

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
Российская академия наук
Российское научное общество анализа риска

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

**МАТЕРИАЛЫ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ПРОБЛЕМАМ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**МОСКВА
2006**

УДК 351
ББК 68.9
А-43

А-43 Актуальные проблемы гражданской защиты. Материалы одиннадцатой Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 18-20 апреля 2006 г. / МЧС России. – Н.Новгород: Вектор-ТиС, 2006. – 386 с.

Конференция была подготовлена и проведена Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Российской академией наук и Российским научным обществом анализа риска в соответствии с комплексным планом основных мероприятий МЧС России на 2006 год, утвержденным приказом МЧС России от 13 декабря 2005 г. № 969.

Материалы конференции подготовлены к печати в Центре стратегических исследований гражданской защиты МЧС России.

Материалы конференции представляют интерес для специалистов, занимающихся изучением проблем регулирования природной и техногенной безопасности, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий современной цивилизации.

ISBN 5-93126-088-9

© Центр стратегических исследований
гражданской защиты МЧС России, 2006
© Оформление, «Вектор ТиС», 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствия участникам конференции от представителей государственных и общественных организаций	7
<i>Воробьев Ю.Л.</i> Открытие конференции	10
Пленарные доклады	
<i>Воробьев Ю.Л.</i> Актуальные проблемы гражданской защиты	11
<i>Сальвано Бричено.</i> Хиокская рамочная программа действий на 2005–2015 годы: Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и сообществ — направление глобального движения по уменьшению риска стихийных бедствий	22
<i>Акимов В.А.</i> Решение проблем безопасности жизнедеятельности как междисциплинарное исследование	25
<i>Тягунов С.А.</i> Оценка природных рисков Германии	37
<i>Порфирьев Б.Н.</i> Снижение природных рисков экономического развития России: роль государства	44
<i>Белов П.Г.</i> Гражданская защита: сущность и целеполагание	50
<i>Марченко Г.Б.</i> Организация выполнения комплекса мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации государственного уровня и восстановление системы теплоснабжения жилых домов и объектов социальной сферы в г. Алчевске Луганской области	57
<i>Чура Н.Н., Туркина Г.И., Туркин А.В.</i> Экологическая безопасность и риск: аспекты и задачи	61
<i>Гражданкин А.И.</i> Риск-менеджмент и декларирование промышленной безопасности	63
<i>Бугаев Е.Г.</i> Составление более подробных карт общего сейсмического районирования — основа оценки и управления сейсмическим и геодинамическим рисками	71
<i>Невдах Д.А.</i> Управление техногенными и природными рисками в республике Беларусь	78
<i>Котельников Р.В.</i> Мониторинг лесопожарной обстановки на территории лесного фонда РФ	84
<i>Полищук Ю.М., Копылов В.Н., Хамедов В.А.</i> Геоинформационный анализ последствий лесных пожаров с использованием космических снимков различного пространственного разрешения	89
<i>Аникиев В.В., Кукин П.П.</i> Радиационные факторы, определяющие экологический риск в прибрежной зоне Японского моря	95
<i>Мирмович Э.Г.</i> О методических аспектах идентификации, оценки и прогноза параметров опасностей и рисков.	107
<i>Пучков В.А.</i> Формирование современного облика гражданской обороны в Российской Федерации	113
<i>Штельцер Э.</i> Неудачи, неумелое руководство и упущения в области гражданской обороны	117
<i>Гончаров С.Ф.</i> Проблемы гражданской обороны в здравоохранении Российской Федерации	119

<i>Марценюк С.В.</i> Характер вызовов и военных угроз Российской Федерации в начале XXI века	122
<i>Шапошников С.В.</i> Местное самоуправление и вопросы гражданской обороны. Проблемы и пути решения	126
<i>Жолобов В.В.</i> Особенности планирования и управления мероприятиями гражданской обороны и РСЧС в субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях и организациях в условиях административной реформы	129
<i>Матюшонок А.Д.</i> Организация и осуществление надзора в области гражданской обороны. Проблемные вопросы и пути их решения.	133
<i>Лобанов А.И.</i> Актуальные вопросы оперативного прогнозирования медико-санитарных последствий террористических актов	138
<i>Иванов В.И.</i> Некоторые пути формирования облика гражданской обороны в агропромышленном комплексе	143
<i>Усов В.Н.</i> Современные средства регенерации воздуха, обеспечение «третьего» режима вентиляции в убежищах ГО	145
<i>Нарышкин В.Г.</i> Проблемы формирования потенциала войск гражданской обороны на случай войны	148
<i>Воробьев Ю.Л., Копылов Н.П.</i> Проблема обеспечения безопасности в зданиях с массовым пребыванием людей	149
<i>Мингалеев С.Г.</i> Повышение эффективности работы территориальных органов, поисково-спасательных формирований в спасании на водных объектах.	160
<i>Гудков С.В.</i> Современные средства изолирующей защиты органов дыхания гражданского населения при пожарах и других чрезвычайных ситуациях	173
<i>Пряничников В.В.</i> Система обеспечения пожарной безопасности организаций федерального агентства по атомной энергии	176
<i>Сидоренко А.Ю.</i> Осуществление надзора за обеспечением пожарной безопасности на внутренних водных путях Российской Федерации: итоги, проблемы и пути их решения.	180
<i>Белова М.А.</i> Диверсификация экспорта нефти как фактор обеспечения геополитических интересов России и энергетической безопасности в регионе АТР	185
Стендовые доклады	
<i>Арефьева Е.В.</i> Предупреждение чрезвычайных ситуаций при подтоплении посредством регулирования режима грунтовых вод.	190
<i>Белов П.Г.</i> К оценке влияния средств массовой информации на национальную безопасность России	207
<i>Белоусов В.Н., Колобов А.Е., Редин Б.М.</i> Социальная безопасность населения региона как предмет междисциплинарного исследования: возможности социологического витализма	215
<i>Белоусов В.Н., Колобов А.Е., Редин Б.М.</i> Опыт разработки и реализации целевых программ, направленных на снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Алтайском крае.	218
<i>Бережиани А.К.</i> Опыт реализации областной целевой программы «Антихлор» в Новгородской области.	222

<i>Вольхин С.Н., Федотенко И.Л.</i> Пути преодоления социальных рисков в молодежной среде	227
<i>Давыдова Т.Ю.</i> Методы оптимизации вложения инвестиций в обеспечение безопасности, качества и надежности сложных объектов и производств	230
<i>Давыдова Т.Ю., Арсеньев Ю.Н.</i> Информационные системы обеспечения безопасности, качества, надежности и эффективности деятельности Российских субъектов рынка	235
<i>Дурнев Р.А.</i> К вопросу о формировании корпоративной культуры безопасности жизнедеятельности	241
<i>Жаренов А.Б., Акимов В.А.</i> Методика оперативного планирования мобилизационного развертывания сил ГО	246
<i>Жеребятьев В.И.</i> О возможных угрозах жизни на Земле со стороны космоса	249
<i>Карпенчук И.В., Пармон В.В., Леоник Д.А., Палубец С.М.</i> Ствол для тушения торфяных пожаров	251
<i>Колодкин В.М.</i> Проектирование паспорта безопасности	254
<i>Котов С.Г., Навроцкий О.Д., Котов Д.С.</i> Разработка белорусского пленкообразующего пенообразователя для тушения пожаров	256
<i>Кудряшов А.Н., Гриб Ф.М.</i> Создание локальной системы раннего обнаружения и предупреждения ЧС техногенного характера на потенциально химически опасных объектах	264
<i>Кузовников В.М.</i> Системный подход планирования функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне — важное звено в процессе интеграции систем	267
<i>Курличенко И.В.</i> Факторы, определяющие состояние и развитие гражданской обороны.	269
<i>Лапиньш В.В., Северов Н.В.</i> Сравнительная оценка методов ведения разведки в чрезвычайных ситуациях.	272
<i>Лапиньш В.В., Северов Н.В.</i> Алгоритм обоснования применения дистанционно пилотируемых летательных аппаратов для ведения разведки в чрезвычайных ситуациях.	273
<i>Лашко О.И.</i> Опыт создания и развития ЕДДС в республике Беларусь	275
<i>Лебедева Е.А.</i> Анализ и оценка риска от химического загрязнения водоемосточников для обоснования технологий водоподготовки	277
<i>Логовичев О.Н.</i> Расчет группировки сил гражданской обороны субъекта Российской Федерации	280
<i>Лялин А.В.</i> Особенности оценки эффективности состава сил обеспечения безопасности проведения спасательных работ в зоне вооруженного конфликта	288
<i>Лялин А.В., Логовичев О.Н.</i> Порядок определения численности группировки войск ГО для проведения спасательных работ в зоне вооруженного конфликта.	295
<i>Малый И.А., Поляков Ю.И.</i> Минимальные риск и тяжесть проявления опасности.	298
<i>Махутов Н.А., Таранов Р.А.</i> Оптимизация мероприятий по повышению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов Российской Федерации и населения от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений	307
<i>Махутов Н.А., Таранов Р.А.</i> Методика оценки количества и качества информа-	

ции, необходимой для мониторинга состояния объектов по обогащению урана с использованием космических средств	312
<i>Мирмович Э.Г.</i> Туризм и памятники культуры как объекты безопасности в системе гражданской защиты	318
<i>Мухин В.И., Назариева М.М.</i> Использование МАИ — моделей при решении проблем, связанных с предупреждением и ликвидацией чрезвычайной ситуации	324
<i>Нестеренко А.Д., Лалиньш В.В.</i> Самоходный энергетический агрегат (СЭА-КОНЦЕПТ)	328
<i>Никифоров Г.И., Кибирев Д.И., Куприков Н.В.</i> Опыт строительства электролизных установок для производства гипохлорита натрия на водопроводных и канализационных очистных сооружениях	329
<i>Носов М.В., Кулиев Ш.А.</i> О взаимодействии дежурно-диспетчерских служб гражданской защиты города (района) и потенциально опасных объектов в различных режимах функционирования РСЧС	332
<i>Петров В.П.</i> Методологические подходы к установлению показателей безопасности здоровья населения, связанной с вероятностью возникновения ЧС на территориях административного деления региона.	337
<i>Радаев Н.Н.</i> Оценка стоимости имущественного комплекса и его снижения (ущерба) в результате негативного воздействия	340
<i>Радаев Н.Н.</i> Система оптимизации затрат на снижение рисков и смягчение последствий ЧС для социально-экономических систем различного уровня	342
<i>Сучков В.П., Храмов Ю.А., Макеев А.А.</i> Моделирование опасных факторов пожара при разгерметизации взрывопожароопасных наружных установок на открытых площадках	344
<i>Тишин В.Г.</i> Обоснование возможности использования нечеткой информации в прогнозировании безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений.	349
<i>Токомбаева А.Т.</i> Актуальные вопросы безопасности Кыргызской республики в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и экологического характера . . .	356
<i>Токомбаева А.Т.</i> Угрозы безопасности Кыргызской республики в чрезвычайных ситуациях мирного времени и пути решения по снижению рисков.	362
<i>Чеботарев С.С., Павлушенко М.И., Вышинский Д.В.</i> Применение аэростатных систем заграждений для защиты объектов экономики от средств воздушного нападения	367
<i>Чистяков Н.В., Павлушенко М.И., Вышинский Д.В., Миськов В.А.</i> Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов для решения задач гражданской защиты	371
<i>Шестопалов Е.В.</i> Идентификация, оценка и прогноз опасностей и рисков современной цивилизации.	374
<i>Яковлев О.В., Запорожец С.А.</i> Многофакторная модель риска возникновения ЧС при авариях космических аппаратов с ядерными энергетическими установками на борту.	379
Резолюция XI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы гражданской защиты»	383



**Участникам XI Международной конференции
по проблемам защиты населения и территорий
от чрезвычайных ситуаций**

Уважаемые участники конференции, дамы, господа!

Позвольте от имени Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий сердечно приветствовать участников XI Международной конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций «Актуальные проблемы гражданской защиты».

Проблемы, которые предстоит обсудить в ходе работы конференции, носят весьма актуальный характер. Человечество вступило в третье тысячелетие. Благодаря научно-техническому и социальному прогрессу мир радикально изменился. Улучшились условия труда и качество жизни людей. Возросли масштабы промышленного производства и сельского хозяйства. В позитивную сторону изменилась военно-политическая обстановка.

Вместе с тем, технократическое направление развития научного прогресса и социальные противоречия беднейших и развитых стран вызвали системный кризис цивилизации. Возникли новые опасности и вызовы.

Многие угрозы и вызовы имеют глобальный характер и представляют опасность для всего человечества. Эти новые угрозы настолько увеличили риски возникновения аварий, катастроф и стихийных бедствий, что проблемы обеспечения безопасности стали наиболее приоритетными.

Возникающие проблемы ведут к тому, что человечеству, чтобы выжить, необходимо совершить и пережить очень важный поворот в своей истории.

Для решения возникших проблем необходимо добиться гармоничного развития техносферы и биосферы, кардинально изменить потребительскую психологию, осуществить переход к устойчивому развитию.

Важной составляющей этого поворота должно стать эффективное противодействие угрозам. Следует сказать, что в России такой поворот в сторону обеспечения природной и техногенной безопасности уже начался. 15 лет назад была создана Чрезвычайная служба России. Прошедшие годы убедительно подтвердили обоснованность, социально-политическую и экономическую целесообразность ее образования.

Сегодня, в рамках данной конференции было бы правильным сосредоточиться на нерешённых проблемах – как в области гражданской обороны, так и в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Особая роль должна принадлежать дальнейшему развитию междисциплинарных исследований как средству решения актуальных проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Благодаря широкому участию в конференции представителей органов государственного управления, научной общественности и международных организаций, высокой квалификации всех участников мы вправе ожидать успешного достижения целей конференции и высокой практической полезности её результатов.

Выражаю вам большую признательность за то, что вы сочли возможным принять участие в нашей конференции, желаю успешной и плодотворной работы.

Министр Российской Федерации
по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий

С. К. Шойгу



Российская Академия Наук

117901 ГСП-1 Москва В-71 Ленинский просп., 14
Тел. 938-03-09. Факс 954-33-20. Телетайп 111540 Наука

**Участникам XI Международной
научно-практической конференции
«Актуальные проблемы
гражданской защиты»
и VI Международной конференции
«Оценка и управление природными
рисками»**

Российская академия наук приветствует участников и организаторов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы гражданской защиты» и VI Международной конференции «Оценка и управление природными рисками».

По мере усложнения всех систем функционирования государственных, отраслевых и объектовых структур непрерывно возрастают роль и ответственность фундаментальной и прикладной науки в решении междисциплинарных проблем безопасности жизнедеятельности, анализа и прогноза опасностей, угроз, вызовов и рисков национального и глобального уровней.

Исследования по этим проблемам являются научной основой построения систем комплексной защиты и снижения интегральных рисков для нашей страны на современном этапе ее развития.

Разрешите выразить надежду, что международные конференции по актуальным проблемам гражданской защиты и по управлению природными рисками с учетом актуальности научно-технических разработок, представительства ведущих ведомств, институтов, проектно-технологических и специальных организаций нашей страны и других государств внесут достойный вклад в обеспечение комплексной безопасности, ставшей в последние годы одной из глобальных задач человечества.

Желаю успехов в работе этих конференций, в формировании новых важных приоритетных направлений развития научных исследований и прикладных разработок в области защиты населения, территорий и объектов инфраструктуры от расширяющегося спектра опасностей и рисков.

Президент,
академик

Ю.С. Осипов



ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«РОССИЙСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО
АНАЛИЗА РИСКА»

127 055, г. Москва, ул. Новосущевская, д. 19 Б, тел. /факс 973-97-15, 200-35-90 E-mail: promtech@ikcptb.com

ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ
XI Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы гражданской защиты»
(Москва, 18-20 апреля, 2006 г.)

В XXI веке мир не становится безопаснее. Сохраняются как традиционные угрозы и опасности, так и возникают новые. Мировую общественность тревожат возрастание уязвимости городских инфраструктур, активизация террористической деятельности, появление новых инфекционных заболеваний, увеличение масштабов последствий стихийных бедствий. Особо важную роль в противодействии этим и другим угрозам, в обеспечении безопасности жизнедеятельности должны сыграть государственные системы гражданской защиты, гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Российское научное общество анализа риска, объединяющее ученых, специалистов, представителей органов государственной власти и общественности, работающих в области анализа и управления риском, призвано консолидировать усилия всех заинтересованных сторон в подготовке и принятии обоснованных решений в сфере обеспечения безопасности населения, государства и окружающей природной среды. Одним из значительных шагов в этом направлении будет принятие на расширенном заседании Президиума общества Декларации об установлении предельно-допустимого уровня риска, которая прошла широкое обсуждение среди научной общественности, руководителей всех заинтересованных ведомственных организаций, представителей органов государственной законодательной и исполнительной власти.

Надеюсь, что наша очередная международная научно-практическая конференция внесет свой вклад в решение важных проблем в области гражданской защиты, анализа и управления риском, актуальных не только для Российской Федерации, но и других стран, поможет выработать практические предложения по снижению существующих и новых угроз и опасностей для обеспечения безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства.

Всем организаторам и участникам международной конференции желаю плодотворной работы и успехов в достижении поставленных задач.

Президент
Российского научного общества
анализа риска



М.И. Фалеев

ОТКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Уважаемые участники конференции, дамы и господа!

Позвольте мне от имени МЧС России сердечно приветствовать всех присутствующих в этом зале и поблагодарить за участие в предстоящем обсуждении актуальных проблем гражданской защиты.

Настоящая международная научно-практическая конференция организована МЧС России совместно с Российской академией наук и Российским научным обществом анализа риска.

В ее работе участвуют представители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, научных и образовательных учреждений Российской Федерации. На конференцию прибыли ученые и специалисты из зарубежных стран и международных организаций.

На конференции предстоит рассмотреть и обменяться результатами проведенных исследований, отечественным и зарубежным опытом в области оценки и прогноза опасностей и рисков современной цивилизации, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера, формирования современных структур гражданской защиты, наметить направления дальнейшей работы и пути нашего взаимодействия в области регулирования природной и техногенной безопасности.

Считаю, что мы вправе ожидать успешного достижения целей конференции и высокой практической полезности ее результатов.

Желаю всем успешной и плодотворной работы.

Ю.Л. Воробьев,
*к. п. н., 1-й заместитель Министра, МЧС России,
председатель организационного комитета конференции*

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Воробьев Ю.Л., к.п.н., первый заместитель Министра МЧС России

Сегодня мы проводим очередную одиннадцатую международную конференцию по проблемам безопасности человека и общества.

Как известно, безопасность – необходимое условие дальнейшего развития цивилизации. Однако мы видим, что в XXI веке мир не стал безопаснее. Сохраняются традиционные угрозы и опасности, возникают новые. Наблюдается усиление социальных противоречий, возрастание уязвимости городских инфраструктур к ударам стихии, энергетическим катастрофам, актам терроризма. Распространение инфекционных заболеваний все больше тревожит мировую общественность.

Перед человечеством все более остро встают вопросы о том, что происходит с нашей безопасностью? Как создать новые, более эффективные системы и технологии управления ею? К решению каких критических, узловых проблем следует прежде всего приложить усилия? Ясно одно – только человеческий разум может противостоять угрозам и опасностям XXI века.

Управление безопасностью человека, общества, государства возможно только лишь через социальную сферу, через согласованное поведение людей и четко регламентированные социальные нормы поведения (законы, правила, традиции, науку, политику).

Если вы заметили, в названии нашей конференции имеется понятие «гражданская защита». Это не случайно. Мы не хотели, чтобы сегодня разговор шел в рамках какой-то одной сферы безопасности – природной, техногенной, военной, террористической и т.д. Цель конференции – рассмотреть все эти угрозы и опасности в комплексе и взаимозависимости.

Что же обозначает понятие «гражданская защита»?

Под гражданской защитой мы понимаем комплекс мероприятий по защите населения, окружающей среды, материальных, культурных ценностей в различного рода кризисных ситуациях, в том числе от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Таким образом, сегодня под гражданской защитой можно представлять некую условную систему, не имеющую пока своей организационной структуры и не оформленную в нормативном порядке, направленную на решение проблемы защиты человека и его среды обитания в условиях мирного и военного времени.

В каком-то смысле можно рассматривать гражданскую защиту как условное объединение систем РСЧС и гражданской обороны.

Следует отметить, что у нас в стране идет постепенный процесс интеграции РСЧС и системы гражданской обороны. Форсировать этот процесс мы считаем пока нецелесообразным, так как имеется ряд серьезных обстоятельств юридического и организационного плана.

Теперь разрешите остановиться на некоторых вызовах и угрозах XXI века. Какие опасности и угрозы готовит нам XXI век? К чему мы должны быть готовы?

Вполне очевидно, что точно спрогнозировать все чрезвычайные ситуации, особенно по времени и месту их возникновения, практически невозможно. Тем не менее, определить их общий характер, тенденции развития мы обязаны. Поэтому проблемы идентификации, оценки и прогноза опасностей и рисков современной цивилизации являются ключевыми при определении перспектив развития системы гражданской защиты.

В XXI веке особое значение приобретают **глобальные проблемы**, под которыми понимаются всеобщие, имеющие планетарный масштаб затруднения и противоречия во взаимоотношениях природы и человека, а также внутри общества (рис.1).

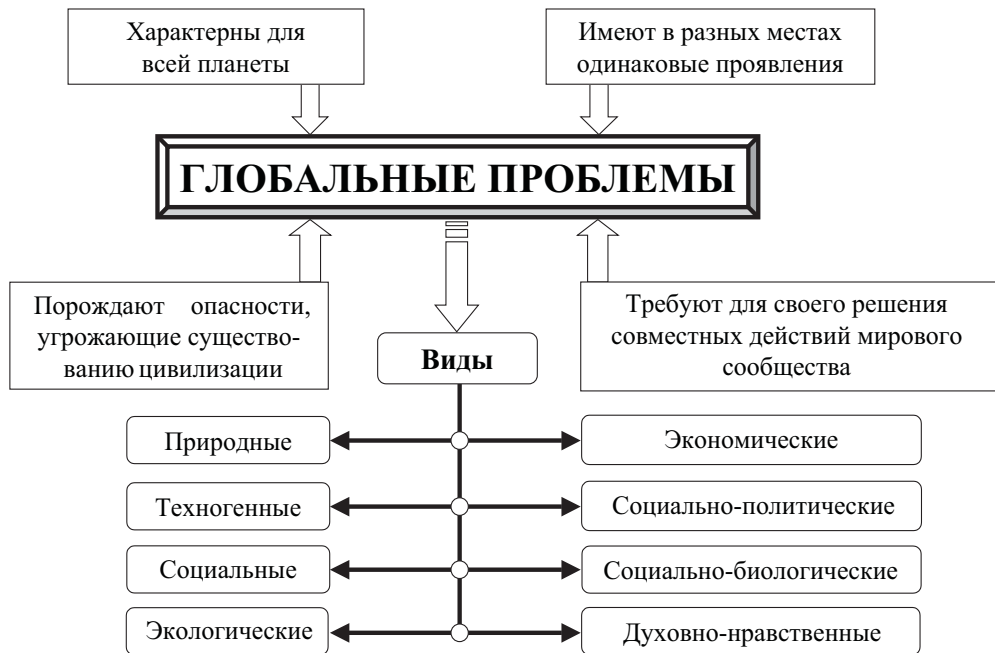


Рис. 1. Характерные черты глобальных проблем человечества

Глобальные проблемы как транснациональные осознаны человечеством только во второй половине XX века. Произошла, если так можно сказать, глобализация рисков катастроф и бедствий для человечества, когда накопился потенциал знаний, сделавший эти проблемы зримыми.

Характерной чертой глобальных проблем XXI века является появление новых, не известных до недавнего времени обществу угроз. В качестве таких феноменов могут быть названы: явление Эль-Ниньо, «озоновые дыры», изменение климата, новые эпидемии, терроризм и т.д.

Нерешенность глобальных проблем порождает угрозу существованию цивилизации. Поэтому необходимость принятия мер по предотвращению или разрешению этих проблем является актуальной задачей для всего человечества.

История дает примеры успешной работы в данном направлении. Так, проблема 1960–1970 годов «информационного взрыва» во многом была смягчена новыми информационными технологиями. Была решена проблема многих прежних эпидемий; решена, или, по крайней мере, отложена проблема ядерной войны.

Однако следует признать, что сегодня многие глобальные проблемы не находят своего решения. Это происходит в основном из-за их колоссальной сложности и масштаба, отсутствия у отдельных стран необходимых ресурсов и политической воли, рецидива психологии «социального изоляционизма».

Только с выработкой курса на устойчивое развитие возникла надежда на интегральный подход к решению глобальных проблем.

Однако все мы должны осознавать, что сама по себе идея не работает, если к ней не приложена энергичная, согласованная и целенаправленная деятельность всех государств и народов.

Одной из разновидностей глобальных проблем является возможность проявления **природных катастроф**. История человечества знает немало примеров таких событий. Наиболее распространенные среди них – землетрясения (табл. 1).

Таблица 1
Землетрясения XX века и начала XXI века

Наиболее крупные землетрясения		
Страна	Дата	Число погибших, чел.
Италия	28 декабря 1908 г.	75 000
Китай	16 декабря 1920 г.	180 000
Япония	1 сентября 1923 г.	143 000
Китай	22 мая 1927 г.	200 000
СССР	5 октября 1947 г.	110 000
Китай	27 июля 1976 г.	242 000

За прошедший век на Земле произошло более 70 катастрофических землетрясений, в которых погибло около 2 млн. человек. Всем памятны последствия сильнейшего землетрясения в Индийском океане 26 декабря 2004 года, сопровождавшегося цунами и унесшего жизни около 300 тыс. человек. Характерно, что ни в одном из пострадавших районов службы оповещения не предупредили жителей, хотя цунами обрушилось на побережье лишь спустя несколько часов после возникшего землетрясения. Трагедия в Юго-Восточной Азии хорошо понятна России, где в сейсмически активных зонах проживает более 20 млн. человек.

Надо открыто сказать, что пока человечеством, а конкретнее – учеными, не будут разработаны надежные методики краткосрочного прогноза землетрясений, эффективность смягчения их последствий будет низкой. Эта проблема не только социальная, связанная с жизнью людей, но и экономическая. На протяжении 15 последних лет ученые ежегодно, по несколько раз в год предсказывали сильное землетрясение в Петропавловске-Камчатском. Мы принимали экстренные меры, тратили значительные средства, но ни один прогноз так и не подтвердился. Нужно сказать – к счастью, но, с другой стороны, подрывается доверие к прогнозам.

В последние годы открыт новый феномен в динамике земной коры, получивший название наведенной или техногенной сейсмичности (табл.2).

Суть этого явления заключается в том, что антропогенные воздействия могут приводить к образованию дополнительных напряжений внутри земной коры и служить «спусковым крючком» подготовленного природой сейсмического события. Все это выдвигает проблему сейсмической безопасности в число приоритетных.

Таблица 2

Примеры сильных наведенных землетрясений при заполнении водохранилищ

Место и страна	Высота дамбы	Объем вдхр (млн. м ³)	Год наполнения	Дата землетрясения	Магнитуда
Гувер (США)	221	38,3	1936	1939	5,0
Хсинфенгиан (Китай)	105	11,5	1959	1961	6,1
Монтейнард (Франция)	130	0,3	1962	1963	4,9
Кариба(Замбия)	128	160	1958	1963	5,8
Контра (Швейцария)	230	0,1	1964	1965	5,0
Койна (Индия)	103	2,8	1962	1967	6,5
Бенморе (Новая Зеландия)	110	2,1	1965	1966	5,0
Нурек (Таджикистан)	300	10,5	1972	1972	4,5

Большие негативные последствия несут **наводнения** (табл. 3).

Таблица 3

Наиболее крупные наводнения

Страна	Дата	Число погибших, чел.
Китай	июль 1931 г.	3 700 000
Китай	июль 1959 г.	2 000 000
Китай	июль 1939 г.	500 000
Китай	1935 г.	142 000
Китай	1911 г.	100 000
Китай	июль 1949 г.	57 000

По данным ЮНЕСКО за последнее столетие от наводнений погибло более 7 млн. человек. Угроза наводнений в России существует более чем для 500 городов и нескольких тысяч населенных пунктов.

Не менее 1 млрд. долларов составляет ежегодный ущерб от **оползней, селей и обвалов**.

Миллиарды долларов человечество теряет из-за **природных пожаров**.

К числу первоочередных относятся и **проблемы техногенной безопасности**. Только сейчас ее начинают понимать как глобальную проблему социально-экономического характера. Многие страны во второй половине XX века пережили производственные аварии, имевшие масштабы национальных катастроф. При этом они происходили на объектах различного назначения: ядерных (СССР, США), химических (Индия, Италия, СССР), космических (США), надводных и подводных (СССР, США, Эстония).

Две основные причины обуславливают неблагоприятную обстановку в техногенной безопасности. Это динамичность техносферы как искусственной среды обитания, рост экономики и ее усложнение, и, как следствие, увеличение факторов уязвимости. Сле-

дует добавить, что эти факторы часто становятся целью в политической борьбе за передел сфер влияния. Для России имеется и третий немаловажный фактор – моральный и физический износ основных фондов.

Кроме того, крайне беспокоит то обстоятельство, что владельцы потенциально опасных предприятий часто не принимают достаточных мер, направленных на предотвращение аварий, не изучают и не страхуют такие риски.

Чтобы в достаточной мере оценить уровень угроз техногенных аварий, необходимо подчеркнуть, что в мире насчитывается до тысячи объектов ядерной техники мирного и военного назначения, более 50 тыс. ядерных боеприпасов, до 800 тыс. тонн химических боеприпасов, десятки тысяч предприятий с опасными химическими и пожароопасными технологиями.

В таком мире возрастает взаимозависимость природных и техногенных факторов риска. Природные явления все чаще проявляются как бедствия для людей, усиливаясь кумулятивным фактором техносферы, тем более что в последнее время их количество возросло.

В XXI веке качественно новое измерение приобретает проблема **войны и мира**. С одной стороны, отодвинулись прямые угрозы мировой войны и массового применения ядерного оружия. С другой – военная опасность сохраняется, современные войны отличаются высокой избирательностью, причем удары наносятся преимущественно по объектам тыла страны, системам жизнеобеспечения гражданского населения. Даже без применения ядерного оружия последствия современных войн могут достигать гигантских масштабов.

Своеобразной разновидностью вооруженной борьбы является **международный терроризм**, который не делит людей на воюющих и мирное население, не признает состояние войны или мира, не разделяет страны по военно-политическим блокам, а наносит удары везде, всегда и по всем. Этим терроризм и опасен, и требует особой технологии борьбы с ним, которая лежит в политической, информационной и правовой сферах.

Общий анализ возможных угроз и опасностей XXI века позволяет выделить наиболее характерные их черты.

Во-первых, это усиливающаяся взаимосвязь и комплексный характер этих угроз.

Во-вторых, взаимозависимый характер возникающих чрезвычайных ситуаций, когда одна из них влечет целую цепочку других.

Отсюда закономерно возникает невозможность обеспечения безопасности только на основе частного подхода, который подразумевает противодействие какой-то одной конкретной угрозе.

Необходим системный, комплексный подход, который предполагает учет связей и зависимостей явлений и процессов и принятие мер по определенному перечню возникающих проблем. Безусловно, при этом необходимо выделять первоочередные проблемы, требующие особого внимания.

Мы предложили новый подход к решению проблем безопасности – на основе анализа и управления стратегическими рисками в основных сферах безопасности государства. Более подробно этот подход изложен в монографии «Стратегические риски России: оценка и прогноз».

Уважаемые коллеги!

Недавно мы отметили 15-летие создания **Чрезвычайной службы России – МЧС России**. За эти годы создана и успешно функционирует **единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)**, которая доказала свою социальную востребованность, значимость и эффективность.

Среди других значимых достижений следует отметить создание **единой системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций** (рис. 2).



Рис. 2. Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (СМП ЧС)

Успешно развивается система управления силами и средствами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на базе АИУС РСЧС. Идет процесс создания общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения.

С каждым годом более эффективно функционирует система государственного регулирования в области снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций и пожаров. В целом сформировалась система спасательных сил страны.

Следует отметить еще крайне важное обстоятельство. Все осуществленные меры базировались на прочной **законодательной и нормативной базе**.

Параллельно с РСЧС совершенствовалась **система гражданской обороны**. Удалось не только в целом сохранить бывший потенциал гражданской обороны, но и по ряду позиций усилить его.

Но жизнь заставляет нас не столько оглядываться назад, сколько смотреть в будущее, угрозы и опасности XXI века обуславливают необходимость рассмотрения и решения ряда актуальных проблем. На некоторых из них разрешите остановиться отдельно.

О роли и значении государства в обеспечении безопасности.

Обеспечение безопасности является одной из важнейших функций государства. Эти функции государство реализует принятием основ государственной политики как в области гражданской обороны, так и в области природно-техногенной безопасности, установлением соответствующей системы государственного управления, формированием специальных механизмов государственного регулирования (рис. 3).



Рис. 3. Государственное регулирование в области безопасности

Какие проблемы хотелось бы отметить в области государственного регулирования?

Прежде всего – наведение порядка в разделении сфер ответственности федерального центра, субъектов Российской Федерации и местного самоуправления. Для этого следует:

построить новую организацию взаимодействия, финансирования и администрирования между этими звеньями государственного управления;

ввести обязательное страхование гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных объектов;

разработать технические регламенты в области пожарной безопасности и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и внедрить их;

завершить работу по созданию паспортов безопасности территорий и добиться, чтобы развитие и жизнедеятельность регионов планировались и осуществлялись органами власти с учетом выявленных рисков ЧС.

Каждое из этих направлений заслуживает отдельного разговора, остановлюсь на одном из них – **страховании рисков**. Страхование стимулирует снижение риска так же, как и механизм прямого действия, например, льготное налогообложение, делающее для предприятий выгодным вложение средств в мероприятия по снижению рисков. Сегодня доля страховых премий в ВВП в России составляет 2–3%, что, конечно, весьма немного, так как в международной практике этот показатель составляет порядка 10% ВВП. В России пока отсутствует специальная законодательная база, предусматривающая обязательное страхование риска ответственности за причинение вреда, что значительно сдерживает эффективность мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Не отработан механизм использования средств из страховых премий для осуществления предупредительных мер по снижению риска возникновения аварий.

Принятие специального закона о страховании, на наш взгляд, потребует только косвенных затрат из государственного бюджета и не повлечет существенного удорожания продукции. В то же время – значительно снизит затраты государства на выплату возмещения за вред, причиненный аварией.

Все более актуальной в последние годы становится проблема **антикризисного управления** (рис. 4).

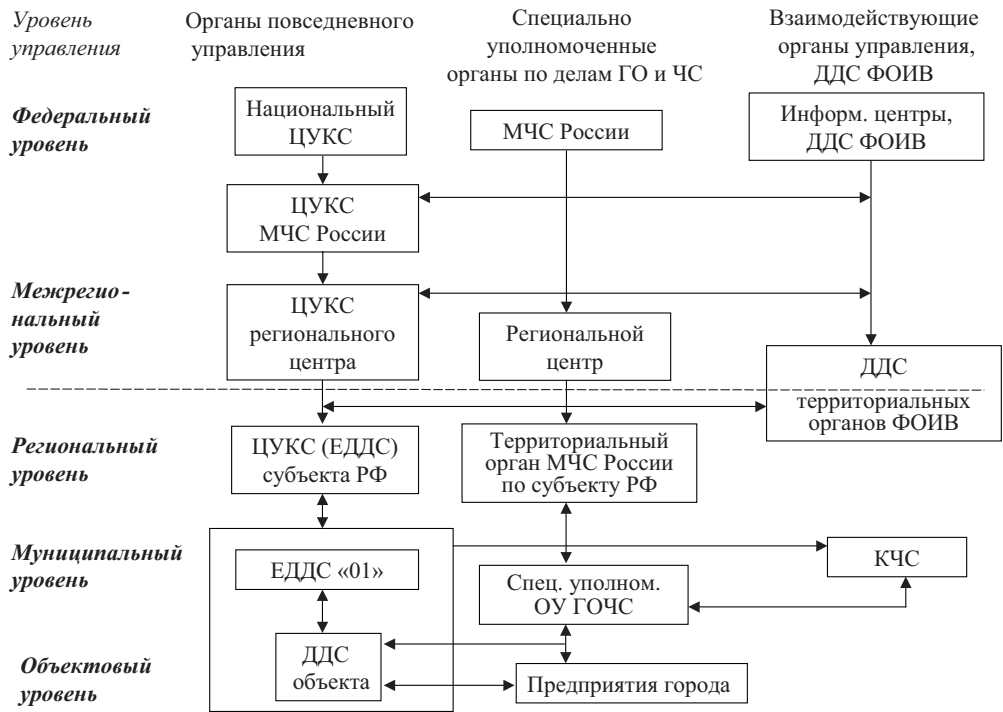


Рис. 4. Структура системы антикризисного управления

Масштабы чрезвычайных ситуаций достигают размеров, которые могут вызвать кризисные ситуации в обществе. Достаточно вспомнить Чернобыльскую катастрофу. Необходимость совершенствования государственного управления в кризисных ситуациях обуславливается также комплексным характером возникающих чрезвычайных ситуаций. Нередко возникают одновременно несколько взаимосвязанных ситуаций, которые суммарно создают сложную кризисную обстановку.

В настоящее время мы приступили к созданию **Национального центра управления в кризисных ситуациях** (рис. 5).

Этот Центр представляет собой территориально-распределенный информационно-управляющий комплекс с периферийными элементами, позволяющими управлять силами, средствами и ресурсами РСЧС и гражданской обороны в условиях кризисов и чрезвычайных ситуаций.

Наличие Центра позволит вести постоянный мониторинг, анализ и оценку риска возможных чрезвычайных ситуаций, создать единую информационную систему, скоординировав работу всех уровней управления, эффективно использовать все доступные ресурсы.

Одной из самых актуальных проблем на сегодня является **проблема реформирования спасательных сил**. В ходе этой реформы мы должны исходить из того, чтобы обеспечить выполнение следующих основных целей:



Рис. 5. Роль и место Национального центра управления в кризисных ситуациях в системе обеспечения безопасности государства

- создать специальные формирования по решению задач гражданской обороны взамен войск гражданской обороны до 2009 года;
- сохранить мобилизационную базу для развертывания сил и средств ГО в военное время, а также в мирное время при крупномасштабных ЧС или кризисных ситуациях;
- оптимизировать состав и структуру группировки сил МЧС России с целью повышения готовности и эффективности их использования;
- сохранить на прежнем уровне федеральные расходы на содержание сил МЧС России;
- обеспечить социальные гарантии военнослужащим, пожарным и спасателям.
- модернизировать существующую материально-техническую базу.

Одновременно выполнить все эти цели крайне сложно, но необходимо. В настоящее время разработан план реформирования сил МЧС России, в соответствии с которым будет проводиться дальнейшая работа.

К разряду стратегических техногенных, а ещё точнее – социо-техногенных рисков относится проблема **пожарной безопасности** (рис.6). Последствия пожаров иногда достигают масштабов общенационального бедствия.

В последние годы предпринят ряд кардинальных мер по улучшению оперативной обстановки с пожарами в стране. В результате удалось достичь некоторого улучшения основных показателей в профилактике пожаров и борьбе с ними. Из года в год на 2-4% снижается количество пожаров и число погибших в них людей. Однако возрастает ущерб от пожаров. В целом, если сравнивать с международной статистикой пожаров и последствий от них, можно сделать вывод, что состояние пожарной безопасности в России не соответствует уровню наиболее развитых стран мира.

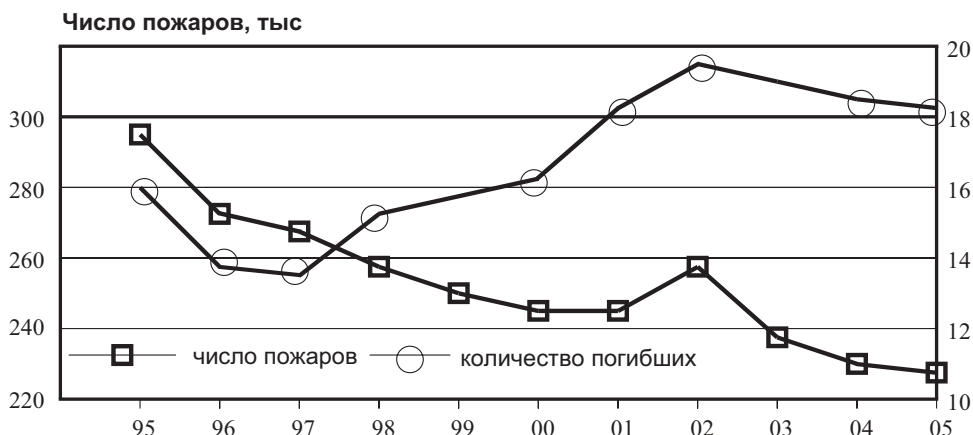


Рис. 6. Динамика числа пожаров и гибели людей в РФ за 1995–2000 гг.

Какие проблемы предстоит решить, чтобы исправить это положение?

В области пожарной профилактики и государственного пожарного надзора необходимо, прежде всего, эффективно использовать технические регламенты. В настоящее время подготовлен технический регламент и общие требования по обеспечению пожарной безопасности и ведется работа по включению противопожарных требований в специализированные регламенты.

В целях повышения результативности надзорной деятельности требуется более активное применение предоставленных административных прав, причем особое внимание должно быть уделено зданиям повышенной этажности и объектам с массовым пребыванием людей. Назрела необходимость создания специальной компьютерной базы противопожарного состояния объектов.

В целях повышения эффективности тушения пожаров надо предпринять решительные меры по техническому оснащению подразделений противопожарной службы, совершенствованию их пожарно-тактической подготовки.

Рассматривая актуальные проблемы гражданской защиты, нельзя не сказать о готовности **гражданской обороны**. Все последние годы идет процесс ее реформирования в связи с изменением военно-политической обстановки в мире, характера возможных будущих военных конфликтов, возложением на гражданскую оборону задач мирного времени.

Современная гражданская оборона строится на основе принципа стратегической мобильности. Возрастает роль и значение мобилизационной готовности гражданской обороны. Она должна быть готовой к мобилизационному развертыванию в короткие сроки. Изменились организационные основы гражданской обороны. Теперь она строится в основном по территориальному принципу.

Мировой опыт убедительно доказывает, что основным фактором в обеспечении безопасности является **человеческий фактор**. Не секрет, что в современной России зачастую наблюдается несколько легковесное и даже беспечное отношение к безопасности не только отдельных граждан, но и целых групп населения. Решить эту проблему можно только путем **формирования культуры безопасности жизнедеятельности**.

Сегодня мы под культурой безопасности жизнедеятельности понимаем состояние развития человека, социальной группы, общества, характеризующееся отношением

к вопросам обеспечения безопасной жизни и трудовой деятельности, и, главное, активной практической деятельностью по снижению уровня опасности.

Основной целью формирования культуры безопасности жизнедеятельности является снижение уровней риска за счет человеческого фактора. А так как человеческий фактор во многом является основным в противодействии чрезвычайным ситуациям, отсюда следует значение и важность данной задачи.

Решается данная задача путем привития необходимых знаний и навыков, предоставления нужной информации, морально-психологической подготовки.

За последние два года в России сформирована и функционирует эффективная система формирования культуры безопасности, охватывающая все население страны. Система находится в постоянном развитии. Доказательством этому служит тот факт, что в настоящее время мы приступили к созданию общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей.

Развертывание системы к 2010 г. в полном объеме на всей территории России обеспечит гарантированное оповещение и информирование об угрозе и возникновении ЧС и террористических акций более 60 млн. человек.

Возрастающий характер угроз и опасностей в XXI веке обуславливает необходимость расширения сферы **международного сотрудничества**.

