая составляющая потенциала силовых структур Российской Федерации» и «Воздействие информационного противоборства на моральный дух военнослужащих» («Научные и образовательные проблемы гражданской защиты» №№ 2013⁴ (19), 2014¹ (20)) в основу рассмотрения морального духа как социального явления, были положены основные принципы методологии целостного подхода: целостности, методологического плюрализма, дополнительности; общедиалектические принципы исследования; диалектического сочетания общечеловеческих, национальных и классовых интересов, историзма. Раскрыты сущность и содержание понятия морального духа военнослужащих, уточнено понятие информационного противоборства, его сущность и цели.

В настоящей статье будут исследованы особенности формирования морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства.

Решение проблемы формирования морального духа военнослужащих на уровне общества сводится к определению органами государственной власти реальных военных и информационных опасностей и угроз жизненно важным национальным интересам, оценке реального состояния системы военной и информационной безопасности государства и её укрепления посредством активизации духовного фактора и информационной безопасности.

Формирование морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства осуществляется в результате воздействия различного рода объективных и субъективных факторов, условий и средств. Используя методологию целостного исследования, к основным объективным факторам формирования морального духа армии можно отнести: во-первых, совокупность материально-экономических отношений; во-вторых, социальную сферу – социальные и национальные отношения; в-третьих, политику, политические отношения; в-четвёртых, культуру (прежде всего духовную) как одну из самостоятельных детерминант развития общества.

Под субъективным фактором обычно понимается степень осознания человеком, коллективом, классом, нацией, партиями, обществом, органами государственной власти существующих

общественных отношений, связей, процессов и сознательная деятельность, направленная либо на их изменение, либо на сохранение и закрепление. Все процессы общественной жизни происходят не сами по себе, а в результате активной деятельности людей. Поэтому на формирование морального духа военнослужащих силовых структур Российской Федерации как объекта информационного противоборства огромное влияние оказывают субъективные факторы: деятельность органов государственной власти, классов, наций, отдельных личностей, система идеологического воспитания в обществе, уровень управления процессом образования и воспитания россиян, наконец, сам человек, его ценностные ориентации, самовоспитание, стремление к идеалу.

Следует отметить, что руководство страны принимает меры по социальной защите военнослужащих и членов их семей, обеспечению их правовых гарантий в социально-экономической сфере жизнедеятельности. Однако преодоление трудностей и противоречий в решении социальных проблем, их духовных последствий для деятельности военнослужащих должно быть связано, в первую очередь, с проведением в жизнь эффективной социальной политики, основанной на традиционных для России ценностях и, прежде всего, принципе социальной справедливости, гарантирующей реализацию прав и свобод человека, разумно сочетающей личные и общественные интересы.

Важным фактором, формирующим моральный дух военнослужащих выступает политика, политические отношения. Военная политика государства может позитивно влиять на процесс формирования морального духа военнослужащих, если она базируется на общенациональных ценностях и интересах, чётко формулирует свои цели и задачи, соизмеряет их со средствами их реализации и достигает результатов, сочетающих военно-политическую целесообразность и духовную, нравственную ценность для общества.

Если усилиями политического руководства в структуре военной безопасности государства и воинской деятельности не обеспечивается соответствие целей, средств и результатов, то процесс формирования морального духа военнослужащих оказывается разбалансированным.

В современных условиях в культуре, духовной сфере жизни российского общества происходят крупные, серьёзные преобразования. Обновление общества во многом раскрепостило творческую энергию, дало мощный импульс самосознанию, развитию всех элементов духовной культуры общества, в том числе и формированию духовного фактора военной безопасности государства. Но влияние этих преобразований далеко не однозначно.