За последние годы в этой области проделана значительная работа. Нормой стало оказание международной помощи при различного вида катастрофах. Регулярно проводятся совместные учения спасательных сил, конференции, семинары.

Вместе с тем, на наш взгляд, в XXI веке потребуется поднять международное сотрудничество на новый, более качественный уровень. По нашему мнению, назрела необходимость разработки международной конвенции о жертвах аварий и катастроф, определяющей правовые основы консолидации международных усилий в разрешении подобных чрезвычайных ситуаций, предотвращении гуманитарных катастроф.

Одной из приоритетных задач международного сотрудничества является создание глобальной системы предупреждения и борьбы со стихийными бедствиями и инфекционными заболеваниями. Можно подумать о возможности создания единого международного органа под эгидой ООН, способного оперативно реагировать на возникновение трансграничных стихийных бедствий и глобальных эпидемий. Речь идет о создании Европейского центра борьбы с катастрофами. Этот орган должен сформировать систему глобального мониторинга и иметь возможность оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации.

Уважаемые участники конференции!

Завершая доклад, хочется выразить уверенность, что наша конференция будет способствовать объединению интеллектуального потенциала специалистов и ученых в решении актуальных проблем гражданской защиты в нашей стране и других странах мирового сообщества.

ХИОГСКАЯ РАМОЧНАЯ ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЙ 2005–2015:

**Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и сообществ.
На пути к всеобщему движению по уменьшению опасности бедствий**

Сальвано Бричено

Директор, Международная стратегия ООН по уменьшению опасности стихийных бедствий (ООН/ МСУОБ)

Международная стратегия уменьшения опасности стихийных бедствий

Цели МСУОБ :

- Увеличение осведомленности об уменьшении опасности стихийных бедствий как неотъемлемого компонента устойчивого развития.
- Получение обязательств от местных властей на проведение курса мероприятий по уменьшению опасности стихийных бедствий.
- Усиление межотраслевого и межсекторного партнёрства.
- Интегрирование деятельности по уменьшению опасности стихийных бедствий в стратегию развития.

ИНСТРУМЕНТ: Хиогская рамочная программа действий

Три стратегические цели

- Интеграция деятельности по уменьшению опасности бедствий в устойчивое развитие законодательной политики и планирования.
- Развитие и усиление институтов, механизмов и возможностей по созданию потенциала противодействия опасности стихийных бедствий.
- Систематическое объединение подходов по уменьшению опасности бедствий с осуществлением программ по готовности и ликвидации последствий стихийных бедствий и программ по восстановлению.

Пять приоритетных направлений действий на 2005—2015 гг.:

1. Управление: *обеспечение того, чтобы уменьшение риска бедствий являлось национальным и местным приоритетом при наличии прочной институциональной базы для осуществления.*

2. Выявление рисков: *выявление, оценка и мониторинг факторов риска бедствий и улучшение раннего предупреждения.*

3. Знания: *использование знаний, новаторских решений и образования для создания безопасных условий и потенциала противодействия на всех уровнях.*

4. Уменьшение основополагающих факторов риска.

5. Повышение готовности к бедствиям в целях эффективного реагирования.

Пример реализации Хиогской рамочной программы на национальном уровне:

Пакистан — Более безопасное строительство

- Способствование проектированию и строительству школ с применением современных методов по сейсмически безопасному строительству и создание плана работы школ при стихийных бедствиях.

- Сравнительное преимущество МСУОБ: глобальные сети по уменьшению опасности стихийных бедствий, которые сделали доступными для федеральных и местных правительств мировые **передовые методы по сейсмически безопасному строительству и практическому обучению** через университет г. Киото и национальное сообщество по технологиям землетрясений.
- **Обмен региональным опытом по сейсмически безопасной реконструкции** между такими странами-жертвами схожих стихийных бедствий, как Иран, Индия, Непал и Индонезия.

Наше будущее зависит от эффективного уменьшения опасности стихийных бедствий.

Хиогская рамочная программа действий обеспечивает базу, но необходимо:

- объединять соответствующие стратегии совместными усилиями;
- выделять первостепенные риски, совместно определять приоритетные действия;
- учиться на чужом опыте;
- информировать и мотивировать население, представителей общественности;
- вовлекать руководителей, политиков, чиновников;
- призывать частный сектор (ещё не настолько затронутый);
- соединять воедино политические, профессиональные, общественные и информационные интересы и взаимоотношения.

Актуальная проблема: несовершенство систем раннего предупреждения, которые

- часто изолированы и технически зависимы, не ориентированы на людей, с недостатками в системах готовности и реагирования;
- часто недостаточно интегрированы в курс действий и не являются частью подхода по контролю бедствий;
- некоторые источники опасности и уязвимые объекты недостаточно обеспечены
- нехватка компетенции в развивающихся странах;
- фрагментарные механизмы международной координации и действия.

Элементы эффективной системы раннего предупреждения

1. Знание прежних опасных ситуаций, возникавших в сообществе.
2. Технический мониторинг и система предупреждения таких ситуаций.
3. Распространение доступных предупреждений среди тех, кто находится в опасности.
4. Знание, обучение, общественная осведомлённость и готовность действовать.

Цунами в Индийском океане представляет собой провал по всем 4 элементам, но ошибки систем раннего предупреждения обычно случаются на этапах коммуникации и готовности.

Совместный подход ООН и других международных организаций к проблеме:

- ЮНЕСКО. Межправительственная океанографическая комиссия возглавляет организацию систем мониторинга и предупреждения цунами. Всемирная метеорологическая организация совместно с ЮНЕСКО и Межправительственной океанографической комиссией (по цунами) являются основными агентствами по технической координации и мониторингу бедствий, а также распространению предупреждений и соответствующей информации.

- МСУОБ через Платформу содействия развитию систем раннего предупреждения и Международную программу раннего оповещения обеспечивает международный уровень развития систем раннего оповещения как части обширного направления по уменьшению опасности стихийных бедствий
- УКТВ ООН, ПРООН, Экономическая и социальная комиссии ООН для Азии и Тихоокеанского региона, Программа ООН по окружающей среде, ВПП, Организация по продовольствию и сельскому хозяйству, Университет ООН и другие организации координируют соответствующие компоненты, согласованные с рамочной программой МСУОБ. Например, УКТВ ООН обеспечивает связь между реагированием на чрезвычайные ситуации и ранним предупреждением. ПРООН концентрирована на укреплении национального потенциала по уменьшению опасности бедствий.

Цели совместного подхода ООН

- Государственные учреждения, ответственные за благосостояние населения во всех прибрежных зонах.
- Долгосрочная координация и внедрение систем предупреждения цунами;
- Ведение международного и регионального диалога с целью достижения взаимопонимания, единства и готовности.
- Способность органов местной власти действовать, сотрудничать и планировать.
- Интегрирование современных интересов к системам раннего оповещения в существующие программы по уменьшению опасности стихийных бедствий.

Проект «Оценки и усиления систем раннего оповещения» в странах, пострадавших от цунами 26 декабря 2004 года

Исполнительные партнёры, координированные секретариатом МСУОБ

ПРООН, ЮНЕСКО. Межправительственная океанографическая комиссия, Программа ООН по окружающей среде, Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихоокеанского региона, Университет ООН, Всемирная метеорологическая организация, Азиатский центр готовности к стихийным бедствиям, Азиатский центр уменьшения опасности стихийных бедствий, Центр эпидемиологических исследований стихийных бедствий, Институт по уменьшению опасности стихийных бедствий, Женевский университет.

Проект спонсируется контрибуциями:

Японии, Европейской Комиссии, Норвегии, Швеции, Финляндии, Германии и Нидерландов, что в сумме составляет 11 млн. долларов США.

Ключевые выводы

- Был достигнут значительный прогресс налаживания основных технических составляющих региональных систем раннего оповещения о приближении цунами. Эта система будет создана к июлю 2006 г.
- В ходе проекта удалось скоординировать усилия основных организаций ООН и местных властей, интегрируя системы оповещения цунами с другими системами раннего оповещения и учреждениям по уменьшению опасности бедствий.
- Существенный прогресс был достигнут в информировании населения и наращивании потенциала, но ещё необходимо создать долгосрочные программы по раннему оповещению и уменьшению опасности стихийных бедствий.

- Проект является примером интегрированных усилий по реализации **Хиогской рамочной программы действий**.

III Конференция по раннему оповещению. От концепции к действиям

Выводы

- Два основных заключения:
 - набор проектов раннего оповещения;
 - контрольный перечень инструкций для раннего оповещения.
- Подход, ориентированный на людей и нацеленный на повышение эффективности систем раннего оповещения и их правильной интерпретации.
- Эффективная система раннего оповещения должна быть составляющей частью стратегии по уменьшению опасности стихийных бедствий в рамках национального развития.
- Глобальное исследование систем раннего оповещения, представленное заместителем Генерального секретаря ООН Яном Эгеландом.
- Создание и развитие международной программы по раннему оповещению
«Более эффективные превентивные стратегии сэкономили бы не только десятки миллиардов долларов, но и спасли бы десятки тысяч жизней. Средства, потраченные на гуманитарную помощь, могли бы быть использованы на обеспечение равноправного и устойчивого развития, что, в свою очередь, помогло бы сократить опасность войны и стихийных бедствий. В то время как цена предотвращения должна быть уплачена в настоящий момент, польза от неё будет ещё и в далёком будущем. Более того, эта польза неосязаема, так как она выражается стихийными бедствиями, которые НЕ СЛУЧИЛИСЬ.»

Кофи Аннан,

*«Перед лицом гуманитарного вызова: на пути к превентивной культуре»,
ГАООН, А/54/1*

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

В.А. Акимов, д.т.н., профессор,
Центр стратегических исследований МЧС России

Историки будущего, изучая нашу эпоху, выделяют, вероятно, три параллельных и взаимосвязанных процесса – радикальные изменения в области *демографии, экономики и взаимодействия с окружающей средой*. Происходящие радикальные изменения позволяют сделать вывод о недопустимости пренебрежения вопросами безопасности. Противопоставление экономического роста обеспечению безопасности – искусственно и контрпродуктивно, поскольку одно неразрывно связано с другим. Экономика без безопасности – вариант изначально не жизнеспособный.

Единственной основой для повышения уровня жизни каждого человека является правильный подход к системам жизнеобеспечения. Чтобы воплотить это в жизнь, не-

обходимо располагать всей суммой знаний в области безопасности жизнедеятельности, рассматривать решение проблем обеспечения безопасности как *междисциплинарное исследование* (рис. 1).

1. Классический подход



2. Междисциплинарный подход

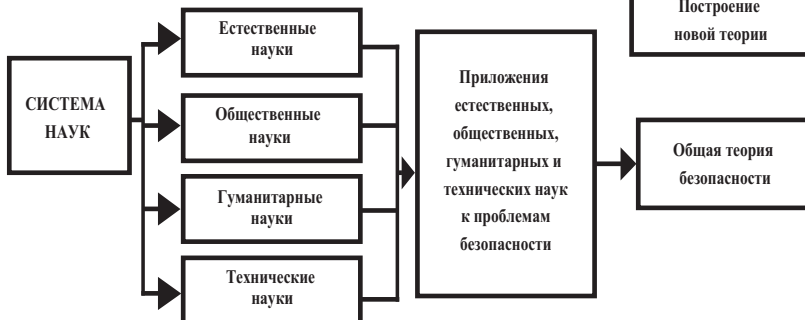


Рис. 1. Подходы к построению общей теории безопасности

В основу классификации наук, методы которых могут использоваться при комплексном исследовании проблем безопасности, положены материалы, представленные в трехтомной «*Энциклопедии систем жизнеобеспечения. Знания об устойчивом развитии*» (рис 2).

Науки о земле и атмосфере

Климатология – наука, изучающая вопросы климатообразования, описания и классификации климатов земного шара, антропогенного влияния на климат.

Одним из наиболее эффективных способов оценки будущих изменений климата является моделирование. В целом все современные модели сходятся в том, что потепление будет более значительным в арктических регионах по сравнению с экваториальными областями и что континенты будут прогреваться сильнее, чем океаны.

Таким образом, климат является одним из самых важных элементов, от которого зависит поддержание систем жизнеобеспечения на Земле. Некоторые современные ученые рассматривают климатологию как один из разделов географии.

Географию определяют как науку об окружающей среде, которая изучает взаимодействие основных геосфер с биосферой и антросферой. В этом смысле она объединяет ряд естественных и общественных дисциплин, делая упор на изучение условий, необходимых для поддержания человеческой жизни.

Географические условия очень важны при рассмотрении большей части нерешенных политических и социально-экономических проблем, и многие катастрофы и кризисы вызваны географическими причинами. В течение последнего десятилетия значительно увеличился ущерб для жизни и имущества, причиной которого была природная среда и состояние человеческого общества. Это подчеркивает, что катастрофы и опасности – суть продукты одновременно и природы, и человеческого общества.

Бедствия происходят в каждой части мира, независимо от уровня их экономического развития. Поэтому Международный комитет по предотвращению бедствий ООН привлек внимание к важности перехода от «культуры реагирования» к «культуре предупреждения» и необходимости включения последней в разряд мировых тенденций. На Всемирной конференции ООН по предотвращению природных катастроф (Япония, 2005 г.) было принято принципиальное решение: не менее 10% всех средств, выделяемых государствами на восстановление и покрытие ущербов от природных катастроф, должны направляться на предупреждение последних.

В широком смысле *геология* – это наука о Земле. Она разделяет изучение Земли и ее родственных каменистых планет и астероидов со многими другими естественными науками: геодезией, климатологией, гидрографией, географией и др.

Открытие *тектоники плит* (теории о том, что наружная оболочка Земли состоит примерно из десятка литосферных плит, которые перемещаются и взаимодействуют на границах плит) стало, несомненно, одним из наиболее значительных шагов в современном понимании нашей планеты и утвердило положение геологии как отдельной науки. Прорыв в тектонике плит произошел в середине XX века, с первыми акустическими исследованиями глубины мирового океана. Только тогда в океанах были обнаружены гигантские впадины и горные подьемы как выражения зон движения по разломам и срединно-океаническим хребтам, где образуется новая земная кора. Теперь мы знаем, что образование коры в срединно-океанических хребтах находится в объемном равновесии с поглощением литосферы в зонах субдукции, из чего следует, что *Земля не расширяется и не сжимается*.

Геохимия – наука, изучающая химический состав Земли, распространенность в ней химических элементов и их стабильных изотопов, закономерности распределения химических элементов в различных геосферах, законы поведения, сочетания и миграции (концентрации и рассеяния) элементов в природных процессах.

Геохимия играет ключевую роль в понимании разнообразных научных процессов, таких как образование и дифференциация Земли и планет, возникновение и эволюция жизни, влияние на глобальный климат и климатические изменения, а также образование природных ресурсов и управление ими. Многие из этих вопросов являются критическими в понимании человечеством контекста своего существования и развития.

Великим триумфом геохимии за последние несколько десятилетий стало количественное описание геохимических циклов и оценка их значения для понимания эволюции Земли во всех временных масштабах. Наиболее важным с точки зрения обеспечения безопасности жизнедеятельности геохимическим циклом является *углеродный цикл*, непосредственно связанный с процессами в атмосфере, гидросфере и биосфере. В самом деле, одна из наиболее значимых проблем, с которой может столкнуться человечество, это изменение климата, связанное с образованием парниковых газов в атмосфере, наиболее существенным из которых является двуокись углерода. Все увеличивающаяся точность измерений и временное разрешение геохимических свидетельств дает надежду на развитие мощного предсказательного моделирования земного климата и его развития.

Океанография (океанология) – наука о природных процессах в Мировом океане. Рассматривает Мировой океан одновременно как часть гидросферы и как целостный планетарный природный объект, который взаимодействует с атмосферой, литосферой и где в сложной взаимосвязи протекают физические, химические, геологические и биологические процессы.

Главная практическая цель океанографии – обеспечение безопасности и повышение эффективности мореплавания, использование биологических, минеральных и

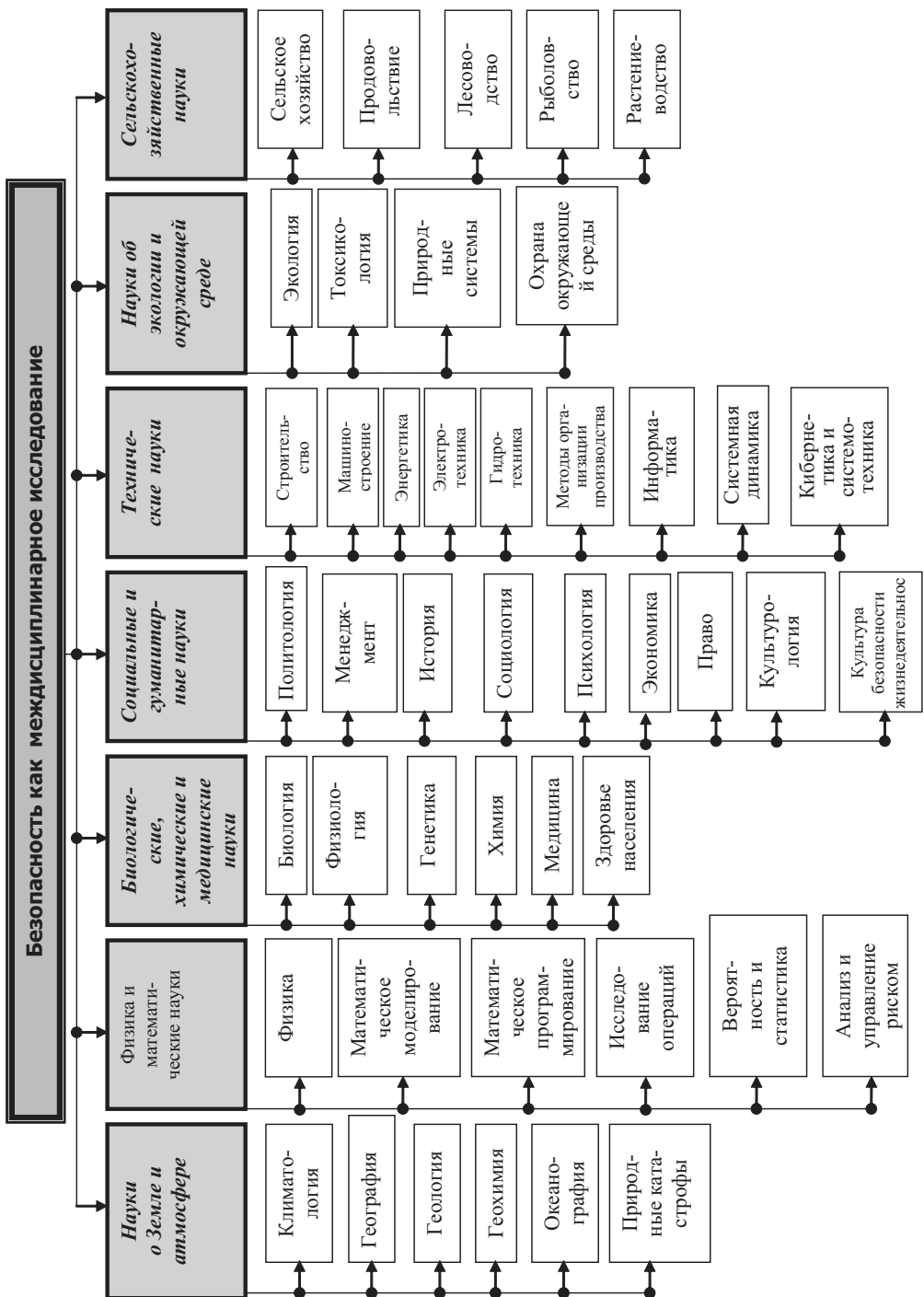


Рис. 2. Структура междисциплинарных исследований проблем безопасности

энергетических ресурсов вод и дна океана, усовершенствование методов прогноза погоды и опасных гидрометеорологических явлений.

Под *природной катастрофой* понимается потеря устойчивости природной, природно-антропогенной или антропогенной системы, происходящая в результате изменения ее внутренних и/или внешних функциональных характеристик – параметров. При этом система переходит к быстрым, часто непредсказуемым преобразованиям своей структуры и функций и в результате теряет управляемость, деградирует и разрушается. Система, пережившая катастрофу, не может быть полностью приведена в исходное состояние, так как в результате катастрофы старая система разрушается и формируется новая. Природная катастрофа происходит главным образом в результате быстрого и интенсивного проявления тех или иных природных процессов.

Ущерб от стихийных бедствий, начиная с 1950-х годов, растет быстрее, чем всемирный валовой продукт (ВВП). Если это соотношение сохранится, то через несколько десятилетий прирост потерь от природных катастроф станет больше прироста ВВП, тем самым на нужды человека будет оставаться все уменьшающаяся величина ВВП.

При анализе защищенности от стихийных бедствий стран и регионов учитывается не только уровень научных знаний в этой области, но и психология отношения человека к риску, связанная с этнокультурными особенностями природопользования. Последнее можно видеть по *статистическим данным об ущербе от природных катастроф* (табл. 1).

Таблица 1
Показатели уязвимости от стихийных бедствий (СБ) развитых стран мира относительно Японии

Страны	Число СБ на единицу площади	ВВП* на единицу пл.	Плотность населения на единицу пл.	Ущерб от СБ на ед. ВВП*	Число жертв от СБ на 1 млн. населения	Потери на одно СБ	Ущерб на одно СБ
1	2	3	4	5	6	7	8
Западная Европа	0,55	0,39	0,52	4,10	1,70	10,0	20,0
США	0,27	0,07	0,08	8,00	7,70	350,0	420,0

Несмотря на значительное превосходство на единицу площади числа стихийных бедствий, валового национального продукта и плотности населения (столбцы 2 – 4 таблицы) Японии по сравнению со странами Западной Европы (Германия, Великобритания, Франция) и США, удельные величины ущерба (столбцы 5 – 8 таблицы) от природных катастроф у Японии значительно ниже.

Наивысшая степень защищенности «Страны восходящего солнца» от стихийных бедствий объясняется эффективной государственной политикой в этой области и этнокультурными особенностями отношения японцев к риску. Японской этнической культуре свойственны коллективизм и склонность избегать неопределенностей, т.е. действовать на основе традиций, впитавших многовековой этнический опыт.

Учитывая то, что культура безопасности жизнедеятельности россиян находится на низком уровне, а переход к рыночной экономике предполагает уход от традиционных соборности и коллективизма к индивидуализму, *можно сделать вывод о повышении удельной уязвимости российского общества от катастроф и стихийных бедствий в среднесрочной перспективе.*

Физика и математические науки

Физика – наука о природе, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие свойства материального мира. К основным разделам теоретической физики относятся механика, электродинамика, оптика, термодинамика, статистическая физика, теория относительности, квантовая механика, квантовая теория поля.

Важным открытием современной физики было обнаружение *хаотического движения* в различных системах. Основной особенностью хаотического движения является его чрезвычайная чувствительность к начальным условиям. *Поскольку мы можем определить начальные условия лишь с конечной точностью, мы не можем сделать точный долгосрочный прогноз поведения системы, если ее движение является хаотическим.*

Для изолированной системы, не взаимодействующей с окружающей средой, мы можем считать все физические явления, происходящие в ней, процессами превращения одного вида энергии в другой, при сохранении общего количества энергии в этой системе (*первое начало термодинамики*). Энтропия есть физическая величина, позволяющая определить направление изменения состояния системы, и любая изолированная система может самопроизвольно изменяться только в направлении увеличения энтропии (*второе начало термодинамики*).

Известно, что большие значения потоков могут привести к полному беспорядку в системе, обычно называемому турбулентным или хаотическим состоянием.

Турбулентность – это весьма неупорядоченное состояние, вызванное потерей корреляции между движущимися частями системы. *Таким образом, невозможно предсказать поведение системы через достаточно большой промежуток времени.*

Математическая модель – приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. *Математическое моделирование* – мощный метод познания внешнего мира, а также прогнозирования и управления.

Метод математического моделирования, сводящий исследование явлений внешнего мира к математическим задачам, занимает ведущее место среди других методов исследования, особенно в связи с появлением современной вычислительной техники. Он позволяет проектировать новые системы и технические средства, явления и процессы, прогнозировать будущие события.

Математические модели проявили себя как важное средство для изучения управленческих процессов. Они применяются в самых различных областях знания, в том числе при исследовании проблем безопасности, стали необходимым аппаратом в области социально-экономического планирования и являются важным элементом автоматизированных систем управления.

Математическое программирование – математическая дисциплина, посвященная теории и методам нахождения экстремумов (максимумов или минимумов) функций многих переменных, при наличии дополнительных ограничений на эти переменные, имеющих форму равенств или неравенств.

В общем виде задачу математического программирования можно записать следующим образом: максимизировать целевую функцию $f(x_1, \dots, x_n)$ на допустимом множестве G , где G задается системой

$$g_i(x_1, \dots, x_n) > 0, i = 1, \dots, m; (x_1, \dots, x_n) \in X.$$

Здесь X – некоторое подмножество R^n . Точка $x = (x_1, \dots, x_n)$, которая удовлетворяет всем ограничениям задачи, называется *допустимым решением*. Допустимая точка, в которой f принимает наибольшее значение по сравнению с другими допустимыми точками, называется *оптимальным решением*.

Общей задачей математического программирования является определение таких значений переменных, которые максимизируют или минимизируют целевую функцию, удовлетворяя при этом необходимым условиям или ограничениям.

Тесно примыкают к математическому программированию задачи, в которых целевая функция является векторной. В этом случае речь не может уже идти о нахождении ее экстремума. Такие задачи составляют предмет *многокритериальной оптимизации* и решаются методами *исследования операций*.

Исследование операций – это теория принятия оптимальных решений, научный метод выработки количественно обоснованных рекомендаций по принятию решений. Исследование операций способствует превращению искусства принятия решений в научную математическую дисциплину. Методы исследования операций наиболее эффективны при принятии решений в условиях ограниченного времени, например, в условиях кризисов и катастроф.

Оптимальность (целесообразность) решения предполагает наличие в каждой задаче исследования операций некоторой системы целей, называемых также *критериями оптимальности*. Критерий оптимальности можно задавать не только целевой функцией, но и *отношением предпочтения*, когда применительно к парам допустимых решений указывается, какое из решений этой пары предпочтительней. Возможности и пути замены отношений предпочтения количественными критериями составляют один из основных вопросов *теории полезности*.

Некоторые классы задач исследования операций, выделяемые специфическими интерпретациями, проблематикой и терминологией, носят название *моделей исследования операций*, каждой из которых присущи свои методы решения. К основным моделям исследования операций можно отнести: для однокритериальных задач оптимизации – *математическое программирование*; для многокритериальных оптимизационных задач – *теорию управления запасами, теорию расписаний, теорию надежности, теорию игр, теорию массового обслуживания*.

Теория вероятностей – математическая наука, изучающая математические модели случайных явлений, которая позволяет по вероятности одних случайных событий находить вероятности других случайных событий, связанных каким-либо образом с первыми. Это изучение основано на том, что массовые случайные явления в стационарных условиях обладают закономерностью, называемой *статистической устойчивостью частот*.

В наши дни вероятностные модели используются во многих приложениях, моделирующих различные сферы человеческой деятельности. Особенно это касается использования таких моделей в статистике, при моделировании различных явлений, при прогнозировании стохастических процессов применительно к задачам экономики, безопасности, воздействия на окружающую среду и социальную сферу.

Предметом теории вероятностей является конструирование математических моделей *статистических экспериментов*. Методы теории вероятностей позволяют описывать *неопределенности* в различных сферах жизнедеятельности.

В вероятностных моделях используются константы, которые позволяют адаптировать эти модели к получаемым эмпирическим данным. Эти константы называются *параметрами вероятностных моделей*.

Математическая статистика – раздел математики, посвященный математическим методам сбора, систематизации, обработки и интерпретации статистических данных, а также использованию их для научных или практических выводов. Правила и процедуры математической статистики опираются на теорию вероятностей, позволяющую оценить точность и надежность выводов, получаемых в каждой задаче на основании имеющегося статистического материала.

Статистика применяется практически в любой сфере человеческой деятельности: научной, технической, политической, экономической и социальной. В случае рассмотрения большой совокупности размер выборки, необходимой для проведения стандартного статистического анализа, практически не зависит от размера основной совокупности. Это позволяет специалистам делать достаточно точные оценки исходов на основе небольших выборок.

Анализ риска – совокупность научных дисциплин, методов и моделей для исследования качественных и количественных характеристик риска, который включает следующие этапы:

- *идентификация риска* – процесс выявления опасностей и механизмов возможного воздействия их негативных факторов на объекты биосферы и техносферы;
- *оценка риска* – процесс получения качественных и количественных характеристик риска на заданный момент времени;
- *нормирование риска* – процесс установления допустимых уровней риска для индивидуумов, социальных групп, общества и окружающей среды;
- *прогноз риска* – процесс количественной оценки риска на определенный момент времени в будущем с учетом изменения условий его проявления;
- *восприятие риска* – процесс оценки отношения населения и общества к риску, которое должно учитываться при выработке мероприятий по снижению риска, с тем чтобы они были правильно восприняты и адекватно реализованы;
- *коммуникация риска* – процесс адаптации результатов анализа риска с целью их адекватного восприятия обществом, социальными группами и лицами, принимающими решение.

Исходя из уровня социально-экономического развития Российской Федерации и на основании существующего мирового опыта, *Российским научным обществом анализа риска в апреле 2006 года принята Декларация об установлении предельно допустимого уровня (ПДУ) индивидуального риска смерти, а также уровня социального риска*. Предложенные нормативы носят рекомендательный и целевой характер, отражают специфику промышленного объекта, а также характер опасного воздействия.

Для потенциально опасных производственных объектов России установлен ПДУ индивидуального риска в диапазоне 10^{-4} – 10^{-5} смертей в год в качестве общего федерального норматива. Указанный норматив дифференцирован в зависимости от специфики промышленных объектов – источников опасности и характера их опасного воздействия на население. Эта дифференциация отражает следующие показатели ПДУ индивидуального риска смерти, являющиеся частными федеральными нормативами:

- по критерию новизны промышленного объекта (за исключением специальных объектов): не более 10^{-5} в год – для новых (вновь проектируемых) объектов; не более 10^{-4} в год – для действующих объектов;
- по критерию комбинированности опасного воздействия: не более 10^{-5} в год – для систематического воздействия вредных факторов на здоровье населения; не более 10^{-4} в год – для совместного (комбинированного) систематического воздействия различных вредных факторов на здоровье населения.

Нормативную величину предельно допустимого социального риска смерти (гибели) рекомендуется установить на уровне 10^{-5} случаев в год для новых (вновь проектируемых)

объектов и на уровне 10^{-4} случаев в год – для действующих объектов при ожидаемом числе жертв, равном десяти и более. Наклон нормативных кривых социального риска соответствует стократному уменьшению частоты для десятикратного увеличения числа жертв.

Управление риском – основанная на оценке риска целенаправленная деятельность по реализации наилучшего из возможных способов уменьшения риска до уровня, который общество считает приемлемым, при существующих ограничениях на ресурсы и время.

На практике используются следующие *элементы управления риском*, которые могут применяться как независимо, так и совместно:

- *исключение риска* – создание условий, при которых практически исключаются источники риска, вероятности реализации негативного события и его последствий становятся бесконечно малыми величинами;
- *ограничение риска* – добровольное или вынужденное принятие части риска негативных событий;
- *снижение риска* – снижение вероятности (частоты) кризисных ситуаций и масштабов их последствий за счет применения различных методов, технологий и средств;
- *перераспределение риска* – распределение величины риска, в основном связанного с ликвидацией последствий кризисных ситуаций, между несколькими заинтересованными участниками процесса.

Для принятия эффективных управленческих решений в сфере безопасности жизнедеятельности необходима количественная информация о величине риска и его зависимости от различных факторов. Для получения этой информации разрабатывается специальный инструментарий: методы, модели, методики, алгоритмы и т.д. В настоящее время такой методологический аппарат наиболее развит в рамках технической концепции анализа риска и основан в основном на математических науках, рассмотренных в данном разделе.

Биологические, химические и медицинские науки

Биология – совокупность наук о живой природе. *Предмет биологии* – все проявления жизни: строение и функции живых существ и их природных сообществ, распространение, происхождение и развитие, связи друг с другом и с неживой природой. *Задачи биологии*: изучение закономерностей этих проявлений, раскрытие сущности жизни, систематизация живых существ.

Сегодня биология стала реальной производительной силой и рациональной научной основой отношений между человеком и природой. *Только на основе биологических исследований возможно решение одной из самых насущных глобальных проблем – управления эволюцией биосферы с целью сохранения и поддержания условий безопасного существования и развития человечества.*

Физиология – наука, изучающая процессы жизнедеятельности животных и растительных организмов, их отдельных систем, органов, тканей и клеток. Физиология изучает механизмы различных функций живого организма (рост, размножение, дыхание и др.), их связь между собой, регуляцию и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития.

Исследование *продолжительности жизни* организмов является одним из самых интересных направлений современной физиологии. Продолжительность жизни людей зависит от их наследственности, образа жизни, а также стечения некоторых обстоятельств, в том числе природных и техногенных катастроф, политических и экономических кризисов.

Генетика – наука о законах наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими. В зависимости от объекта исследования различают генетику микроорганизмов, растений, животных и человека.

Живые организмы нашей планеты существуют благодаря их способности реагировать на различные факторы окружающей среды. В процессе эволюции у них выработались многочисленные специализированные механизмы межклеточной и внутриклеточной сигнализации. Наиболее важными факторами для организмов окружающей среды являются смена дня и ночи, сезонные изменения температуры, влажности и длительности светового периода, а также изменения содержания соли в пище. Кроме того, эволюция живых существ происходила на фоне вторжения чужеродного генетического материала, например вирусов.

Химия – наука о веществах и законах, которым подчиняются их превращения, при которых молекулы одного соединения обмениваются атомами с молекулами других соединений, распадаются на молекулы с меньшим числом атомов, а также вступают в химические реакции, в результате которых образуются новые вещества.

Таким образом, *химия – это наука, принципы которой являются центральными для понимания всех современных явлений жизнедеятельности на молекулярном уровне.*

Медицина – область науки и практическая деятельность, направленные на сохранение и укрепление здоровья людей, предупреждение и лечение болезней. Опытным путем в течение многих веков были накоплены лечебные средства и приемы, которые сохранились в *народной медицине* и частично вошли в *научную медицину*.

Здоровье населения – состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов. Здоровье населения определяется, как правило, статистически и характеризуется комплексом *социально-демографических показателей*: рождаемость, смертность, средняя продолжительность жизни, заболеваемость, травматизм, уровень физического развития и др.

В наше время в мире наблюдается рост частоты и тяжести стихийных бедствий, многочисленные последствия которых все труднее предвидеть и устранять. С окончанием холодной войны изменился и характер военных конфликтов, которые приобрели форму столкновений на национальной и этнической почве.

Существовавшее ранее упрощенное деление основных типов угроз на природные и техногенные уже не отражает характер большинства проблем. Для эффективного предотвращения их последствий необходимо более глубокое научное изучение механизмов и движущих сил этих процессов. Эпидемиологические исследования позволили выявить, что для разных типов стихийных бедствий характерны определенный характер ущерба и профиль заболеваний, учет которых значительно облегчает борьбу с последствиями этих бедствий.

Социальные и гуманитарные науки

Политология – наука о политике, об особой сфере жизнедеятельности людей, связанной с властными отношениями, действие которых призвано обеспечить функционирование общества, взаимодействие между людьми; отрасль науки, изучающая политическую организацию и политическую жизнь общества, проблемы внутренней и внешней политики.

Одной из важнейших функций государства является обеспечение безопасности его граждан. При этом под *безопасностью* понимается состояние защищенности, в котором пребывают социальные субъекты и системы, когда ничто не угрожает их нормальной жизнедеятельности и выполнению обычных функций.

Безопасность имеет явно выраженный антропоцентрический характер, она замкнута на человеке и составляет одно из важнейших условий его нормальной жизнедеятельности и реализации его сущностных сил – *витальных* (охрана жизни и здоровья), *социальных* (защищенность социальных форм цивилизованного общежития), *духовных* (защита религиозных, нравственных, мировоззренческих ценностей).

Не существует абсолютной безопасности, она всегда относительна, абсолютна лишь опасность. В распоряжении человека имеется только одна возможность – создавать локальные ниши, выстраивать социосферу, внутри которой ему была бы гарантирована относительная безопасность. Источники опасности подразделяются на естественные, связанные со стихийными бедствиями, и искусственные, возникающие в результате действий конкретных социальных субъектов – индивидов, разномасштабных сообществ и социальных институтов.

Менеджмент – наука об управлении организационными структурами: совокупность принципов, методов, средств и форм управления, разработанных и применяемых с целью повышения эффективности и результативности деятельности организаций.

Почти 20 лет Международная организация по стандартизации (ИСО) разрабатывает *международные стандарты в области управления*. На сегодняшний день опубликованы стандарты, касающиеся менеджмента качества, экологического менеджмента, профессиональной безопасности и социальной ответственности. Созданы и действуют отраслевые международные стандарты. Они касаются не только управления качеством продукции, но и любого менеджмента в условиях рыночной экономики. Существенно, что международные стандарты основываются на обобщенных результатах мировой науки и практического опыта, поэтому их использование в практике менеджмента существенно повышает эффективность деятельности любой организации.

История – наука, изучающая прошлое человеческого общества во всей его конкретности и многообразии, которое познаётся с целью понимания его настоящего и перспектив в будущем.

Социология – наука об обществе как целостном социальном организме, о социальных общностях и взаимоотношениях между ними, о социальных процессах и социальной организации, о взаимодействии личности и общества, о закономерностях социального поведения людей.

Психология – наука о законах порождения и функционирования психического отражения индивидом объективной реальности в процессе деятельности.

Экономика – отрасль науки, изучающая производственные отношения или их специфические стороны в определённой сфере общественного производства и обмена.

Юриспруденция – совокупность наук о праве и его практическом применении.

Культурология – наука, изучающая закономерности развития и функционирования культуры, ее структуру и динамику, взаимосвязи и взаимодействия с другими сферами материальной и духовной жизни.

Культура безопасности жизнедеятельности – часть общей культуры, направленная на безопасное развитие человека, социальных групп и общества в целом. Она характеризует уровень развития человека и общества, определяемый значимостью задачи обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе личных и социальных ценностей, распространённостью стереотипов безопасного поведения в повседневной жизни и в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций, степенью защиты от угроз и опасностей во всех сферах жизнедеятельности.

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности является интегрирующей областью деятельности по обеспечению безопасности и основана на результатах различных отраслей науки и научных дисциплин – политологии, социологии, психо-

логии, педагогики, юриспруденции и других, а также практических мероприятиях по снижению рисков.

Технические науки

Основной задачей технических наук является научное обоснование и создание новых образцов *техники* – совокупности средств человеческой деятельности, создаваемых для осуществления процессов производства и обслуживания непрямых потребностей общества.

Основное назначение техники – облегчение и повышение эффективности труда человека, расширение его возможностей, освобождение человека от работы в условиях, опасных для здоровья. *Техника применяется* при создании материальных и культурных ценностей, исследованиях природы и общества, для получения, передачи и преобразования энергии, сбора, хранения, обработки и передачи информации, управления производственными процессами, создания и обработки материалов, передвижения и связи, бытового и культурного обслуживания, обеспечения обороноспособности государства и безопасности жизнедеятельности населения.

В докладе также рассмотрены *науки об экологии и окружающей среде и сельскохозяйственные науки*, результаты которых должны использоваться при комплексном исследовании проблем безопасности жизнедеятельности и устойчивого развития.

В 1999 году в Будапеште организация ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) и Международный совет научных союзов организовали представительную конференцию по вопросам будущего науки. Итоговый документ конференции «Наука в XXI веке: новое видение» обрисовал наиболее важные изменения, оказавшие влияние на взаимоотношения общества и науки. Авторы документа призывают к выработке нового общественного договора в отношении науки, основными положениями которого должны стать:

- более тесное взаимодействие между научными дисциплинами и активизация междисциплинарных исследований;
- более активное участие социальных и гуманитарных наук в междисциплинарных исследованиях. Подходы, пренебрегающие гуманитарным измерением некой сложной проблемы, как правило, продуцируют ответы, не имеющие отношения к ее разрешению;
- проведение проблемно-ориентированных вместо дисциплинарно-ориентированных исследований;
- более тесная международная кооперация для решения глобальных проблем безопасности и развития;
- для решения глобальных проблем необходимо создать новые международные исследовательские сети и укрепить существующие научные организации.

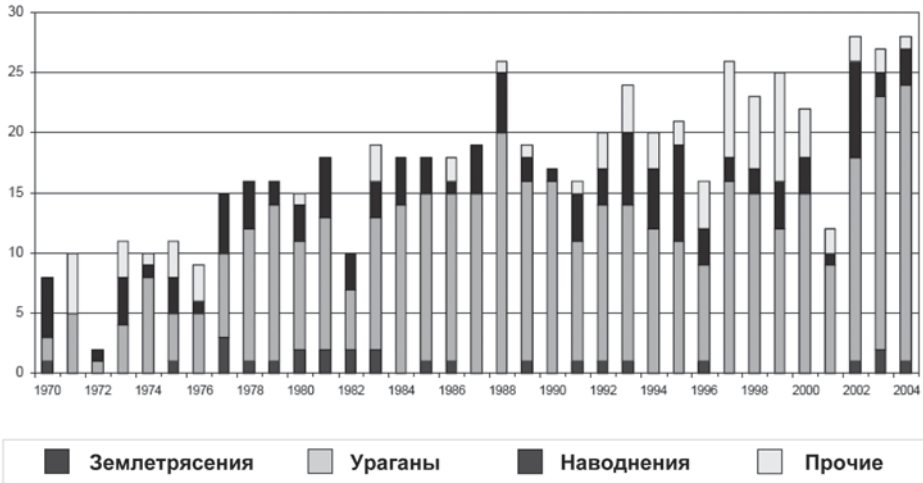
Внедрение данных положений в науку и практику решения проблем безопасности позволит на первом этапе *реализовать междисциплинарный подход*, описанный выше, а в дальнейшем – *построить общую теорию безопасности*.

ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ РИСКОВ В ГЕРМАНИИ

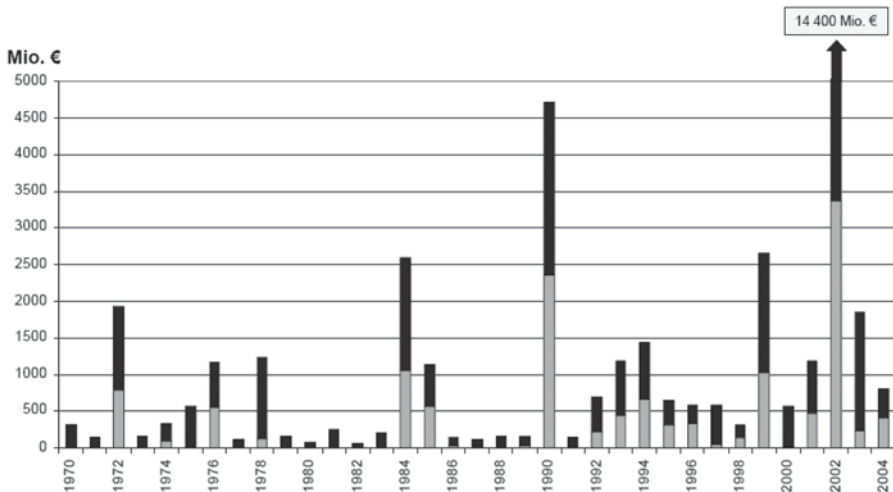
Сергей Тягунов, Патрик Хенека, Лотар Штемплевски, Йохен Цшой.

Центр по управлению чрезвычайными ситуациями и уменьшению риска, Германия

Природные катастрофы в Германии: 1970–2004



Природные катастрофы в Германии: 1970–2004 (народнохозяйственные и страховые потери в ценах 2004 года)



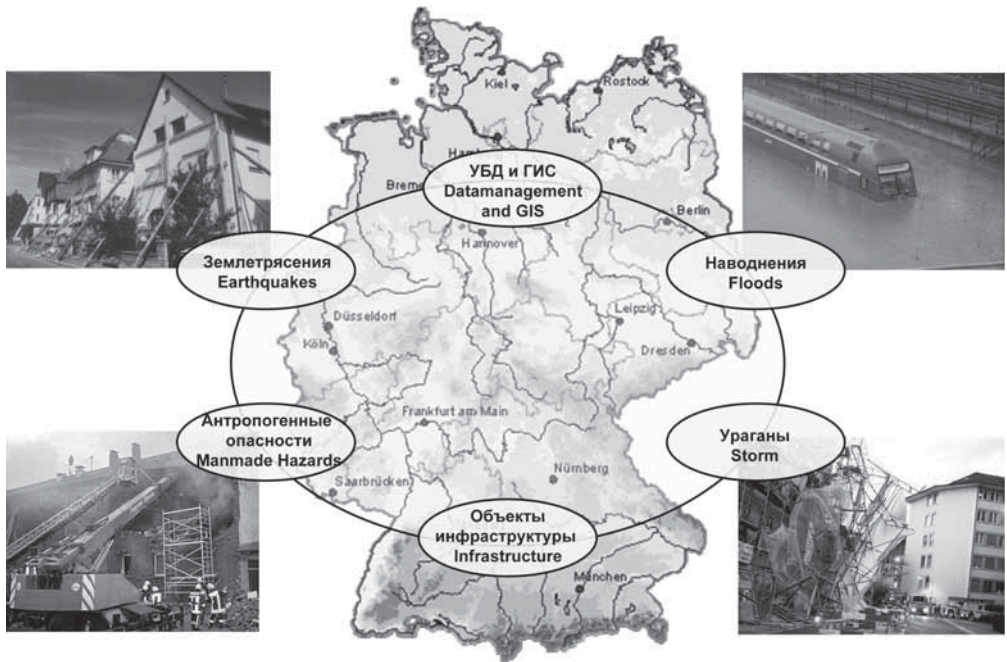
Научная и практическая деятельность центра, основанного совместно Университетом Карлсруэ — *Universität Karlsruhe (TH)* и Потсдамским Центром наук о Земле — *GeoForschungsZentrum Potsdam*, направлена на исследование природы и источников возникновения природных и антропогенных рисков, а также развитие методов оценки и управления рисками, включая прогнозирование и предотвращение катастроф и уменьшение последствий чрезвычайных ситуаций.

Текущие проекты:

Risk Map Germany — Карта риска Германии

Flood Risk Information and Modelling Tool — Количественная оценка риска и моделирование последствий наводнений

Megacities — Риск в крупных городах и городских агломерациях (Стамбул, Мехико, Рурская область Германии)



Анализ рисков: комплексный подход

Пространственно-временной анализ рисков на основе вероятностных карт опасности (в национальном и региональном масштабе) и идентификация территорий и объектов, наиболее подверженных различным видам рисков.

Разработка сценариев и анализ возможных последствий чрезвычайных ситуаций в результате единичных событий (включая прогнозирование, а также оперативную оценку в режиме реального времени).

Сравнение различных видов существующих рисков (включая их пространственное распределение и уровень, а также сценарную оценку экстремальных событий).

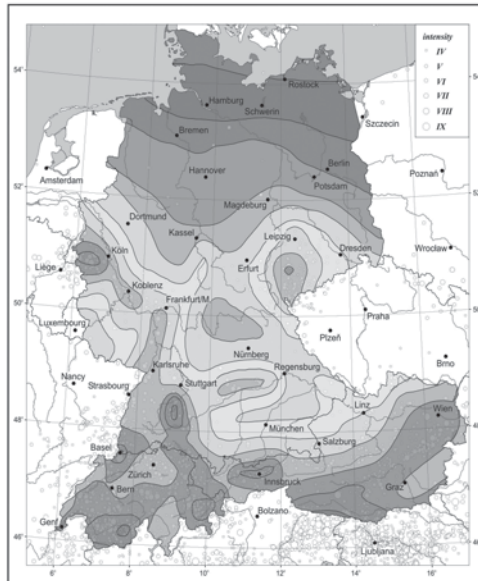


Earthquake Hazard of the D-A-CH Countries

(Germany, Austria, Switzerland)

with added epicentres of tectonic earthquakes

earthquake hazard in form of calculated values for a non-exceedence probability of 90% within 50 years



macroseismic intensities EMS

III IV V VI VII VIII

BEI FÜR ERDBEWEGUNGS- UND SEISMOLOGISCHE FRAGEN

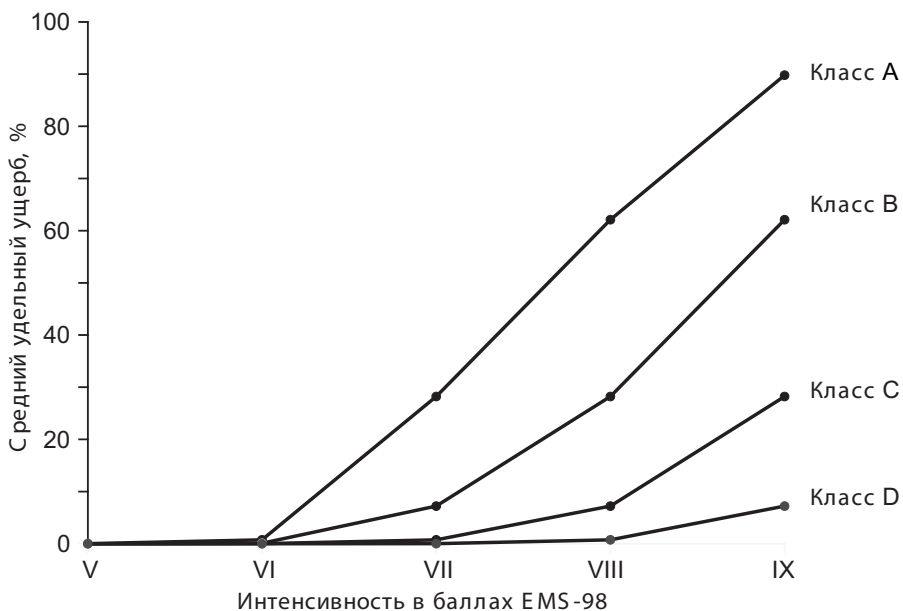
Schweizerischer Erdbebendienst
Österreichischer Seismologischer Dienst

Zentrum für Meteorologie und Geodynamik, Wien

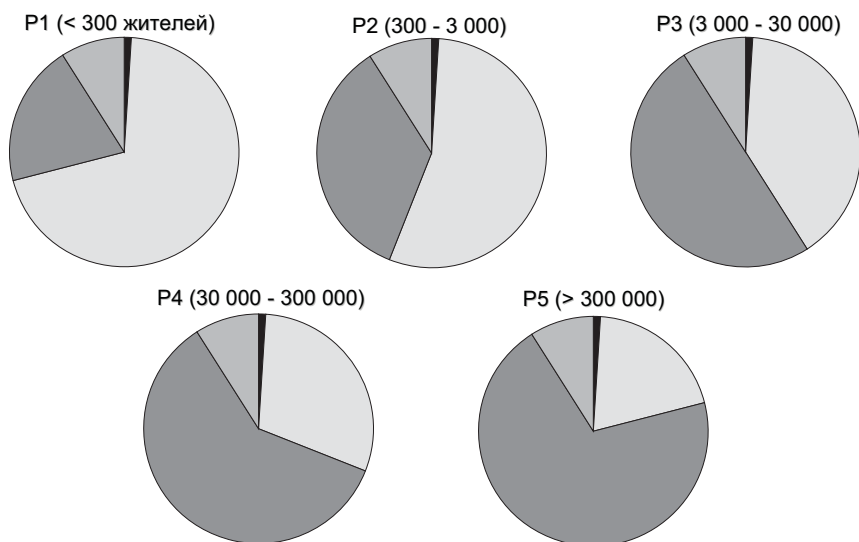
Классификация уязвимости зданий (EMS-98)

Типы зданий		Type of Structure	Vulnerability Class					
			A	B	C	D	E	F
Каменная кладка	Бутовый камень, полевой камень	rubble stone, fieldstone	○					
	Саман (кирпич-сырец)	adobe (carth brick)	○					
	Простой камень	simple stone		○				
	Массивный камень	massive stone		○				
	Неармированная кладка (кирпич, блоки)	unreinforced, with manufactured stone units		○				
	Неармированная кладка с ж/б перекрытиями	unreinforced, with RC floors		○				
	Усиленная кладка	reinforced or confined		○		○		
Железобетон	Каркасные конструкции без АСМ	frame without earthquake-resistant design (ERD)		○				
	Каркасные конструкции с умеренным уровнем АСМ	frame with moderate level of ERD		○		○		
	Каркасные конструкции с высоким уровнем АСМ	frame with high level of ERD		○		○		
	Стеновые конструкции без АСМ	walls without ERD		○				
	Стеновые конструкции с умеренным уровнем АСМ	walls with moderate level of ERD		○		○		
	Стеновые конструкции с высоким уровнем АСМ	walls with high level of ERD		○		○		
Сталь	Стальные сооружения	steel structures		○		○		
Дерев.	Деревянные здания	timber structures		○		○		
○ Наиболее вероятный класс уязвимости		○ most likely vulnerability class						
Вероятный диапазон		probable range						
... Менее вероятные (исключительные) случаи		... range of less probable, exceptional cases						

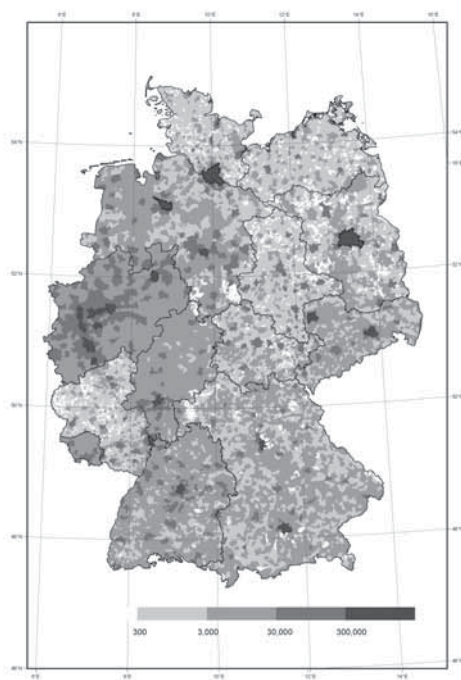
Повреждаемость зданий различных классов уязвимости



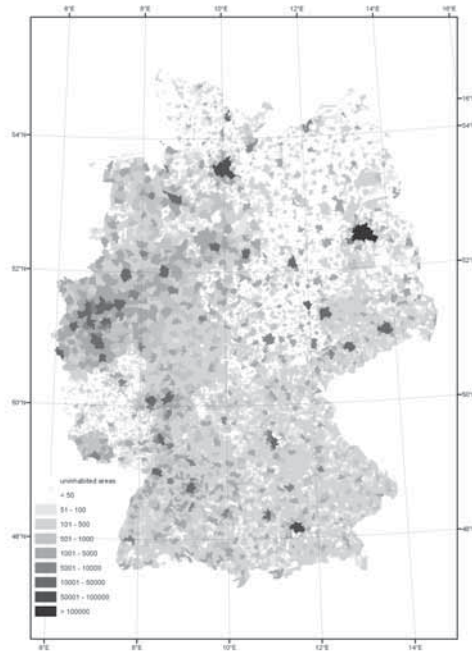
**Модели сейсмической уязвимости застройки
(процент зданий различных классов уязвимости А, В, С, D)**



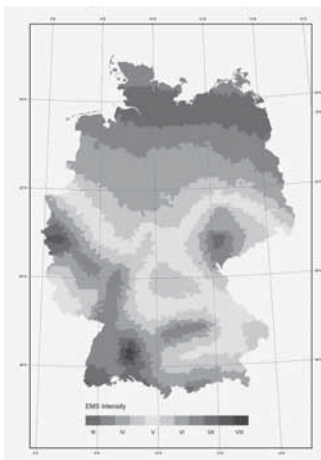
**Распределение населения и классификация
городов и населённых пунктов Германии**



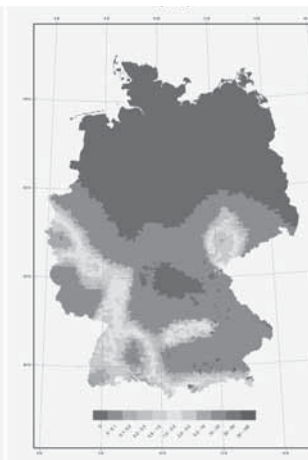
**Распределение стоимости жилищного фонда
(млн. евро)**



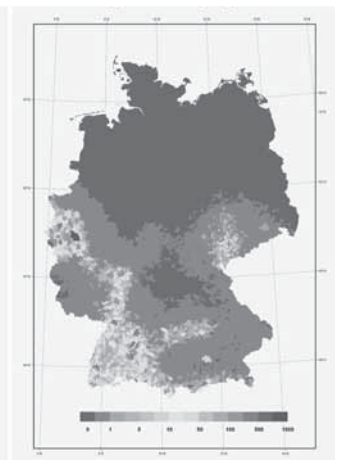
**Опасность,
в баллах EMS**



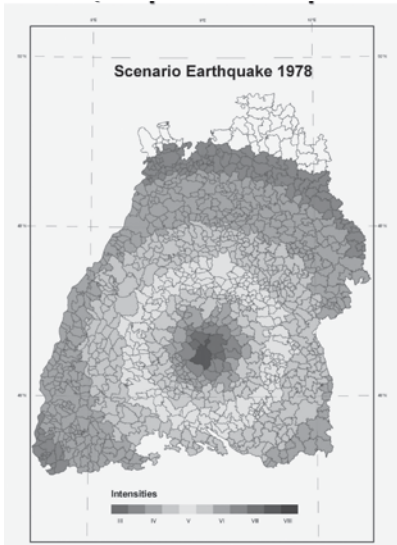
**Удельный ущерб,
%**



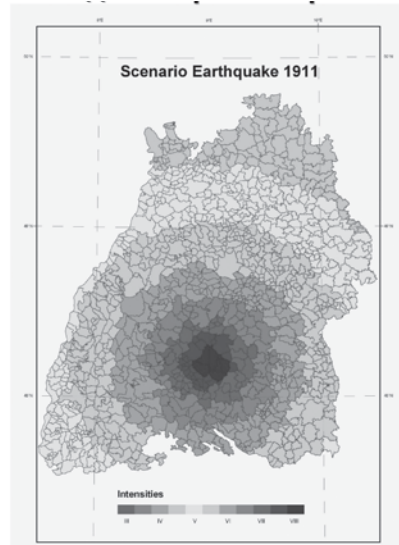
**Экономический ущерб,
млн. евро**



Сценарии землетрясений в Земле Баден-Вюрттемберг



Альбштадт, 03.09.1978
 $M_w = 5.1, H = 7 \text{ км}, I_{max} = \text{VII-VIII}$
 Ущерб € 172 000 000

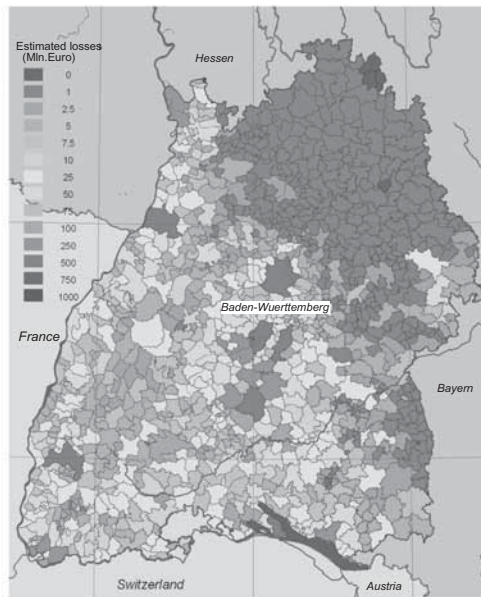
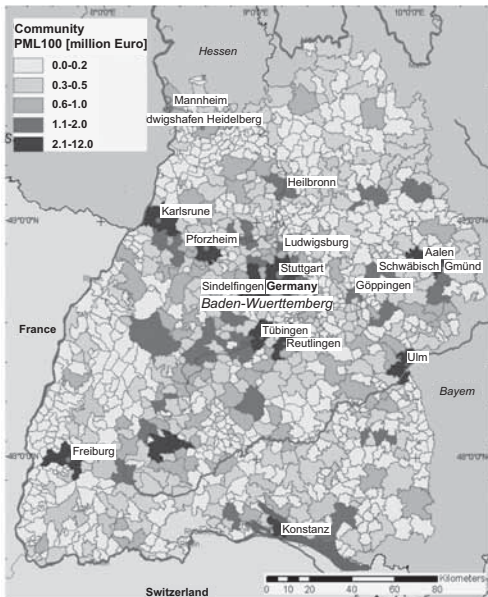


Эбинген, 16.11.1911
 $M_w = 5.7, H = 10 \text{ км}, I_{max} = \text{VIII}$
 Ущерб € 1 225 000 000

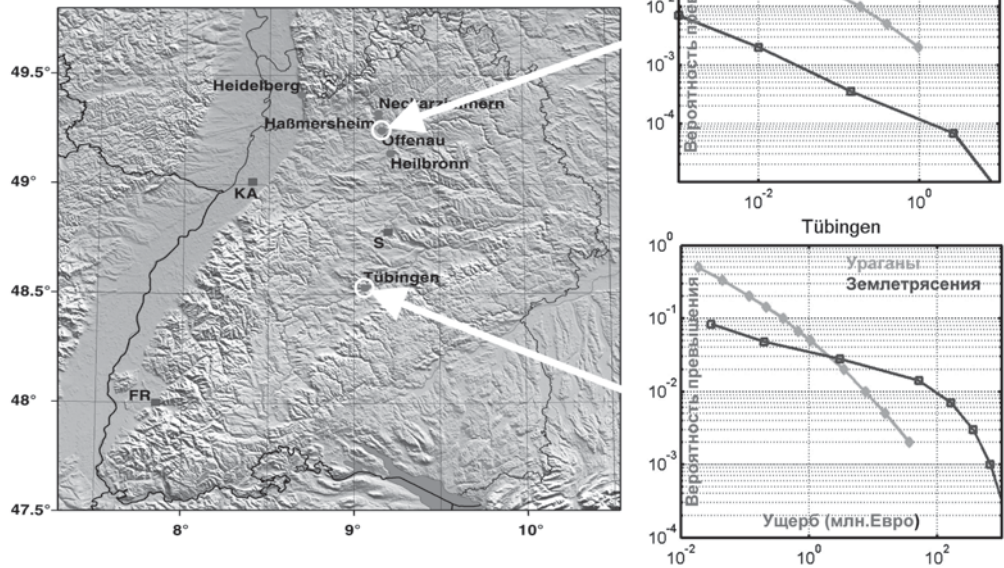
Сравнительное распределение рисков
 в Федеральной земле Баден-Вюрттемберг

Ураганы

Землетрясения



Сравнение рисков на локальном уровне



СНИЖЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РИСКОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ: РОЛЬ ГОСУДАРСТВА

Б.Н. Порфирьев, д.э.н., профессор, директор Центра анализа рисков и кризисов Института экономики РАН

Характерной чертой общемирового развития последних десятилетий является значительный рост экономического ущерба от природных опасностей и бедствий, в генезисе которых возрастающую роль играет хозяйственная деятельность человека. Поэтому они все чаще являются, по сути, природно-антропогенными (природно-техногенными) бедствиями. Кроме того, рост уязвимости общества к природным опасностям в определенной мере обусловлен социально-экономическими факторами. Поэтому более правомерным и продуктивным представляется вести речь не о природных опасностях, а о *природных рисках*, под которыми понимаются риски развития общества, связанные с ущербом от воздействия опасных природных явлений и процессов.

Природные риски: глобальные и российские тенденции

В начале XXI века на глобальном уровне четко проявляются те же тенденции динамики природных рисков, что были характерны на протяжении второй половины

прошлого века. Прежде всего *рост количества наиболее разрушительных природных бедствий и наносимого ими экономического ущерба, темпы роста которого устойчиво превышают темпы роста производства МВП*. Это подтверждают самые разрушительные за последние 150 лет природные катастрофы: ураганы «Катрина», «Рита» и «Вилма» 2005 г. Совокупный экономический ущерб от них, прежде всего в США, составил 156 млрд. долл. Другая иллюстрация этой тенденции – эпидемия птичьего гриппа, ущерб от которого в 2005 г. только в странах Юго-Восточной Азии превысил 10 млрд. долларов. При перерастании в пандемию в 2006 г., по оценке Всемирного банка, число заболевших в мире может достигнуть 50 млн. человек, а экономический ущерб – превысить 500 млрд. долларов.

Далее, *опережающий, по сравнению с динамикой роста количества самих катастроф, рост экономического ущерба от природных бедствий*. По имеющимся прогнозам, к 2050 г. по сравнению с началом 2000-х ущерб от природных бедствий может возрасти в девять раз, а их количество – лишь вчетверо. Еще одна тенденция – *глобальный характер роста экономического ущерба от природных опасностей и бедствий*, который устойчиво увеличивается и в государствах «золотого миллиарда», на которые в 1990-х годах приходилось около 60% экономического ущерба от природных катастроф, и в развивающихся, и в постсоциалистических странах. Основная причина – растущая уязвимость экономических систем, среди которых преобладают общества индустриального типа со свойственной им ускоренной урбанизацией и развитием промышленности. Наконец, *увеличение дифференциации природных рисков*, основным фактором которой является различная степень упомянутой уязвимости экономик, в том числе их подверженности воздействию опасных природных процессов и защищенности (устойчивости) к этому воздействию. Эта дифференциация проявляется как между различными типами экономических систем, так и между различными социальными группами, внутри стран, отличающихся по демографическим, культурным признакам, по уровню благосостояния и т. д.

Как же смотрится на этой глобальной картине Россия? При тенденции снижения общего количества природных бедствий и количества погибших в них в России численность пострадавших в целом растет, а материальные потери увеличиваются еще более быстрыми темпами (по некоторым оценкам, в среднем на 10-15% в год). Экономический ущерб от стихийных бедствий составляет около 70% совокупных материальных потерь от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, среднегодовая величина которых в конце 1990-х – начале 2000-х гг. оценивалась в 3-7% ВВП.

Кроме того, в России в полной мере и весьма ярко проявляется контраст между различными социальными группами с точки зрения уязвимости к природным опасностям. Это наглядно демонстрируют последствия природных бедствий последних лет (наводнений в Якутии и Краснодарском крае в 1998–2002 гг., сильных морозов в Корякском округе в 2004 г. и на большей части территории страны в начале 2006 г.). При этом анализ показывает, что факторы подверженности отечественной экономики природным опасностям хотя в целом неблагоприятны, но по сравнению с другими развитыми и развивающимися странами мира по данному критерию Россия не испытывает какой-то особой, исключительной угрозы. Более того, по сравнению с основным массивом стран бывшего «третьего мира» Россия находится в относительно более благоприятном положении.

Поэтому основные причины повышенной (по сравнению с развитыми странами) уязвимости отечественной экономики к природным опасностям кроются в группе проблем, связанных с человеческим капиталом, а также институциональными просчетами либеральных реформ в современной России. Именно они способствовали усилению примитивизации отечественной экономики и усилению проблем бедности, которые

обусловили снижение устойчивости и повышенный уровень природных рисков. Что же касается общей динамики и уязвимости к природным рискам, России присущи те же тенденции, что и миру в целом. Это представляет ее не как некое средоточие бедствий и катастроф (миф достаточно распространенный, особенно на Западе, но имеющий почву и в России благодаря эффекту матракажа в СМИ), а как органическую часть мирового сообщества.

Природные бедствия: тормоз или катализатор экономического роста?

Сказанное выше свидетельствует о нарастании природных рисков экономического развития как на глобальном, так и на российском уровнях, но не приближает к ответу на вопрос, что же предпринять для снижения этих рисков. Поиски же этого ответа весьма непросты не только из-за многообразия мира и специфики России, хотя роль этих факторов трудно переоценить, но и вследствие различий восприятия и оценки степени влияния указанных рисков на темпы экономического роста и уровень экономического развития.

Среди экономистов по этому поводу существуют два полярных теоретических подхода. Согласно одному из них, в отличие от крупных социально-политических конфликтов, прежде всего войн, природные риски не являются существенным негативным фактором макроэкономической динамики; более того, в ряде случаев они могут оказывать на нее положительное влияние. Последствия природных бедствий носят локализованный (по времени, территории и объектам) характер, а программы развития пострадавших районов (регионов) могут способствовать росту инвестиций в строительство и оказать позитивное мультиплицирующее воздействие на развитие экономики в целом. Отсюда закономерно следует, что в общегосударственной политике в отношении природных рисков необходимости нет, есть лишь потребность в подготовке и реализации планов действий по ликвидации локальных последствий катастроф и восстановлению хозяйства пострадавших районов.

В соответствии с другим подходом, природные риски оказывают противоречивое воздействие на экономический рост и экономическое развитие, в котором существенно преобладает негативная сторона. Она проявляется, как уже отмечалось ранее, в разрушении и уничтожении производственного и социального капиталов (включая инфраструктуру); а также в углублении разрывов в уровнях социально-экономического развития как между странами (и их группами), так и внутри государств (между социальными группами). Отрицательные последствия влияния данного фактора на устойчивость и качество экономического роста хорошо известны из экономической литературы.

Данный подход закономерно требует того, чтобы политика снижения природных рисков являлась бы неотъемлемой частью стратегий устойчивого развития. Это принципиальное положение в качестве краеугольного камня глобальной стратегии устойчивого развития было закреплено мировым сообществом в лице ООН в декларации, принятой в январе 2005 г. на специальной международной конференции в Хиого (Япония).

Снижение природных рисков для устойчивого развития с точки зрения экономической теории

В свете этого принципиального международного документа представляются необходимыми обновление и дополнение существующей, к сожалению, только на бумаге, отечественной концепции устойчивого развития¹ вопросами, специально касающимися снижения природных рисков. В том же плане должна быть дополнена действующая

¹ Утверждена Указом Президента РФ от 1.04.1996 г. № 440.

щая Экологическая доктрина России². При этом, учитывая ключевую роль факторов уязвимости (которая, в свою очередь, обусловлена типом общественно-политического устройства и способом хозяйствования в социально-экономической системе) в формировании и нарастании природных рисков, поиск путей их снижения должен вестись в сфере экономической, точнее – социально-экономической политики.

Исходя из этого, деятельность по снижению (управлению) природных рисков предлагается рассматривать как специфический вид общественной безопасности и, соответственно, часть общественного сектора экономики. Цель управления состоит в защите населения и территорий от природных опасностей; его содержание составляет производство совокупности благ, обеспечивающих упомянутую защиту; а способы реализации цели – различные механизмы сокращения, перераспределения и локализации природных рисков. Объективная неустранимость природных опасностей и высокая неопределенность, и неполнота информации о них и их восприятию и оценке экономическими субъектами предопределяют две важных особенности.

Во-первых, приоритетную роль производства знаний о природных рисках и способах их снижения. Они являются первоосновой разработки и применения норм и стандартов безопасности и далее практических мер по снижению ущерба. Это, кстати, является еще одним аргументом в пользу выбора экономики, основанной на знаниях, в качестве стратегического направления развития страны не только по критерию эффективности, но и устойчивости и безопасности развития.

Во-вторых, общественный характер производимых в этой сфере благ, для потребления которых характерны несводимость к индивидуальным потребностям и наличие так называемого вторичного эффекта потребления благ. Последний проявляется в укреплении общественной безопасности благодаря информированности граждан о природных опасностях и мерах противодействия им. Кроме того, он реализуется в улучшении общественной среды в виде уверенности всех граждан в надежности защиты от природных опасностей, обеспечиваемой за счет соответствия нормам и стандартам а также в том, что в случае стихийного бедствия спасение и помощь гарантированы государством.

Эти обстоятельства доказывают ярко выраженную социальную направленность управления природными рисками. Его экономическая эффективность определяется тем, что затраты на снижение опасности для здоровья и жизни и спасения жизни людей представляют собой разновидность инвестиций и текущих расходов на «фонд здоровья» как важной части человеческого капитала, осуществление которых способствует повышению производительности труда и, тем самым, экономическому росту (пример – система мониторинга). Кроме того, объективно необходимо участие и роль государства как ключевого института в управлении природными рисками.

Стратегия устойчивого развития и снижение природных рисков: повестка дня и программа на будущее для Российского государства

В России указанная институция реализуется в форме Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), которая за сравнительно непродолжительный срок своего существования доказала свою результативность. Вместе с тем, процесс институционализации управления природными рисками в России далек от завершения и носит противоречивый характер. Это выражается в пробелах действующего законодательства, патернализме государства при оказании социальной помощи пострадавшим от бедствий при одновременном невнимании законодателя к важным деталям оказания такой помощи и ее чрезмерной бюрократи-

² Одобрена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.08. 2002 г. N1225-р.

зации; в неполноте организационной и правовой базы регулирования деятельности применительно к конкретным видам природных опасностей и бедствий (например, наводнений и землетрясений).

Отмеченные проблемы серьезно ограничивают эффективность формальных институтов, включая РСЧС, особенно в части предупреждения и снижения риска природных катастроф. Они также отрицательно сказываются на реализации уже имеющихся возможностей по снижению природных рисков, не говоря уже о перспективе. В качестве примера можно привести Киотский протокол. При всей сомнительности результативности заложенных им экономических механизмов с точки зрения воздействия на парниковый эффект и изменения климата налицо их значительная полезность для политики энергосбережения, которая должна стать стержнем энергетической стратегии России на среднесрочную и более отдаленную перспективы. Однако уже упущенное и упускаемое сейчас время на разработку необходимого для реализации этих положительных нормативных актов Киотского протокола может оставить Россию без этих преимуществ к так называемому первому учетному периоду, который начинается в 2008 г.

Необходимо также активное и непосредственное вмешательство государства в процесс формирования действенного экономического механизма снижения природных рисков. В этом реализуется приоритетная роль государства в управлении указанными рисками не только как субъекта нормотворчества и контроля выполнения норм, но и одновременно как экономического субъекта. Он дополняет, но не подменяет действие рыночного механизма, который «обеспечивает полное согласование многочисленных индивидуальных интересов в обществе, где имеются исключительно частные блага, а в индивидуальных функциях общественного благосостояния каждый индивид присваивает уровню удовлетворения своих собратьев нулевые веса», но «оказывается неприспособленным для выявления оптимальных, с точки зрения существующей конфигурации индивидуальных предпочтений, масштабов производства общественных и мериторных благ»³, к которым как раз и относится деятельность по снижению природных рисков. Наиболее очевидна потребность в финансово-экономическом вмешательстве при природных бедствиях, когда масштабы ущерба превосходят совокупные возможности индивидов по его покрытию и требуют значительной социальной помощи пострадавшим.

Вмешательство государства должно осуществляться по трем взаимосвязанным основным направлениям. Главное из них, как представляется, это *проведение социально ориентированной экономической политики, направленной на снижение бедности и степени социального, включая региональное, расслоения*, на что должны быть направлены основные ресурсы бюджета (в частности, в рамках недавно предложенных социально ориентированных национальных проектов). Это должно уменьшить уязвимость общества не только по отношению к социально-экономическим конфликтам, но и природным опасностям. При этом не отрицается, а предполагается усиление государственной поддержки развитию науки и образования, без которой невозможен переход к экономике знаний, незаменимость которой в обеспечении устойчивого и безопасного развития отмечалась выше.

Другое направление связано с *усилением перераспределительных функций государства*. Прямое государственное финансирование мер по снижению природных рисков⁴ покрывает не более 10% их общего ущерба, основная часть которого обуслов-

³ Некипелов А.Д. *К вопросу о природе социального выбора*. Доклад на секции экономики Отделения общественных наук РАН, 14 марта 2006 г., с.17-18.

⁴ По нашей оценке, 31-32 млрд. руб. в год (цены 2001 г.), из которых примерно 23-24 млрд. руб., или 75% приходится на меры по смягчению последствий природных бедствий.

лена явлениями и процессами долгосрочного характера («ползучие катастрофы») и чрезвычайными ситуациями местного и регионального уровня. Поэтому представляется необходимым не только увеличение государственных расходов, но и реаллокация бюджетных ресурсов в самой рассматриваемой сфере.

Указанная реаллокация должна предусматривать и включать увеличение, во-первых, доли затрат на превентивные меры снижения природных рисков и эффектов их воздействия на структуру и рост экономики. Эти меры включают исследования природных процессов, в т.ч. обуславливающих климатические изменения, а также их мониторинг, оценку и прогнозирование. Во-вторых, удельного веса регионального и местного уровней в указанных затратах, а также внебюджетных фондов.⁵ Прежде всего за счет перераспределения доходов от налогообложения (снижение доли федеральных и соответствующее увеличение доли местных и региональных налогов) и/или увеличения для них федеральных трансфертов и субсидий на реализацию мер по снижению ущерба и восстановлению экономики и на оказание помощи пострадавшим от природных бедствий. Налоговые льготы должны предоставляться тем государственным и частным предприятиям, а также некоммерческим организациям, которые заняты производством социально полезных работ по снижению природных рисков.

Гарантии целевого характера и повышения эффективности использования федеральных трансфертов и субсидий могут быть обеспечены через формирование специального Правительственного фонда снижения риска природных бедствий. Он мог бы обеспечивать федеральные субсидии расходов субъектов РФ и местных органов власти на разработку, планирование и реализацию программ по снижению указанного риска, которые призваны усилить адресную поддержку региональной составляющей федеральной целевой программой снижения риска чрезвычайных ситуаций на 2005–2010 годы. При этом федеральную поддержку субъектов РФ и местных властей нужно ограничить районами, которые расположены в зонах наибольшего риска (и нередко являются наименее развитыми в социально-экономическом отношении) и в качестве таковых зафиксированы на официально принятой МЧС России карте природных рисков.

Наконец, еще одно направление вмешательства государства – его *участие одновременно в качестве экономического субъекта и регулятора деятельности в сфере страхования от природных опасностей*. При этом данный вопрос актуален не только для России, учитывая зачаточный уровень развития в ней страхования, но и для наиболее развитых стран, где за счет страховых премий покрывается основная часть экономического ущерба от природных опасностей, но доля страхового покрытия в случае крупномасштабных природных бедствий имеет четкую тенденцию к снижению. Указанная проблема хорошо видна на примере страхования от наводнений, на которые приходится основная часть экономического ущерба от природных опасностей в России, странах Европы и США.

Необходимость и целесообразность вмешательства государства не предполагает его исключительную ответственность за принятие решений по защите экономики от природных опасностей. Без социального партнерства с гражданами, с предпринимательским сообществом государство самостоятельно не в состоянии предотвратить или значительно снизить природные риски, учитывая стойкую тенденцию повышения ущерба от природных бедствий в России и во всем мире. При этом речь идет не только о субсидиарной функции государства в указанном партнерстве, но и здоровой конкуренции в его рамках (например, между государственными и частными страховыми компаниями, строительными организациями и т.д.), осуществлению которой должны

⁵ По оценке МЧС России, к 2005 г. расходы внебюджетных средств на предупреждение и ликвидацию природных бедствий в субъектах Российской Федерации должны быть соизмеримы с бюджетными затратами на эти цели.

способствовать серьезные изменения в институциональной базе управления природными рисками.

В указанном социальном партнерстве функция государства – функция лидера разработки и реализации общественной политики в рассматриваемой сфере. Оно должно выступать координатором, его системным интегратором партнерства, объединяющим усилия и создающим необходимые институциональные условия для граждан и бизнеса как катализатор и одновременно страховщик процесса перехода общества на более устойчивую и безопасную траекторию развития. Такое поведение государства, соответствующее в целом условиям модели неполного контракта, – реализация не только его социальной функции, но и производственный фактор. Учитывая, что инвестиции в защиту от природных угроз сами являются экономически рискованными, – бедствие может не происходить в течение десятилетий, что означает омертвление капитала – капиталовложения государства как самостоятельного игрока или субсидирование им инвестиций и текущих расходов других участников рынка, поддерживают их деятельность по снижению природных рисков.

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА: СУЩНОСТЬ И ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ

П.Г. Белов, МГТУ им. Н.Э. Баумана

Выявление признаков, раскрывающих основное содержание и целеполагание гражданской защиты как предмета настоящего доклада, целесообразно провести, руководствуясь аксиоматическим методом и системным подходом. При этом подразумевается, что практическое применение только что упомянутого научного инструментария основано на использовании исходных утверждений и правил вывода из них логически верных умозаключений, касающихся не только самых существенных факторов и закономерностей рассматриваемого здесь сложного объекта, но и его места в системе обеспечения национальной безопасности России.

Исходные предпосылки и понятия

В качестве наиболее общих утверждений, соответствующих материалистическому мировоззрению и характеризующих основные закономерности жизнедеятельности человека, могут быть выбраны следующие: а) существующие в природе законы делятся на законы сохранения, делающие объекты неизменными по качеству и меняющимися по количеству, и законы изменения, приводящие их к новому качеству за счет трансформации количества; б) в природе все непрерывно меняется, и сохранение объектов возможно лишь благодаря их изменению; источником же изменений служит энергия, потоки которой делят все объекты на равновесные и неравновесные; в) деятельность людей предопределена соответствующими потребностями, и на их удовлетворение затрачивается время; опасность – следствие неудовлетворения жизненно важных потребностей человека и атрибут любой другой неравновесности.

Правомерность последнего утверждения вытекает из *энергоэнтропийной* концепции [4], интерпретирующей объективно существующие опасности как плату за про-

тиводействие естественному стремлению энтропии¹ к росту. Такой ее рост обычно проявляется в самопроизвольном превращении имеющейся в системе энергии в тепло, вещества – в пыль, информации – в шум, тогда как попытки воспрепятствовать этому порождают соответствующие опасности: 1) техногенно-производственные, обусловленные возможностью нежелательных выбросов *энергии*, накопленной в созданных людьми технологических объектах; 2) природно-экологические, вызванные нарушением естественных циклов миграции *вещества*, в том числе – по причине природных катаклизмов; 3) антропогенно-социальные, связанные с умышленным сокрытием и искажением *информации* для выигрыша в естественном противоборстве людей.

Обоснованность данной концепция подтверждается не только непротиворечивостью объективным законам природы, но и эмпирическими данными об обстоятельствах возникновения природно-техногенных происшествий, а ее конструктивность – пригодностью для прогноза, например, дальнейшего повышения их интенсивности и тяжести по мере роста численности людей и масштабов их деятельности. Ведь в подавляющем числе случаев она будет направлена на еще большее уменьшение энтропии соответствующих систем (повышение энергоемкости производства и транспорта, синтез агрессивных и токсичных веществ, обогащение и концентрация естественных), а потому приведет их в неравновесное, а значит – и потенциально опасное состояние, чреватое нежелательным высвобождением накопленного в них энергозапаса и деградацией естественных биогеохимических циклов миграции вещества.

Основываясь на постулированных выше исходных предпосылках, можно утверждать о необходимости непрерывного совершенствования условий жизнедеятельности современного общества, в том числе и путем принятия дополнительных мер по парированию быстро растущих социальных, природных и техногенных угроз. Естественно, что важное место при этом должно принадлежать гражданской защите населения России как составной части системы обеспечения ее национальной безопасности, базовые категории которой также вытекают из принятых выше утверждений и определяются следующим образом [3]:

Безопасность национальная – способность нации длительно сохранять состояния, при которых обеспечивается удовлетворение потребностей, необходимых для самосохранения, самовоспроизводства и самосовершенствования с минимальным риском для базовых ценностей ее нынешнего и последующих поколений. (Риск – мера опасности, указывающая и на возможность причинения ущерба, и на его предполагаемую величину.)

Объект национальной безопасности – система «Народы России, их территория и уклад жизни». Первый компонент данной этногеоэотосистемы² – цель сохранения; два других – необходимые для этого базовые ценности: второй – среда обитания и источник соответствующих потребностей; третий – исторически апробированный способ их удовлетворения.

Предмет национальной безопасности – объективные закономерности появления и снижения ущерба в этногеоэотосистеме при ее функционировании с целью удовлетворения потребностей, необходимых для самосохранения, самовоспроизводства и самосовершенствования нации.

Сопоставление официально принятых в России и предложенных категорий (рис.1) свидетельствует об их большей адекватности не только природе вещей, но и здравому смыслу.

Одним из подтверждений такого вывода служат подчеркнутые там отличительные признаки: кто поверит, что безопасность – «состояние интересов» личности, общества

¹ Под энтропией здесь подразумевается мера хаоса, структурной неупорядоченности и степени разрушения связей между элементами системы.

² Термин образован с помощью греческих слов: *ethnos* – народ, *geo* – земля и *ethos* – традиционные для них обычаи, нравы и моральные ценности людей.

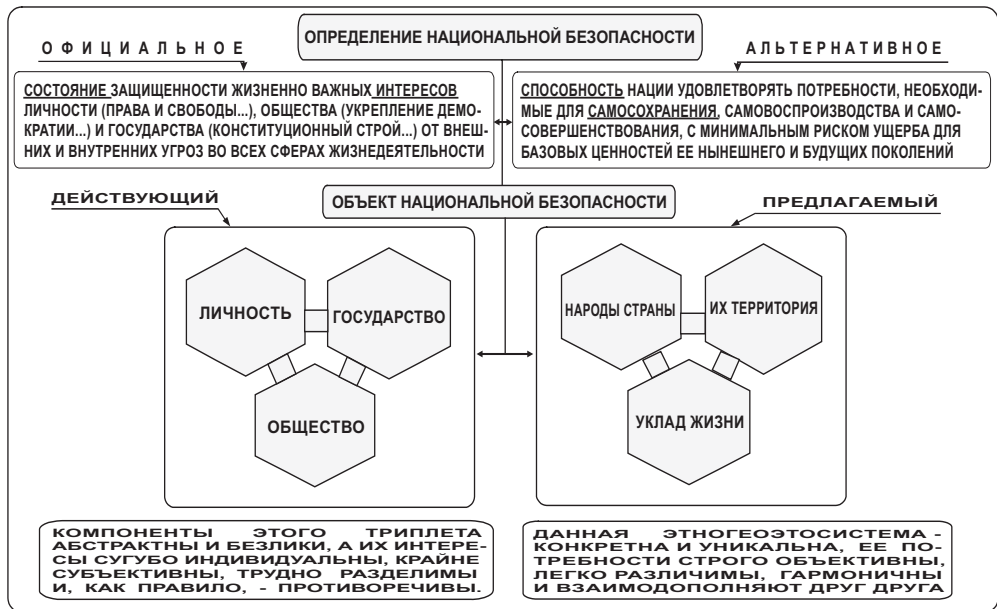


Рис. 1. Сопоставление основных категорий национальной безопасности

и государства, а не «способность самосохранения» народов страны и их базовых ценностей?! Другие доводы, уже касающиеся несостоятельности официально декларируемого объекта национальной безопасности и предпочтительности предлагаемого, приведены в нижней части рис. 1.

На этом ограничимся в уточнении исходных предпосылок и понятий, считая их содержание внутренне непротиворечивым, а состав – минимально необходимым для последующего изложения тех положений настоящего доклада, которые обозначены в его названии.