Можно выделить группу проблем, связанных с духовной сферой и влияющих на формирование морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства: это противоречие между сохраняющимися военными опасностями и угрозами Российской Федерации и попыткой отдельных СМИ приуменьшить их; противоречие между высокой значимостью выполнения воинского долга по защите Отечества, закреплённого в Конституции России и Военной присяге, и абстрактным пацифизмом, проповедуемым порой средствами массовой информации, отдельными организациями, политиками и общественными деятелями; противоречие между патриотизмом, любовью к Родине и попытками очернения её истории, особенно советского периода, показом на страницах ряда изданий, в теле- и радиопередачах только его негативных моментов.

С целью повышения роли духовного фактора в системе военной безопасности государство должно использовать возможности своего духовного потенциала для формирования морального духа военнослужащих. Формирование морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства должно заключаться в корректировке духовной сферы жизни общества через деятельность субъектов государственной власти и духовные отношения в обществе для необходимых изменений в общественном сознании вообще и моральном духе военнослужащих в частности.

В самом общем виде социальный механизм корректировки общественного сознания включает в себя внесение в государственную идеологию, систему образования и воспитания определённых ценностей, идеалов, идей и теорий, программ и лозунгов, а также их пропаганду и агитацию [1].

Остановимся на этой проблеме более подробно. В основе национальных интересов лежат общенациональные ценности государства [2]. В самом общем виде ценности представляют собой материальные и духовные явления, предметы, а также их свойства и стороны, которые необходимы людям исторически определённого общества и могут удовлетворять их потребности и интересы в процессе жизнедеятельности в качестве действительности, цели и идеала.

Отражаясь и осмысливаясь в сознании, ценности определяют ориентацию субъектов на поддержание и развитие одних, отрицание и сдерживание других ценностей. В обществе большое значение всегда имели в ценностной ориентации социальных субъектов общенациональные ценности. Следует учитывать, что не все ценности общества попадают в «поле зрения» индивида, не всё он может знать и освоить в полном объёме. Часть ценностей человек не считает таковыми для себя в силу невысокого уровня своего общего развития, стечения неблагоприятных условий при их восприятии или реализации в жизни и по другим причинам [3].

Ценность предмета, идеи определяются с помощью нравственных категорий – добра или зла, правды или лжи, хорошо или плохо и т. п. – независимо от того, к какой сфере деятельности относится ценность. Более того, моральная оценка является итоговой и в критериальном смысле. Нравственное поведение, моральные поступки являются конечными, наиболее достоверным показателем того, каким ценностям привержен субъект, какими средствами и методами он их создаёт и усваивает.

Представляется, что для успешного формирования высокого морального духа военнослужащих силовых структур в условиях информационного противоборства необходимо целенаправленно внедрять в общественное сознание традиционные духовные общенациональные ценности, присущие отечественному культурно-историческому типу и, в первую очередь, такие как патриотизм, любовь к Родине; осознание необходимости государственного единства, территориальной целостности и суверенитета; самоотверженность в защите Отечества и др.

Ценности тесно связаны с идеалами. Идеал – это образец, нечто возвышенное, совершенное, благое и прекрасное, совершенный, гармоничный образ, к достижению которого стремится социальный субъект, общество [4]. Он определяет способ мышления и деятельности человека, социальной группы, классов и наций, всего народа. Идеалы в общественном сознании выражают теоретически осмысленные представления социальных субъектов о совершенном, означающем цель их стремлений и деятельности.

Общенациональный идеал как цель и содержание стремлений и деятельности российского общества, каждого гражданина, в гносеологическом плане должен выступать как истина в единстве её объективного содержания и субъективной формы выражения и достижения. Идеал представляет собой отдалённую цель, но существует в субъектах сейчас, сегодня, это не что-то абстрактно-неуловимое, а реально действующие потребности и интересы личности и общества. Идеал побуждает к действию в силу того, что обладает ценностной характеристикой, формируется для деятельности и выражает осознаваемую субъектом перспективу поступательного развития общества и личности. Идеал, который теоретически обоснован и сформулирован, может быть вполне достигаем.

Задача и заключается в том, чтобы внести в общественное сознание идеалы, выражающие общенациональные ценности России, которые должны содействовать возрождению страны [1]. А для успешного формирования морального духа военнослужащих российского государства необходимо сформировать в общественном сознании обобщённый образ российского воина, мужественно и самоотверженно защищавшего Родину в трудные для неё времена, преданного национальным интересам, делу возрождения Великой России, ответственно выполняющего воинский долг,

являющегося основным идеалом всех граждан страны и, в первую очередь, личного состава российских силовых структур.

Таким образом, формирование общенациональных идеалов предполагает не только их теоретическое обоснование, но и доказательство их реальности, конкретности и достижимости в научных идеях и теориях.

Научная идея в общественном сознании выступает исходной формой отражения и познания действительности как обобщенное и краткое теоретическое объяснение того или иного социального явления, предмета или процесса. Идея, являясь абстрактно-логическим фактом, в одном случае может выступать исходным пунктом создания концепций и теорий, а в другом – итогом, выводом из них. Объективный характер смысла и сущности идей, их значимость обусловлены отражением в них законов общественной жизни и потребности социальной практики. Вне связи с жизнью социальных субъектов идея приобретает умозрительный характер.

Значение идей, связанных с военной безопасностью государства для формирования морального духа военнослужащих России в условиях информационного противоборства, трудно переоценить.

Во-первых, знание военнослужащими основополагающих идей общенациональной идеологии составляет остов их мировоззрения, позволяет сжато, чётко и глубоко понять суть: законов развития общества, особенности эпохи, специфику современного этапа в жизни России, роль субъективного фактора.

Особое значение при этом имеют идеи национальной и военной безопасности государства. Главный смысл идеи военной безопасности России в современных условиях выражается в осознании необходимости обеспечения защиты её жизненно важных национальных интересов, базирующихся на отечественных национальных ценностях.

Во-вторых, внесение в общественное сознание и усвоение военнослужащими общенациональной идеи и положений о военной безопасности России означает исходную ступень теоретического единения социальной сущности воина и его индивидуальности. Овладение идеями обеспечения военной безопасности России в единстве с изменяющейся жизнью, с практикой воинской службы является важным моментом в разрешении противоречия между социальной сущностью личности и конкретной личностью.

В-третьих, надо учитывать, что на человека, социальные группы, слои и общество в целом воздействуют разные идеи. Они возникают у личности под воздействием реалий современной жизни и процесса интеллектуального развития и самосовершенствования. Поэтому, при организации «внесения» в общественное сознание идей из духовного потенциала России о её военной безопасности и формирования высокого морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства, их необходимо соотносить с национальными ценностями и интересами, общенациональной идеологией, чтобы они могли успешно противостоять чуждым, а порой и враждебным российскому культурно-историческому типу ценностям, идеалам и идеям. Идеи, выражающие общенациональные ценности и интересы российских граждан по возрождению своей страны и обеспечения её военной безопасности должны воспроизводить диалектику объективного развития, служить ориентирами их духовной зрелости и закалки [5].

Теории выступают основной формой систематизированного развернутого абстрактно-логического знания о мировой истории, крупном социальном процессе, о развитии цивилизаций и государств, общества. Теории играют большую роль в формировании духовного фактора военной безопасности государства путём внесения в общественное сознание из духовного потенциала России отечественных национальных ценностей, знаний об особенностях развития российской цивилизации. Целесообразно обратить особое внимание на культурно-историческое наследие, связанное с обеспечением военной безопасности Российского государства в разные периоды его истории. Немаловажное значение для формирования морального духа военнослужащих в условиях

информационного противоборства имеет внесение в общественное сознание знаний о национальной и военной безопасности государства, проблемах мира, войны и армии. Всё это должно раскрывать понимание данных явлений, военной практики государств, роли армии в осуществлении вооружённого насилия.