Категориально-критериальный базис гражданской защиты

Обоснование наиболее общих понятий и условий, закладывающих основу успешного функционирования рассматриваемой здесь подсистемы системы обеспечения национальной безопасности страны, целесообразно начать с уточнения их предназначения и накопленного ныне опыта практического использования. С учетом этого целеполагание гражданской защиты логично увязывать с парированием не всех, а лишь тех, наиболее вероятных или уже проявившихся угроз и вызовов природно-техногенного характера, которые опасны для населения страны и территории его проживания. При этом главный акцент в обеспечении гарантированной защищенности граждан от соответствующих поражающих факторов должен делаться преимущественно на *местном*, а не государственном уровне и в *мирное*, а не военное время.

Сделанный выше выбор обусловлен тем, что парированием социальных угроз и вызовов ныне занимается ФСБ совместно с МВД и МО России, а предупреждением и смягчением последствий стихийных бедствий и крупных техногенных происшествий – МЧС во взаимодействии с Федеральной службой по технологическому, экологическому и атомному надзору, тогда как в военное время обеспечение защищенности граждан

правомернее относить к компетенции гражданской обороны. Естественно, что работа перечисленных здесь компонентов системы обеспечения национальной безопасности должна быть гармонизирована, в том числе и с целью гарантированного обеспечения гражданской защиты населения страны. Это означает, что планироваться она должна централизованно, а осуществляться – совместными усилиями как соответствующих федеральных, региональных и местных органов, так и самих граждан.

Что касается собственно определения категорий, относящихся к обсуждаемому здесь компоненту системы обеспечения национальной безопасности, то при выявлении их отличительных и существенных признаков следует руководствоваться положениями международного стандарта [6] и накопленным положительным опытом. С учетом только что изложенных соображений представляется логичным дать следующие определения рассматриваемых здесь наиболее общих понятий и других терминов, в той или иной мере с ними связанных.

Гражданская защита (защищенность граждан) – способность (системное свойство) населения страны, характеризующая его *осведомленностью, оснащенностью и обученностью* действиям в экстремальных ситуациях природно-техногенного характера с целью минимизации возможного или вызванного ими ущерба, причиненного людским, материальным и природным ресурсам.

Осведомленность граждан – способность населения своевременно и адекватно оценивать те потенциальные угрозы техногенного и природного характера, которые могут возникать в местностях, предрасположенных к стихийным бедствиям, и на объектах с аварийно опасным технологическим оборудованием и вредными веществами.

Оснащенность граждан – обеспеченность населения источниками и средствами передачи информации о возникших экстремальных ситуациях, а также планами действий и средствами защиты, заблаговременно подготовленными на эти случаи для минимизации ущерба, причиненного людям и наиболее ценным материальным и природным ресурсам страны.

Обученность граждан – способность населения оперативно реагировать на возникшие экстремальные ситуации и грамотно действовать в их условиях с целью сохранения не только себя и своего имущества, но и близлежащих материальных и природных объектов.

Экстремальная ситуация – состояние системы «население – среда обитания», обусловленное теми кризисными явлениями в техносфере, природе и обществе, которым сопутствует проявление повышенного риска для людских, материальных и природных ресурсов страны.

Кризисное явление – видимый результат такого обратимого или необратимого изменения свойств конкретной системы или/и ее окружения, которое указывает на необходимость их адаптации к новым, как правило – более сложным условиям, с целью исключения надвигающейся катастрофы и сохранения за счет этого своих существенных характеристик.

Катастрофа – состояние системы, характеризующее резким ухудшением интегральных характеристик из-за коренной перестройки своей структуры, и сопровождающееся причинением серьезного ущерба ее основным свойствам и компонентам.

Опасность – возможность причинения ущерба кому-нибудь, чему-нибудь со стороны чего-либо, кого-либо.

Ущерб – результат такого изменения целостности либо иных полезных свойств объекта, при котором он становится менее пригодным для использования по основному назначению.

Как нетрудно убедиться, приведенные выше определения соответствуют рекомендациям (близкого гражданской защите) международного проекта «APELL – Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Levels» [2] и требованиям стандарта [6]:

относятся к категории самых предпочтительных определений – интенциональных, с родовидовыми отношениями между понятиями; тогда как суперординатными признаками в них служат родовые понятия – свойство, состояние и результат, а субординатными, указывающими на межвидовые отличия внутри рода – типы систем, потенциальных жертв, угроз и способов их парирования.

Кроме того, учет международных требований, рекомендаций и положительного зарубежного опыта позволяет надеяться на возможность последующей корректировки имеющейся в МЧС России системы понятий [5], которая должна не только однозначно характеризовать рассматриваемую здесь предметную область, но и гармонично вписываться в смежные с ней сферы. Встраивание же определенной таким образом гражданской защиты в высшую по иерархии систему обеспечения нашей национальной безопасности сделает ее более формализуемой и позволит проверить истинность всех тех положений, которые должны касаться структуры, задач и показателей данной подсистемы более низкого уровня.

Целеполагание и роль гражданской защиты в обеспечении национальной безопасности России

В завершение доклада остановимся на конкретизации целей и задач гражданской защиты, а также на определении количественных показателей и критериев оценки ее результативности. При этом будем исходить из интересов высшей по иерархии системы обеспечения национальной безопасности России и руководствоваться соответствующими аналогиями.

С учетом этих соображений в состав гражданской защиты как подсистемы должны входить три основных компонента: а) нормативные документы, регламентирующие требования по обеспечению приемлемого уровня защищенности граждан; б) идеологические, организационные, экономические, технические и другие мероприятия, осуществляемые в процессе обеспечения защищенности населения и территории страны; в) силы и средства, необходимые для проведения этих и конкретизирующих их мероприятий. Цели и основные задачи рассматриваемого здесь компонента системы обеспечения национальной безопасности, а также вытекающие из них мероприятия представлены на рис. 2 в виде соответствующей диаграммы.

Анализ диаграммы свидетельствует о высокой роли гражданской защиты в обеспечении национальной безопасности страны в мирное время: вне ее сферы находятся лишь один компонент этногеоэотосистемы (уклад духовной и общественной жизни нации) и один вид объективно существующих опасностей (антропогенно-социальные). Для достижения обозначенной на рисунке цели целесообразно руководствоваться, например, такими принципами: приоритет плано-предупредительным, контрольно-профилактическим и иным превентивным мероприятиям по отношению к запаздывающему реагированию на возникшие чрезвычайные ситуации; сосредоточение в нужном месте и в требуемое время сил и средств, адекватных сложившейся там обстановке; соответствие выделенных ресурсов и проводимых мероприятий масштабу и характеру потенциальных угроз...

В качестве основного специального *метода* обеспечения и совершенствования гражданской защиты лучше всего подходит программно-целевое планирование и управление данным сложным объектом. Практическую реализацию выбранного метода целесообразно проводить на двух *этапах*: 1) стратегического планирования и 2) оперативного управления, путем решения следующих четырех *задач*: 1а) обоснование, 1б) обеспечение; 2а) контроль и 2б) поддержание оптимальных количественных показателей данной подсистемы системы обеспечения национальной безопасности, а в их число включить такие интегральные показатели, как



Рис. 2. Дерево целей, задач и мероприятий по обеспечению гражданской защиты

$M_{\tau}[Z] = \sum Q_k(\tau) Z_k$ – величина средних затрат на предупреждение и смягчение последствий наиболее тяжелых чрезвычайных ситуаций, характеризующихся своими вероятностями $Q_k(\tau)$ возникновения и затратами Z_k на предупреждение;

$M_{\tau}[Y] = \sum Q_k(\tau) Y_k$ – средняя величина социально-экономического ущерба Y , ожидаемого в результате проявления в это время угроз и вызовов в форме чрезвычайных ситуаций, каждая из которых сопровождается ущербом Y_k ..

Учитывая повторяемость и достаточно развитую систему информации о рассматриваемых здесь чрезвычайных ситуациях [1], использование выбранных показателей в качестве критериев оценки эффективности работы по обеспечению гражданской защиты не вызывает принципиальных трудностей. Для этого достаточно зарегистрировать: а) количество и тяжесть имевших место чрезвычайных ситуаций; б) финансовые расходы и трудозатраты на мероприятия по их предупреждению и смягчению последствий и проводить расчеты по статистическому оцениванию выбранных здесь показателей. При этом наиболее предпочтительными будут те из мероприятий, которые соответствуют: а) наибольшему (при выделенных затратах S^*) снижению либо вероятностей появления чрезвычайных ситуаций – ΔQ_k , либо ожидаемого от них среднего ущерба – ΔY_k ; б) наименьшим затратам Z_k на внедрение таких мероприятий с целью получения требуемого от них эффекта (снижения ущерба до приемлемого уровня Y_k^*).

Значительно сложнее проводить априорную оценку предложенных показателей, особенно – в части прогноза вероятностей наступления чрезвычайных ситуаций природного происхождения, что в настоящее время можно делать непосредственно перед их возникновением и по косвенным признакам-предшественникам. Что же касается техногенных происшествий, то для этого должен использоваться комплекс более строгих моделей и методов, которые с определенной условностью могут быть разбиты на следующие три класса:

1. Логико-вероятностные модели, основанные на диаграммах причинно-следственных связей типа «дерево» – отказов или событий, «граф» – потоковый либо состояний и переходов, «сеть» стохастической структуры – К. Петри или GERT и позволяющие

после дальнейшей формализации получать математические соотношения (структурные функции алгебры событий и расчетные вероятностные многочлены), удобные для проведения системного анализа процесса возникновения техногенного ущерба и прогноза соответствующего риска.

2. Аналитические модели: а) параметрические формулы типа полуэмпирического уравнения М. Садовского для перепада давлений на фронте воздушной или сейсмической ударной волны, либо гауссовы модели рассеяния в атмосфере вредных веществ; б) интегральные соотношения, базирующиеся на законах баланса массы либо энергии и интерпретируемые обыкновенными дифференциальными уравнениями; в) модели, построенные на оригинальных параметрах энергомассообмена или состояния исследуемого сложного объекта и реализуемые системами дифференциальных уравнений в частных производных.

3. Методы логико-лингвистического, имитационного, статистического и численного моделирования, основанные на использовании случайных (в том числе нечетко определенных) распределений параметров совокупности различных моделей и учете непрерывно меняющихся факторов производства и окружающей его среды.

Что касается *предназначения* или области применения перечисленных моделей и методов, то их удобно относить к таким пяти этапам процесса причинения техногенного ущерба, как: 1) возникновение и развитие причинной цепи предпосылок, необходимых и достаточных для начала аварийного выброса накопленного где-либо энергозапаса; 2) истечение, 3) распространение и 4) трансформация соответствующих потоков энергии и вредного вещества в новой для них среде, 5) разрушительное воздействие обусловленных ими поражающих факторов на незащищенные от них объекты из состава людских, материальных и природных ресурсов.

Более подробная и систематизированная информация по всем этим аспектам изложена в монографии [4], отражающей современное состояние исследований по прогнозу и регулированию техногенного риска и допущенной для использования в качестве учебного пособия.

* * *

Как представляется, все положения данного доклада не противоречат ни объективным законам природы, ни передовому зарубежному опыту, а потому и пригодны для дальнейшего совершенствования российской системы предупреждения и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций. Хочется верить, что последующее обсуждение и возможная конструктивная критика этих и других подобных предложений на данном научно-практическом форуме будет способствовать ускорению их практической реализации.

Список литературы

1. **Акимов, В.А.** Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. / В.А. Акимов В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев – М.: Деловой экспресс, 2001. – 368 с.
2. АПЕЛЛ – осведомленность и подготовленность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне // Программа ООН по окружающей среде. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. 1991/ № 5. С. 7–95.
3. **Белов, П.Г.** Методологические основы национальной безопасности России / П.Г. Белов. – СПб: Изд-во СПбГПУ. 2004. – 558 с.
4. **Белов, П.Г.** Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере / П.Г. Белов. – М.: Академия, 2003. – 512 с.
5. **Гражданская защита: Энциклопедический словарь;** под общ. ред. С.К. Шойгу – М., 2005 – 568 с.
6. **ИСО 704-2000.** Терминологическая работа. Принципы и методы. – М.: ВНИИКИ. 2002. – 61 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УРОВНЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ И ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ В г. АЛЧЕВСКЕ ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.Б. Марченко,

директор Департамента сил гражданской защиты МЧС Украины

В 12 ч. 22 января в г. Алчевске Луганской области на одном из участков магистрального теплопровода от центральной котельной „Восточная” произошло разрушение магистральной трубы (диаметр 800 мм), вследствие чего без теплоснабжения осталось 665 жилых многоквартирных домов (приблизительно 80 тыс. жителей), 24 дошкольных учреждения, 19 школ и 9 медицинских учреждений.

Особенность ситуации заключалась в том, что котельная “Восточная”, которая обеспечивает теплом более 75 % потребителей в города, расположена в самой низкой точке территории города, а резервная ветка магистрального теплопровода, которая должна была повысить надежность, предусмотрена, но на момент возникновения аварии оставалась недостроенной.

В связи с этим, чтобы доставить теплоноситель до ближайших домов, которые находились выше уровня котельной на 10 метров и на удалении около 1,5 км и учитывая низкую температуру воздуха в этот период (-34°С), давление в магистральном теплопроводе было доведено до 11,2 атмосферы. Высокое давление и стало причиной последующих разрушений магистрального теплопровода на нескольких участках.

Сложный рельеф местности (выход воды на поверхность отклонялся от места порыва на десятки метров), глубокое, до 10 м, залегание магистрального теплопровода в значительной мере усложнили поиск места аварии. Низкая температура (до -34°С в ночное время) в значительной мере не позволила завершить ремонтные работы в сжатые сроки и в конечном итоге привела к выходу из строя практически всей системы тепло-, водоснабжения, в угрожающем состоянии находилась система водоотвода. Причем из строя вышли как магистральная, так и значительная часть разводных внутриквартальных сетей.

Созданный 22 января городской штаб по ликвидации аварии не смог реально оценить масштабы чрезвычайной ситуации, спрогнозировать ее развитие и, как следствие, не предпринял существенных, эффективных и своевременных мероприятий по организации ликвидации чрезвычайной ситуации.

Решением министра 23 января в г. Алчевск была направлена оперативная группа МЧС Украины. По поручению министра её возглавил я.

Справка

С целью обеспечения нормальной жизнедеятельности населения и недопущения угрозы жизни и здоровью населения г. Алчевска МЧС Украины был сформирован сводный отряд численностью 250 чел. личного состава и 55 ед. техники, который начал работать в районе чрезвычайной ситуации.

Кроме этого, в г. Алчевск были направлены палатки, полевые кухни, одеяла и теплые вещи для населения, что дало возможность развернуть 19 автономных пунктов обогрева (всего в пункты обогрева обратилось 1 371 человек).

С целью оценки состояния жилых домов, оказания помощи населению и проверки состояния пожарной безопасности электросетей работниками МЧС был

осуществлен обход 1048 квартир, в которых проживают слабо защищенные слои населения.

Кроме этого, 6 мобильных оперативных групп осуществляли совместное с подразделениями МВД патрулирование, в результате чего были спасены от переохлаждения 32 человека.

Как результат своевременно проделанной работы, по решению оперативной группы на начальном этапе и в последующем, несмотря на большие масштабы чрезвычайной ситуации, удалось полностью избежать человеческих жертв. Это один из важнейших результатов работы спасателей.

Оперативная группа МЧС Украины совместно со специалистами Луганской областной государственной администрации, оценив масштабность ситуации и реальную угрозу жизни и здоровью жителей города, пришла к выводу о необходимости существенного и неотлагательного улучшения организации работ, значительного повышения её темпов и эффективности. Оработала предложение о необходимости срочного проведения непосредственно в г. Алчевске заседания Государственной комиссии по вопросам техногенно-экологической безопасности и чрезвычайных ситуаций.

26 января 2006 г. такое заседание Государственной комиссии по вопросам техногенно-экологической безопасности и чрезвычайных ситуаций было проведено под председательством министра по вопросам чрезвычайных ситуаций (первого заместителя председателя Государственной комиссии по вопросам техногенно-экологической безопасности и чрезвычайных ситуаций).

Вопросом, на котором было сосредоточено основное внимание, было создание эффективной системы управления ремонтно-восстановительными работами, расширение масштабов восстановительных работ, организация всестороннего и, главное, сжатого в сроках материально-технического обеспечения.

Решением Государственной комиссии:

- было принято решение о привлечении к проведению восстановительных работ центральных органов исполнительной власти, которым были определены конкретные задачи – кто, что и в какие сроки должен сделать для обеспечения восстановления системы теплообеспечения г. Алчевска;
- развернуть пункты обогрева, обеспечить их необходимым количеством горюче-смазочных материалов, необходимым оборудованием;
- создана комиссия по ликвидации чрезвычайной ситуации, в состав которой вошли представители Луганской областной государственной администрации, МЧС, ученые и специалисты коммунального хозяйства (под председательством первого заместителя главы Луганской областной государственной администрации);
- поставлена задача: министерству строительства и Луганской областной государственной администрации сформировать 200 аварийно-восстановительных бригад и обеспечить их оборудованием и материальными средствами;
- Луганской областной государственной администрации подготовить обоснование целесообразности перевода на автономную систему отопления объектов бюджетной сферы (14 школ, 21 детский садик, 7 учреждений охраны здоровья).

Кроме этого, комиссии по ликвидации чрезвычайной ситуации было поручено:

- разработать график восстановительных работ;
- изучить причины аварии;
- совместно с правоохранительными органами разработать механизм проведения ревизии технического состояния системы отопления и проведения восстановительных работ в квартирах жильцов, которых временно отсутствуют.

Вот те многочисленные проблемы, с которыми пришлось столкнуться во время организации и проведения аварийно-восстановительных работ: это проведение ава-

рийно-восстановительных работ в квартирах жильцов, которые временно отсутствовали и проведение аварийно-восстановительных работ в общежитиях, где плотность проживающих значительно выше, чем в жилых кварталах, и наличие большого количества маленьких детей. Осложнял ситуацию тот факт, что в условиях резкого снижения температуры более интенсивная эксплуатация бытовых электронагревательных приборов приводила к постоянным отключениям электроснабжения. С целью обеспечения теплом пострадавшего населения непосредственно возле общежитий были развернуты пункты обогрева, а для обогрева зданий применена специальная техника (автомобили УМП-350).

Тем самым был создан эффективный орган управления, который непосредственно руководил ремонтно-восстановительными работами и нес за это полную ответственность.

Была определена стратегия работы комиссии по ликвидации чрезвычайной ситуации, сформирована её структура по направлениям работы.

Структура комиссии по ликвидации чрезвычайной ситуации

- группа руководства комиссии с аналитическим подразделением;
- группа по организации основных работ;
- группа материально-технического обеспечения аварийно-восстановительных работ;
- группа обеспечения встречи, расселения, подготовки аварийно-восстановительных бригад, прибывших из регионов Украины для выполнения работ, медицинского обслуживания и отправки пострадавшего населения.

В состав этих групп были включены представители коммунальных служб города, области и специалисты МЧС Украины.

Кроме этого, жилищно-эксплуатационные управления не смогли справиться с резко возросшей нагрузкой, а в отдельных случаях были полностью деморализованы. В связи с этим в каждое ЖЭУ была направлена группа офицеров и сотрудников Главного управления МЧС Украины в Луганской области, которая обеспечивала вертикаль управления, обмен информацией, оперативное реагирование на аварии, которые продолжали возникать в ходе выполнения работ.

Дважды в сутки (в 11.00 и 18.00) проводились плановые заседания комиссии, на которых заслушивались руководители групп, осуществлялось рассмотрение проблемных вопросов с привлечением специалистов разных направлений, отрабатывались пути их решения, определялась задача на ближайшие сутки. Решение неотложных вопросов комиссия осуществляла круглосуточно.

Тем самым была организована система управления, которая позволила эффективно проводить аварийно-восстановительные работы, значительно повысить их темпы.

Приоритетной задачей комиссии было определено скорейшее восстановление теплоснабжения объектов социальной сферы (детские сады, школы, лечебные учреждения).

Реализация принятых решений стала переломным моментом и позволила значительно увеличить объемы и темпы ремонтно-восстановительных работ.

Однако ситуация требовала значительно большего сосредоточения усилий, и поэтому 27 января по инициативе МЧС премьер-министр-начальник гражданской защиты Украины Ю.И. Ехануров поручил руководству регионов привлечь в потерпевший город дополнительные силы ремонтных бригад и соответствующих специалистов.

Дополнительно к 200 аварийно-восстановительных бригад (1000 человек), которые работали с самого начала, с 29 января присоединилось свыше 3 тыс. человек с необходимым оборудованием, которые прибыли из Донецкой, Днепропетровской, Закарпатской, Запорожской, Кировоградской, Луганской, Ровенской и Харьковской областей, Донецкой и Приднепровской железных дорог. Всего здесь было сосредоточено 4 507 человек и 127 ед. специальной техники. Было создано 650 аварийно-восстановитель-

ных бригад для восстановления системы теплообеспечения жилых домов и объектов социальной сферы, 50 аварийно-восстановительных бригад для восстановления теплосетей – как магистральных, так и внутриквартальных.

Особенно хочу отметить незаменимую роль в проведении аварийно-восстановительных работ железной дороги, которая привлекла к работам более **2300 человек**. Кроме этого, разместила ремонтников в железнодорожных вагонах, полностью обеспечила, материалами и трехразовым горячим питанием в вагонах-ресторанах и местах выполнения работ. Железнодорожники взяли на себя половину объема аварийно-восстановительных работ (5 ЖЭУ).

Координировала работу аварийно-восстановительных бригад комиссия, основу которой составляли представители МЧС Украины. Именно на группу МЧС Украины была возложена задача встречи и распределения прибывающих из регионов бригад по ЖЭУ, их подготовка к выполнению поставленных задач и организация контроля работы.

На представителей МЧС на первоначальном этапе была возложена работа с населением. В условиях, когда без тепла в сильные морозы осталось около 80 тыс. человек, прием пострадавших достигал нескольких сотен человек в день.

Во время приема проводилась индивидуальная работа на предмет:

- оказания неотложной помощи;
- эвакуации населения;
- установки индивидуального отопления (газового или электрического) на условиях долгосрочного кредита.

Однако главную роль в ускорении проведения ремонтно-восстановительных работ сыграл приезд 31 января 2006 года в г. Алчевск Президента Украины, где им было проведено совещание, на котором был заслушан ряд должностных лиц по вопросам причин возникновения аварии, ее последствий и путей их преодоления.

В вышедшем следом 31 января 2006 г. Указе Президента Украины «О неотложных мерах по стабилизации ситуации в г. Алчевске Луганской области» с учетом проделанной работы и сложившейся обстановкой были уточнены задачи Кабинету Министров Украины и местным органам исполнительной власти:

- обеспечить к 11 февраля 2006 года ликвидацию последствий аварии на сети теплообеспечения г. Алчевска;
- проанализировать причины возникновения аварии;
- развернуть мобильные пункты обеспечения жителей города, прежде всего инвалидов, людей преклонного возраста горячей пищей, неотложной медицинской помощью;
- восстановить работу дошкольных учебных учреждений и создать условия для пребывания там детей круглосуточно и в выходные дни;
- обеспечить отправку детей школьного возраста в международный детский центр «Артек» и другие оздоровительные учреждения;
- разработать и утвердить комплексный план мероприятий по обеспечению стабильного функционирования системы теплообеспечения г. Алчевска и другие.

На выполнение поставленных Президентом Украины задач Кабинет Министров Украины организовал отправку из г. Алчевска в оздоровительные учреждения АР Крыма, Закарпатской, Львовской и Донецкой областей 10 697 детей и сопровождающих лиц.

Кроме этого, в лечебные и оздоровительные учреждения были эвакуированы представители самых слабозащищенных слоев населения (старики, инвалиды). Был детализирован план восстановительных работ, который предусматривал поэтапное подключение домов и кварталов к системе теплообеспечения, разработана система децентрализации системы теплообеспечения города путем закупки и введения в строй автономных модульных котелен.

Это дало возможность систематизировать доставку расходных материалов к месту выполняемых работ и организовать питание бригад горячей пищей.

11 февраля в г. Алчевске в сроки, определенные Президентом Украины, были закончены работы по ремонту внутренних теплосетей домов, разводных теплосетей и по их поэтапному подключению к системе теплоснабжения.

Восстановлено теплоснабжение всех 665 жилых домов, 24 дошкольных учреждений, 19 общеобразовательных школ и 9 медицинских учреждений.

Следует отметить, что на помощь пострадавшим пришли и многие международные и общественные организации. К примеру, Международный Красный Крест оказал адресную помощь 409 пострадавшим на общую сумму 37 490 гривен, а оздоровительные учреждения Московской области Российской Федерации приняли Алчевских школьников.

Вывод

Не только недостаточное внимание со стороны органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, но и существенные просчеты при проектировании, эксплуатации, обеспечении надежности, необходимого запаса прочности и дублирования источников и сетей обеспечения теплом в совокупности с сильными морозами привели к возникновению в г. Алчевске Луганской области чрезвычайной ситуации государственного уровня.

Это стало причиной реформирования всей системы ЖЭУ, к проведению которой активно приступили на Украине.

Децентрализация системы теплообеспечения значительно снизит риски возникновения подобных чрезвычайных ситуаций.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РИСК: АСПЕКТЫ И ЗАДАЧИ

Г.И. Туркина, к.т.н., Н.Н. Чура, к.т.н., А.В. Туркин,
Центр безопасности транспортных систем, г. Новороссийск

Цель доклада: изложение взглядов авторов на отдельные вопросы теории и практики количественного оценивания рисков в части терминологии, классификации и нормирования экологического риска.

Международный опыт поиска критериев безопасности приводит к нормированию показателей риска. Поскольку «безопасность – состояние, при котором отсутствует недопустимый риск...» (Федеральный закон № 184), «безопасность: отсутствие недопустимого риска» (ГОСТ Р 51898-2002), то решение задачи нормирования допустимого (приемлемого) риска не снимается с повестки дня. В качестве комментария к определению термина «безопасность» можно отметить, что термин российского стандарта не лишен недостатков – это наличие двойного отрицания и отсутствие ключевого слова, определяющего родовую принадлежность. Авторами предлагается следующее толкование термина – «безопасность: допустимый риск», претендующее в основном на признание его краткости.

Целью исследований междисциплинарной проблемы количественной оценки и менеджмента риска, в конечном итоге, является управление процессом обеспечения безопасности, так как риск является инструментом (*в данном случае – контрольно-измерительным*) этого процесса. Усилия исследователей при этом сосредоточены на показателях риска для отдельных лиц или групп населения. Эти усилия имеют успех, их следует приветствовать. Вместе с тем, вопросам экологической безопасности и, соответственно, нормированию экологического риска уделяется мало внимания.

В практических аспектах безопасности речь пойдет об объектах нефтедобывающего комплекса, систем транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов. Многие указанные объекты априори относят к высокорисковым уже по причине значительных величин объемов обрабатываемой нефти, т.е. потенциальных разливов. Не оспаривая здесь правомерность данного подхода, отметим, что это лишь один из показателей (параметров) риска.

Теперь о корректности использования в нашем случае термина «экологический риск». В соответствии с классификацией опасностей и рисков (по А.Л. Рагозину), принятой в учебном процессе на базовых кафедрах МЧС, риски данных потенциально опасных объектов (ПОО) по своему источнику являются техно-социо-природными. И по объектам восприятия эти риски называются указанным словосочетанием с возможной перестановкой слов по приоритетам. В итоге получается весьма сложная конструкция. По основной сфере фиксации рисков, что определяется содержанием выполняемой работы, мы считаем их экологическими. Это название скорее традиционное и в некоторой степени условное, поскольку многие нормативные документы последнего времени, в частности – приказ МЧС № 621 (2004 г.), касающийся структуры планов локализации и ликвидации аварийных разливов нефти (планов ЛАРН), требуют учета различных факторов последствий потенциальных ЧС.

В практической деятельности нами поддерживается формулировка количественной меры экологического риска аварии техногенного ПОО в виде функции двух параметров:

$$R = \lambda \cdot Y \quad \text{или} \quad R = f(\lambda, Y),$$

где λ – частота возникновения аварии, 1/год;

Y – размер последствий (разлив, т, или ущерб, руб.).

В последнее время при оценивании риска обе величины, его составляющие, чаще всего рассматриваются в качестве самостоятельных переменных. Вызвано это, на наш взгляд, большей информативностью значений параметров риска, чем самой его величины. Существует и определенная рядом условий объективная взаимосвязь параметров риска: размер последствий крупных аварий, по счастью, обратно пропорционален их частоте. Отставание нормотворческой деятельности, теоретических и особенно прикладных разработок от текущих практических задач привели к нормированию (или псевдонормированию?) параметров риска. При этом фиксируется частота возникновения видов аварий и определяются их последствия; либо наоборот – задается уровень последствий (например, объем разлива нефти), который характеризует частота, определяемая в ходе оценивания риска. При соответствующей методической и нормативной поддержке (документами соответствующего уровня) определение приемлемых (допустимых) значений параметров экологического риска представляется решением основной насущной задачи.

Как пример псевдонормирования можно привести установление (вменение) максимальных объемов аварийных разливов нефти для ряда объектов нефтяного комплекса. Вероятностные параметры риска аварий при этом не принимались во внимание. Это известные специалистам «Основные требования к планам ЛАРН», утвержденные Постановлением Правительства № 613 от 21.08.2000 г. Здесь сказано: нефтеналивное судно – 2 танка; нефтяные терминалы 1500 тонн и т. д.

Позже в «Правилах организации мероприятий по ЛАРН» (утв. Постановлением Правительства № 240 от 15.04.2002 г.) указывается, что прогнозирование последствий разливов нефти осуществляется на основании оценки риска. Цель первого документа в затронутой части, видимо, отвечала задачам своего периода. Однако в силу определенной инертности, статуса первого документа и непрописанных норм во втором преодолеть последствия такого «нормирования» на практике до сих пор сложно.

Нами был апробирован и такой подход. В планах ЛАРН для объектового (низшего) уровня реагирования рассматривались источники возможных аварий и сценарии их развития с частотой, имеющей пороговое значение не ниже 10^{-4} 1/год. При этом аварии более редкие по повторяемости и, как правило, более опасные по своим последствиям, требующие более значительных сил и средств реагирования, также учитывались, но отнеслись к планам ЛАРН следующего (регионального) уровня. Структура уровней реагирования (объектовый, региональный, федеральный или международный) определяет вертикаль управления ЧС.

Далее, помимо планов ЛАРН, законодательством регулируется предоставление предприятием (ПОО) ряда других документов, содержащих оценку экологического риска. Это, в частности, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) для объектов-новостроек на различных стадиях проекта. Условия стадийности подготовки проекта, когда на каждом из его этапов, на качественно новом витке его содержания, в рамках ОВОС рассматриваются вопросы потенциальных аварийных ситуаций, идеально соответствуют задачам обеспечения требуемого уровня безопасности за счет поэтапного управления этим процессом. Цель будет реализована, когда определится регламент, опирающийся на критерии риска в численном выражении.

На сегодняшний день существует практически одна методика (федерального уровня) проведения анализа риска ПОО (РД 03-418-01). Она прошла успешную апробацию и широко применяется. Однако развитие её использования авторы видят в выявлении «слабых» мест, т.е. сравнении элементов технологической цепи ПОО по величине риска. Эта задача необходима и решается несложно. Вместе с тем, она (задача) не должна быть единственной, поскольку отнюдь не исчерпывает возможностей, что дает количественная оценка риска.

Приоритетными задачами в области оценки и прогноза ЧС природного и техногенного характера, по нашему мнению, следует считать:

1. Совершенствование законодательной и нормативной базы, регулирующей экологическую безопасность потенциально опасных объектов.

2. Обоснование количественных величин приемлемого экологического риска, в наиболее простой форме определяющего границу между допустимым и недопустимым уровнями.

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ И ДЕКЛАРИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.И. Гражданкин, к.т.н., ОАО “НТЦ “Промышленная безопасность”
П.Г. Белов, к.т.н., МГТУ им. Н.Э. Баумана

Интенсивное развитие в последнее десятилетие методов качественного и количественного анализа риска оказало положительное влияние на отечественную законо- и нормотворческую работу. В федеральном законодательстве на основе процедуры

анализа риска успешно внедрен и продолжает развиваться путь от декларации безопасности [1,2] до технического регламента [3]. В этих и других отечественных законах [например, 4,5], а также в нормативных документах [6-11] не только регламентируется порядок применения процедуры анализа риска на практике, но и во многом обозначен подход к менеджменту техногенного риска как эффективному этапу в управлении процессом обеспечения безопасности в техносфере.

Цель данного доклада – обсудить возможность создания и использования на практике довольно общей процедуры *оценивания* техногенного риска [8], т.е. сравнения его прогнозируемых или реально достигнутых количественных показателей с соответствующими критериями в целях принятия решения о приемлемости риска и необходимости вмешательства в процесс обеспечения безопасности. Подобная процедура прошла более чем десятилетнюю апробацию в рамках декларирования промышленной безопасности [1] и декларирования безопасности гидротехнических сооружений [2]. Ниже рассмотрены основные принципы риск-менеджмента на примере прогнозирования и оценки степени приемлемости техногенного риска при функционировании опасных производственных объектов.

Исходные предпосылки и категории

Системный подход к оцениванию степени приемлемости техногенного риска как составной части риск-менеджмента на опасных производственных объектах (ОПО) может базироваться на следующих, довольно универсальных исходных понятиях и предпосылках:

а) опасность правомерно рассматривать как возможность причинения ущерба кому-(чему-) либо от чего- (кого-)нибудь, а безопасность – как атрибут гарантированного сохранения живучести системы, включающей в себя не менее одного источника опасности (носителя какой-либо угрозы) и его потенциальной жертвы (объекта возможного причинения ущерба);

б) производственную деятельность человека удобно интерпретировать в виде функционирования соответствующих человекомашинных систем, опасность которых обусловлена стремлением таких систем к динамическому равновесию и возможностью нахождения их компонентов в неравновесных состояниях;

в) измеряемая риском опасность функционирования человекомашинных систем реализуется при возникновении в них происшествий, которые сопровождаются значительным приростом энтропии этих систем в ее информационной, статистической и термодинамической интерпретациях.

Исходя из этого можно считать, что объектом оценивания степени приемлемости техногенного риска должны быть системы «человек–машина–среда» (ЧМС), входящие в состав различных типов ОПО, а *предметом* соответствующей деятельности – использование объективных закономерностей возникновения и снижения техногенного ущерба в целях:

1) выявления вклада в эти закономерности разных частей ЧМС-систем для устранения или усиления их «слабых» (в смысле безопасности) элементов;

2) априорной количественной оценки риска ущерба от техногенных происшествий (техногенного риска) и сравнения его величины с заданным или желаемым (приемлемым) значением;

3) оценки необходимости в реализации управляющих воздействий, направленных на снижение или поддержание техногенного риска на приемлемом уровне.

Обоснованность выбора ЧМС-системы в качестве объекта при оценивании приемлемости техногенного риска аргументирована также следующими доводами:

а) данная система включает в себя и источник опасности (обычно это «машина»), и потенциальную жертву (чаще всего – «человек» и/или окружающая его «среда»);

б) функционирование ЧМС-системы есть использование человеком техники в определенной рабочей среде (безлюдные и не использующие технику процессы – частные случаи);

в) в ЧМС-системе содержатся носители всех типов предпосылок к техногенным происшествиям: «человек» – ошибок, «машина» – отказов, «среда» – нерасчетных (неожиданных или превышающих допустимые пределы) внешних воздействий.

Наиболее общая модель функционирования выбранного объекта представлена на рис. 1, которая включает в себя технологическое оборудование ОПО («М-машину»), эксплуатирующий его персонал («Ч-человека»), рабочую среду («С-среду»), взаимодействующих между собой по заданной технологии и при установленной организации (порядке подготовки и проведения) работ – «Т-технология». Кроме перечисленных основных компонентов, модель системы включает также связи между ними и с окружающей систему средой. Эти связи изображены стрелками, двойными линиями и соприкосновением перечисленных частей системы, а границы, отделяющие ее от внешней среды, – прямоугольником.

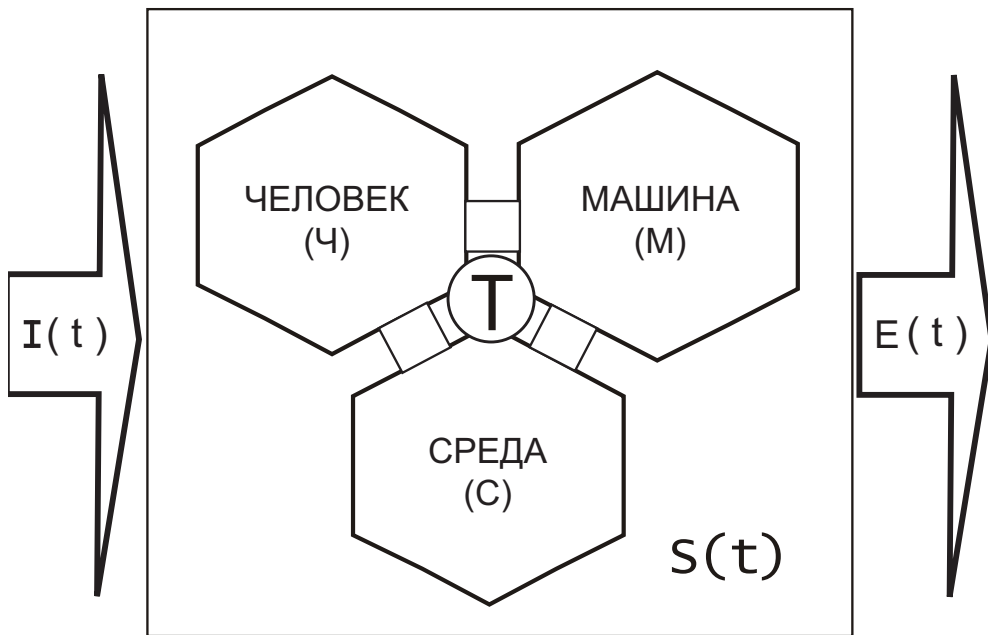


Рис. 1. Модель ЧМС как объект оценивания техногенного риска

В модели функционирования выбранного объекта использованы также векторные обозначения: $I(t)$ – входные воздействия на ЧМС-систему (выделенные ресурсы, требуемые условия работ, заданные функции, установленные интервалы времени, $S(t)$ – ее состояния («условно безопасное», «опасное», «предаварийное», «аварийное», «поставарийное»), $E(t)$ – выходные воздействия системы на окружающую среду (полезные и вредные результаты функционирования). При этом проводимые на ОПО технологические процессы могут быть декомпозированы на соответствующие операции, каждая из которых интерпретируется функционированием ЧМС-системы по конкретной технологии.

Внешней (для конкретной ЧМС-системы) средой является все то, что непосредственно не входит в нее, но может влиять на процесс функционирования или изменяться под его воздействием: органы и коммуникации снабжения, управления и получения продукции, другие взаимодействующие силы и средства, а также метеорологические и иные внешние факторы в месте дислокации ОПО. Необходимость отделения рабочей среды от внешней обусловлена необходимостью учета неодинаковости их влияния на функционирование различных ЧМС-систем, выбранных в качестве объекта оценивания приемлемости техногенного риска.

Изложенные предпосылки позволяют ввести пять базовых категорий, связанных с оцениванием степени приемлемости риска и обеспечением безопасности ОПО техногенного характера, а также дать их рабочие определения.

Опасность – свойство ЧМС-системы, определяющее при ее функционировании возможность причинения ущерба людским, материальным и природным ресурсам по причине внезапных и непрерывных выбросов, обращающихся в системе энергии и вещества.

Ущерб – мера или результат изменения состояния материальных объектов, характеризующегося таким нарушением целостности или иным ухудшением способности выполнять основное предназначение, которые обусловлены их естественным износом либо возникновением происшествий.

Происшествие – событие, повлекшее появление ущерба вследствие резкого изменения свойств материальных объектов и/или их окружения и обусловленное разрушительным воздействием потоков энергии или вещества на незащищенные элементы ЧМС-системы и/или окружающую среду. К основным видам техногенных происшествий относятся: авария, несчастный случай, разлив нефти и нефтепродуктов, пожар, сверхнормативное загрязнение окружающей среды, техногенная чрезвычайная ситуация и др.

Безопасность – свойство ЧМС системы сохранять при функционировании в заданных условиях такие состояния, при которых с приемлемой (достаточно высокой) вероятностью исключаются происшествия, а ущерб от непрерывных выбросов обращающихся в системе энергии и вещества не превышает допустимого.

Риск – мера опасности, характеризующая как возможность (вероятность) причинения техногенного ущерба, так и его величину (тяжесть).

Показатели техногенного риска и способы их прогноза

Важное место в количественном прогнозе и оценке приемлемости техногенного риска, связанного с созданием, эксплуатацией и ликвидацией ОПО, принадлежит не только соответствующим методам прогноза и оценки, но и выбираемым количественным показателям. При этом обоснование состава таких показателей должно проводиться с учетом следующих основных требований:

- а) четкий физический смысл и универсальность,
- б) связь с качеством и продолжительностью функционирования ЧМС-системы,
- в) учет всех существенных свойств ее основных компонентов,
- г) чувствительность к изменению параметров каждого из них,
- д) возможность оценки объективными методами,
- е) пригодность к использованию в качестве оптимизируемых параметров, ограничений и критериев оптимизации.

Принимая во внимание приведенные соображения, базовым показателем, наиболее полно характеризующим меру опасности ОПО и пригодным для эффективного риск-менеджмента на ОПО, может служить математическое ожидание $M_{[Y]}$ величины социально-экономического ущерба техногенного характера от возможных в течение заданного времени t происшествий и непрерывных вредных выбросов. В качестве *других*

показателей, необходимых для оценки результативности функционирования как системы обеспечения безопасности ОПО, так и менеджмента риска, могут быть следующие:

$Q(\tau)$ – вероятность возникновения хотя бы одного происшествия конкретного типа (авария, несчастный случай и др.) за время τ ;

$M_\tau[Z]$ – ожидаемые средние задержки времени приостановки технологического процесса на ОПО вследствие возможных происшествий;

$M_\tau[S]$ – ожидаемые в это же время средние затраты на предупреждение и снижение тяжести происшествий и непрерывных вредных выбросов.

Учитывая массовый характер проведения однотипных процессов на ОПО, а также достаточно развитую систему сбора информации об аварийности и травматизме, использование выбранных показателей для апостериорной количественной оценки техногенного риска и принятия решения о степени его приемлемости, как правило, не вызывает принципиальных трудностей. Для этого достаточно регистрировать: а) интенсивность и длительность проводимых процессов, б) расходы и трудозатраты на обеспечение безопасности, в) количество и тяжесть имевших место происшествий, и затем проводить расчеты по статистическому оцениванию выбранных показателей и сравнивать их с требуемыми или желаемыми значениями.

Значительно сложнее проводить *априорную* оценку предложенных показателей, поскольку это требует комплекса моделей, связывающих выбранные показатели не только с параметрами конкретных ЧМС-систем, но и окружающей их внешней средой. Для преодоления этих трудностей иногда целесообразно оперировать понятием “средний ожидаемый ущерб” от техногенного происшествия конкретного типа за определенное время эксплуатации ОПО. С учетом подобных допущений величина среднего ожидаемого ущерба, причинённого людским, материальным и природным ресурсам за некоторый период времени τ эксплуатации ОПО, может быть оценена по следующей формуле (по «источнику опасности»):

$$R_\tau = M_\tau[Y] = \sum_{a=1}^m \sum_{b=1}^k Q_{ab}^I Y_{ab}^I + \sum_{a=1}^m \sum_{b=1}^k Q_{ab}^{II} Y_{ab}^{II} + \sum_{v=1}^n Q_v Y_v, \quad (1)$$

где: $a=1...m$ – число типов возможных техногенных происшествий: авария ($a=1$), несчастный случай ($a=2$), пожар ($a=3$) т.д. – форм причинения прямого и косвенного ущерба людским, материальным и природным ресурсам;

$b=1...k$ – число предполагаемых сценариев возникновения и развития различных типов происшествия (как правило, наиболее вероятных и наиболее тяжелых по последствиям);

Q_{ab}^I, Y_{ab}^I и Q_{ab}^{II}, Y_{ab}^{II} – вероятность возникновения за время τ происшествия конкретного вида и размер обусловленного им прямого (I) и косвенного (II) ущерба соответственно;

$v=1...n$ – число видов непрерывных и/или систематических вредных энергетических (шум, вибрация, электромагнитный излучения...) и материальных (загрязняющие вещества, отходы...) выбросов при эксплуатации ОПО;

Q_v, Y_v – вероятности появления за время τ каждого типа непрерывных или систематических вредных выбросов и размеры возможного от них прямого и косвенного ущерба.