Внедрение таких знаний должно помочь военнослужащим понять специфику и сущность военно-профессиональной деятельности, уяснить предназначение силовых структур по надёжной защите жизненно важных национальных интересов России, по сохранению мира на планете.

Все эти теории должны выступать одним из методологических оснований военной науки и практики управления войсками, обучения и воспитания личного состава, формирования и защиты морального духа военнослужащих силовых структур России. Но, чтобы это произошло, данные теории должны быть внесены в общественное сознание, мировоззренчески осмыслены обществом, гражданами страны, военнослужащими.

Определённое значение для формирования морального духа военнослужащих силовых структур как объекта информационного противоборства имеют государственные идеологические программы, концепции, доктрины. В них должно отражаться главное содержание деятельности государства и его субъектов по обеспечению военной безопасности страны, изложение основных направлений формирования морального духа на базе основных национальных ценностей. Идеологические программы могут формироваться также классами, социальными группами, общественными организациями и партиями. В них, как правило, отражается содержание их деятельности на определённом этапе развития общества, и формулируются перспективы его развития.

Представляется, что государство должно использовать в интересах формирования и защиты морального духа армии деятельность этих партий и общественных организаций по реализации их программ, если они не противоречат национальным интересам и ценностям, а направлены на их реализацию.

Таким образом, рассмотренные основные факторы и направления формирования морального духа военнослужащих показывают не только его содержание, но и логику этого формирования через внесение в общественное сознание определённых ценностей, идеалов, идей, теорий, программ и лозунгов. Их усвоение гражданами России, осознание их ценностного смысла послужит важным и необходимым условием формирования высокого морального духа военнослужащих.

Можно констатировать, что формирование морального духа военнослужащих в условиях информационного противоборства представляет собой сложный комплекс политических, экономических, социальных и собственно духовных составляющих, направленных на развитие у российских граждан таких общесоциальных ценностей и качеств, как любовь к Родине и глубокое чувство патриотизма, необходимости защиты государственного единства России, её территориальной целостности и суверенитета, жизненно важных национальных интересов Российской Федерации.

Литература

1. Каверин Б.И. Методологические проблемы исследования связи общественного сознания и мировоззрения личности советского воина. – М., 1988. С. 69-85.
2. Пряхин А.М. Моральный дух российской армии как объект информационного противоборства (социально-философский анализ). – М: ВУ, 2009. С. 67-82.
3. Петрий П.В. Духовные ценности российского общества и армии. – М., 2001. С. 25.
4. Современный философский словарь /Под ред. Кемерова В.Е. – Бишкек, 1996. С. 195.
5. Чугунов В.М. Духовный потенциал военной безопасности государства (социально-философский анализ). – Монино, 1998. С. 24-46.

**ПОСЕЩЕНИЕ ДЕЛЕГАЦИИ АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МЧС РОССИИ ВСЕМИРНОГО ИНСТИТУТА ПО ОБУЧЕНИЮ И ПОДГОТОВКЕ
В ОБЛАСТИ УМЕНЬШЕНИЯ ОПАСНОСТИ БЕДСТВИЙ
В Г. ИНЧХОНЕ (ЮЖНАЯ КОРЕЯ) И СЕМИНАРА-ТРЕНИНГА
В Г. ЕРЕВАН, РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ**

Всемирный институт по обучению и подготовке в области уменьшения опасности бедствий (далее Институт), расположенный в г. Инчхоне, Республика Корея создан в рамках Международной стратегии уменьшения опасности бедствий ООН (МСУОБ ООН) для реализации образовательных программ через систему семинаров и тренингов для руководителей национальных и муниципальных правительств; для разработки руководящих принципов, концепций, методов, методик и продвижения инициатив в области снижения риска бедствий (СРБ), повышения устойчивости городов; для формирования справочных материалов в области СРБ; для координации действий национальных и локальных, городских правительств в направлении уменьшения угроз различной природы. В настоящее время 1850 городов из 100 стран мира присоединились к этой кампании. Кампания была запущена в мае 2010 года, были выдвинуты 10 принципов, сопряжённых с основными положениями Хиогской программы действий (ХПД), принятой 168 странами мира в 2005 г. в г. Хиого, Япония.