В основе другого способа приближенного прогноза среднего ожидаемого ущерба техногенного характера при эксплуатации ОПО лежит рассмотрение возможных зон поражения (объемов пространства или площадей поверхности), в пределах которых располагаются незащищенные людские, материальные и природные ресурсы. Это позволяет оценивать техногенный риск по следующей формуле (по «потенциальным жертвам»):

$$R_{\tau} = M_{\tau}[Y] = \sum_{l=1}^3 (Q_l^I \cdot \Pi_l^O \cdot F_l \cdot S_l) + \sum_{l=1}^3 (\Pi_l \cdot F_l \cdot S_l) + \sum_{v=1}^n Q_v Y_v + \sum_{l=1}^3 Q_l^{II} \cdot Y_l^{II}, \quad (2)$$

где Q_l^I – вероятность причинения людским ($l=1$), материальным ($l=2$) и природным ($l=3$) ресурсам прямого (I) ущерба заданной степени тяжести за время τ ;
 Π_l^O, Π_l – соответственно площади/объемы зон вероятного и достоверного причинения ущерба людским, материальным и природным ресурсам поражающими факторами внезапных и непрерывных выбросов энергии и/или вещества;
 F_l, S_l – средняя плотность и стоимость единицы каждого ресурса в зонах вероятного и достоверного причинения ущерба;
 Q_l^{II}, Y_l^{II} – вероятность возникновения косвенного (II) ущерба вследствие появления происшествия конкретного типа за время τ и возможные средние размеры этого ущерба.

Для прогнозирования параметров каждой из этих двух формул необходимо использование совокупности дополнительных моделей и методов, которые с определенной условностью могут быть разделены на три довольно крупных класса:

1. Логико-вероятностные модели, интерпретирующие различные варианты возникновения и развития происшествий в виде диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево» («дерево отказа», «дерево событий»), «граф» (поточковый либо состояний и переходов), «сеть» (стохастической структуры – К. Петри или GERT). После дальнейшей формализации они позволяют получать математические соотношения (структурные функции алгебры событий и расчетные вероятностные многочлены), удобные для проведения системного анализа процесса возникновения техногенного ущерба и прогноза техногенного риска (подробнее см. [12]).

2. Аналитические модели: а) параметрические формулы типа полуэмпирического уравнения М. Садовского для перепада давлений в атмосфере или гауссова модель рассеяния в ней вредных веществ; б) интегральные модели, базирующиеся на законах сохранения массы и энергии и описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями; в) модели, построенные на представлении параметров состояния или энергомассообмена в их оригинальном виде и реализуемые системами дифференциальных уравнений в частных производных.

3. Методы логико-лингвистического, имитационного, статистического и численного моделирования, основанные на использовании случайных (в том числе, нечетко определенных) распределений параметров совокупности различных моделей и учете непрерывно меняющихся факторов ЧМС-систем и окружающей их среды.

С точки зрения предназначения или области применения вышеперечисленные модели и методы могут быть распределены по пяти основным этапам причинения техногенного ущерба: 1) возникновение и развитие причинной цепи предпосылок происшествия, необходимых и достаточных для начала неконтролируемого выброса энергии и/или вещества; 2) истечение, 3) распространение и 4) трансформация соответствующих потоков энергии и/или вещества в окружающей среде, 5) воздействие поражающих факторов, обусловленных неконтролируемым выбросом энергии и/или вещества на незащищенные людские, материальные и природные ресурсы.

Наибольший практический интерес для прогноза риска аварий на ОПО представляют модели: а) образования причинной цепи предпосылок аварии, б) источника выброса опасного вещества, в) истечения газообразных, жидких или двухфазных опасных веществ; г) распространения энергии и массы в несущей среде или растекание и межсредный перенос опасного вещества; д) вскипания сжиженного газа или перегретой жидкости, е) физико-химического превращения опасных веществ с интенсивным энерговыделением и образованием полей поражающих факторов; ж) реципиентов поражающих факторов; з) поражения вида «доза-эффект».

Концепция оценки приемлемости риска

Пригодные для оценивания степени *приемлемости* техногенного риска критерии¹ и методы могут быть позаимствованы из математической статистики и математической теории организации [13]. Исходя из наиболее полного (интегрального) представления техногенного риска R_t в виде ожидаемого среднего ущерба $M_t[Y]$, наиболее целесообразным способом принятия решения о приемлемости следовало бы считать соблюдение условия о «накрытии» (с выбранной доверительной вероятностью γ) интервальной оценкой $[R_{H\gamma}, R_{B\gamma}]$ случайной величины R_t , найденной по формулам (1), или (2) заданного или желаемого ее значения R_t^* .

Однако вследствие достаточно большой дисперсии прогнозных значений R_t , изменяемой в настоящее время несколькими арифметическими порядками [18,17], обоснованность такого решения вряд ли можно признать удовлетворительной. Дело в том, что стандартный доверительный интервал $[R_{H\gamma}, R_{B\gamma}]_{\gamma=0,9}$ также будет оцениваться этими же арифметическими порядками, а потому и «накроет» все значения R_t^* из столь широкого диапазона, что совершенно недопустимо из-за низкой степени достоверности тех решений о приемлемости риска, которые могут быть приняты на основе найденных оценок $M_t[Y]$.

Учитывая данное обстоятельство, при принятии решений о степени приемлемости техногенного риска предлагается оперировать не интервальными оценками ожидаемого среднего ущерба $M_t[Y]$, а доверительными интервалами $[Q_{H\gamma}, Q_{B\gamma}]$ влияющих на него вероятностей: Q_{ab}^1 – появления заранее оговоренных, как правило – наиболее крупных или типичных, происшествий, а также Q_i^1 – причинения при эксплуатации ОПО прямого ущерба конкретной тяжести (например, вероятность гибели человека от аварий, вероятность аварийного разлива нефти от 500 до 1000 т и т.п.). Подобный подход используется в области обеспечения безопасности атомных станции (согласно [15], вероятность тяжелых запроектных аварий не должна превышать 10^{-7} на реактор в год), а также, не вполне корректно, в области обеспечения пожарной безопасности технологических процессов (согласно [11], вероятность поражения более 10 человек поражающими воздействиями пожара и взрыва не должна превышать 10^{-5}) и промышленной безопасности отдельных типов ОПО («технические решения при проектировании объектов СУГ должны обеспечивать уровень индивидуального риска возможных аварий при эксплуатации ОПО не более величины 10^{-6} ») [16]. Отметим, что практическая ценность нормирования техногенного риска в двух последних случаях весьма сомнительна, т.к. данные критерии беспредметны и в них полностью неопределены как временные рамки, так и собственно сами рассматриваемые неблагоприятные события. Подробное рассмотрение вопроса о принципах обоснованного установления количественных значений критериев приемлемости техногенного риска выходит за рамки настоящей статьи.

Дополнительным способом уменьшения дисперсии и сужения доверительных интервалов $[R_{H\gamma}, R_{B\gamma}]$ и $[Q_{H\gamma}, Q_{B\gamma}]$ может служить введение требования об использовании при оценке техногенного риска минимально необходимого набора методов и методик с четким и однозначным алгоритмом их применения (подобное реализовано, например, в [7,11]). Оценку техногенного риска в этом случае необходимо проводить с соблюдением «трех единств», т.е. по одной методике, одной и той же рабочей группой и при одном и том же источнике постулируемых исходных данных.

Предпочтительность принятия статистических решений на основе вероятностей происшествий с детерминированным ущербом обусловлена тем, что: а) стандартные доверительные интервалы $[Q_{H\gamma}, Q_{B\gamma}]$ в сотни раз меньше $[R_{H\gamma}, R_{B\gamma}]$, б) нормирование тех-

¹ Здесь имеются в виду введенные выше количественные показатели, используемые с одним из следующих условий: «не меньше, чем...», «не больше, чем...» и «принадлежит диапазону [*,*]».

ногенного риска путем обоснования приемлемой вероятности $Q^*(\tau)$ появления происшествий, а не величины причинения ущерба от них, оказывается более строгим и легче воспринимается обществом.

Особо подчеркнем, что предлагаемый авторами способ оценивания техногенного риска по критериям допустимой вероятности происшествий $Q^*(\tau)$, а не социально-приемлемого ущерба $M_{\tau}[Y]$ от них, не исключает целесообразности заблаговременного прогноза величины последнего. Напротив, использование полученных при этом результатов позволяет оптимизировать менеджмент техногенного риска, несмотря на невысокую достоверность его прогноза в данном случае. А достигается последнее использованием не абсолютных значений подобных оценок, а того более достоверного прогноза их изменения $\Delta M_{\tau}[Y]$, которое ожидается от совершенствования качества соответствующих ЧМС вследствие внедрения мероприятий (мер обеспечения безопасности), улучшающих их свойства на величину $\Delta\text{Ч}$, $\Delta\text{М}$, $\Delta\text{С}$ и/или $\Delta\text{Т}$.

Общая схема соответствующей расчетно-оптимизационной процедуры будет следующей: $\Delta\text{Ч}, \Delta\text{М}, \Delta\text{С}, \Delta\text{Т} \rightarrow \{\Delta Q_{ab}^1(\Delta\text{Ч}, \Delta\text{М}, \Delta\text{С}, \Delta\text{Т}) \text{ и/или } \Delta Q_l^1(\Delta\text{Ч}, \Delta\text{М}, \Delta\text{С}, \Delta\text{Т})\} \rightarrow \Delta M_{\tau}[Y](\Delta Q_{ab}^1 \text{ и/или } \Delta Q_l^1)$. При этом наиболее предпочтительными будут те из предлагаемых мероприятий, которые соответствуют: а) наибольшему (при выделенных затратах S^*) снижению либо вероятностей появления происшествий – ΔQ_{ab}^1 и/или Δ , либо ожидаемого от них среднего ущерба – $\Delta M_{\tau}[Y]$; б) наименьшим затратам S ($\Delta\text{Ч}$, $\Delta\text{М}$, $\Delta\text{С}$, $\Delta\text{Т}$) на внедрение таких мероприятий с целью получения требуемого от них эффекта (снижения риска до приемлемого уровня) [14].

* * *

В заключение отметим, что предложенная авторами концепция прогноза, оценивания и оптимизации техногенного риска предполагает возможность его менеджмента двумя заинтересованными сторонами. Первая представляет организации осуществляющие эксплуатацию ОПО, и органы надзора за имеющимися на них источниками техногенных угроз, а вторая – обеспечивает гражданскую защиту их потенциальных жертв, т.е. осведомленность и подготовленность проживающего вблизи населения к техногенным ЧС.

Список литературы

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ.
2. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.1997 г. № 117-ФЗ.
3. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ.
5. Федеральный закон «О газоснабжении в Российской Федерации» от 31.03.1999 г. № 69-ФЗ.
6. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (утв. пост. Госгортехнадзора России от 10.07.01 г. № 30).
7. РД «Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах». Утв. ОАО «АК «Транснефть», пр. от 30.12.99г. № 152, согл. Госгортехнадзором России 07.07.99 г. №10-03/418.
8. ГОСТ Р 51897-2002. Менеджмент риска. Термины и определения.
9. ГОСТ Р 51901-2002. Управление надежностью. Анализ риска технологических систем.
10. ГОСТ Р 27.310-95. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.

11. ГОСТ Р 12.3.047-98. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
12. Белов, П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере / П.Г.Белов, – М.: Академия, 2003. – 512 с.
13. Drenick, K. A mathematical theory of organization. Acad. Press. 1986. – 340 p.
14. Гражданкин, А.И. Экспертная система оценки техногенного риска опасных производственных объектов/А.И. Гражданкин, П.Г. Белов//Безопасность труда в промышленности. – 2000. – № 11. – С.6–10.
15. ОПБ-88/97. «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (утв. Госатомнадзором России).
16. ПБ 12-609-03. Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы. (утв. пост. Госгортехнадзора России от 27.05.03 г. № 40, зарег. Минюстом России 19.06.03 г. № 4777).
17. Gadd, S. Good practice and pitfalls in risk assessment. / S. Gadd, D. Keeley, H. Balmforth. //Health & Safety Laboratory. – Research Report 151. – HSE Book. – 2003.
18. Lauridsen, K.; Kozine, I.; Markert, F.; Amendola, A.; Christou, M.; Fiori, M., Assessment of uncertainties in risk analysis of chemical establishments. The ASSURANCE project. Final summary report. Ris0-R-1344(EN) (2002) 49 p. (<http://www.risoe.dk/rispubl/SYS/ris-r-1344.htm>).

СОСТАВЛЕНИЕ БОЛЕЕ ПОДРОБНЫХ КАРТ ОБЩЕГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ – ОСНОВА ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИМ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИМ РИСКАМИ

Е.Г. Бугаев, *д.т.н., Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности*

В настоящее время введен в действие Градостроительный кодекс. На основе анализа требований Градостроительного кодекса сформулированы положение, роль и задачи предварительных детальных исследований для обоснования безопасности АС и других особо опасных объектов, подверженных риску возникновения активных разломов, землетрясений и связанных с ними явлений и оценки последствий этих событий в соответствии с требованиями технических регламентов. При разработке технических регламентов должны быть учтены критерии и требования к обоснованию безопасности АС [1, 2].

Согласно требованиям Градостроительного кодекса детальные геодинамические и сейсмологические исследования следует отнести к предпроектной стадии.

Задачи детальных геодинамических и сейсмологических исследований для снижения рисков и смягчения последствий землетрясений и связанных с ними явлений включают:

- изучение геодинамических и сейсмических условий в целях безопасного использования территорий и земельных участков;
- подготовку данных по обоснованию материалов, необходимых для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с требованиями технических регламентов.

Основной принцип снижения рисков и смягчения последствий, связанных с активными разломами, геодинамическими зонами и землетрясениями, состоит в оптимальном размещении объекта и предупреждении чрезвычайных ситуаций. Для этого на картах (схемах) территориального планирования должны быть отражены границы территорий, подверженных риску возникновения землетрясений и связанных с ними явлений, показаны активные разломы и сделаны оценки последствий этих событий.

Актуальность проведения детальных геодинамических и сейсмических условий размещения АС и других особо опасных объектов обусловлена тем, что за последние три десятилетия принципиально изменились представления о сейсмической и геодинамической опасности платформ. Если ранее считалось, что платформы асейсмичны и тектонически стабильны, то в настоящее время на платформах установлены проявления хотя и редких, но сильных землетрясений и выявлены интенсивные современные движения земной коры, сопоставимые по величине с движениями в активных областях.

В табл. 1 показаны тенденции изменения сейсмичности районов размещения эксплуатируемых атомных станций (АС), расположенных на территории восточно-европейской платформы (ВЕП), с 5 баллов по карте СР-78 до 7-8 баллов по карте ОСР-97D.

Таблица 1

**Изменение исходной сейсмичности района размещения
некоторых объектов в течение последних 30 лет**

Название АЭС	Карты и схемы сейсмического районирования						
	СР-69 и СР-78	ССЗЕТ-77	ВССРЕТ-90	ОСР-97			
				А	Б	С	Д
				Период повторения сотрясений, лет			
ПЗ	ПЗ	МРЗ	500	1000	5000	10000	
Калининская	5	4	6	5	5	5	5
Кольская	5	5	7	5	6	7	8
Нововоронежская	5	5	7	5	5	6	7
Ростовская	5	5	6	5	5	5	5

В ряде работ, например [7], приведены данные, которые указывают на возможность еще более значительного увеличения интенсивности районов размещения некоторых АС.

Пересмотр карт (схем) сейсмического районирования, как правило, составлял десять лет. Срок службы АС, как и других особо опасных объектов, значительно превышает сроки пересмотра карт, поэтому учет каждого из этих изменений карт сейсмического районирования требовал значительных материальных, финансовых и временных затрат на обоснование сейсмостойкости объектов, проектирование и строительство которых осуществлялось без учета сейсмостойкости или с учетом более низкого уровня сейсмичности района.

Действительно, региональный характер ОСР-97 не позволяет при оценке сейсмической и геодинамической опасности обоснованно учесть влияние локальных условий размещения объектов. В этих условиях у эксплуатирующей организации возникает желание показать, что применительно к конкретным условиям размещения того или иного объекта сейсмичность района повышена не достаточно обоснованно.

Методология составления комплекта карт ОСР-97 основана на двух моделях: модели зон возможных очагов землетрясений (зон ВОЗ) и модели расчета параметров сейсмических воздействий [8]. Методы задания параметров сейсмических воздействий стандартизированы, и в строительные нормы и правила включены рекомендации по уровню стандартных сейсмических воздействий. Что касается модели выявления и задания параметров очаговых зон землетрясений, то здесь нет такой однозначности. Поэтому остановимся на этом подробнее.

При ОСР-97 рассмотрена модель очаговых зон, которая включает очаги землетрясений, линеаментные зоны ВОЗ и домены. Очаги землетрясений отражают факт уже произошедших сильнейших сейсмических событий. Линеаменты – линейные участки земной коры, к которым потенциально могут быть приурочены очаги землетрясений. Максимальная магнитуда M_{\max} землетрясений, приуроченных к линеаменту, как правило, равна 6 и выше, в зависимости от размера структуры, степени ее тектонической и сейсмической активности. В пределах слабоактивной территории ВЕП при ОСР-97 в качестве региональных зон ВОЗ рассмотрены домены с M_{\max} , которые охватывают значительные территории. Как правило, домены неоднородны по геодинамическим условиям, что позволяет предположить возможность дифференциации территории доменов по степени геодинамической активности и, как следствие, их неоднородность по максимальному сейсмическому потенциалу и сейсмичности района.

«Нормами проектирования сейсмостойких АС» предусмотрено предварительное установление интенсивности проектного землетрясения (ПЗ) и максимального расчетного землетрясения (МРЗ) по карте ОСР-97В и ОСР-97D соответственно, с последующим уточнением по результатам специальных сейсмологических исследований для уточнения положения площадки относительно активных разломов и геодинамических зон и определения проектных параметров сейсмических воздействий [1]. Эта информация необходима для разработки инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению сейсмостойкости объекта и обоснованию безопасности населения и окружающей среды.

Методология проведения детальных сейсмологических исследований максимально соответствует методологии ОСР-97 (табл. 2) и направлена на детализацию и уточнение геодинамических и сейсмических условий размещения АС [4].

Для унификации работ были сформулированы критерии создания единой дискретно-иерархической модели зон ВОЗ и квазиоднородных тектонических блоков и разработана методика формализованной оценки M_{\max} на основании геодинамических и ограниченных сейсмологических данных.

Критериями выявления локальных зон ВОЗ являются приуроченность к линеаментам очагов землетрясений и проявления четвертичной тектонической активности. Учитывая низкую точность определения координат очагов землетрясений и незначительное количество сейсмических событий, определяющим критерием выявления локальных зон ВОЗ является тектоническая активность в четвертичное время.

Критериями ранжирования локальных зон ВОЗ является их протяженность. В зависимости от протяженности порядок структуры определяется соотношением:

$$N=2 \times \lg\{L\}+10 , \quad (1)$$

где N – порядок локальной зоны ВОЗ;

L – протяженность локальной зоны ВОЗ, км.

Согласно эмпирическому ряду Пиотровского-Кайе и модели «кусковатости» геофизической среды академика М.А. Садовского порядок структур изменяется от I до XVIII.

Критериями классификации локальных зон ВОЗ является степень тектонической активности локальных зон ВОЗ: чем выше степень тектонической активности, тем выше ранг структуры и тем сильнее и чаще могут происходить сейсмические события.

При этом значимыми для оценки сейсмической опасности, как правило, являются структуры с XI по XVIII порядок включительно, в то время как квазиоднородные тектонические блоки и древние межблоковые границы, в пределах которых отсутствуют контрастные четвертичные тектонические движения, не зависимо от порядка структуры, к зонам ВОЗ не относятся.

Таблица 2

Методология проведения сейсмологических исследований для уточнения геодинамических и сейсмических условий размещения АС

Концепция методологии уточнения сейсмической опасности слабоактивной территории			
Принятие единой дискретно-иерархической модели локальных зон ВОЗ		Определение проектных параметров сейсмических воздействий	
Создание единой геолого-геофизической, геодинамической и сейсмологической базы данных по району и площадке			
Геодинамические условия	Сейсмологические данные	Банк записей колебаний грунта при землетрясениях	
Дискретно-иерархическая модель локальных зон ВОЗ и тектонических блоков			
Выделение, ранжирование и классификация локальных зон ВОЗ	Оценка M_{max} и повторяемости максимальных землетрясений	Выделение и ранжирование квазиоднородных тектонических блоков	
Экспресс-метод определения проектных параметров колебаний грунта			
Максимального ускорения и формы огибающей акселерограмм	Характерного периода при максимуме спектра реакции	Обобщенного спектра реакции грунта заданной обеспеченности	Синтезирование акселерограмм
Составление более подробной схемы сейсмического районирования и обоснование размещения площадки в пределах целикового блока			
Уточнение сейсмичности района и определение проектных параметров сейсмических воздействий заданной обеспеченности с учетом конкретных сеймотектонических и грунтовых условий размещения объекта			

Представленная в табл. 2 методология и упомянутые выше критерии были использованы при уточнении сейсмических и геодинамических условий районов размещения Калининской, Кольской, Ново-воронежской, Ростовской и Балаковской АЭС [3, 5, 6]. Состав, масштаб и задачи этих исследований представлены в табл. 3.

Результаты детальных сейсмологических исследований районов размещения Калининской, Кольской, Ново-воронежской и Ростовской АЭС позволили:

- обосновать расположение объектов в пределах квазиоднородных тектонических блоков, не нарушенных активными разломами;

- уточнить сейсмичность района, предварительно установленную с учетом комплекта карт ОСР-97 и другими альтернативными региональными оценками;
- показать, что вновь установленные параметры сейсмических воздействий не превышают параметры сейсмических воздействий, принятые при проектировании АС;
- и с учетом этих данных показать возможность дальнейшей эксплуатации АС без проведения дополнительных инженерных и организационных мероприятий по повышению сейсмостойкости объектов.

Таблица 3

Состав, масштаб и задачи комплексных исследований по детальному уточнению геодинамических и сейсмических условий размещения АС

ОСР района М 1:5 000 000	ДСР района М 1:500 000 в радиусе до 300 км от АС	ДСР ближнего района М 1:50 000 в радиусе до 30 км от АС
Задачи комплексных исследований		
Учет линеаментно-доменно-фокальной модели зон ВОЗ, оценки M_{\max} и параметров сейсмического режима при определении параметров ПЗ и МРЗ	Выявление, ранжирование и классификация локальных зон ВОЗ района, оценка M_{\max} и повторяемости максимальных событий, обоснование размещения площадки в целиковом блоке, уточнение параметров ПЗ и МРЗ	Выявление, ранжирование и классификация локальных зон ВОЗ ближнего района, оценка M_{\max} и повторяемости максимальных событий, обоснование размещения площадки в целиковом блоке, уточнение параметров ПЗ и МРЗ
Сейсмическое микрорайонирование площадки		
Уточнение параметров ПЗ и МРЗ, установленных по материалам ОСР-97	Уточнение параметров ПЗ и МРЗ, установленных по материалам ДСР района	Определение параметров ПЗ и МРЗ от локальных землетрясений
Расчет обобщенных спектров реакции грунта заданной обеспеченности и соответствующих им синтезированных акселерограмм для площадки		

Рассмотрим это на примере Кольской и Ростовской АЭС.

Изначально Кольская АЭС располагалась в зоне с интенсивностью МРЗ 5 баллов. Согласно ОСР-97 она расположена в домене с $M_{\max}=5,5$ и зоне с интенсивностью 8 баллов (карта ОСР-97D). При этом, согласно альтернативной региональной оценке А.Ф. Грачева и др. (1996), площадка Кольской АЭС расположена в зоне с $M_{\max}=6,5$, при этом интенсивность сотрясений может достигать 8 баллов и более. Неоднозначность региональных оценок делает необходимость уточнения сейсмических и геодинамических условий размещения Кольской АЭС очевидной.

Проведение исследований района размещения Кольской АЭС позволило выделить квазиоднородные тектонические блоки и локальные зоны ВОЗ и с учетом наиболее вероятной глубины очага составить схему детального сейсмического районирования, согласно которой [5]

- площадка Кольской АЭС размещена в пределах квазиоднородного тектонического блока, не нарушенного активными разломами;
- локальные зоны ВОЗ удалены от площадки;
- сейсмичность района для среднего грунта площадки не превышает 6 баллов;
- с учетом размещения основных сооружений на скальном грунте интенсивность МРЗ не превышает 5 баллов по шкале МСК-64.

Полученный результат был согласован Межведомственной комиссией по сейсмологии и сейсмостойкому строительству при Госстрое России и позволил продолжить эксплуатацию объекта.

Представления о сейсмической опасности площадки Ростовской АЭС также неоднократно изменялись (табл. 1). Более того, в связи с предположением о размещении площадки Ростовской АЭС на активном глубинном разломе и возможности землетрясения интенсивностью более 7 баллов было прекращено строительство объекта.

Выполнение детальных комплексных исследований позволило показать [6], что

- площадка Ростовской АЭС расположена в квазиоднородном тектоническом блоке, не нарушенном активными разломами;
- интенсивность МРЗ на площадке не превышает 5 баллов по шкале МСК-64.

Последний вывод согласуется с картой ОСР-97D. Полученные результаты позволили обосновать безопасность объекта с учетом влияния землетрясений и связанных с ними явлений, завершить строительство первого блока Ростовской АЭС и ввести его в эксплуатацию.

Детальные исследования для уточнения геодинамических и сейсмических условий размещения АС охватывают обширные территории (рис.1).



Рис. 1. Схема детальной изученности геодинамических и сейсмических условий восточно-европейской платформы в районах размещения АС

В пределах этих территорий могут находиться и другие особо опасные объекты, поэтому результаты детальных исследований представляют несомненный интерес для решения проблемы оценки и управления сейсмическими и геодинамическими рисками при реконструкции или размещении этих объектов.

Согласно новому Градостроительному кодексу и рекомендациям Госстроя России полученные данные могут быть использованы в качестве основы при составлении:

1) более подробных карт сейсмического районирования для их последующего включения в территориальные строительные нормы вместо комплекта карт ОСР-97;

2) схем территориального планирования, на которых должны отображаться границы территорий, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера, в частности – активные разломы, геодинамические зоны и сейсмические воздействия, а также представлена оценка их последствий.

Финансирование работ по разработке методологии составления более подробных карт сейсмического районирования может осуществляться в рамках ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года».

В качестве источников финансирования комплексных исследований для составления более подробных карт сейсмического районирования и схем территориального планирования следует рассматривать территориальные органы власти, министерства, ведомства и инвесторов, заинтересованных в сооружении и эксплуатации особо опасных объектов.

Список литературы

1. НП-031-01. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций // Вестник Госатомнадзора России. НТЦ ЯРБ, 2001. С. 64–88.
2. РБ-019-01. Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно- и радиационно-опасных объектов на основании геодинамических данных. Госатомнадзор России. 2001.
3. Бугаев, Е.Г. Методика оценки максимального сейсмического потенциала платформенных землетрясений (на примере условий размещения площадки Калининской АЭС) / Бугаев, Е.Г // Физика Земли – 1999 – № 2. – С. 35–51.
4. Бугаев, Е.Г. Оценка сейсмической опасности особо ответственных объектов, расположенных на территории Восточно-европейской платформы / Бугаев, Е.Г. // Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и их источников. Научно-практическая конференция. 26–27 июня 2001 г.: доклады и выступления. М.: Центр «Антистихия», 2002. – С. 53–62.
5. Бугаев, Е.Г. Уточнение сейсмических условий площадки Кольской АЭС/ Бугаев, Е.Г. //Глубинное строение и геодинамика Фенноскандии, окраинных и внутриплатформенных транзитных зон: материалы восьмой международной конференции. – Петрозаводск. – 2002(6). – С. 34–35.
6. Бугаев, Е.Г. Детальный прогноз сейсмической опасности для размещения АЭС на территории ВЕП / Бугаев, Е.Г. // Оценка и управление природными рисками. Т.1. – М.: Изд. Рос. ун-та дружбы народов. – 2003. – С. 68–72.
7. Грачев, А.Ф. К определению максимально возможных магнитуд землетрясений на восточно-европейской платформе / А.Ф. Грачев, В.А. Магницкий, Ш.А. Мухамедиев, С.Л. Юнга // Физика Земли, 1996. – № 7. – С.3–20.
8. Уломов, В.И. Комплект новых карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации / В.И. Уломов, Л.С. Шумилина // Сейсмостойкое строительство. – 1998. – № 4. – С.30–34.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫМИ И ПРИРОДНЫМИ РИСКАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Д.А. Невдах, НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

Вопросы управления рисками всегда играли важную роль для человека, независимо от того, осознавал он это или нет. Как правило, большинство событий носит в той или иной мере неопределенный, вероятностный характер. И обычно люди стремятся снизить уровень неопределенности, повысить предсказуемость своего будущего. Вместе с тем, категория риска связана не просто с вероятностным характером событий, но и с ценностным отношением человека к действительности. Речь идет не просто о неопределенности, а о потенциальных потерях. Человека мало беспокоит вероятность определенного события, если возможные исходы не затрагивают его интересы.

Люди на протяжении исторического развития разрабатывали и постоянно совершенствовали методы управления риском. Причем применение того или иного метода во многом находится в зависимости от вида риска. Современные условия характеризуются возрастающей актуальностью экологических проблем. В этом отношении особую важность приобретают вопросы анализа и управления экологическими рисками.

Экологический риск в качестве объекта управления рассматривается как возможность реализации неблагоприятных событий природного и техногенного характера. Первые связаны с естественными стихийными бедствиями – наводнениями, ураганами, землетрясениями и пр.; вторые – с производственной активностью, авариями, чрезвычайными происшествиями на объектах народного хозяйства. Вместе с тем, нельзя сказать, что эти два вида экологических рисков являются абсолютно самостоятельными.

Рискам природного и техногенного характера подвержена практически вся территория Республики Беларусь.

Так, на территории Республики Беларусь расположены 646 объектов народного хозяйства, которые используют в производственной деятельности сильнодействующие ядовитые вещества, расположен 781 взрыво-пожароопасный объект (табл.1). Ущерб от чрезвычайных ситуаций техногенного характера показан на рис. 1.

Таблица 1

Распределение потенциально опасных производственных объектов по областям Республики Беларусь

Область	Химически опасные	Взрыво-, пожаро-опасные	Гидродинамические
Брестская	82	100	4
Витебская	69	48	35
Гомельская	98	140	10
Гродненская	101	87	74
Минская	120	255	4
Могилевская	123	125	3

**Ущерб от чрезвычайных ситуаций техногенного характера,
тыс. дол.**

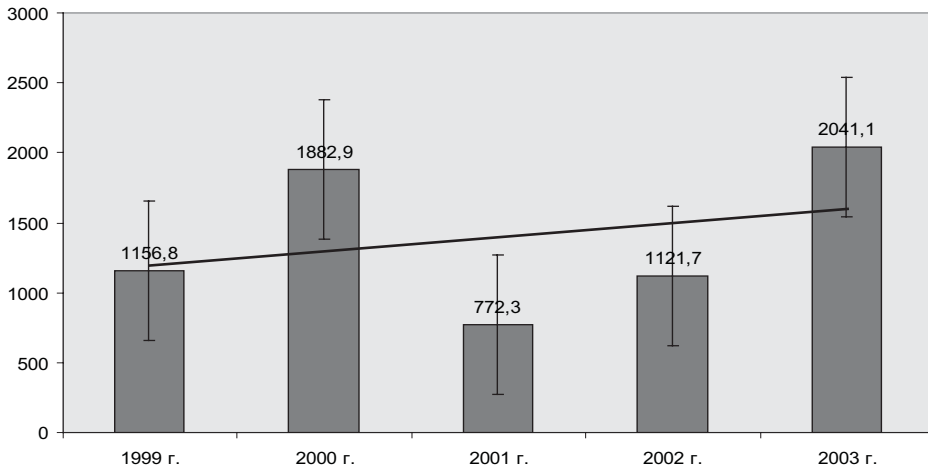


Рис. 1. Динамика ущерба от техногенных чрезвычайных ситуаций

К большому материальному ущербу могут привести аварии на магистральных нефте- и газопроводах. Диаметр трубопроводов может достигать 1220 мм, а рабочее давление – 55 атм. Эти факторы приводят к возникновению и распространению чрезвычайных ситуаций на большие площади.

Также вероятны аварии на линиях электропередач и линиях связи. Это может привести к возникновению перебоев в электроснабжении и ухудшению, либо полной потере связи.

Угроза наводнений (подтоплений) существует для всех областей республики. На территории Республики Беларусь расположено 307 водохранилищ, из них 137 имеют водоподпорные сооружения. При прорыве дамб (плотин) этих водохранилищ общая площадь затопления составит приблизительно 2300 км². В зону затопления попадает 185 населенных пунктов с количеством проживающих 104 707 человек. Наиболее характерными для Республики Беларусь среди техногенных чрезвычайных ситуаций являются пожары и взрывы на промышленных объектах (52%), аварии с выбросом опасных химических веществ в промышленности и на транспорте (17%) и аварии на системах жизнеобеспечения (13%) (рис. 2.) Анализ причин сложившейся ситуации показывает, что общей для приведенных групп чрезвычайных ситуаций причиной является значительный износ основных фондов, который в 2002 году достиг, например, в нефтехимической и химической промышленности 70%, топливной – 65%.

На территории Республики Беларусь возможно возникновение более 30 видов опасных природных явлений. Количество пострадавших от них ежегодно увеличивается, что обусловлено деградацией окружающей природной среды, способствующей интенсификации неблагоприятных природных процессов.

Если говорить о природных чрезвычайных ситуациях (без учета пожаров в природных экосистемах) территория республики наиболее подвержена опасным метеорологическим явлениям (69%), инфекционным заболеваниям и отравления людей (16%), опасным гидрологическим явлениям (5%) (рис. 3.)

Наибольший экономический ущерб наносят опасные метеорологические явления, опасные гидрологические явления, пожары в природных экосистемах, инфекционные заболевания и отравления людей.

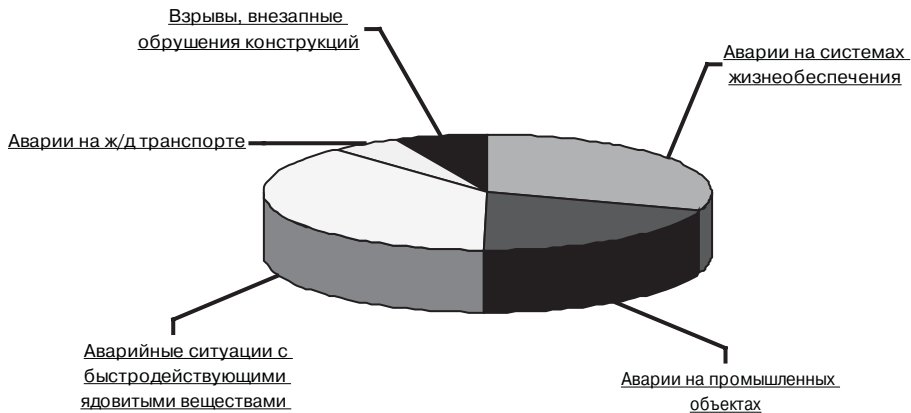


Рис. 2. Статистика частоты техногенных ЧС в Республике Беларусь

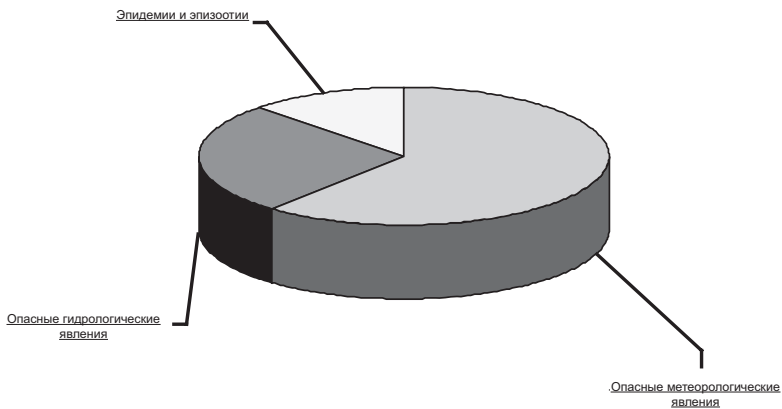


Рис. 3. Статистика частоты природных ЧС в Республике Беларусь

41% из 8100 тыс. га лесного фонда имеют 1 класс пожарной опасности. Раз в три года практически вся территория лесного фонда характеризуется чрезвычайной горимостью по условиям погоды. В последние десятилетия на фоне нарушения гидрологического режима в результате осушения большей части болот и изменений климата значительно ухудшилась пожароопасная ситуация на торфяных месторождениях.

Относительно менее опасными чрезвычайными ситуациями, в основном из-за масштабов возможных последствий, являются сильный мороз, сильная жара, сильный дождь, сильный снегопад, сильный гололед, сильная метель.

Угроза паводков и наводнений (подтоплений) существует практически для каждого населенного пункта республики. В период весеннего половодья опасные уровни, при которых начинается наводнение, наблюдаются в бассейнах рек Зап. Двина, Неман,

Зап. Буг, Днепр, Березина, Припять. Появление опасных уровней в летне-осенний и зимний периоды возможно только на р. Припять и ее притоках.

Территория Республики Беларусь характеризуется низкой сейсмической активностью (имеется всего несколько исторических сведений о землетрясениях силой 5-6 баллов).

Несмотря на в целом благополучное санитарно-эпидемическое состояние, имеется значительное количество природных очагов инфекционных заболеваний, в первую очередь туляремии, сибирской язвы, бешенства. Заболевания сыпным тифом, клещевым энцефалитом, брюшным тифом, бруцеллезом, столбняком выявляются в виде единичных случаев. В последние годы отмечается повышенная заболеваемость инфекционным гепатитом, острыми кишечными заболеваниями, бактериальной дизентерией, гриппом. При этих заболеваниях наряду со спорадической заболеваемостью имеют место эпидемические вспышки.

Несколько иной выглядит статистика количества погибших и пострадавших в чрезвычайных ситуациях. По количеству погибших людей среди техногенных чрезвычайных ситуаций наибольший урон наносят внезапные обрушения зданий и сооружений (14%). Основных причин здесь две: в первую очередь это значительное количество объектов, строительство которых приостановлено или законсервировано и за которыми практически отсутствует контроль. Второй причиной являются низкие отчисления на капитальный ремонт зданий, в связи с чем плановые объемы работ выполняются лишь на 30-40%.

От метеорологических опасных явлений гибнет 75%, от общего количества погибших от природных чрезвычайных ситуаций. Основными причинами высокой гибели от указанных чрезвычайных ситуаций являются вторичные проявления, такие как обрушение конструкций зданий, обрыв линий электропередач.

В целом же соотношение между природными и техногенными чрезвычайными ситуациями в Республике Беларусь носит достаточно непредсказуемый характер.

Полученные данные хорошо коррелируют с данными статистики чрезвычайных ситуаций в странах СНГ, однако есть и отличия (рис.4,5).

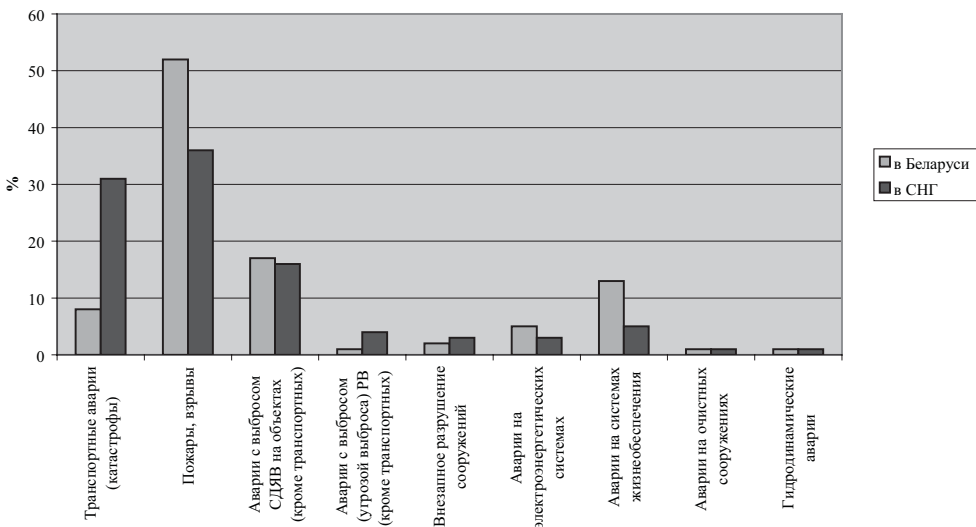


Рис. 4. Частота возникновения различных групп техногенных чрезвычайных ситуаций

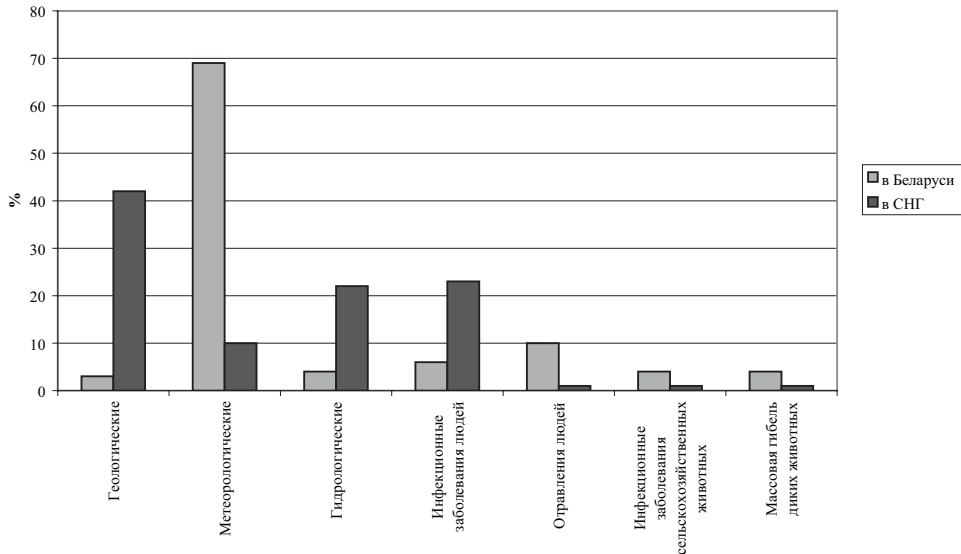


Рис. 5. Частота возникновения различных групп природных чрезвычайных ситуаций

В целях снижения темпов роста и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера научными организациями республики осуществлен переход на новую стратегию обеспечения безопасности, основанную на принципах управления рисками.

Опыт высокоразвитых государств в сфере обеспечения безопасности показывает, что решение проблемы снижения рисков требует огромных материальных затрат, которые по мере повышения уровня безопасности имеют тенденцию к беспрецедентному росту. На данном этапе экономических преобразований в стране их не хватает. Возникает сложная задача – как при дефиците экономических, финансовых и сырьевых возможностей организовать на достаточно высоком уровне защиту человека и производства от поражающих факторов ЧС. В связи с этим на первый план выдвигаются вопросы оптимизации использования всех видов ресурсов: людских, материальных, технических и финансовых на предупреждение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

В настоящее время практически завершен первый этап указанных исследований – идентификация и оценка опасностей.

В ходе научно-исследовательской работы «Оценка природной и техногенной опасности Республики Беларусь» осуществлен сбор и обобщение существующей методологии оценки рисков чрезвычайных ситуаций и на основе собранных данных об источниках природной и техногенной опасности административно-территориальных единиц проведена их предварительная оценка. При этом в качестве потенциальных источников опасности учтены пожаро-взрывоопасные объекты, химически опасные объекты, источники гидродинамической опасности, объекты транспортировки нефти, нефтепродуктов, газа, опасные метеорологические явления, природные пожары, опасные гидрологические явления.

Как показало исследование, районы Республики Беларусь имеют существенно различающуюся степень опасности, что не позволяет использовать унифицированные подходы к оценке состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природной и техногенной опасности. Так, среднее значение рисков районов

Республики Беларусь составило $1,5 \times 10^{-5}$. Наименьшее среднее значение рисков – в Могилевской области, наибольшее – в Гомельской.

Так, 84 района Республики Беларусь имеют общий риск ниже среднего, в то время как в 9 районах общий риск в 50 раз превышает средний. Это Барановичский, Пинский, Оршанский, Полоцкий, Гомельский, Речицкий, Гродненский, Минский, Могилевский районы.

До конца текущего года планируется:

- уточнить и расширить перечень исходных данных для проведения комплексной оценки природных и техногенных рисков;
- повысить достоверность сведений об источниках природной и техногенной опасности районов путем паспортизации административно-территориальных единиц (с 1 мая этого года введен в действие соответствующий стандарт);
- дополнить итоговые результаты оценкой экономических рисков районам Республики Беларусь от источников природной и техногенной опасности;
- разработать механизмы практического применения полученных результатов для управления безопасностью регионов, информирования органов государственного управления и населения о существующих угрозах и т.д.

На рис. 6 представлена схема систематизации видов ущербов от чрезвычайных ситуаций.



Рис. 6. Систематизация видов ущерба

К экономическим механизмам управления рисками относятся:

- механизмы экономической ответственности (плата за риск и ограничения риска);
- механизмы перераспределения риска;
- механизмы формирования и использования бюджетных и внебюджетных фондов;
- механизмы стимулирования повышения уровня безопасности (снижение ожидаемого ущерба);

- механизмы резервирования на случай чрезвычайных ситуаций.

К организационным механизмам управления рисками относятся:

- нормативное правовое и техническое регулирование;
- регистрация и декларирование безопасности промышленных объектов;
- лицензирование видов деятельности;
- непосредственный надзор и контроль за всеми стадиями жизненного цикла объекта;
- экспертиза в области безопасности;
- сертификация применяемых на объектах веществ и материалов, технических устройств.

Комплексный подход к решению проблем управления рисками должен позволить осуществлять оперативный и долгосрочный прогнозы риска в масштабе всей республики и планировать выделение на основе этих прогнозов бюджетных ресурсов и планирование мероприятий по снижению рисков и смягчению последствий ЧС с выходом на наиболее эффективные для данного региона или отрасли промышленности комбинации экономических и организационных механизмов.

МОНИТОРИНГ ЛЕСОПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО ФОНДА РФ

Р.В. Котельников, ФГУ «Авиалесоохрана»

Введение

Среди многих важных проблем охраны и воспроизводства лесных ресурсов планеты одной из наиболее актуальных является проблема борьбы с лесными пожарами.

Основным компонентом существующей системы охраны леса является специализированная служба ФГУ «Авиалесоохрана», на которую возложена функция не только проведение лесопожарных мероприятий в регионах базирования подразделений, но и информационное обеспечение, мониторинг и координация, связанная с этим видом деятельности, на всей территории лесного фонда Российской Федерации.

Анализ опыта использования различных технологий сбора, обработки и передачи информации показал необходимость объединения различных инженерно-технических решений в единую систему, за основу которой взяты данные дистанционного зондирования Земли (далее ДДЗ), геоинформационные технологии и сеть Интернет – в качестве основного канала сбора и распространения информации.

Разработка и внедрение Информационной системы дистанционного мониторинга (далее ИСДМ) начались в 2001 году большим коллективом разработчиков по заказу Рослесхоза и при непосредственном участии ФГУ «Центральная база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана». Ведущая организация-разработчик системы – Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), соисполнители: ЦЭПЛ РАН, ИСЗФ СО РАН, ФГУ СПБНИИЛХ, «ИНФОКОМПЛЕКС».

Краткое описание системы

Информационная система дистанционного мониторинга предназначена для проведения комплекса мероприятий по контролю за лесными пожарами на территории лесного фонда Российской Федерации на площади 1108 млн. га.

Основными особенностями данной системы являются:

- сбор и отображение в едином Web-интерфейсе различной информации (спутниковой, ДДЗ, метео данных, картографической информации, данных авиационного и наземного мониторинга и т.д.), возможность доступа к этой информации и отчётам неограниченного числа пользователей по средствам сети Интернет;
- распределённая система анализа обработанных спутниковых данных (диспетчерскими пунктами региональных авиабаз лесоохраны) и организация оперативной обратной связи по идентификации данных наземного и космического мониторинга.

В состав ИСДМ входят следующие основные элементы:

- система сбора информации о возгорании лесов по данным наземных и авиационных наблюдений;
- центры приема и оперативной обработки данных ФГУ «Авиалесоохрана»;
- комплексы оперативной обработки спутниковых данных в интересах ИСДМ, установленные в специализированных центрах приема;
- система получения данных о регистрации молниевых разрядов;
- система автоматического получения метеоинформации из организаций Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
- ГИС ФГУ «Авиалесоохрана» федерального, окружного и регионального масштабов распределенная система хранения данных;
- система представления информации удаленным пользователям в составе информационных серверов и блока автоматического обмена данными.

Краткое описание данных, используемых в ИСДМ

1. Данные о крупных лесных пожарах, полученные подразделениями авиационной и наземной охраны лесов (более 200 га).

2. Спутниковые данные, поступающие со спутников серии NOAA, Terra и Aqua.

Данные спутников NOAA имеют стандартное разрешение 1 км/пиксел. Спутники Terra и Aqua кроме стандартного разрешения в светлое время суток позволяют получать данные с разрешением 250 м/пиксел. У спутников Terra и Aqua имеется инфракрасный диапазон, позволяющий регистрировать тепловые аномалии даже в ночное время (разрешение 1 км/пиксел).

В зависимости от территорий спутники пролетают над каждой точкой 3-6 раз в день.

Информационные продукты, построенные на основе спутниковых данных, накопленных за 6 часов, формируются в центрах обработки в 3, 9, 15 и 21 час по Гринвичу.

Информационные продукты, построенные на основе спутниковых данных, накопленных за 24 часа, формируются в центрах обработки – раз в 3 часа за предыдущие сутки.

Главное преимущество данных с этих спутников (NOAA, Terra и Aqua) – большая оперативность и доступность предоставляемой информации практически по всей территории РФ. Недостаток – низкая точность и сильная зависимость от наличия облачности.

Данные можно использовать в основном для мониторинга (текущего контроля) крупных пожаров. Обнаружение новых пожаров по этой информации происходит только на значительных площадях.

3. Данные спутниковых приборов SPOT-VGT, МСУ-Э, LandsatETM.

Данные этих спутниковых приборов получают из российских и зарубежных архивов различных организаций. Эти данные имеют более высокую точность, но поступают в систему нерегулярно и с задержкой в несколько дней.

Наибольшую практическую ценность имеют данные приборов SPOT-VGT. Благодаря специальному алгоритму, основанному не на тепловых аномалиях, а на сравнении данных разных дней или недель, появляется возможность определять участки растительности, которые изменили свой вид (например, стали усыхать в результате повреждения пожаром). Таким образом, по данным этого прибора нельзя оперативно определить факт возникновения пожара, но через несколько дней можно с достаточной точностью зафиксировать контур выгоревшего участка леса (гари). Исключения составляют беглые пожары в высокополотных насаждениях, которые практически не наносят ущерба и следы от которых быстро зарастают растительностью.

4. Результаты обработки данных прибора MODIS.

Результаты обработки данных прибора MODIS (подозрения на действующие лесные пожары), полученные из центра Университета штата Мериленд (США), могут использоваться для грубой оценки общей горимости регионов.

5. Метеоинформация.

Метеоинформация из организаций Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды поступает в систему до 8 раз в день, в соответствии с графиком.

Карты пожарной опасности формируются в системе раз в сутки, к 10 час. московского времени.

Карты горимости формируются один раз в сутки, между 9-10 час. по московскому времени.

6. Данные регистрации молниевых разрядов.

Данные регистрации молниевых разрядов, поступающие из Центра сбора и обработки данных о молниевых разрядах (ЦСОД СРМР) ООО НТЦ «ИНФОКОМПЛЕКС» по мере регистрации. Информационные продукты, построенные на основе данных регистрации молниевых разрядов, формируются в центрах обработки раз в 3 часа за предыдущие сутки.

7. Различная картографическая информация.

Большая часть картографической информации (населённые пункты, растительный покров и т.д.) получена из оцифрованных карт Российской Федерации масштаба 2,5 млн. Для большей детализации (например, карточка окрестностей пожара) используется карта М 1:1 000 000.

8. Архивная информация.

Область применения системы дистанционного мониторинга

Основная задача авиационных подразделений – оперативное обнаружение и ликвидация лесных пожаров (очагов огня), когда они не успели распространиться на значительной площади. Ликвидация пожаров осуществляется силами малочисленных, но технически оснащенных и имеющих специальную подготовку групп.

Классической технологией являлось авиационное патрулирование непосредственно с парашютными командами на борту с целью высадки их сразу после обнаружения очага возгорания, что позволяло тушить большую часть пожаров группой до 6 человек на площади 1–3 га.

В последнее десятилетие резко возросла себестоимость авиалесоохранных работ. Существующий уровень финансирования вынуждает сократить долю активно охраняемых территорий, что привело к повышению роли данных дистанционного зондирования в удалённых регионах.

Начиная с 2005 года выделена зона космического мониторинга, которая делится на два уровня.

К первому уровню относятся территории, на которых возможно применение наземных или авиационных средств, для тушения лесных пожаров, проверки и уточнения данных, полученных с искусственных спутников Земли.

Ко второму уровню относятся труднодоступные территории лесного фонда, где тушение и проверка полученной информации не производится, и отчетность по которым формируется исключительно по данным, полученным с искусственных спутников Земли (рис. 1, 2).

На остальной части лесного фонда данные космического мониторинга используются как вспомогательная информация.

Технология применения системы

Приказом Рослесхоза № 112 от 25.05.05 г. утверждены Указания по проведению космического мониторинга лесных пожаров на территории лесного фонда РФ, которыми определяют:

- перечень территорий, относящихся к трём уровням мониторинга (авиационные и космический 1-го и 2-го уровня);
- порядок формирования отчётных форм;
- основной порядок обработки материалов космического мониторинга;
- график представления информации.

Специалистами ФГУ «Авиалесоохрана» были разработаны «Методические рекомендации по идентификации крупных лесных пожаров по данным космического мониторинга» в форме пособия для работы диспетчеров, а также «Указание по обработке информации космического мониторинга на территории, отнесенной к зоне космического мониторинга 2 уровня».

Данные документы интегрируют ИСДМ в существующую систему охраны лесов от пожаров, определяют технологию и основные принципы использования полученной информации.

Анализ результатов опытной эксплуатации

В процессе опытной эксплуатации ИСДМ Рослесхозом выявился ряд проблем:

1. Отсутствие подробного картографического материала не позволяет точно выявлять границы лесного фонда и лесохозяйственных предприятий. Получение необходимых материалов лесоустройства осложняется бюрократическими и экономическими препятствиями.

2. Сложность автоматического сопоставления данных наземного и авиационного мониторинга с данными дистанционного зондирования земли из-за слабого технического оснащения региональных подразделений мобильными средствами спутникового позиционирования и компьютерной техникой.

3. Наличие расхождений данных, полученных из разных источников, относительно площади, пройденной огнём.

Следует отметить наличие нескольких понятий площади пожаров.

Отличие российских данных от публикуемых в зарубежных источниках заключается в основном в разной методике учёта. В рамках глобального экологического мониторинга мировую общественность интересует общая пройденная огнем площадь (в том числе площади управляемых сельхозпалов и т.д.). Эти данные необходимы для приближенной оценки объема эмиссии углерода в атмосферу. В Российской Федерации в государственную статистику заносятся только пожары, действующие на территории лесного фонда.

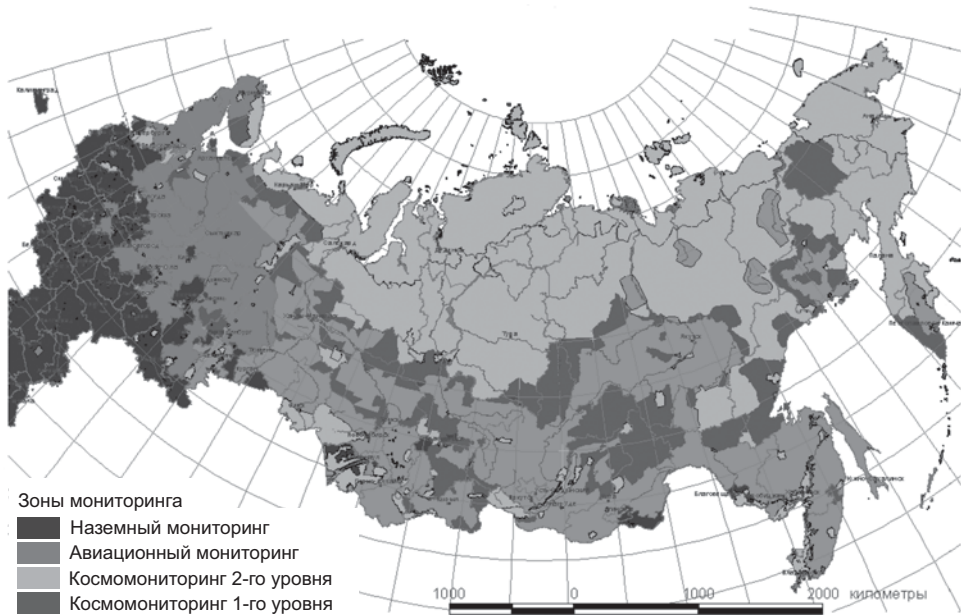


Рис. 1. Зонирование территорий лесного фонда по способам мониторинга лесных пожаров

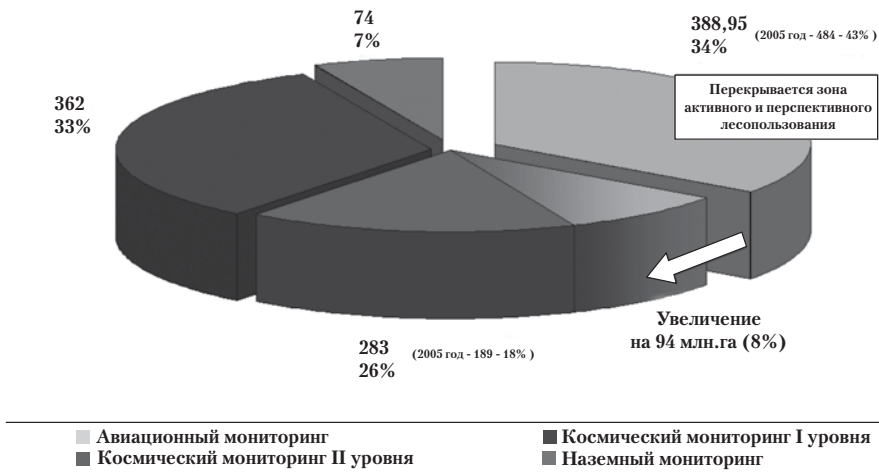


Рис. 2. Перераспределение охраняемой площади лесного фонда по способам мониторинга (в млн. га) в 2006г.

Другое понятие площадей лесных пожаров (так называемая площадь гари) вытекает из потребности органов лесного хозяйства, в частности – лесхозов и лесничеств, оценить реальный ущерб. При этом часто исключаются площади, пройденные низо-

вым слабым огнем, в которых не наблюдалось существенное повреждение древостоя, а также невыгоревшие площади внутри пожарищ. На большинстве отдаленных территорий нет возможности проводить предусмотренную нормативными документами бусольную съемку гарей. В связи с этим данные авиационного мониторинга, полученные от летчиков-наблюдателей, корректируются представителями лесхоза по результатам визуального наземного обследования части территорий.

В отличие от указанного выше, для принятия оперативных решений работниками ФГУ «Авиалесоохрана» в качестве площади лесного пожара учитывается вся территория внутри условной кромки, которая за счет спрямления включает часть не выгоревших выступов между языками пожара. Это позволяет произвести расчет потребных сил и средств и анализ эффективности работ по тушению. В дальнейшем в отчетах эта площадь разбивается на лесную и не лесную. При отсутствии на момент облета действующей кромки пожара в ряде участков с большой сомкнутостью крон выделить реально пройденную низовым беглым огнем территорию не представляется возможным.

Таким образом, проблема расхождения данных, полученных с разных источников, окончательно ещё не решена.

В качестве положительных результатов опытной эксплуатации системы можно отметить, что:

- информационная система уже в существующем виде позволяет вести мониторинг на всей территории лесного фонда, в том числе и в отдалённых труднодоступных регионах;
- новые технологии позволяют снизить влияние человеческого фактора при оценке реальных выгоревших площадей лесного фонда.

Вывод

Информационная система дистанционного мониторинга, начиная с 2006 года, вводится в промышленную эксплуатацию и уже сейчас является неотъемлемой частью системы охраны лесов от пожаров в Российской Федерации.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Ю.М. Полищук, д.ф.-м.н., В.Н. Копылов, к.т.н., В.А. Хамедов,
Югорский НИИ информационных технологий, Ханты-Мансийск

Рассмотрены методические вопросы и схема геоинформационной процедуры оценки последствий лесных пожаров на основе космических снимков среднего разрешения. Процедура предполагает наложение контура гари определенного по космическим снимкам на цифровую карту породного состава лесов и определение площади выгоревших выделов различных пород деревьев. Рассмотрена возможность использования космических снимков Метеор-3М, LandSat-7 и ERS-2 для определения контуров выгоревших участков.

1. Введение

Несмотря на предпринимаемые меры по охране лесов и своевременную подготовку к пожароопасному сезону, ущербы, наносимые лесными пожарами, с каждым годом растут. По данным агентства лесного хозяйства по Ханты-Мансийскому автономному округу (ХМАО), в пожароопасный период 2004 года в округе было зарегистрировано рекордное за последние десять лет количество лесных пожаров – 1054 общей площадью более 71,3 тыс. га. При этом суммарный ущерб от лесных пожаров на территории ХМАО составил более 4 млрд. рублей. Отсутствие эффективных технологий управления деятельностью лесоохраны с использованием оперативной оценки риска лесных пожаров не позволяет создать действенную систему поддержки принятия решений при возникновении возгораний в лесном комплексе. Для оперативной оценки риска необходимо использовать материалы космической съемки. В связи с этим целью данной работы является изложение методических и практических вопросов оперативной оценки последствий лесных пожаров на основе использования космических снимков различного пространственного разрешения, принимаемых как в оптическом и инфракрасном, так и в радиоволновом диапазонах волн.

2. Методические вопросы оценки последствий лесных пожаров

Эколого-экономическая оценка последствий лесных пожаров традиционно проводится в настоящее время на экспертном уровне, когда уже точно известны размеры выгоревших лесных массивов. Такой подход не ориентирован на оперативное определение масштаба пожаров и оценку их возможных последствий сразу же после обнаружения очага возгорания, что не позволяет принимать своевременные решения по управлению деятельностью лесоохранных служб. Получение оперативной эколого-экономической оценки возможных последствий лесного пожара предполагает использование материалов космической съемки, позволяющих решать указанные задачи с высокой степенью оперативности и с большой площадью охвата территории, что наиболее важно для труднодоступных территорий лесных регионов Сибири.

Методика оперативной эколого-экономической оценки последствий лесных пожаров основана на картировании выгоревших участков леса (гарей) и реализуется с использованием средств геоинформационных систем (ГИС) путем последовательного выполнения следующих процедур: «наложения» контуров этих гарей на цифровую карту породного состава леса, определения площадей выгоревших (т.е. оказавшихся в пределах контура гари) участков леса разного породного состава и последующего расчета экономического ущерба и определения экологических потерь. Информация о породном составе лесов может быть получена из лесотаксационных материалов, в частности – из планов лесонасаждений. Однако из-за значительной задержки в обновлении материалов лесной таксации такой подход для задач оценки последствий лесных пожаров практически неприемлем. Поэтому для оценки последствий лесных пожаров, основанной на расчете площадей выгоревших участков леса разного породного состава деревьев, необходимо иметь регулярно обновляемые с использованием космических снимков цифровые карты породного состава лесов.

Схема основных этапов оценки последствий лесных пожаров приведена на рис. 1. Ниже дадим краткую характеристику содержания этапов.

Обнаружение мест вероятного возгорания. Задача обнаружения очагов лесных пожаров с использованием космических снимков в настоящее время относится к числу достаточно разработанных [1]. При этом обычно используются снимки инфракрасного диапазона (ИК-диапазона), получаемые с космических аппаратов (КА) NOAA, TERRA, AQUA. Такие снимки имеют пространственное разрешение порядка одного километра.

Несмотря на низкое пространственное разрешение, при использовании ИК-снимков удастся обнаруживать интенсивные очаги пожаров площадью до 0,5 га и менее.

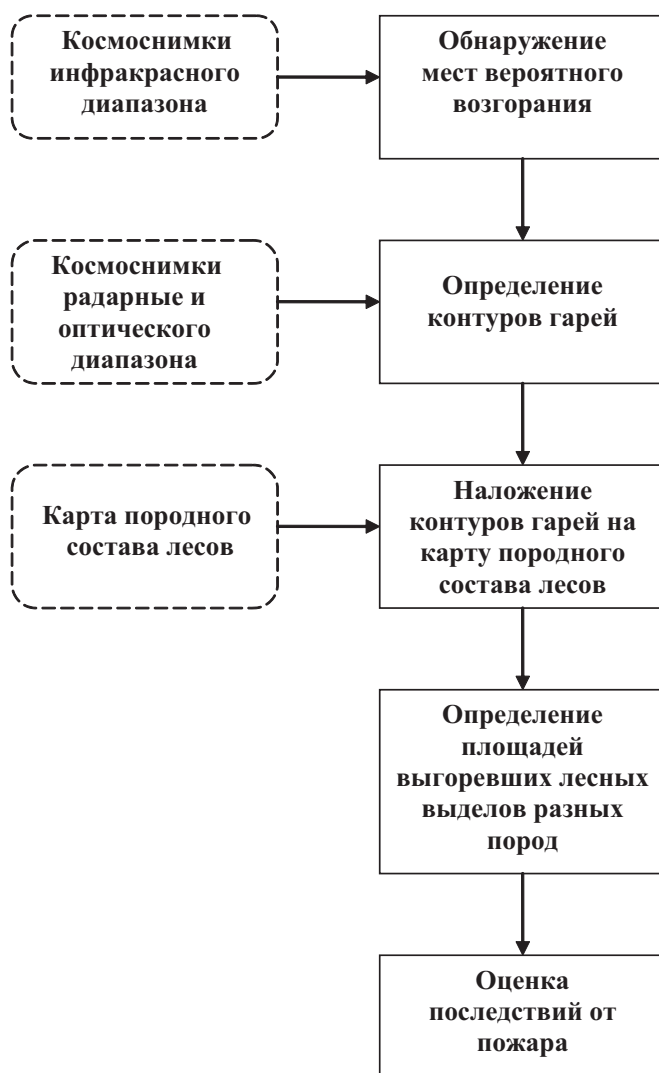


Рис. 1. Схема процедуры оценки последствий лесных пожаров

Определение контуров гарей. Определение границ (контуров) гарей по снимкам ИК-диапазона невозможно ввиду их низкого пространственного разрешения. Поэтому для этих целей следует использовать снимки оптического диапазона с высоким пространственным разрешением, которые могут быть приняты с космических аппаратов Метеор-3М (разрешение 32 м), LandSat-7 (разрешение 30 м), SPOT-5 (разрешение 5 м), QuickBird (разрешение 2,4 м) и др. Однако на снимках оптического диапазона очаги пожаров не видны, но они могут быть идентифицированы по шлейфам дыма от пожара, что иллюстрируется на рис.2.

Контур гари определяется на космических снимках либо путем визуального дешифрирования снимка, либо на основе автоматической классификации элементарных природных выделов на снимке средствами ГИС. Визуальный способ определения контура гари в большинстве случаев оказывается более предпочтительным.

Заметим, что в отличие от ИК, обработка снимков оптического диапазона возможна только при достаточной освещенности Солнцем подстилающей поверхности в момент съемки. Поэтому при определении контуров выгоревших участков используются дневные снимки при отсутствии облачности. При недостаточной освещенности территории, а также при наличии сплошной облачности возможно использовать радиолокационные снимки.

Наложение контуров гарей на карту породного состава лесов. В связи с вышеизложенным очевидно, что эколого-экономическая оценка последствий лесного пожара невозможна без карт породного состава лесов. Создание этих карт для труднодоступных лесоболотных территорий таежной зоны Сибири в настоящее время может быть осуществлено только на основе использования космических снимков высокого разрешения.

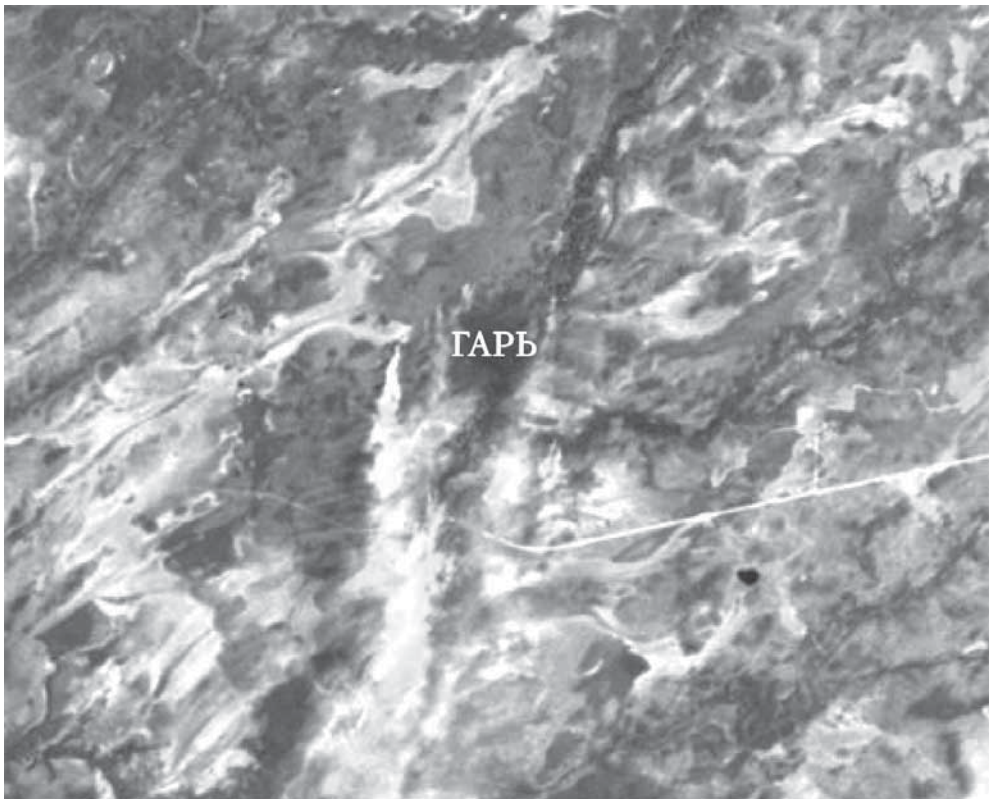


Рис. 2. Дымовые шлейфы от очагов лесного пожара по контуру гари на космоснимке МЕТЕОР-ЗМ, 6 июля 2004 г., Ханты-Мансийский лесхоз, Назымское лесничество

Контур гари, представленный в векторном виде, «накладывается» средствами ГИС на векторную карту породного состава для определения площади выгоревших лесных выделов разных пород.

Определение площадей выгоревших участков леса. На этом этапе проводится выделение на карте породного состава выгоревших участков лесов разных пород и определение их площадей. Выгоревшие участки леса разного породного состава представляют собой области пересечения лесных выделов на карте породного состава и контура гари. Далее средствами ГИС определяются площади указанных областей пересечения, которые и будут представлять размеры площадей выгоревших лесных участков разного породного состава. Заметим, что в условиях развивающегося пожара из-за наличия дымовых шлейфов определить контур гари и оценить площадь выгоревших массивов с помощью снимков в оптических каналах часто оказывается затруднительным. Более эффективно эта задача будет решаться с использованием радиолокационных снимков, так как для радиоволн как облачность, так и дымовые шлейфы пожаров являются прозрачными.

Оценка последствий лесных пожаров. На данном этапе производится оценка эколого-экономических ущербов, вызванных каждым лесным пожаром на контролируемой территории. Одним из видов оценки могут служить размеры площадей выгоревших лесных выделов разного породного состава. Другим видом оценки является экономический ущерб от пожара, который определяется в зависимости от площади участка выгоревшего леса и ценности породы деревьев на этом участке.

3. Практическая реализация процедуры оценки последствий лесных пожаров

Для практического применения рассмотренной процедуры оценки последствий лесных пожаров в Центре дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в Югорском НИИ информационных технологий (г. Ханты-Мансийск) сформирован информационно-программный комплекс [2-4], реализованный на основе ГИС ArcGIS 8.2 и ERDAS Imagine 8.5. Наиболее важной составной частью комплекса оценки последствий лесных пожаров являются цифровые карты породного состава. В Центре ДЗЗ цифровая карта породного состава лесов Ханты-Мансийского лесхоза создавалась на основе космических снимков Метеор-3М и LandSat-7 с использованием методики [5]. Классификация лесных выделов разного породного состава на снимках была проведена средствами ERDAS Imagine. В качестве эталонов при классификации выделов на космоснимках были использованы материалы лесотаксационных карт 1997 года.

На рис. 3 для иллюстрации в ArcGIS 8.2 представлен фрагмент цифровой карты породного состава лесов Ханты-Мансийского лесхоза с наложенным на нее контуром гари. На этом рисунке слева представлена таблица содержания карты доступных для отображения географических слоев (типы выделов), справа – область отображения карты. Как видно из рис. 3, в пределах контура гари оказались выделы осины, сосны, березы, лиственницы, ели и кедра. Наибольшую площадь выгоревших лесных участков составляют кедр (175 га), осина (136 га) и ель (111 га). Общая площадь гари, показанной на рис. 3, составляет 1228 га.

При наличии облачности, когда оптические снимки не пригодны для определения контуров гари, можно использовать радиолокационные снимки. В Югорском НИИ информационных технологий, где в настоящее время организован прием космических снимков с европейского радиолокационного спутника ERS-2, проводятся работы по определению контура гари с помощью радиолокационных снимков.

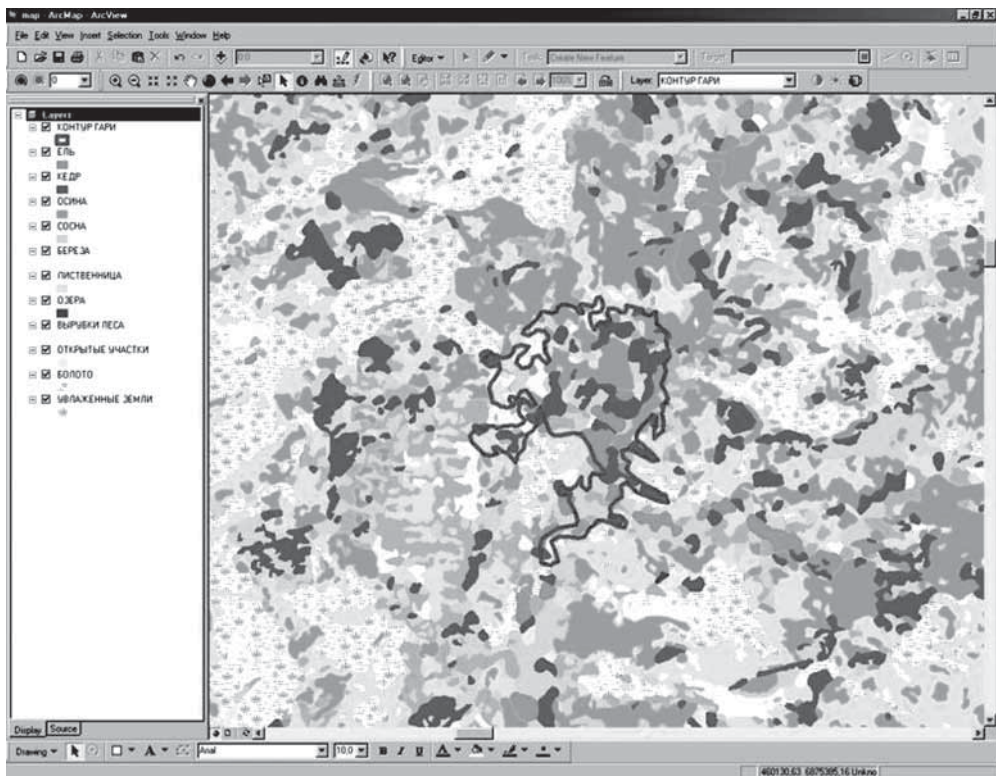


Рис. 3. Фрагмент карты породного состава лесов Ханты-Мансийского района с наложенным на нее контуром гари

4. Заключение

Известно, что в настоящее время космические снимки успешно применяются для своевременного обнаружения лесных пожаров. Приведенные в статье материалы показывают, что космические снимки могут быть использованы как для оперативной оценки последствий лесных пожаров, так и для решения задач оценки и управления экологическими рисками в лесной отрасли, что приобретает особую важность для лесных регионов Сибири, большая часть площади которых относится к труднодоступным территориям. Практическое применение разработанных в статье методических вопросов оценки последствий лесных пожаров на основе комплексного использования космических снимков различного пространственного разрешения, принимаемых в разных диапазонах волн, требует разработки геоинформационных технологий. Применение этих технологий в службах лесоохраны позволит повысить эффективность принятия решений по управлению лесным хозяйством в регионах, сократить время оценивания последствий от возгорания лесных массивов и оперативно получать оценку ущерба и прогноз эколого-экономических рисков лесных пожаров.

Список литературы

1. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в России. Итоги. Проблемы. Перспективы: аналит. обзор/ ГПНТБ СО РАН: Новосибирск. 2003. – 135 с.

2. Хамедов, В.А. Опыт разработки и применения информационно-космических технологий для управления охраной лесов. / В.А.Хамедов, Ю.М. Полищук // Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты.: материалы докладов Международной научно-практической конференции, Томск, 21–22 марта 2005 г. – Томск: Изд-во СТТ, 2005. – С. 257–259.
3. Хамедов, В.А. Применение геоинформационных технологий для оценки последствий лесных пожаров // Информационные технологии и космический мониторинг: сборник материалов научно-практической конференции. – Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2004. – С. 50–53.
4. Копылов, В.Н. Разработка и реализация аппаратно-программного комплекса центра дистанционного зондирования Земли для решения задач космического мониторинга окружающей среды Севера Сибири // Исследование Земли из космоса. 2004. – № 6. – С. 81–88.
5. Алексеева, М.Н. Исследование структуры лесоболотных комплексов Васюганской равнины с использованием ГИС, дистанционных и подспутниковых данных / А.Г. Дюкарев, Ю.М. Полищук, Н.Н. Пологова и др., // География и природные ресурсы. – 2004. – № 2. – С. 71–77.

РАДИАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ

В.В. Аникиев, *д.г.н., профессор,*

П.П. Кукин, *к.т.н., «МАТИ» РГТУ им. К.Э. Циолковского*

1. Введение

В июне 1986 г. в мускуле приморского гребешка из залива Петра Великого (Японское море) было обнаружено присутствие J-131, что позволило предположить радиоактивное загрязнение окружающей среды как следствие прохождения облака после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС).

Для проверки этой гипотезы были организованы 2 экспедиции Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН в 1986–1987 годах, при проведении которых получены экспериментальные данные о распределении J-131, Sr-90, Cs-137 в воде, планктоне, донных отложениях.

При интерпретации полученных данных возникла необходимость привлечения сведений о поступлении осколочных радиоизотопов в морскую среду после их аварийного выброса в атмосферу из реактора атомной подводной лодки (АПЛ) в бухте Чажма 10.08.1985 г.

В 1994–1997 гг. было проведено несколько международных экспедиций для оценки негативных последствий сброса радиоактивных отходов в Японское море, что позволило оценить изменения во времени концентраций Sr-90 и Cs-137 в воде и донных отложений залива Петра Великого.

В настоящей работе приведены оценки последствий для морской экосистемы и населения Приморского края аварийных выбросов искусственных радиоизотопов в атмосферу, а также динамика изменения содержания Sr-90 и Cs-137 в заливе Петра Великого со временем.

В качестве интегрального критерия безопасности использовалась величина экологического риска, под которой понимается вероятность гибели биологической системы (организма и популяции).

Расчет величины экологического риска производился после оценки внешней и внутренней доз облучения, на основе сведений о содержании радиоизотопов в воздухе и потребляемых морепродуктах.

2. Методика проведения наблюдений

Содержание Sr-90 и Cs-137 в воде определялось на радиометрической аппаратуре после их концентрирования из объемов 13-50 л по стандартной методике Росгидромета РФ. Предел чувствительности методов составил 0,1 Бк/м³ воды. При подготовке образцов донных отложений для гамма-спектрометрического и радиохимического анализов использовался верхний слой толщиной 0–5 см.

Поскольку скорость осадконакопления в заливе колеблется в интервале 1–10 мм/год, то реальное содержание искусственных радиоизотопов в данных отложениях может быть в 5-10 раз выше по сравнению с результатами измерений.

Пробы смешанного планктона собирались из столба воды от дна (максимальная глубина 200 м) до поверхности путем тотального облова сетью Джели.

Пробы донных осадков и планктона после доведения до воздушно-сухого состояния растирались до порошкообразного состояния и делились на 2 части: для проведения гамма-спектрометрического (J-131, Cs-137) и радиохимического (Sr-90 и Cs-137) анализов.

Предел чувствительности метода определения составил для Co – 60 -2 Бк/кг, J-131 – 10 Бк/кг, Cs-137–1,5 Бк/кг, Sr-90 – 1,0 Бк/кг.

В качестве индикатора происхождения радиоизотопов использовались отношения Cs-137/(Sr-90) и J-131/ Cs-137, которые принимались равными:

- 3,24 и 82,7 для выпадений из радиоактивного облака после аварии на ЧАЭС соответственно для Cs-137/Sr-90 и J-131/Cs-137 [1];
- 1,5 для Cs-137/Sr-90, как следствие глобальных радиоактивных выпадений [2];
- 1,45 и 12,5 для Cs-137/Sr-90 и J-131/Sr-90 при радиоактивном выбросе из реактора АПЛ в бухте Чажма [3].

Дополнительная информация о происхождении искусственных радиоизотопов может быть получена при анализе соотношения их общего содержания в компонентах морской экосистемы (вода, планктон и донные отложения), а также потоков радиоактивности из атмосферы и с водосборной площади залива.

3. Обсуждение полученных результатов

3.1. Данные наблюдений за искусственной радиоактивностью в прибрежной зоне Японского моря.

В табл. 1 приведены сведения о всех экспедициях, в которых изучалось распределение искусственных радиоизотопов в воде, донных осадках и гидробионтах залива. Полученные сведения использовались для выявления временных периодов изменчивости искусственного радиоактивного фона в морской среде прибрежной зоны Японского моря.

Таблица 1

Обзор данных о радиоактивном загрязнении залива Петра Великого

Дата, научно-исследовательское судно	Цель проведения экспедиции	Источник
1. 21–23.08.1985 г. ТОФ СССР	Оценка параметров радиоактивного следа после аварии на АПЛ в бухте Чажма 10.08.1985	[3]
2. 4–28.07.1986 г. «Академик М.А. Лаврентьев» 10-25.10.1987 г. «Базальт»	Оценка радиоактивного загрязнения залива Петра Великого после аварии на АПЛ (1985 г.) и на Чернобыльской АЭС (1986 г.)	Настоящая работа
3. 1993 г. нис «Океан» 1994 г. сентябрь «Академик Шокальский» 1995 г. «Профессор Хромов» «Академик Шокольский»	Проведение международных и межведомственных экспедиций по оценке распределения Sr-90 и Cs-137 в прибрежной зоне в открытых районах Японского моря. В связи с проблемой сброса жидких радиоактивных отходов ТОФ	[4-8]
4. 2003 г. «Академик М.А. Лаврентьев»	Исследования радиоактивного фона в Японском море	[9]

Как следует из данных табл. 2, содержание Cs-137 и Sr-90 в водах залива Петра Великого в июне 1986 г. было в 7 и 21 раз выше фоновых значений, обусловленных глобальными радиоактивными выпадениями в 1994 г.

Таблица 2

Изменения осреднённой удельной концентрации искусственных радионуклидов в водах прибрежной зоны Японского моря

Район и время проведения наблюдений	Число определений	Радионуклиды, Бк/м ³			Источник
		Cs-137	Sr-90	Co-60	
1. Залив Петра Великого					
1.1. Июнь, 1986 г.	12	28,0	53,0	–	Настоящая работа
1.2. Сентябрь-октябрь, 1994 г.	28	3,9	2,5	–	[4-7]
1.3. 2003 г., сентябрь	14	2,3	0,2	–	[9]
2. Бухта Чажма					
2.1. Октябрь, 1988 г.	2	1443,0	1370,0	627,0	[3]
2.2. Август 1996 г.	5	1195,0	-	1306,0	[8]

В это же время среднее содержание Cs-137 в водах Финского залива Балтийского моря возросло в 60-100 раз по сравнению с 6-8 Бк/м³ в 1980–1984 годах [10].

В 1994 г. концентрации Cs-137 в балтийских водах снизилась в 8,4 раза, что согласуется с данными наблюдений для залива Петра Великого (табл. 2). Можно видеть, что здесь осредненная концентрация Cs-137 в воде за прошедшие годы уменьшилась в 7 раз.

Содержание Sr-90 в водах залива Петра Великого в 1986 г. увеличилось в 21 раз по сравнению с фоновыми значениями в 1994 г., тогда как в Финском заливе, прохождение радиоактивного облака от ЧАЭС не оказало заметного влияния на его концентрацию в воде [10].

Если основная масса Cs-137 и Sr-90 поступила в воды залива Петра Великого с водосборной площади после аварии на АПЛ, то обогащение Sr-90 воды, по сравнению с Cs-137, обусловлено более высоким коэффициентом от его вымывания из почвы водосборного бассейна.

Из табл. 3 видно, что в пробах планктона удалось определить содержание J-131 и Co-60 наряду с Cs-137 и Sr-90. Это позволяет оценить внутреннюю радиационную нагрузку на человеческий организм при потреблении морепродуктов с учетом всех поступивших в морскую среду искусственных радионуклидов [7].

Сопоставление наших данных с результатами анализа водорослей в бухте Чажма, отобранных через 3 года после аварии, показало, что они содержали Co-60 и Sr-90 меньше, чем в планктоне в 1986 г., в 43 раза и 20 раз соответственно. Учитывая повышенное содержание обоих радионуклидов в воде бухты (табл.3), можно предположить, что такое расхождение обусловлено различными механизмами концентрирования радионуклидов высшей водной растительностью и планктоном.