Цель посещения Института в Корее заключалась в проработке вопроса об установлении сотрудничества между Академией гражданской защиты МЧС России (далее Академия) и Всемирным институтом по обучению и подготовке в области уменьшения опасности бедствий в г. Инчхоне (Республика Корея) с перспективой реализацией совместной программы повышения квалификации для специалистов из стран СНГ, БРИКС и др. План визита состоял из консультаций, переговоров, презентаций и ознакомления с научно-методической и материальной базой Института и предоставлением открытой информации о научной и образовательной деятельности Академии.

Во время рабочего визита в Инчхон были проведены переговоры, в которых участвовали: с Корейской стороны – глава Института и офиса МСУОБ ООН Санья Бхатия и его коллега – программный менеджер Армен Ростомян, а также Ли Джонг Су, директор департамента МСУОБ ООН и др.

В результате консультаций были прослушаны сообщения С.Бхатья и А. Ростомяна об основных направлениях деятельности Института в реализации программы МСУОБ ООН, прежде всего, программы повышения устойчивости городов, а также программ, направленных на повышение защищённости населения и территорий в связи с глобальным изменением климата и возникающими экстремальными погодными условиями – программа по адаптации проблематики и уменьшения опасности стихийных бедствий – эта программа по планированию и развитию представляет собой интеграцию двух программ СРБ и ХПД. Реализация программы запланирована на срок до четырёх лет, она состоит из нескольких модулей, по которым проводятся тренинги с национальными и

муниципальными правительствами (выработка стратегических планов действий по СРБ и климатическим адаптациям).



Рис. 1. Директор Всемирного института по обучению и подготовке в области уменьшения опасности бедствий МСУОБ ООН г-н Сантья Бхатия (справа) и программный менеджер Армен Ростомян (г. Инчхон, Республика Корея)

В ходе сообщений обсуждались вопросы совершенствования нормативной базы, механизмы отчётности и стимулирования, говорилось о необходимости обеспечения участия местных сообществ в принятии решений по СРБ, обсуждалась значимость мероприятий на местном уровне, роль децентрализации ответственности для принятия оперативных решений на местном уровне в случае ЧС, и при подготовке и ликвидации чрезвычайных ситуаций, и о вовлечении частного сектора в деятельность по СРБ. Отмечалось, что Институтом достигнуто эффективное сотрудничество с Национальным Корейским Агентством по управлению в чрезвычайных ситуациях (National Emergency Management Agency (NEMA)), было выполнено сопряжение программ Института и NEMA, привлечены заинтересованные муниципалитеты. В результате этой продуктивной деятельности 100 городов Кореи за 2013 год включились в кампанию повышения устойчивости городов, что привело к необходимости выработать комплексную стратегию по СРБ.

От Академии выступили с сообщениями – Арефьева Е.В. и Баркова И.Л. В докладе Арефьевой Е.В. было уделено внимание целям, основным задачам, стоящим перед Академией, научным достижениям Академии, проводимым конференциям, научно-педагогическому составу, материально-техническому обеспечению образовательных процессов. В докладе Барковой И.Л. было сообщено об образовательном процессе в Академии, об основных программах высшего, среднего и дополнительного профессионального образования. Доклады сопровождалась показом слайдов.

В ходе дискуссии обсуждались вопросы, связанные с содержательной и оргуправленческой стороной реализации на национальном и региональном, а также муниципальном уровнях программ повышения устойчивости к рискам бедствий, осуществляемых Институтом. Отмечалось о необходимости применения новых подходов для эффективной защиты людей в городах (50 % населения живёт в городах); о разработке и внедрении чётких унифицированных стандартов, критериев, профилей устойчивости городов, унифицированных наборов инструментов и шкал для мониторинга и контроля мер и мероприятий поддержки устойчивости городов; о системном

комплексном подходе к решению проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций и снижения ущербов от ЧС на муниципальном, региональном и национальном уровнях.



Рис. 2. Арфьева Е.В. и Баркова И.Л. во время посещения Всемирного Института в г. Инчхоне

Также обсуждалась возможность сотрудничества Академии и Института в области образования и совместной подготовки кадров, по разработке и реализации совместных образовательных программ в области уменьшения риска бедствий, в первую очередь, для стран СНГ и в дальнейшем для стран Балканского региона, стран БРИКС, а также обсуждались вопросы проведения совместных семинаров, круглых столов.

Отмечалась необходимость содержательной совместной проработки модулей программ Института – МСУОБ ООН по обучению глав муниципальных образований и сопряжения их с программами института развития АГЗ МЧС России для обучения специалистов и управленцев в области СРБ из стран СНГ и др. Разработанные по протоколам и требованиям МСУОБ ООН планы снижения рисков бедствий могут быть профинансированы ПРООН для реализации в муниципалитетах. В частности, обсуждались следующие моменты:

- а) внедрение системного подхода к решению проблем по снижению рисков, т. е. ликвидация границ между отраслевыми, институциональными механизмами на национальном, региональном и местном уровнях;
- б) комплексное решение задач адаптации к климатическим рискам;
- в) принятие превентивных мер в контексте уменьшения опасности риска бедствий, за счёт правовых, страховых, экономических и др. механизмов;
- г) создание нормативно-правовой базы в данной области;
- д) выработка единых стандартов;
- е) использование информационных и ГИС-технологий для городского планирования с учётом СРБ.

В ходе встречи обсуждались также действия в области СРБ на местном уровне, в частности: осведомлённости о рисках в муниципальных образованиях, какие существуют организации обучения на местах (роль СМИ, информация о рисках, доступная всем слоям населения, восприимчивость этой

информации, изучение механизмов ответной реакции, учёт поведения населения и система отчётности о проведённых мероприятиях); защищённости инфраструктуры и наиболее уязвимых и социально значимых объектов (школ, больниц); наращиванию местного потенциала в противодействии рискам; роли мультикультурного подхода (культурное разнообразие, учёт местных социальных особенностей, демографические сдвиги и т. д.).

Для ознакомления с механизмом организации и проведения тренингов в области СРБ для муниципальных и национальных правительств состоялось посещение тренинга и активное участие делегации Академии в региональном семинаре по вопросам учёта адаптации к изменению климата и снижению риска бедствий (СРБ) в интересах устойчивого развития в г. Ереван, Республика Армения с 1 по 4 июля с. г. Организаторами семинара и тренинга явились совместно: МЧС Армении; Бюро Программы развития ООН (ПРООН); Управление по Северо-Восточной Азии Международной стратегии снижения риска бедствий ООН (МСУОБ ООН); Всемирный институт образования и тренингов по СРБ в г. Инчхон, Южная Корея; Национальная платформа по снижению рисков в республике Армении.



Рис. 3. Во время посещения Центра управления в кризисных ситуациях в г. Ереване

Целевой аудиторией явились высокопоставленные должностные лица и эксперты из национальных правительств, высокопоставленные должностные лица и эксперты из муниципальных правительств, эксперты из университетов и программные координаторы из организаций ООН (ПРООН, МСУОБ ООН и др.), др. должностные лица. Работа на тренинге строилась в соответствии с модульным принципом, соответствующим 10 принципам программы «Повышения устойчивости городов» и основным положениям ХПД, и состояла из пленарных докладов и обсуждений и групповой работы на примере конкретных городов, руководители которых присутствовали на тренинге. Данное мероприятие имело целью выработать планы действий по СРБ с применением всестороннего комплексного подхода к оценке рисков на национальном и муниципальном уровнях с учётом тенденций изменения климата, увеличения экстремальных погодных явлений, роста урбанизации, других условий.