Таблица 3

Содержание искусственных радионуклидов в пробах смешанного планктона из залива Петра Великого (Бк/кг сухого веса), июнь 1986 г.

Радионуклид, год, число, определение	J-131		Co-60		Cs-137		Sr-90	
	1986 г. (n=4)	1986 г. (n=5)	1986 г. (n=2)	1987 г. (n=7)	1986 г. (n=5)	1987 г. (n=6)		
1. Минимум	370,0	30,0	74,0	40,0	90,0	37,0		
2. Максимум	4400,0	134,0	1600,0	1000,0	150,0	100,0		
3. Среднее	2200,0	56,4	837,0	265,0	97,0	74,5		

Среднее содержание Cs-137 и Sr-90 в планктоне в течение 1 года (с 1986 г. по 1987 г.) уменьшилось в 3,1 и 1,3 раза соответственно.

Очевидно, что наблюдаемый эффект вызван выведением радионуклидов из водной массы в донные отложения, а поскольку Cs-137 мигрирует во взвешенной форме, то интенсивность его седиментации в 3 раза выше, чем у растворенной формы Sr-90.

Может быть, по этой причине содержание Cs-137 в донных отложениях залива в 1994 г. оказалось в 6 раз выше, чем в 1986 г. (табл. 4). Для Sr-90 наблюдается обратная тенденция уменьшения его содержания в донных отложениях со временем в 2,5 раза.

В донных отложениях бухты Чажма содержание Co-60 и Cs-137 зависит от расстояния между точками отбора пробы и эпицентром аварии АПЛ [8]. В целом же происходит снижение содержания искусственных радионуклидов как следствие транспортирования грунта за пределы бухты.

По сравнению с донными осадками Азовского моря, находящегося в непосредственной близости от ЧАЭС, содержание Cs-137 и Sr-90 в грунтах залива Петра Великого соответствует нижнему пределу концентрации обоих радионуклидов [11]. Косвенно это свидетельствует о второстепенной роли выпадений из радиоактивного облака из ЧАЭС на распределение Cs-137 и Sr-90 в донных отложениях залива, тогда как в Азовском море данный фактор был причиной роста содержания Cs-137 в верхнем слое осадков в 3,6 раза.

Таблица 4

Содержание искусственных радионуклидов в донных отложениях залива Петра Великого (Бк/кг сухого веса), июнь 1986 г.

Радионуклид	J-131	Co-60	Cs-137	Sr-90
Среднее значение для залива:	19500 (n=11)	7,5 (n=2)	0,8 (n=2)	1,8 (n=4)
-1986 г. июнь	-	10,0 (n=2)	5,0 (n=2)	0,7 (n=2)
-1994 г. сентябрь - октябрь	-	150,0 (n=2)	7,0 (n=2)	1,0 (n=2)
2. Бухта Чажма:	-	370,0 (n=2)	5,0 (n=2)	1,0 (n=2)
-1988 г. октябрь	-	370,0 (n=2)	5,0 (n=2)	1,0 (n=2)
-1996 г. август	-	370,0 (n=2)	5,0 (n=2)	1,0 (n=2)

Из данных табл. 5 можно сделать вывод, что только глобальные атмосферные выпадения формируют соотношения Cs-137/ Sr-90 = 1,5 в 1994 г., тогда как на распределение остальных радионуклидов повлияли природные механизмы их фракционирования в системе вода-планктон-донные отложения.

В том случае, если потоки радионуклидов с водосборной площади превышают их атмосферный сток, то дополнительное изменение первоначального соотношения между содержанием Sr-90 и других искусственных радионуклидов в компонентах морской среды в заливе Петра Великого.

Таблица 5

Отношения между содержанием искусственных радионуклидов и Sr-90 в компонентах морской среды в заливе Петра Великого

Радионуклид и дата	Co-60		Cs-137		
	J-131	1986 г.	1988 г. 1994 г.	1986 г.	1987 г.* 1994 г.
1. Залив Петра Великого					
а) вода **					
б) планктон	1886,0	-	-	0,53	1,56
в) донные отложения	29,5	0,58	-	8,63	3,57
2. Бухта Чажма					
а) вода	10833,3	4,2	14,3	0,44	7,1
б) донные отложения	-	0,43	1,0	1,05	0,87
	-	150,0	370,0	7,0	5,0

*) В 1987 г. проводились дополнительные наблюдения за содержанием Cs-137 и Sr-90 в планктоне залива Петра Великого.

В 1988 г. изучалось распределение радионуклидов в бухте Чажма.

**) Содержание J-131 в воде в 1986 г. принято равным $9,7 \cdot 10^3$ Бк/ м³.

Cs-137 и Sr-90 возникают как следствие различной миграционной способности в системе вода-наземная растительность-почва.

Кроме того, иногда местный источник (авария на АПЛ в бухте Чажма) оказывает более сильное влияние на поступление искусственных радиоизотопов в залив по сравнению с атмосферными выпадениями из радиоактивного облака, пришедшего в Приморский край из Чернобыля.

Для решения поставленных вопросов необходимо провести балансовые расчеты потоков радиоизотопов, поступающих в залив из всех возможных источников.

4. Идентификация источников и оценка потоков искусственных радиоизотопов в залив Петра Великого

Из данных табл. 6 следует, что на Чернобыльской АЭС было выброшено суммарной радиоактивности в 13 раз больше, чем в бухте Чажма. Однако с учетом того обстоятельства, что в последнем случае площадь радиоактивного загрязнения почти в 10 000 раз меньше, следует ожидать соответствующего понижения плотности радиоактивных выпадений после прохождения облака от аварии на ЧАЭС.

Таблица 6
Выброс искусственных радиоизотопов после аварий на ядерных реакторах [1,2,13]

Место и время аварии	Площадь радиоактивного загрязнения, км ²	Радиоактивность, поступающая в атмосферу, 10 ¹⁵ Бк			
		Суммарная активность	J-131	Cs-137	Sr-90
1. Чернобыльская АЭС 26.04–06.05.1986	>10 ⁶	3200,0	670,0	37,0	8,1
2. Бухта Чажма 10.08.1985	160,0	250,0	50,0	2,0	0,6
3. Виндскейл (Англия) 8–12.1.1957	500,0	3,5	0,74	0,02	0,0003

Таким образом, вклад ЧАЭС в содержание искусственных радиоизотопов, обнаруженных в заливе Петра Великого, может составлять сотые доли процента от поступления в атмосферу из АПЛ в бухте Чажма.

Для оценки роли каждого из упомянутых выше источников в формировании общего запаса искусственных радиоизотопов в воде, планктоне и донных отложениях необходимо рассчитать потоки радионуклидов из атмосферы и с водосборной площади залива.

Расчеты производились на основании следующих сведений и допущений о физико-географических характеристиках залива и составе радиоактивных выпадений из атмосферы:

1. Для расчета потоков радиоизотопов из атмосферы и с водосборной площади залива со следа радиоактивного облака из ЧАЭС:

а) концентрация J-131 в нижних слоях атмосферы принималась равной $1,52 \cdot 10^3$ Бк/м³, т.е. такой же, как это наблюдалось в мае 1986 г. над Японией [12];

б) плотность выпадений радиоактивности (Бк/м³) на зеркало залива Петра Великого (S=1000 км²) эквивалентна 80% содержания радиоизотопов в воздухе (Бк/м³) [14];

в) соотношение Cs-137/Sr-90 в атмосферных выпадениях такое же, как в выбросах из ЧАЭС [1];

г) поступление радиоизотопов с водосборной площади происходит в течение 1 месяца (интервал времени между прохождением радиоактивного облака и проведением наблюдений), когда объём жидкого речного стока составлял 38 980 м³ воды;

д) содержание радиоизотопов в речной воде:

- для J-131 принималось равным 50 Бк/л, таким же как в Японии в мае 1986 г. [12];
- содержание Cs-137 и Sr-90 в почвах составляло $3,7 \cdot 10^9$ Бк/км² и $1,0 \cdot 10^9$ Бк/км² соответственно [15,16];
- коэффициент вымывания из почвы составил 0,01% и 0,2% от существующего запаса для Cs-137 и Sr-90 соответственно [17,18].

Для сопоставления было рассчитано общее содержание искусственных радиоизотопов в воде по наблюдениям 1986 г. и 1993–1994 гг., когда концентрация зависела только от глобальных выпадений (табл. 7).

Таблица 7

Содержание искусственных радиоизотопов в воде залива Петра Великого и вклад от радиоактивного облака после аварии на Чернобыльской АЭС

Радио-изотопы	Содержание радио-изотопов в воде		Поступление радиоизотопов из ЧАЭС в 1986 г., 10 ¹² Бк		Относительный вклад от облака из ЧАЭС (%)	
	1986 г. 10 ¹⁵ Бк	1993–1994 г. 10 ¹² Бк	Атмосферные выпадения	Речной сток	1986 г.	1993-1994 г.
J-131	15,32	–	0,14	32,3	0,21	–
Cs-137	0,44	4,8	0,03	0,006	0,008	0,75
Sr-90	0,08	3,16	0,009	0,033	0,048	1,33

Результаты расчетов подтвердили высказанное выше предположение, что вклад радиоактивного облака от ЧАЭС в 1986 г. составляет сотые доли процента от содержания искусственных радиоизотопов в воде залива.

В 1993–1994 гг. поступления Cs-137 и Sr-90 из радиоактивного следа от облака из ЧАЭС колебалось около 1% от содержания в воде залива (табл. 8).

Таблица 8

Соотношение между аварийным выбросом из АПЛ в бухте Чажма и общим запасом искусственных радиоизотопов в заливе Петра Великого

Радио-изотоп	Авария на АПЛ в бухте Чажма – 10.08.1985		Общий запас искусственных радиоизотопов в заливе Петра Великого, июнь 1986 г.			
	Атмосферные выбросы 10 ¹² Бк/км ²	Общее количество радиоизотопов, поступающее в залив 10 ¹⁵ Бк	Вода	Планктон	Донные отложения (слой 10 мм)	Общий запас
			10 ¹² Бк	10 ¹² Бк	10 ¹² Бк	10 ¹⁵ Бк
1. J-131 *	310	49,6	153,20	14,0	7800	16,1
2. Cs-137	13,0	2,1	440	5,27	0,19	0,445
3. Sr-90	3,8	0,6	80	0,61	1,9	0,082
4. Co-60	4,6	0,7	–	0,214	3,0	0,003

* Концентрация J-131 принята равной 9,7 Бк/л на основании данных о его среднем содержании в донных отложениях – $1,95 \cdot 10^4$ Бк/кг и среднем значении коэффициента распределения между донными осадками и водой $K_d = 20$ [19].

Совершенно иная ситуация наблюдалась при сопоставлении общего содержания искусственных радиоизотопов в заливе Петра Великого, зарегистрированных в 1986 г., и их выброса из реактора АПЛ за 10 месяцев до начала наблюдений (табл. 8).

Из приведенных данных можно видеть, что для J-131 зарегистрированное количество только в 3 раза меньше выброса из АПЛ. С учетом периода полураспада J-131, равного $T_{1/2}=8$ дней, следует ожидать, что через 10 месяцев после аварии на АПЛ данным источником радиоизотопа можно пренебречь.

Наиболее вероятной причиной высокого содержания J-131 в заливе Петра Великого является тот факт, что при формировании радиоактивного следа от облака из ЧАЭС (через 2-3 недели после эмиссии) радиоизотоп переходит из газообразной формы в субмикронные аэрозоли [20].

Таким образом, к моменту нахождения радиоактивного облака над Приморским краем J-131 могло сохраниться на первоначальном уровне, тогда как концентрация Sr-90 и Cs-137 в атмосферных выпадениях существенно уменьшилась, поскольку у последних период седиментации составляет только 2-3 дня [20].

Для Cs-137 и Sr-90 размеры запасов радиоизотопов заниженные по сравнению с выбросом из АПЛ в 4,7 раза и 7,3 раза, представляются закономерными с учетом водообмена с открытыми районами Японского моря в течении 10 месяцев и фиксации Cs-137 в донных отложениях.

Ранее для Co-60 в табл. 4 было показано, что в донных отложениях бухты Чажма имеет место его аккумуляция в 20-37 раз по сравнению с грунтами залива Петра Великого.

Аналогичные выводы о локализации Co-60 в грунтах, в непосредственной близости от места аварии АПЛ, были сделаны ранее в нескольких публикациях [3,7,8,21].

Из изложенного выше материала можно сделать заключение, что повышенные концентрации искусственных радиоизотопов в заливе Петра Великого в июне 1986 г. были обусловлены наложением двух факторов:

- для J-131, как следствие прохождения радиоактивного облака из ЧАЭС;
- для Cs-137, Sr-90 и Co-60 при поступлении водных масс из бухты Чажма и Уссурийского залива после аварийного выброса из реактора АПЛ в августе 1985 г.

5. Оценка экологического риска для морских экосистем и населения г. Владивостока

Согласно ранее проведенным расчетам при аварии на АПЛ дозовую нагрузку получило только население поселка Дунай через следующие механизмы воздействия [7,8]:

- внешнее гамма облучение от аэрозольного облака не превышало 10 мк бэр;
- внутреннее облучение легких от вдыхания аэрозолей с Co-60 оценивается в 10 мбэр;
- внутреннее облучение щитовидной железы при вдыхании J-131 могло достигать 0,3 с Зв. или $3 \cdot 10^{-3}$ Зв/год.

Полученная величина соответствует нижнему пределу риску появления стохастических эффектов для населения при эквивалентной коллективной дозе облучения в возрасте от 18 до 65 лет, равному $1,5 \cdot 10^{-3}$ и $3,5 \cdot 10^{-3}$ чел * Зв/год для мужчин и женщин соответственно [22,23].

Нам представляется, что следует оценить негативные для морской экосистемы залива Петра Великого последствия поступлений искусственных радиоизотопов после аварии АПЛ и прохождения радиоактивного облака из ЧАЭС.

В настоящее время имеется наиболее полная информация только о содержании Co-60 и Cs-137 в гидробионтах в 1991 г., в эпицентре аварии:

- 1) в водорослях (ламинария и перефитон) концентрация Co-60 и Cs-137 была равна 18 Бк/кг и 3,4 Бк/кг соответственно;
- 2) в рыбе (краснопёрка) содержание Co-60 колебалось от 0,56 до 1,8 Бк/кг;

3) в мускуле гребешка и морских звездах концентрация Со-60 варьировалась от 8 Бк/кг до 0,74-3,3 Бк/кг соответственно.

Таким образом, морепродукты, составляющие до 50% от белкового рациона питания для жителей прибрежной зоны, могут стать источниками радиоактивного загрязнения для людей.

Для расчета величины индивидуального экологического риска V можно использовать уравнение:

$$V = \left(\sum_{i=1}^n C_i / \text{ПДК}_i \right) / n, \quad (1)$$

где: C_i – концентрация « i -го» радиоизотопа в морепродуктах, Бк/кг;

ПДК $_i$ – предельнодопустимая концентрация для морепродуктов, употребляемых в пищу, Бк/кг;

n – число радиоизотопов.

ПДК радиоизотопов в морской пище и прибрежных водах для населения, половина белковой потребности которого удовлетворяется за счет морской пищи, приведены в табл. 9 [2].

Таблица 9

Допустимые концентрации искусственных радиоизотопов в объектах морской среды

Радиоизотоп	Допустимая удельная концентрация [2]		Контрольная концентрация в морской среде, Бк/л [24]	
	Прибрежные воды, Бк/л	Морепродукты, Бк/кг	Гигиенический критерий в прибрежной зоне	Радиоэкологический критерий
1. C_0 -60	74,0	$3,7 \cdot 10^5$	0,5	2,0
2. Sr-90	$1,1 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^3$	15,0	60,0
3. J-131*	$6,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$	10,0	400,0
4. Cs-137	$1,1 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^5$	1,8	30,0

* ПДК для I-131 принята равной в 1,5 раза меньше, чем для Sr -90

Расчет показал, что величина риска составляет для Со-60 ($1,52 \cdot 10^{-3}$ чел/чел*год) Sr-90 ($6,5 \cdot 10^{-3}$ чел/чел*год), Cs-137 ($2,82 \cdot 10^{-4}$ чел/чел*год). Σ риск равен $2,82 \cdot 10^{-4}$ чел/чел*год, что превышает допустимый уровень в РФ, равный 10^{-4} чел/чел*год в 23 раза.

Кроме того, здесь же приведены данные о контрольной концентрации в морской среде радиоизотопов, которые учитывают [24]:

- гигиенические критерии, согласно которым доза облучения населения при потреблении морепродуктов не должна превышать $0,1 \text{ м}^3$ в год – предельной дозы от потребления морепродуктов;
- радиоэкологические критерии, соответствующие пределу дозы для рыб и моллюсков от облучения радиоизотопом, Гр/год.

Предполагается, что гигиенические критерии для исследованных нами групп осколочных радиоизотопов являются более жесткими по сравнению с допустимой удельной активностью и радиоэкологическими стандартами экологической безопасности.

С учетом того обстоятельства, что существует 2 подхода к нормированию негативных последствий для населения при поступлении искусственных радиоизотопов в морскую среду, расчет величин экологического риска производится также по 2 методам:

1. С использованием данных о содержании радиоизотопов в воде (табл. 2) и их допустимых концентраций.

При расчетах необходимо уменьшить допустимые концентрации радиоизотопов в 10 раз, чтобы был принят общий предел радиационной безопасности, соответствующий $0,1\text{м}^3$ в год для населения, потребляющего морепродукты.

В этом случае величина дозы $0,1\text{м}^3$ в год будет соответствовать, с одной стороны, единице экологического риска, а с другой – допустимой или контрольной концентрации радиоизотопов в воде.

Отсюда следует, что величина индивидуального экологического риска для населения Приморского края будет равна отношению между наблюдаемой (или рассчитанной для J-131) концентрацией радиоизотопов в водах залива Петра Великого в 1986 г. (табл.2) и их предельными концентрациями в морской воде (табл. 9).

2. Расчет величины индивидуального экологического риска, как соотношения между содержанием радиоизотопов в пробах смешанного планктона (табл.3) и их допустимой концентрацией в морепродуктах, при следующих условиях:

- средняя концентрация J-131 принималась равной в 10 раз меньше, поскольку за время проведения съемки, она должна была понизиться не менее чем в 8 раз в результате радиоактивного распада;
- при переходе на следующий трофический уровень – от планктона к морепродуктам содержание всех радиоизотопов уменьшается в ~10 раз.

На основании приведенных выше соображений были рассчитаны величины индивидуального экологического риска, как для отдельных радиоизотопов, так и для их суммы (табл.10).

Таблица 10

Расчет величины индивидуального экологического риска для населения Приморского края, потребляющего морепродукты в 1986 г., чел./чел./год

Радиоизотоп	По данным о концентрациях радиоизотопов в воде		По данным о концентрациях и предельно допустимом уровне содержания (1976 г.) в планктоне
	Предельно допустимая концентрация в 1976 г.	Контрольная концентрация 1999 г.	
1. C_0 -60	-	-	$1,5 \cdot 10^{-5}$
2. Sr-90	$5,3 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$6,9 \cdot 10^{-4}$
3. J-131	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$
4. Cs-137	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$
5. Σ риск	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$

Можно видеть, что использование значений удельных допустимых концентраций радиоизотопов, используемых с 1976 г., занижает величину экологического риска ~10 раз. По этой причине в финальной таблице 11, обобщающей оценки радиационного воздействия на население Приморского края, нами были использованы близкие значения интегрального риска, полученные на основе данных о радиоактивном загрязнении планктона и контрольных концентрациях радиоизотопов в воде прибрежной зоны моря, принятые в 1999 г.

Для сопоставления значимости внешнего и внутреннего облучения организма нами пересчитаны ранее опубликованные данные о возможной смертности населения Шкотовского района Приморского края, обусловленной различными типами радиационного воздействия на население после аварии на АПЛ в бухте Чажма [25].

Как следует из данных табл. 11, величина экологического риска для населения Приморья от потребления морепродуктов, добытых в заливе Петра Великого в 1986 г. превышает дополнительную смертность от онкологических заболеваний, вследствие получения коллективной дозы облучения в 1,6–1,8 раза.

Еще больший рост величины экологического риска – в 4,5-5,1 раза имеет место при сопоставлении с общей смертностью населения.

Таблица 11

Величина индивидуального экологического риска для населения Приморского края в 1986 г., обусловленная различными радиационными факторами

№/№ Вид радиационного воздействия	Исходные данные для расчета	Величина экологического риска чел./чел./год
1. Общая смертность населения в Шкотовском районе 1988–1991 гг. [25]	13,3 человека на 10 000 чел.-лет	$1,33 \cdot 10^{-3}$
2. Дополнительная смертность при коллективной дозе 6000 чел-бэр [25]	22 чел. на 6000 чел.-лет	$3,7 \cdot 10^{-3}$
3. Оценка последствий от внутреннего облучения: а) облучение щитовидной железы на уровне 30 мкЗв-чел. при вдыхании J-131–135 [25]; б) облучение организма на уровне 100 мкЗв-чел. при потреблении морепродуктов	1-5 чел. на 6000 чел.-лет Табл. 10, наст. работа	$(1,8-2,3) \cdot 10^{-4}$ $(6,0-6,8) \cdot 10^{-3}$

По сравнению с предельно-допустимым уровнем экологического риска в РФ, равным 10^{-4} чел./чел./год, потребление морепродуктов вызвало его превышение в ~64 раза.

Таким образом, радиационные факторы оказали значительное негативное влияние на здоровье и продолжительность жизни населения Приморского края в 80–90-х годах XX века.

Выводы

1. В 1986 г. в результате наложения двух аварийных выбросов искусственных радиоизотопов в атмосферу (4-й блок Чернобыльской АЭС, 26.04.1986 г. и атомная подводная лодка в бухте Чажма, 10.08.1985 г.) произошло повышение содержания C_0 -60, Sr-90, J-131, Cs-137 в воде, планктоне и донных отложениях залива Петра Великого.

2. Величина индивидуального экологического риска для населения Приморского края превысила допустимый уровень в ~60 раз за счет потребления морепродуктов, подвергшихся радиоактивному загрязнению. Следует отметить, что негативные последствия от внутреннего облучения организмов жителей Приморья в ~2 раза превысили ожидаемый уровень дополнительной смертности от внешнего облучения.

3. Необходимо продолжить анализ изменчивости экологического риска для населения в Приморском крае для оценки негативных последствий влияния других антропогенных факторов, в частности – загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и нефтяными углеводородами.

Список литературы

1. **Smith, B.** The radioactive release from Chernobyl and effects / B.Smith, A. Charlesby// The Chernobyl accident and its implications for the United Kingdom. Watt Committee Report, 1988. – №19 – p.25–33.
2. **Эйзенбад, М.** Радиоактивность внешней среды/М.Эйзенбад.– М.: Атомиздат, 1976. – 332 с.
3. **Сивинцев, Ю.В.** Радиоэкологические последствия радиационной аварии на атомной подводной лодке в бухте Чажма/ Ю.В. Сивинцев, В.Л. Высоцкий, В.А. Данилян.// Атомная энергия, 1994. – Т. 76, вып. 2. – С. 158–160.
4. **Tkalin, A.** Investigation of marine environment radioactivity in the dumping areas and coastal zone of the sea of Japan / A. Tkalin // Arctic Research of the United States. – 1995. – Vol. 9, №1. – P. 88–89.
5. **Volkov, Yu.N.** Monitoring of marine environment radioactivity in the North Pacific Ocean? The Sea of Okhotsk and the sea of Japon including its coastal zone/ Yu.N. Volkov, A.V. Tkalin// Arctic Research of the United States, 1995.
6. **Сойфер, В.Н.** Современный взгляд на радиационное состояние водной среды северной части Японского моря/ В.Н. Сойфер, В.А. Данилян, С.Д. Малкин, Э.Л. Чайковская // Вестник ДВО РАН.– Владивосток, 1997. – № 4. – С. 86–104.
7. **Грачев, В.А.** Локальный источник радиоактивного загрязнения морской среды в прибрежной зоне залива Петра Великого/ В.А. Грачев, А.Ф. Сергеев, В.Н. Сойфер // Состояние морских экосистем, находящихся под влиянием речного стока/ – Владивосток: Дальнаука, 2005. – С. 246–258.
8. **Доманов, Н.М.** Антропогенные радионуклиды и радиоэкологическая ситуация в Японском море / Доманов, Н.М., Кобылянский, В.В., Свининников, А.И. и др. // Океанология, 2004, Т.44, № 3, С. 380–388.
9. **Геденов, Л.Н.** Радиоактивное загрязнение воды Балтийского моря в районе расположения ЛАЭС в 1971–1996 гг. / Л.Н. Геденов, М.Н. Беленький, В.М. Гаврилов и др.// Радиохимия. – 1998. – Т.40. №4. –С.374–379.
10. **Матишов, Д.Г.** Антропогенные радионуклиды в донных отложениях Азовского моря / Д.Г. Матишов, Г.Г. Матишов // ДАН. – 1998. – Т. 363, № 5. – С. 673–677.
11. **Muramatsu, Y.** Jodine-131 and other radionuclides in environmental samples collected from Ibaraki (Japan) after the Chernobyl Accident / Y. Muramatsu, M. Sumiya, Y. Ohmono // Sci Total Environment. – 1987. – Vol. 67, № 2,3. – P. 149–158.
12. Факты и проблемы, связанные с захоронением радиоактивных отходов в морях, омывающих территорию Российской Федерации / Газета «Зеленый мир» №13,15 (125,127). 1993.
13. **Стыро, Б.Н.** Самоочищение атмосферы от радиоактивного загрязнения. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 288 с.
14. **Квасникова, Е.В.** Первичное радиоэкологическое районирование территорий, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС / Е.В.Квасникова, Е.Д.Стукин, Т.Д. Фридман, Н.М. Шушарина // Геохимия, 1993. – № 7. – С. 1030–1043.
15. **Пампура, В.Д.** Цезий – 137, 134 в современных осадках озера Байкал / В.Д. Пампура, В.А. Бобров, А.Е. Гапон, И.Е. Тихомиров// Геохимия, 1995. – № 7. – С. 1030–1043.
16. **Булгаков, А.А.** Динамика вымывания из почвы поверхностным стоком долгоживущих в районе Чернобыльской АЭС / Булгаков, А.А., Коноплев, А.В., Попов, В.Е., и др. //Почвоведение. 1990, №4.

17. Попов, В.Е. Оценка величины перехода Sr-90 и паводковые воды р. Припять в ближней зоне Чернобыльской АЭС / В.Е. Попов, И.В. Кутьняков, В.Г. Жарков, и др. // Методология и гидрология. 1993. – №11. – С.589–606.
18. Sediment Kds and concentration factors for radionuclides in the marine environment/ IAEA Technical reports series. – Vienna, 1985. – №247.
19. Uematsu M. Aerosol residence times and iodine gas/ particle conversion over the North Pacific as determined from the Chernobyl radioactivity / J.T. Merrill, T.L. Patterson, R.A. Duce, J.M. Prospero //Geochemical Journal, 1988. – Vol. 22. – P. 157–163.
20. Сойфер, В.Н. Эволюция радиоактивного загрязнения донных отложений в зоне аварии на атомной подводной лодке в 1985 г. в бухте Чажма Японского моря/ В.Н.Сойфер, В.А. Горячев, А.Ф. Сергеев и др.// Метеорология и гидрология. 1999. – №1. – С.48–63.
21. Быков, А.А., Мурзин, Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества и природы / А.А. Быков, Н.В. Мурзин – СПб.: Наука, 1997. – 245с.
22. Ядерная энциклопедия;/ Ред. А.А. Ярошинская. – М., 1996. – С. 245–278. С. 311–326.
23. Сазыкина, Т.Г. Оценка контрольной концепции радионуклидов в морской воде с учетом гигиенических и радиоэкологических критериев / Т.Г. Сазыкина, И.И. Крышев// Атомная энергия. 1999. – Т. 87, вып. 4. – С. 302–307.
24. Сойфер В.Н. Радиоэкология северного шельфа Японского моря. – Владивосток.: Дальнаука, 2002. – С. 177–187.

О МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ, ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА ПАРАМЕТРОВ ОПАСНОСТЕЙ И РИСКОВ

Э.Г. Мирмович, *к.ф.-м.н., ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России*

Из математики нам известны такие понятия, как область значений и область определения функции. При решении ряда практических задач требуется введение отдельного понятия – область применения функции.

Так, в литературе, а также в докладах и выступлениях, в дискуссиях многих коллег на конференциях по оценке и прогнозу опасностей и рисков мы часто сталкиваемся со следующими проблемами:

Неоднозначность восприятия и толкования (а порой и горячие споры) разного рода оценок типа ПДК и пр., в расчете которых зримо или скрыто присутствуют результаты суммирования по амплитуде (количеству, интенсивности пр.), пространству и времени. Одни считают такие критерии для экологических задач правильными, другие – завышенными, а третьи, напротив, – заниженными. При этом ссылки используются на аналогичные или подобные критерии одних или других зарубежных стран.

При оценке экономической эффективности тех или иных социально или экологически значимых мероприятий их инициаторы стыдливо и заискивающе перед властью иными уговаривают не отказываться от этих мероприятий, хотя они якобы и убыточны.

Здесь в обоих (и в ряде других аналогичных) случаях мы сталкиваемся с проблемой недетерминированного произвола в задании пределов (интервала) интегрирования при оценке критериальных параметров. В первом случае они задаются директивно, исходя из якобы экономических или политических интересов, используя часто вмес-

то статистических оценок отдельные ложно или хитро интерпретируемые примеры, во втором – таким интервалом может совершенно необоснованно стать финансовый отчетный квартал, год, пятилетка вместо сельскохозяйственного сезона, производственного цикла, характерного времени жизни и пр. Например, замена устаревшего оборудования, прекращение торговли сырой нефтью, импорт предварительно переработанной древесины, затраты на водородную энергетику, отказ от строительства гигантской гидро- или атомной электростанции оказываются экономически выгодными, если временной интервал интегрирования задать детерминированно – различным, более длительным. Из иллюстративных рис.1 и 2 видно, как реальный процесс, описываемый квазипериодической функцией с заведомо неизвестным периодом, может стать источником противоположных оценок тенденции его развития в зависимости от выбранных пределов интегрирования.



Рис. 1. Пример условного квазипериодического процесса с положительной тенденцией развития, несмотря на начальную отрицательную фазу

И еще несколько методологически существенных замечаний.

Любой природный, техногенный и особенно социальный процесс, сопровождаемый обратной связью с негативными последствиями, может быть признан экологически значимым или опасным, если время запаздывания в системе причина-следствие велико, например – больше нескольких квазипериодов этого процесса. Этот фактор можно считать необходимым условием признания проблемы экологически значимой. Так, некоторые долгоживущие атмосферно-активные эффекты взрывных и других интенсивных техногенных процессов в атмосфере, двигаясь по глобальной сферической спирали (т.н. локсодромии) с вертикальной составляющей скорости, в сотни раз меньшей горизонтальных, попадают на большие высоты и проявляются там через месяцы и даже годы [1].

А ведь зоны струйных течений в нижней (тропосфере и стратосфере), средней (мезосфере) и верхней (термосфере) атмосфере – это в какой-то мере очистное сооруже-

ние воздушной оболочки нашей планеты за счет эффектов переноса, перемешивания и других физико-химических процессов [2].

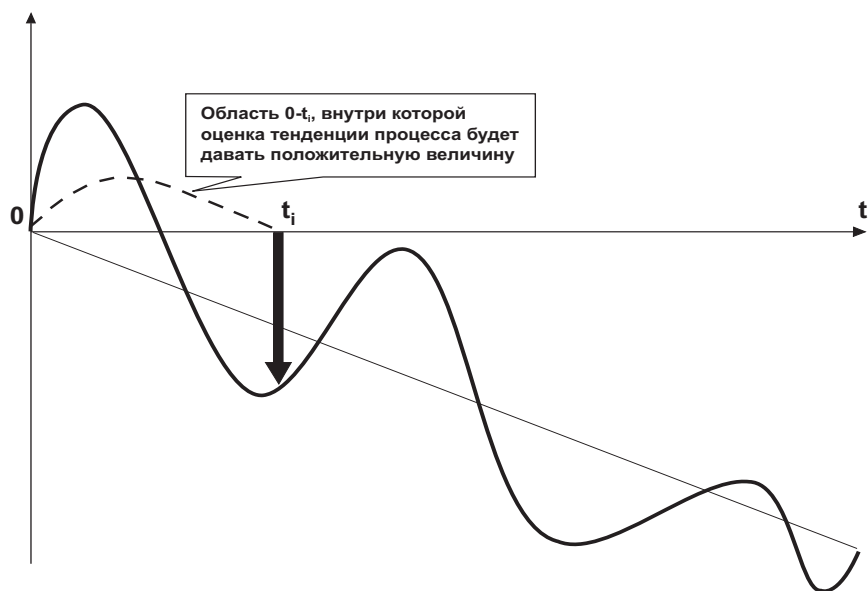


Рис. 2. Иллюстрация квазипериодического процесса с отрицательной тенденцией развития с начальной положительной фазой

При анализе тех или иных опасностей следует иметь в виду, что большинством процессов любого характера управляет, если говорить математически, отрицательная, а не положительная дивергенция, т.е. сток. В ряде задач научно-практического характера, например – в прогнозировании природных (зоны пониженных давлений, сопротивлений среды и др.) и экономических (спрос, ускоренный денежный оборот и пр.) процессов этот факт оказывается весьма продуктивным. Именно этот аспект ответствен за формирование, например, зон повышенной теплопроводности и аномальной высокой проводимости [3].

Следует иметь в виду универсальность т.н. кривой «стрессов» при формулировке любых выводов и выработке любых решений на основе аргументации. Иначе есть области, где функция еще и уже почти не зависит от роста аргумента. И только в определенной (часто небольшой) области аргумента (область А на рис. 3) функция (любое высказывание, умозаключение, корреляционно-регрессионное выражение) и аргумент квазилинейны.

Алгоритм корректного использования данных в целях получения максимально объективного результата применен и описан в [4]. Он включает в себя оценку репрезентативности количества и независимости измерений с помощью функции эмпирического распределения, автокорреляционный и/или спектральный анализ для определения низко- и высокочастотных параметров цифрового фильтра; разделение на высокочастотную и низкочастотную компоненты цифровой фильтрацией; повторный спектральный частотный и периодный, автокорреляционный анализ для нахождения временных характеристик ряда и т.д. Только такая последовательность обработки данных может стать источником задания параметров предельных циклов интегриро-

вания (суммирования) и нахождения детерминированно обоснованных критериев для диагностики и прогноза.

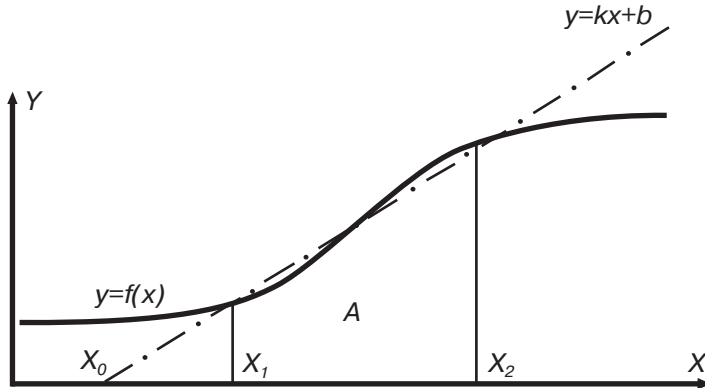


Рис. 3. Условная универсальная кривая, иллюстрирующая нелинейность детерминизма истинности законов и умозаключений

Примечание: Аппроксимируя функцию $y=f(x)$ прямой линией в диапазоне аргумента $\{x_1, x_2\}$, мы получаем существенно неверный результат, который может привести и к началу Вселенной в точке x_0 , и к росту скоростей разбегающихся галактик, и к любым другим экстраполированным результатам.

Приведенный график периода спада текущего цикла солнечной активности (рис. 4) показывает, что даже параметры солнечной и магнитной активности, детерминированно связанные между собой физикой процесса, во временной шкале не показывают жесткой корреляции. Так что заявления о влиянии магнитных бурь на состояние здоровья и стрессы человека просто абсурдны.

Надо отметить, что требуют пересмотра также некоторые методы расчета сейсмических параметров, неоправданное применение экстраполяций и других статистических операций в геофизике, космологии и пр., приводящие порой также к опасным, абсурдным выводам.

При правильном подсчете средних скоростей (V_m) с учетом значительной разницы между радиальной (V_r) и поверхностной (V_l) скоростями распространения сейсмического сигнала, например, по формуле

$$V_m = \Delta r^{-1} \int v_i dt,$$

эффект кажущегося увеличения скорости между двумя удаленными пунктами (рис. 5) пропадает, т.к. оказывается, что $V_m = V_i$.

Исходя из общих физических принципов и на основании работы [5] во вращающемся сферическом теле, покрытом твердой оболочкой, внутренняя субстанция с повышенной текучестью прижимается за счет центробежной силы к оболочке и создает в центральной части тела зону пониженной (а не повышенной или даже квазиметаллической) плотности с торроидальной конфигурацией циркуляции.

Период спада солнечной активности по волновым параметрам не совпадает с фазами его корпускулярной активности, и любые сравнения (не астрологические) с земны-

ми, геофизическими процессами, включая здоровье человека, требуют осторожности и серьезного математического анализа.

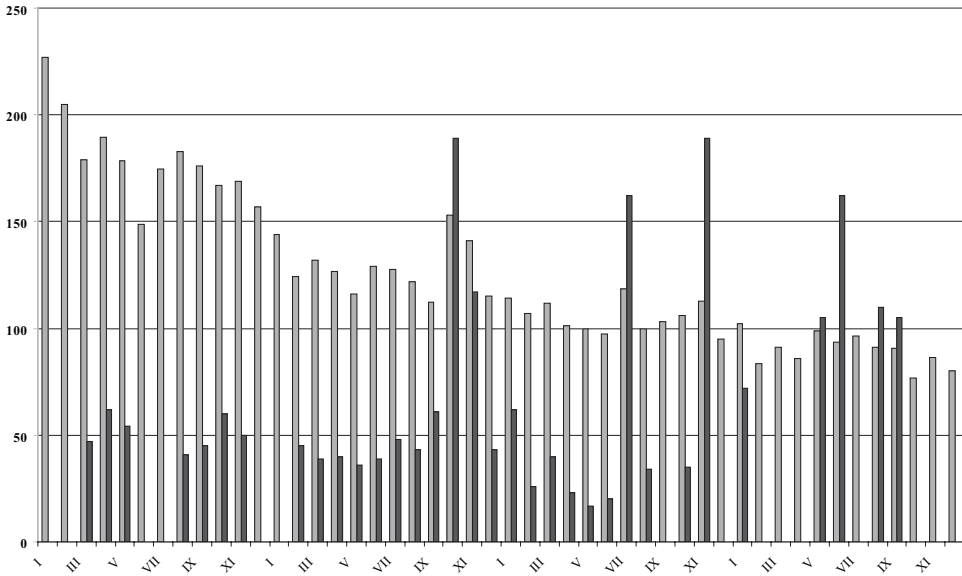


Рис. 4. Среднемесячные значения параметров солнечной и геомагнитной активности (потока радиоизлучения на длине волны 10,7 см и всплески планетарного индекса магнитной активности Ap) за период 2002–2005 гг.

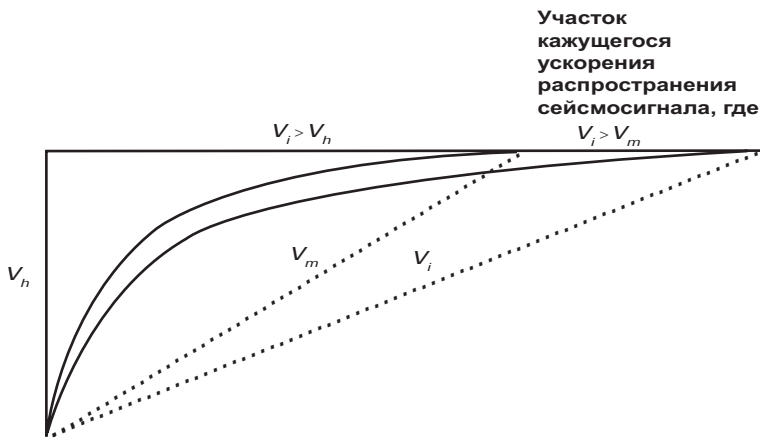


Рис. 5. Иллюстрация к расчету средних скоростей распространения сейсмического сигнала от эпицентра землетрясения, объясняющая эффект кажущегося увеличения скорости между двумя удаленными пунктами

Примечание: Использование двухскоростной модели расчета сейсмопараметров, даже без учета сферичности, приводит к более объективным результатам.

Приведенные соображения по расчету скоростей способны объяснить с этой точки зрения данные по сейсмическому «просвечиванию» Земли, а не в рамках гипотезы о наличии металлического ядра. **Автор настоящей работы уверяет научную общественность, что наша Земля в центральной части ее ядра пуста.** Это накладывает особую ответственность на любые подземные испытания, допустимость ядерных бомбардировок и пр. Если взрыв большой силы затронет какую-то газово-нефтяную линзу планетарного пространственного масштаба, то весьма вероятным становится раскол планеты на астероиды и другие малые небесные тела подобно тому, как это произошло, по всей видимости, с планетой №5 нашей солнечной системы, условно именуемой Фазтон.

Что же касается прогнозирования ЧС, то следует иметь в виду, что одним из основных задаваемых параметров такого прогноза является заблаговременность, которая должна быть заведомо большей, чем время реакции системы реагирования. Поэтому реальность прогноза ЧС возможна только на детерминированной основе в рамках системы

$$F_i(t+\Delta t_i) = \sum f_j(t-\Delta t_j);$$

$$\Delta t_i \geq \tau,$$

где первые уравнения – это уравнения с опережающими в левой части и запаздывающими в правой части аргументами, а τ – время реакции системы предупреждения и ликвидации ЧС [7]. В работе [8] доказывается, что приоритетным предвестником (предиктором) в системе прогнозирования потенциальных источников ЧС является электромагнитный сигнал, который и надо искать во всех случаях, где он принципиально может быть, скорость его распространения от источника, а следовательно, и ожидаемая заблаговременность максимальна. Задача же сил реагирования, включая систему формируемого нового облика гражданской защиты, повсеместно уменьшать величину готовности τ .

Список литературы

1. **Мирмович, Э.Г.** Прогноз погоды средней атмосферы/ Э.Г. Мирмович// Человек и стихия. Ежегодник. – М.: Наука, 1986. – С. 77–79.
2. **Мирмович, Э.Г.** Об экологии ионосферы. Там же. – С. 204–205.
3. **Гиль, М.И.** Существование глобального аттрактора и роль вязкости в диссипации энергии вихря в атмосферном газе./ М.И. Гиль, Э.Г. Мирмович, Г.В. Шаргородская, ИКИР ДВО РАН, Хабаровск. 1990. – 10 с. – Деп. ВИНТИ 13.02.90. 824–В90.
4. **Мирмович, Э.Г.,** Опыт диагностики глобальных послебуревых процессов в средней атмосфере по данным трасс СДВ / Э.Г. Мирмович, В.И.Нестеров// Электрическое взаимодействие геосферных оболочек: сборник трудов. – М.: ОИФЗ РАН, 2000. –С. 37–49.
5. **Мирмович, Э.Г.** Некоторые аспекты Де-Ситтер-инвариантной динамики/ Э.Г. Мирмович, Ф.М. Лев, – СВ КНИИ ДВНЦ АН СССР, Хабаровск. 1984. – 33 с.
6. **Мирмович, Э.Г.** Прогнозирование чрезвычайных ситуаций и рисков как научно-практическая задача / Э.Г.Мирмович// Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 1. – М.: ВИНТИ. 2003. С. 142–146. – Деп. в ВИНТИ №6099-84. 06.09.84 г.
7. **Использование электромагнитных эффектов землетрясений в прогнозировании ЧС сейсмического характера. Управление рисками.** – М.: Изд-во «Анкил». 2004. № 3. С. 25–30.