Рис. 4. Пленарное заседание участников конференции по СРБ в Ереване 1-4 июля с. г.

Среди обсуждаемых тематических модулей были рассмотрены: основные тренды городских рисков и деятельности по их сокращению; практическая работа с инструментарием по диагностике и оценке устойчивости городов к рискам различной природы; возможности внесения программ по снижению рисков во все муниципальные и национальные программы развития различных министерств и ведомств; процедуры разработки целей, задач, критериев выполнимости, показателей оценки и конкретных комплексных планов повышения устойчивости городов в соответствие с принятыми протоколами программ МСУОБ ООН и ПРООН; вопросы финансирования и обеспечения материальной базой мероприятий по СРБ в программах развития. Интерес вызвал доклад по анализу рисков в 40 городах Армении; было показано, что примененный инструментарий позволил существенно снизить риски бедствий, поднять заинтересованность местных общин в деятельности по повышению устойчивости муниципальных образований к рискам. В выступлениях представителей организаций ООН, работающих в Армении, отмечалось: что развитие городов и стран в настоящее время не может быть выполнено без выделения ресурсов на снижение рисков и минимизацию их последствий и что управление рисками необходимо сделать ключевым направлением в программах развития стран и городов. Результатом тренинга явились разработанные конкретные планы мероприятий по СРБ с учётом требований программ МСУОБ ООН, что позволяет привлечь муниципалитетам конкретное финансирование на реализацию этих планов со стороны ПРООН (опыт Армении и Таджикистана это подтвердил).

На семинаре были, в том числе затронуты вопросы обучения и повышения квалификации в области СРБ. В частности, отмечались моменты: необходимость непрерывного обучения в области СРБ в течение всего периода жизни человека и необходимость постоянной работы по формированию культуры населения в области СРБ; необходимость подготовки преподавателей детсадов, школ, вузов в области СРБ и внедрения в разные дисциплины учебных программ разделов по СРБ, что обеспечит внимание и сосредоточенность на важности проблематики СРБ; необходимость дифференциации

населения при обучении по СРБ, т. е. были выделены группы населения, в т. ч. неработающего населения, не охваченные никакими организациями. Особое значение уделялось индикаторам, по которым оценивается достижимость выполнения планов по СРБ в муниципалитетах: индикаторы должны удовлетворять принципу «SMART» (быть уникальными, измеряемыми, достижимыми, реальными, временными).

В результате командировок были сделаны выводы:

1. Российская система РСЧС в области предупреждения и ликвидации ЧС на всех уровнях представляется намного более совершенной, чем предлагаемые Институтом МСУОБ ООН программы повышения устойчивости городов, вместе с тем, для управленцев и специалистов в области СРБ из стран СНГ, стран Балканского региона и др., данные программы могут быть актуальными и применимыми для обучения указанных специалистов на базе АГЗ.

2. Помимо программ по СРБ организаций ООН, необходимо привлечь и др. международные организации, в первую очередь, МОГО (Международная организация гражданской обороны). Привлечь заинтересованные кафедры, НИЦ Академии для изучения международного опыта по внедрению программ СРБ, разработанных экспертами ООН с целью их совершенствования и развития. Разработать целостную концепцию стратегического развития международной деятельности Академии в области предупреждения, ликвидации ЧС и управления рисками бедствий различной природы, для чего необходимо создать аналитический отдел в подразделении, отвечающем за международную деятельность.

3. С Всемирным Институтом тренингов и обучения (г. Инчхон) проработать методические рекомендации для управленцев на основе изучения опыта внедрения в развитые страны Программы повышения устойчивости городов (Республика Корея, Швеция и др.). Проработать подготовку международной конференции по СРБ и управлению рисками в октябре на базе АГЗ. Оценить результативность внедрения программ на муниципальном уровне с целью формирования пакета программ для обучения специалистов по СРБ стран БРИКС, СНГ на базе Академии.

4. В результате работы на тренинге в Ереване получены необходимые методические материалы, отчёты по анализу рисков и разработке мер по СРБ на примере 40 городов Армении и сделаны выводы: материалы и механизм проведения тренинга можно использовать в курсах повышения квалификации для управленцев национального и муниципального уровней, отвечающих за СРБ (на базе Института развития) из стран СНГ, БРИКС и стран Балканского региона, а также в учебном процессе в Академии.

НАШИ АВТОРЫ

Авторы внешних организаций

Бондарев Николай Васильевич – кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры физической химии Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина

Гвоздев Евгений Владимирович – инженер отдела пожарной безопасности ОАО «Мосводоканал»

Калугин Владимир Дмитриевич – доктор химических наук, профессор, профессор кафедры специальной химии и химической технологии Национального университета гражданской защиты Украины

Караяни Александр Григорьевич – доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой психологии Военного университета Министерства обороны Российской Федерации

Караяни Юлия Михайловна – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии Военного университета Министерства обороны Российской Федерации

Кокорин Вячеслав Викторович – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры ПБТП, ФГБОУ ВПО «Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России»

Пряхин Александр Михайлович – кандидат философских наук, старший преподаватель кафедры ВВС, МГТУ им. Баумана

Сатюков Роман Сергеевич – кандидат технических наук, начальник кафедры ПБТП ФГБОУ ВПО «Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России»

Седнев Владимир Анатольевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры защиты населения и территорий Академии государственной противопожарной службы МЧС России

Смулов Артём Владимирович – преподаватель кафедры гражданской защиты Академии государственной противопожарной службы МЧС России

Тютюник Вадим Владимирович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, докторант научно-исследовательской лаборатории управления в кризисных ситуациях Национального университета гражданской защиты Украины

Усталов Дмитрий Алексеевич – аспирант, ведущий программист Института математики и механики им Н.Н. Красовского УрО РАН

Халиков Вадим Данисович – преподаватель кафедры ПБТП, ФГБОУ ВПО «Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России»

Черногор Леонид Феоктистович – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры космической радиофизики Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина

Шевченко Роман Иванович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, начальник научно-исследовательской лаборатории управления в кризисных ситуациях Национального университета гражданской защиты Украины

Авторы ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России»

Арабидзе Ираклий Теймуразович – аспирант

Арефьева Елена Валентиновна – доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра

Баринов Александр Васильевич – доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, профессор кафедры аварийно-спасательных работ

Баринов Михаил Фёдорович – начальник кафедры аварийно-спасательных работ

Баркова Ирина Львовна – кандидат политических наук, декан гуманитарного факультета

Васильев Александр Владимирович – соискатель кафедры государственного и муниципального управления

Власов Антон Андреевич – аспирант

Добров Анатолий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой системного анализа и управления

Долженко Екатерина Сергеевна – аспирант

Зверев Алексей Петрович – кандидат технических наук, доцент кафедры инфокоммуникационных технологий и систем связи

Ковылов Олег Викторович – кандидат военных наук, профессор, профессор кафедры организации и управления воздушным движением

Лавриненко Дмитрий Фёдорович – кандидат экономических наук, заместитель начальника кафедры аварийно-спасательных работ

Лебедев Александр Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры организации устойчивости экономики и систем жизнеобеспечения

Матюшкин Дмитрий Игоревич – оператор лаборатории информационного обеспечения населения и технологий информационной поддержки РСЧС

Мясников Денис Владимирович – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры аварийно-спасательных работ

Некрасов Олег Николаевич – старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий

Рейхов Юрий Николаевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой устойчивости экономики и систем жизнеобеспечения

Рыбаков Анатолий Валерьевич – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории информационного обеспечения населения и технологий информационной поддержки РСЧС

Подписано в печать 22.09.2014

Заказ 22 Тираж 1000

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России
196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149