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ОБЛИКА ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.А. Пучков, к.т.н., Департамент гражданской защиты МЧС России

В своем докладе я хотел бы остановиться на некоторых аспектах развития гражданской обороны в современных условиях.

Развитие гражданской обороны, как любой социальной системы, обуславливается реальными объективными обстоятельствами и прогнозом на будущее.

Конец XX – начало XXI века коренным образом изменили обстановку в военно-политической, военно-технической, социально-экономической и политической сферах жизнедеятельности нашего государства.

Стало очевидным, что и гражданская оборона, как неотъемлемая составная часть нашего общества, должна претерпеть коренные изменения (рис. 1).



Рис. 1. Основные направления развития гражданской обороны

С момента передачи гражданской обороны в ведение МЧС России началась работа по формированию современной гражданской обороны.

При этом были поставлены следующие основные цели:

1. Сформировать такую систему защиты населения, материальных и культурных ценностей, которая была бы адекватной новым угрозам и вызовам, включая не только военное, но и мирное время.

2. Привести организационную структуру гражданской обороны в соответствие с новым государственным устройством.

3. Создать современную нормативную правовую базу, привести её в соответствие с нормами международного права.

4. Добиться, чтобы гражданская оборона стала социально значимой и полезной для общества, и, одновременно с этим, менее затратной.

К настоящему времени в основном обозначились черты нового облика гражданской обороны XXI века.

Говоря о новых чертах современной гражданской обороны, прежде всего следует отметить создание законодательно-нормативных основ для функционирования гражданской обороны в новых условиях. Принят Федеральный закон «О гражданской обороне», который определил правовые основы гражданской обороны.

Президентом Российской Федерации утверждены «Основы единой государственной политики в области гражданской обороны на период до 2010 года». Документ подобного рода в истории гражданской обороны принят впервые. Он определяет концептуальные подходы к организации и подготовке гражданской обороны.

Разработан и принят ряд подзаконных актов, постановлений Правительства Российской Федерации.

Активизировалась работа по разработке местных нормативных документов в субъектах Российской Федерации.

Принципиальное значение для формирования «нового облика» гражданской обороны имеет Федеральный закон от 22 августа 2004 года № 122, который внес существенные изменения в Федеральный закон «О гражданской обороне».

В настоящее время гражданская оборона стала системой мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей не только от опасностей военного времени, а также от опасностей, возникающих при чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и террористического характера. В связи с этим несколько расширился смысл основных задач.

Существенные изменения произошли в организационных основах гражданской обороны.

Упразднен территориально-производственный принцип организации гражданской обороны. Это означает, что хотя гражданская оборона организуется на всей территории страны, она искусственно не разделяется на две ветви – территориальную и производственную.

Упразднен статус начальников гражданской обороны. Руководители, как и ранее, осуществляют руководство и несут полную ответственность за ее состояние. В связи с этим вполне обоснованным будет введение понятия «руководитель гражданской обороны» соответствующего уровня.

Произошло более четкое распределение полномочий в области гражданской обороны между органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. Если первые в основном организуют мероприятия гражданской обороны, то вторые проводят их в жизнь.

Изменилась структура сил гражданской обороны. Вместо довольно неопределенных «гражданских организаций гражданской обороны» теперь должны создаваться нештатные аварийно-спасательные формирования. Упразднены службы гражданской обороны, вместо них должны быть созданы аварийно-спасательные службы, выполняющие задачи в области гражданской обороны.

Впервые законодательно определен статус территориального органа управления МЧС России – регионального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Принципиальным является то обстоятельство, что в настоящее время за МЧС России закреплены специальные, разрешительные, надзорные и контрольные функции в области гражданской обороны.

Изменились подходы к планированию в области гражданской обороны: теперь план гражданской обороны направлен на защиту населения не только в военное время, но и в мирное. Новое наименование плана – «План гражданской обороны и защиты населения».

Уточнены расходные обязательства Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований по обеспечению мероприятий по гражданской обороне и защите населения.

Кроме того, среди новых черт гражданской обороны следует отметить:

- появление новых задач гражданской обороны, таких как первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения, восстановление порядка в пострадавших районах;
- реформирование войск гражданской обороны, создание спасательных центров;
- техническое перевооружение войск гражданской обороны и спасательных формирований;
- переход от объектового принципа прикрытия силами гражданской обороны к территориальному;
- повышение мобильности системы гражданской обороны, создание авиации МЧС России;
- создание резервов материально-технических средств гражданской обороны.

С учетом современных требований проводится реконструкция системы централизованного оповещения населения.

Спланированы и осуществляются в соответствии с действующими нормативными правовыми и методическими документами мероприятия по инженерной, радиационной, химической и медицинской защите населения.

Проводится обучение населения и подготовка руководящего состава, специалистов и формирований. В этих целях широко применяются современные обучающие методики и технические средства.

Вместе с тем в развитии гражданской обороны Российской Федерации имеется ряд нерешенных проблем.

В связи с изменившимися основными экономическими принципами совершенствование механизмов финансирования мероприятий гражданской обороны, хозяйствования, требуется дальнейшее на территориальном, муниципальном и объектовом уровнях и в частном секторе.

Более быстрыми темпами должен идти процесс интеграции трех существующих в настоящее время структур в области гражданской безопасности – гражданской обороны, РСЧС и Государственной противопожарной службы.

Происходящая в стране административная реформа обуславливает необходимость уточнения организационных основ гражданской обороны, более четкого распределения сфер ответственности в области гражданской обороны.

Требует дальнейшего совершенствования работа по разграничению полномочий предметов ведения и полномочий в области гражданской обороны между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления. При этом должна обеспечиваться необходимая централизация управления мероприятиями гражданской обороны.

В связи с новыми объективными условиями, изменениями роли и места гражданской обороны в системе национальной безопасности России назрела необходимость пересмотра законодательно-нормативной базы и концептуальных основ гражданской обороны. В частности, актуальной является задача по формированию правового механизма реализации требований в области гражданской обороны и разработке нормативных документов по установлению порядка осуществления специальных, разрешительных, надзорных и контрольных функций в области гражданской обороны.

Современная обстановка настоятельно требует повышения возможностей по защите населения, материальных и культурных ценностей, расширения спектра методов и способов защиты. В связи с этим необходимо принятие новой Концепции защиты населения.

В силу сложившихся социально-экономических обстоятельств недостаточными темпами идет наращивание материально-технической базы гражданской обороны (накопление фонда защитных сооружений, средств индивидуальной защиты, средств жизнеобеспечения и др.)

Назрела необходимость разработки более совершенных средств индивидуальной защиты, средств наблюдения и лабораторного контроля.

Необходимы новые подходы к накоплению фонда защитных сооружений, новые конструктивно-планировочные решения для создания простейших укрытий и эффективного освоения подземного пространства городов.

Необходимо дальнейшее развитие системы чрезвычайного управления. Требуется дальнейшее совершенствование технических систем управления и оповещения населения, модернизация средств связи и использование оптоволоконной техники и спутниковых систем связи нового поколения.

В целях повышения оперативности и надежности управления мероприятиями, направленными на защиту населения в кризисных ситуациях как мирного, так и военного времени, в настоящее время создается Национальный центр управления в кризисных ситуациях.

Важнейшей и крайне актуальной является задача по реформированию сил гражданской обороны. В связи с планируемым расформированием войск гражданской обороны потребуются провести коренные изменения в структуре сил МЧС России, порядке снабжения и т.д.

В целях повышения надежности защиты населения, особенно в местах массового пребывания людей, необходимо создать Общероссийскую систему информирования и оповещения населения.

Дальнейшее развитие гражданской обороны должно происходить на основе следующих основных принципов:

- приоритет решения задач по предупреждению кризисных ситуаций и спасению человеческой жизни;
- постоянная готовность к выполнению возложенных задач;
- оперативность реагирования на кризисные ситуации;
- централизация и координация управления гражданской обороны на территории Российской Федерации;
- соблюдение законности;
- разумная достаточность сил и средств гражданской обороны, их адекватность современным угрозам безопасности личности, обществу и государству;
- доступность оказания помощи пострадавшим в кризисных ситуациях;
- оправданность рисков и обеспечение безопасности при проведении работ по ликвидации кризисных ситуаций;
- уважение и соблюдение прав и свобод человека и гражданина, гуманизм и милосердие;
- интеграция с международными спасательными силами.

В заключение хотел бы отметить, что развитие гражданской обороны Российской Федерации идет в рамках тех же тенденций, которые присущи ведущим зарубежным странам. В основном они сводятся:

- к переориентации на решение задач мирного времени;
- к повышению ответственности местных органов управления за состояние гражданской обороны;

- к равномерному распределению расходов на цели гражданской обороны между федеральными, территориальными, муниципальными органами власти, а также предприятиями и гражданами.

К 2010 году предполагается окончательное завершение формирования нового облика гражданской обороны. К этому времени гражданская оборона Российской Федерации должна быть готовой:

- в мирное время совместно с другими соответствующими системами обеспечить безопасность государства, его политические и экономические основы, нормальную жизнедеятельность населения в случае крупных катастроф, аварий и террористических актов;
- в локальных и региональных войнах с обычным оружием – обеспечить максимальную защиту населения и критически важных объектов;
- в войнах с применением ядерного оружия – сократить потери среди населения, оказывать эффективную помощь пострадавшему населению, обеспечить его жизнедеятельность; способствовать восстановлению государства и экономики в возможно короткие сроки;
- в условиях нетрадиционных войн – обеспечить максимальное снижение негативных факторов и последствий, возникающих в результате этих войн.

НЕУДАЧИ, НЕУМЕЛОЕ РУКОВОДСТВО И УПУЩЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Э. Штельцер, профессор,

Международный институт технической безопасности, Германия

Наука нейтральна и ориентирована на результат посредника, особенно при решении различного ряда проблем. Обязательная культура обнаружения ошибок должна существовать в рамках доверия. Ошибки могут быть на высоком и на низком уровне, и происходят они по различным причинам. Ошибки правительства влекут за собой катастрофы, имеющие политический контекст. Политики принимают решения с уверенностью непогрешимого человека. В качестве примера можно привести Чернобыльскую аварию, когда руководством страны было принято решение скрыть от населения информацию о катастрофе. Три дня люди продолжали жить обычной жизнью, дети играли на улице. Бывший канцлер Германии Гельмут Коль был поражен и глубоко разочарован поведением М.С. Горбачева. Об этом он пишет в своих мемуарах «Чернобыль» (глава 35).

Еще один пример – это события, связанные с ураганом «Катрина». Некоторые ошибочные решения можно принять в какой-то мере, так как события происходят в критических условиях. Тем не менее, это неправильные решения, и мы должны извлекать из них какие-то уроки. Есть и политический фактор, экономическая и социальная напряженность, социальный упадок, размывание нравственных ценностей в 90-х годах в России. Люди не совсем правильно поняли соотношение свободы и своих обязанностей. Возникли нежелательные компромиссы между требованиями безопасности и экономическими соображениями. Некоторые люди действовали исходя из своих личных интересов, не принимая во внимание интересы государства и общества, в котором они живут. Это вызвало значительное искажение морального облика населения. Что отра-

зилось на экономической, научной и социальной сферах. Страдали точность, дисциплина, владение ситуацией. Люди забыли о бескорыстности и о том, что они обязаны прийти на помощь. Неoliberalизм глубоко затронул те структуры, которые связаны с вопросом безопасности. Прибыль стала превыше безопасности, здоровья людей. В Великобритании тоже принимались такие решения, которые впоследствии были отменены. По ошибке швейцарского пилота упал самолет, погибло много людей, в основном это были дети из России. В Германии профсоюз авиадиспетчеров очень активно протестовал против частичной приватизации отрасли и даже угрожал проведением забастовки, несмотря на то, что в это время в стране начинался чемпионат мира по футболу. Недавно был принят соответствующий закон, который позволил уладить конфликт. Другой пример – «Связь-инвест». Ситуация сложилась так, что возникла несовместимость форматов связи между пожарной службой и полицией. 11 сентября 2001 года во время разрушения башен торгового Центра. Это все проблемы не только технического несовершенства, недостаточности управления, координации действий, это примеры серьезных последствий политической некомпетентности властей. Это также связано с тяжелым характером самих проблем и задач.

Кто же всем управляет? Роль российской государственности в сфере ядерной безопасности будет гарантирована. Проблемы, которые ведут к трагедиям, можно предотвратить, если принять меры по оказанию помощи и спасению, особенно в плане обеспечения медицинскими препаратами и транспортом. Очень важен тот спектр исследований, который ведется в области безопасности как на уровне теории, так и на уровне методологии. Нельзя упускать из вида те ситуации, которые не привели к катастрофам, но были близки к этому. Нужно анализировать и оценивать эти ситуации, извлекать уроки для избежания катастроф в будущем.

Это должно стать предметом исследований. Важное условие предотвращения стихийных бедствий – знание причин, которые могут привести ЧС. Такие знания нелегко накапливаются, но это необходимо делать в каждом конкретном случае. Когда мы говорим о ситуациях, близких к катастрофическим, мы имеем в виду ситуации, где бедствие не произошло по чистой случайности, но это не означает, что не нужно тщательно изучать такую ситуацию. Информацией о природных, техногенных и антропогенных катастрофах необходимо обмениваться на международном уровне. Опыт показывает, что нужно проводить исследования не только опасных ситуаций, но анализировать и сами катастрофы, поскольку механизмы и факторы приведения к такой ситуации одинаковые. Люди, которые побывали в кризисных положениях, должны, быть опрошены, никакая информация не должна умалчиваться. Необходимо прописывать обязанности ответственных лиц, наказывать виновных в несоблюдении правил и обязанностей. Если пилот самолета или рабочий на заводе осознают свои ошибки, им будет проще не повторять их в дальнейшем. Доверие – это чисто прагматическая вещь. Дисциплина безопасности – это очень важно, но нужна и культура безопасности. Все требования безопасности должны быть усвоены ответственными лицами. ЧС, не приведшая к катастрофе, показывает причины, условия и последствия. Здесь очень много взаимосвязанных факторов: психологических, социальных, медицинских, моральных, экономических, организационных, политических, технических (инженерная психология, эргономика и т.д.). Неправильная схема поведения может стоить дорого. Результаты исследований можно переносить из одной сферы в другую. Исследование ЧС, которые были близки к катастрофическим, может дать полезные результаты, которые необходимо распространять. Имеет смысл создавать программу и ряд дисциплин, которые позволили бы обладать такой информацией. Это будет программа, которая поддержит международное сотрудничество в этой сфере.

ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.Ф. Гончаров, *член-корр. РАМН, ВЦМК «Защита»*

Содержание, объем и значимость задач, решаемых здравоохранением в мирное время, неизмеримо возрастают в условиях войны, когда может резко увеличиться потребность населения в медицинской помощи, изменяется в худшую сторону санитарно-эпидемиологическая обстановка, растет дефицит медицинских кадров, серьезно может осложниться обеспеченность медикаментами и другим медицинским имуществом, и, наконец, вследствие воздействия военных факторов поражается сама система здравоохранения.

Силы и средства здравоохранения, являясь частью гражданской обороны страны, полностью включаются в военное время в систему не только медицинского обеспечения населения, но и непосредственно Вооруженных Сил путем развертывания многочисленных тыловых госпиталей и других спецформирований.

Может ли сейчас здравоохранение выполнить свои задачи и достичь намеченных целей?

В связи с известными переменами в военной доктрине нашего государства, во взглядах на характер и параметры возможных войн изменились и правительственные мобилизационные задания здравоохранению, а идеология, принципы работы, организационное построение сил и средств остались пока еще прежними, какими они были разработаны еще в 1950-60 годы.

Что же у нас сегодня есть из реальных сил и средств?

Для оказания медицинской помощи пораженному населению в состав ГОЗ включаются отряды первой медицинской помощи, полевые госпитали, бригады специализированной медицинской помощи, санэпидотряды, а также дополнительный коечный фонд, развертываемый на военное время.

Ясно, что в серьезные противоречия с современными реалиями вступили их структура, предназначение, а также ранее существовавшие установки по системе управления здравоохранением в военное время.

С конца 2003 года функции Минздрава в области гражданской обороны возложены на ВЦМК «Защита». Почему это было сделано? Мы получили солидный опыт в вооруженных конфликтах, терактах и других ЧС. Проведены теоретические исследования и выполнены практические разработки по вопросам совершенствования и оптимизации медицинского обеспечения населения в условиях военного времени.

Опыт работы Всероссийской службы медицины катастроф показал, что существует необходимость создания единой государственной системы медицинского обеспечения населения в кризисных ситуациях мирного времени и в военный период. Понятна необходимость унификации мобильных медицинских формирований: практика показала нежизнеспособность таких громоздких формирований, как отряд первой медицинской помощи. Исследовательские и командно-штабные учения показали необходимость и целесообразность включения сил и средств службы медицины катастроф в состав формирований ГО здравоохранения, тем более что учреждения-формирователи одни и те же, медицинский персонал тот же.

В этой связи может быть предложен двухлитерный принцип готовности мобильных сил и средств ГО здравоохранения. За медицинские силы высокой степени готовности ответственность возложить на межрегиональные и территориальные центры медицины катастроф, а другую часть содержать во второй степени готовности, с содержани-

ем имущества на складах МЦ «Резерв». Этот порядок формирования определяется в субъектах РФ.

Какие еще негативные факторы снижают уровень готовности здравоохранения? Кроме указанных на слайде, два слова о принципе эвакуации крупных лечебно-профилактических учреждений в загородную зону. Это не выдерживает никакой критики, мы потеряем ЛПУ на месте постоянной дислокации, а то, что переедет в загородную зону, не сможет функционировать. Оснащение больниц современным лечебно-диагностическим оборудованием (например, компьютерный томограф) не может предусматривать его демонтаж. Разделение коечного фонда, создание новых больничных баз и управлений нерационально. Гораздо целесообразнее предусмотреть усиление существующих больниц в районах эвакуации населения медицинским персоналом и имуществом за счет крупных медицинских учреждений городов.

Готовность учреждений здравоохранения во многих субъектах не соответствует предъявленным требованиям. По итогам инспектирования учреждения Южного и Дальневосточного федеральных округов не готовы, причем по некоторым объективным причинам это не всегда зависит от руководителей органов управления здравоохранением, так как мобилизационные задания формируются без учета реальной укомплектованности. Так, например, в Сахалинской и Камчатской областях мобилизационные предписания имеют до 60% врачебного состава и до 50% среднего медицинского персонала, а хирурги, анестезиологи-реаниматологи и ряд узких специалистов – до 80%. Эти данные показывают, что при средней укомплектованности врачебным составом 60-70% при убытии по мобилизации более 20 % проблематичным становится функционирование самого учреждения по назначению, т.е. работать будет некому.

Санитарный транспорт подлежит мобилизации до 70%, а в Сахалинской области вообще 100%. Подобная картина характерна и для некоторых субъектов ЮФО (Республика Адыгея, Ростовская область). А как же спасать население? Какими силами?

Анализ военных конфликтов современности (Югославия, Ирак) показывает, что в очень большой степени страдает мирное население.

Развитие средств вооруженной борьбы, усложнение современной боевой патологии требует проведения коррекции системы оказания медицинской помощи населению в этих условиях. Особую озабоченность вызывает слабая материальная база для развертывания формирований и медицинских учреждений. Арсенал медикаментов и имущества, заложенный для них, морально устарел, а некоторую наркосную и диагностическую аппаратуру современные врачи вообще не видели и вряд ли смогут работать.

Какие же меры нами приняты в этих условиях?

В целом основополагающими принципами оказания медицинской помощи населению являются ее максимальное приближение к очагам поражения и оказание квалифицированной и специализированной медицинской помощи на базе усиливаемых в военное время стационарных лечебных учреждений.

Предлагаемая схема организации лечебно-эвакуационного обеспечения пораженного населения основана на опыте практических действий Всероссийской службы медицины катастроф. Этот опыт ликвидации последствий ЧС подтвердил правильность предлагаемого эшелонирования и построения медицинских сил и средств для максимально быстрого проведения экстренных и неотложных мероприятий и эвакуации пораженных.

Для нас ясно, что в военное время в состав учреждений ГО здравоохранения должны включаться как станции скорой и неотложной медицинской помощи, так и формирования службы медицины катастроф как учреждений наиболее высокой степени готовности.

На базе лечебно-профилактических учреждений, по нашему опыту, взамен громоздких отрядов первой медицинской помощи должны создаваться мобильные медицинские отряды предлагаемой структуры. Такие отряды успешно работали в различных условиях по ликвидации последствий ЧС мирного времени (педиатрический, туберку-

лезный и т.д.) и, несомненно, должны быть задействованы в военное время. Основной профиль ММО – хирургический, но при возникновении другой патологии он может усиливаться специализированными бригадами – токсикологической, радиологической, инфекционной с необходимым набором медикаментов и медимущества, заложенного в таблицу оснащения и хранящегося в МЦ «Резерв».

Предложенный вариант принципиальной схемы работы ММО основан на нашем приведенном выше практическом опыте и включает:

- медицинскую сортировку;
- оказание нуждающимся экстренной медицинской помощи;
- подготовку к медицинской эвакуации и др.

Целесообразно иметь отряды двухлитерной степени оснащения и подготовки кадров. Небольшая часть (10-15%) должна быть укомплектована на 100% персоналом и имуществом, постоянно совершенствоваться, чтобы в кратчайшие сроки использоваться при возникновении ЧС в мирное время. Уже сейчас так работают ММО в Хабаровском, Красноярском краях, Новосибирской, Иркутской, Свердловской, Читинской, Мурманской и других областях. Это позволяет, с одной стороны, проверять их работоспособность на практике, а с другой – исключить дублирование содержания ресурсов для формирования ГО здравоохранения и службы медицины катастроф.

Перечень бригад специализированной медицинской помощи является наиболее рациональным по сегодняшним условиям, предлагаемому характеру боевой травмы и т.д. Существующие в настоящее время принципы создания бригад необходимо сохранить. С учетом укомплектованности врачебным составом на 55–70% остро встает вопрос подготовки специалистов узких профилей (нейрохирургов, сосудистых хирургов и т.д.). Эта работа целенаправленно и систематически проводится сейчас на базе институтов повышения квалификации, института проблем медицины катастроф ВЦМК «Защита» и др. центров последипломного образования.

Для оказания квалифицированной и медицинской помощи целесообразно иметь в регионах страны по 1-2 многопрофильных (в основном хирургического профиля) полевых подвижных госпиталей. Их профильность может осуществляться при необходимости путем придания бригад специализированной медицинской помощи, а использование предлагается при возникновении крупных очагов поражения и в случае вывода из строя учреждений здравоохранения, как это было в Чеченской Республике. Задания по содержанию госпиталей повышенной степени готовности должны возлагаться на республиканские, краевые, а в некоторых случаях – крупные областные и ЦРБ.

В этом году нами для изучения возможностей субъектов РФ по от мобилизации медицинских формирований проводится КШУ. Его результаты позволят уточнить принципиальные подходы к созданию единой государственной системы медицинского обеспечения населения в кризисных ситуациях мирного времени и в военный период. Учение поможет определить и уточнить задачи по совершенствованию использования сил и средств здравоохранения, высветить другие проблемы и пути их решения.

Руководителям органов управления здравоохранением субъектов РФ поставлена задача: проанализировать систему ГОЗ, изучить предлагаемую структуру новых формирований ГОЗ и изложить видение решения этой проблемы применительно к своему региону. Все предложения будут изучены и учтены при окончательной разработке единой государственной системы медицинского обеспечения населения при ЧС.

В целях определения единого подхода и оценки состояния ГОЗ в ВЦМК «Защита» разработаны Методические рекомендации. Данные рекомендации позволяют с достаточной степенью объективности оценить реальное положение ГОЗ субъекта РФ по основным направлениям.

Сегодня продолжается согласование представленного на слайде проекта Постановления Правительства Российской Федерации.

Это позволит поднять состояние готовности службы медицины катастроф и ГОЗ на качественно новый уровень.

ХАРАКТЕР ВЫЗОВОВ И ВОЕННЫХ УГРОЗ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Ю.А. Марценюк, *к.воен.н.*,

Центр военно-стратегических исследований Генерального штаба ВС РФ

В связи с кардинальным изменением расстановки и соотношения сил в мире существенно меняется характер угроз и оборонных задач для России, по поводу которых существует самый большой разброс мнений. Немало различных политических, общественных деятелей и лиц иного характера громко заявляют об отсутствии военных угроз нашему государству и, соответственно, ненужности подготовки страны к решению задач ее защиты.

Вопрос о наличии или отсутствии угроз для того или иного государства зависит от того, как серьезно оно относится к своему суверенитету и независимости. Если государство не отстаивает свои интересы и легко идет на удовлетворение требований других стран, то применять против него военную силу никто не будет, достаточно и других, не военных мер воздействия. Есть и другая закономерность. Насколько более серьезно государство готовится к нейтрализации угроз, настолько менее вероятна их реализация со стороны агрессора. В своей работе мы обращаем внимание на источники военной опасности (рис. 1), которые могут перерасти в угрозы глобального, регионального или локального масштаба и стать причинами военных конфликтов.



Рис. 1. Причины возможных войн против России

Военно-политическая обстановка в среднесрочной перспективе будет складываться под влиянием изменений всей системы международных отношений, происходящих в результате взаимодействия двух противоречивых тенденций: с одной стороны – формирования многополюсного мира, с другой – стремления Соединенных Штатов Америки закрепить за собой роль единоличного лидера.

Сегодня, на фоне продолжающегося процесса активного геополитического переустройства мира, несмотря на то, что угроза крупномасштабной (в т.ч. ядерной) войны в современных условиях маловероятна, появилось множество иных угроз, порой менее предсказуемых и осознанных. Наметилась тенденция расширения конфликтного пространства, в том числе его распространения на зону жизненно важных интересов России.

При этом все отчетливее доминирует тенденция неадекватного применения военной силы в ходе разрешения международных проблем, порой без учета норм и в нарушение сложившегося международного права. Военная сила все чаще становится не просто «аргументом», а основным средством проведения внешней политики.

Какие же сегодня сложились геополитические и геостратегические условия в мире, и какими мы видим вызовы и угрозы безопасности России?

К геополитическим условиям следует отнести прежде всего повышение «экономической составляющей» внешнеполитических приоритетов ведущих государств мира, в результате чего расширяется сфера востребованности военной силы для обеспечения именно экономических интересов.

Так, анализируя состояние и развитие военно-политической обстановки в мире, роль в ней США, ведущих стран Европы и России, других развитых государств, было бы опасно не понимать, что несмотря на значительное количество общих интересов, нас разделяют скрытые сейчас дипломатической, экономической, культурной и другими завесами противоречия на почве неравномерно распределенных сырьевых богатств.

Необходимо прекрасно понимать, что жизнеобеспечивающий потенциал Земли не бесконечен и борьба за ее природные ресурсы может стать основной причиной военных конфликтов уже ближайшего будущего. А с учетом тех событий, которые происходят в настоящее время на Среднем Востоке, то и настоящего.

Вторым геополитическим условием являются попытки игнорировать интересы РФ в решении проблем международной безопасности, противодействовать ее укреплению как одного из влиятельных центров многополюсного мира. Особенно наглядно это видно в свете развития событий в Ираке, Югославии и вокруг Ирана.

И третьим из основных геополитических условий является активизация деятельности ряда государств, направленная как на поддержание дезинтеграционных процессов в России и СНГ, включая попытки вмешательства в их внутренние дела, так и на ослабление экономической самостоятельности нашей страны.

С сожалением приходится констатировать, что в настоящее время в определенной степени обострились отношения России и некоторых стран Запада. Это было связано с общим ужесточением языка, которым стали говорить с Россией. Прозвучали требования вывести из Приднестровья и Грузии российские миротворческие контингенты, несмотря на то, что они, в отличие от действий НАТО в бывшей Югославии, весьма эффективно выполняют свои функции. Постоянно усиливается критика российской политики в Чеченской Республике (рис. 2) и в целом на Кавказе. Отдельные политики на Западе уже рассматривают этот регион как зону своих национальных интересов.

Жесткие слова западно-европейских лидеров прозвучали в отношении состояния российской политической системы и так называемого ограничения демократии. В Брюсселе заговорили о самостоятельной, без консультаций с Россией, политике в отношении части государств бывшего СССР. Наиболее ярко это проявилось в период бархатных, оранжевых и тюльпановых революций.



Рис. 2. Причины внутреннего вооруженного конфликта в Чеченской Республике

Не может не вызывать обеспокоенность то, как восприняли на Западе результаты выборов в Белоруссии и, соответственно, те санкции, которые предприняты против нашего фактически главного и единственного союзника в этом регионе.

К геостратегическим условиям, оказывающим негативное влияние на состояние военной безопасности, можно отнести:

- закрепление долговременного иностранного военного присутствия и наращивание военного потенциала в регионах традиционных национальных интересов Российской Федерации;
- незавершенность делимитации и обустройства государственной границы на фоне расширения «зоны нестабильности» в приграничных с Россией территориях, что в значительной степени затрудняет эффективное противодействие международной организованной преступности, наркоторговле, незаконному обороту оружия и неконтролируемой миграции населения.

Надо признать, что по нашей оценке в современных условиях угроза прямой военной агрессии против РФ в традиционных формах минимальна. Вместе с тем сохраняются, а на отдельных направлениях и усиливаются новые угрозы:

- сохранение в ряде республик бывшего СССР существующих и потенциальных очагов вооруженных конфликтов;
- территориальные претензии к Российской Федерации, угроза политического или силового отторжения от РФ отдельных территорий;
- расширение военных блоков в ущерб безопасности России;
- распространение оборудования, технологий и компонентов, используемых для изготовления ОМУ и средств его доставки.

В настоящее время фактически произошла полная легитимизация пакистанского и индийского ядерного статуса; возрастание после удара по Ираку привлекательности для многих стран оружия массового поражения; возобновление движения США к

обретению «применимого» ядерного потенциала; раскрытие Пакистаном широкого масштаба торговли ядерными технологиями; глубокая и долговременная дестабилизация «большого Ближнего Востока», где расположено де-факто несколько ядерных или потенциально ядерных государств; ряд других факторов, – всё это свидетельствует о начале «второго ядерного века» с увеличением опасности применения ядерного оружия или других видов ОМП.

Особо опасными не только для России, но и для мирового сообщества в целом можно считать появившиеся в средствах массовой информации высказывания отдельных американских деятелей о том, что Российская Федерация в настоящее время в случае необходимости не способна нанести ответный ядерный удар. Так в журнале «Форин афферс» в статье «Становление американского ядерного господства» доцент Университета Норт-Дам Кейр Либер и его коллега из Пенсильванского университета Дэрил Пресс утверждают, что США оказались на пороге завоевания столь значительного преимущества в ракетно-ядерной сфере, что они будут иметь возможность нанесения обезоруживающего первого удара как по России, так и по Китаю, не подвергая себя риску. В то время как в период холодной войны считалось, что ни США, ни СССР не способны с помощью упреждающего удара вывести полностью ядерный потенциал другой стороны и избежать возмездия. Теперь, по мнению авторов статьи, это становится возможным, но только для одной из сторон – США.

Мы прекрасно понимаем, насколько опасны данные взгляды и к каким катастрофическим последствиям, в том числе и для самих Соединенных Штатов, они могут привести в случае кризисного развития взаимоотношений между нашими странами.

Сегодня не уменьшается, а, пожалуй, увеличивается угроза террористических актов с применением ОМП, которые могут иметь самые трагические последствия. Всё это создаёт новые вызовы и угрозы как международной безопасности в целом, так и безопасности России. Отличительной особенностью современных угроз становится их комплексный характер, что увеличивает их потенциальный вес и опасность.

Значительная часть государств и территорий мира оказывается в категории вечно и навсегда проигрывающих. Это ведет к нарастающей дестабилизации многих регионов, усилению терроризма, трений и конфликтов между бедными и богатыми.

Мы не имеем права не замечать и объективно существующие внутренние угрозы (что не менее опасно), непосредственно влияющие на состояние безопасности нашего государства:

- проявления политического экстремизма, сепаратизма, направленные на дезорганизацию эффективного функционирования органов государственной власти и управления;
- достаточно высокая вероятность техногенных и экологических аварий и катастроф, обусловленных изношенностью инфраструктуры и производственных фондов.

Серьезные опасения сегодня вызывают и трансграничные угрозы, которые мы ранее не учитывали в полном объеме.

Это:

- деятельность националистических, религиозных экстремистских группировок, направленная на подрыв конституционного строя Российской Федерации, ее территориальной целостности и против безопасности граждан;
- международный терроризм, ставящий перед собой не только политические, но и военные цели с проведением масштабных вооруженных акций;
- подготовка и проведение против Российской Федерации информационных (информационно-технических), психологических акций и действий, в том числе и через различные негосударственные общественные организации, финансируемые из-за рубежа. Активизация их деятельности возможна в период предвыборной парламентской и президентской кампании.

Какие хотелось бы сделать выводы?

Сегодня и на обозримую перспективу геополитические и геостратегические условия развития Российской Федерации, обеспечение ее безопасности, вызовы, риски и угрозы принципиально отличаются от тех, которые были вчера.

В процессе расширения спектра угроз безопасности и их проявления в новых (в том числе не силовых) формах возрастает влияние фактора неопределенности, который объективно выдвигает новые требования к развитию и применению сил и средств обеспечения безопасности нашего государства.

В том числе становится очевидной необходимость поддержания войск гражданской обороны в высокой боевой и мобилизационной готовности. Даже во внутреннем или приграничном вооруженном конфликте, локальной войне не обойтись без проведения мероприятий гражданской обороны.

Центр военно-стратегических исследований готов к совместному с научно-исследовательскими организациями МЧС России решению данных проблем.

МЕСТНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ И ВОПРОСЫ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

*С.В. Шапошников, к.т.н., Э.Э. Дзиеладзе, к.т.н.,
Департамент территориальной политики МЧС России*

В современных условиях все больше повышается роль гражданской обороны. Сейчас гражданская оборона ориентирована не только на военное, но и на мирное время. В настоящее время на гражданскую оборону дополнительно возложены задачи по участию в защите населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного времени.

В связи с этим гражданская оборона приобретает новый облик, становится более общественно полезной и значимой.

Проводимая в стране административная реформа разграничила полномочия между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, в том числе и в вопросах гражданской обороны.

Федеральным законом от 31 августа 2004 года № 122 были внесены изменения в федеральный закон от 12 февраля 1998 года № 28 – ФЗ «О гражданской обороне». Эти изменения коснулись и полномочий органов местного самоуправления. Так, в соответствии со статьей 8 закона «О гражданской обороне», органы местного самоуправления самостоятельно в пределах границ муниципальных образований:

- проводят мероприятия по гражданской обороне, разрабатывают и реализовывают планы гражданской обороны и защиты населения;
- проводят подготовку и обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- поддерживают в состоянии постоянной готовности к использованию системы оповещения населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, защитные сооружения и другие объекты гражданской обороны;

- проводят мероприятия по подготовке к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- проводят первоочередные мероприятия по поддержанию устойчивого функционирования организаций в военное время;
- создают и содержат в целях гражданской обороны запасы продовольствия, медицинских средств индивидуальной защиты и иных средств.

На основании этого же закона (статья 18) обеспечение мероприятий по ГО и защите населения является расходным обязательством муниципального образования.

Федеральным законом от 6 октября 2003 года № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» введены формы местного самоуправления:

- 1 уровень – поселения (городское, сельское);
- 2 уровень – муниципальный район.

Кроме этого, вводится понятие «городской округ» – городское поселение, которое не входит в состав муниципального района и органы местного самоуправления которого осуществляют полномочия по решению установленных настоящим Федеральным законом вопросов местного значения поселения и вопросов местного значения муниципального района.

Перечень полномочий местного значения для каждого из типов муниципальных образований (поселение, муниципальный район, городской округ) определен статьями 14, 15, 16 Федерального закона № 131.

Для реализации полномочий по организации и осуществлению мероприятий по гражданской обороне в поселениях (городском, сельском) готовятся нормативно-правовые акты:

1. Об оповещении населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;

2. О порядке подготовки и обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;

Ответственным должностным лицам, уполномоченным на ведение данной работы, разрабатываются следующие организационно-планирующие документы:

1. План действий поселения по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, включая приложения;
2. План гражданской обороны и защиты населения поселения, с приложениями;
3. Приказ руководителя местного органа самоуправления по гражданской обороне.
4. План сельского поселения с размещением объектов коллективной защиты населения (ПРУ, подвалов и др.).

Для реализации полномочий по организации и осуществлению мероприятий по гражданской обороне в муниципальном районе готовятся нормативно-правовые акты:

1. О создании и поддержании в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;

2. О порядке подготовки и обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Органу управления, специально уполномоченному на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, необходимо разработать следующие организационно-планирующие документы:

1. План действий муниципального района по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, включая приложения;
2. План гражданской обороны и защиты населения муниципального района, с приложениями;

- выписка из плана эвакуации муниципального района; выписка из плана укрытия муниципального района; план выдачи средств индивидуальной защиты;
 - состав пожарно-спасательного формирования или аварийно-спасательного формирования (далее – АСФ) на добровольной основе муниципального района и их штатная и техническая укомплектованность;
3. Приказ руководителя местного органа самоуправления муниципального района по гражданской обороне;
4. План муниципального района с размещением объектов коллективной защиты (ПРУ, подвалов и др.).

Для реализации полномочий по организации и осуществлению мероприятий по гражданской обороне в городском округе готовятся нормативно-правовые акты:

1. О создании и поддержании в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
2. О порядке подготовки и обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
3. О создании курсов ГО;
4. О создании и содержании в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств.

Органу управления, специально уполномоченному на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, необходимо разработать следующие организационно-планирующие документы:

1. План действий городского округа по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, включая приложения;
2. План гражданской обороны и защиты населения городского округа, с приложениями:
 - выписка из плана эвакуации городского округа; выписка из плана укрытия городского округа; план выдачи средств индивидуальной защиты;
 - состав нештатных аварийно-спасательных формирований (далее – НАСФ) (территориальных и объектовых) на территории городского округа и их штатная и техническая укомплектованность.
3. Приказ руководителя местного органа самоуправления городского округа по гражданской обороне.
4. План городского округа с размещением объектов коллективной защиты (ПРУ, ЗС, подвалов и др.).

Таким образом в настоящий момент при реализации полномочий по вопросам гражданской обороны требует своего решения ряд вопросов, а именно:

- увеличение числа муниципальных образований (с 11 000 до 24 000) настоятельно требует переработки организационно планирующей документации, корректировки плановых мероприятий ГО;
- кадровый состав лиц, ответственных за реализацию мероприятий ГО и, соответственно, вопросы, связанные с обучением и подготовкой в данном вопросе;
- установленный федеральным законодателем 3-летний переходный срок реализации 131-ФЗ;
- формирование бюджета муниципального образования и расчет финансового наполнения вопросов гражданской обороны.

МЧС России и в частности Департаментом территориальной политики был организован и проведен ряд мероприятий организационно-планового характера. В августе 2005 года были направлены в субъекты Российской Федерации Методические рекомендации для органов местного самоуправления по реализации федерального закона

от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ “Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации” в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

В октябре 2005 года в г. Москве проведен семинар с участием представителей органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по данному вопросу. В семинаре приняли участие представители 71 субъекта Российской Федерации. В прошлом году была оказана методическая помощь 18 субъектам Российской Федерации. С февраля текущего года спланирована работа по оказанию методической помощи 24 субъектам Российской Федерации.

В августе 2006 года в Ставропольском крае планируется проведение конференции по заявленной теме с представителями органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, где будут рассматриваться вопросы реализации требований Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. В проводимой работе территориальных органов МЧС России основным будет осуществление надзора за выполнением органами местного самоуправления установленных требований по гражданской обороне.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯМИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И РСЧС В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ И ОРГАНИЗАЦИЯХ В УСЛОВИЯХ АДМИНИСТРАТИВНОЙ РЕФОРМЫ

В.В. Жолобов,

начальник управления Приволжско-Уральского РЦ МЧС России

Особенностью Приволжско-Уральского региона является то, что он расположен на территории двух федеральных округов, это Уральский и Приволжский федеральные округа.

В состав региона входит 21 субъект Российской Федерации с численностью населения 43,4 млн. человек.

Включает в себя:

- 6 республик – Башкортостан, Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика;
- 1 край – Пермский, в состав которого входит Пермская область и Коми-Пермяцкий АО;
- 11 областей – Кировская, Курганская, Нижегородская, Оренбургская, Пензенская, Самарская, Саратовская, Свердловская, Тюменская, Ульяновская, Челябинская;
- 2 автономных округа – Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий.

Всего на территории Уральского и Приволжского ФО 8165 муниципальных образований: 177 городских округов; 551 муниципальный район; 484 городских поселений; 6953 сельских поселений.

Это один из самых крупных экономически развитых регионов. Такое положение налагает особую ответственность за надлежащее планирование и обеспечение надежного управления по выполнению мероприятий в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Особенности управления мероприятиями ГО и РСЧС

Управление – процесс целенаправленного воздействия со стороны органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и гражданской обороной (ГО) на подчиненные органы управления и силы РСЧС и ГО, а также потенциальные (в случае угрозы ЧС) источники ЧС, объекты экономики и элементы окружающей среды, пострадавшие от источников ЧС с целью обеспечения максимальной эффективности действий подчиненных органов управления и сил.

Управление действиями по предупреждению и ликвидации ЧС на региональном (субъектовом) уровне осуществляется через системы управления РСЧС.

Рассматривать состояние управления мероприятиями ГО и РСЧС в субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях и организациях в условиях проводимой реформы следует с учетом следующих принципов:

- обеспечение преемственности систем управления, сложившихся в период становления гражданской обороны и РСЧС;
- единство системы управления мирного и военного времени;
- обеспечение выполнения всего объема задач, возлагаемых на МЧС России и РСЧС в области гражданской обороны;
- устойчивость системы управления;
- обеспечение функционирования в меняющихся условиях обстановки, при различных степенях готовности и режимах;
- обеспечение резервирования, защиты органов и пунктов управления, унификации.

Рассматривая положения Федерального закона «О гражданской обороне» (от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ) в редакции Федерального закона от 22.08.2004 г. № 122-ФЗ и Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, утвержденное постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794, в редакции постановления Правительства РФ от 27.05.2005 г. № 335, приходим к выводу, что органы, осуществляющие управления гражданской обороной и постоянно действующие органы управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) на различных уровнях, идентичны.

Таким образом, управление мероприятиями ГО и РСЧС в субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях и организациях в условиях проводимой реформы, имеет достаточную правовую базу и обеспечивает повседневное руководство и управление организацией выполнения мероприятий ГО и РСЧС как в мирное, так и в военное время.

Это обеспечивается совокупностью взаимосвязей между следующими элементами:

- органов управления;
- системы пунктов управления;
- средств связи, автоматизированных и специальных систем.

Существующие системы управления в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях требуют совершенствования технических средств управления, связи и оповещения, замены их на современные образцы и технологии.

В связи с развитием и интеграцией системы управления МЧС России в Единую систему государственного управления целесообразно предусмотреть поэтапное развитие (реконструкцию) и переоснащение по единому плану всей системы управления ГО и РСЧС, включая уровень субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, что позволит получить широко распределенную автоматизированную систему управления, обеспечивающую на региональном и территориальном уровнях взять управление руководством субъектов Российской Федерации и муниципальных образований в любой момент времени с любого объекта.

Это, в свою очередь, потребует разработки единых организационно-плановых документов, ориентированных на машинную обработку, что обеспечит межуровневое взаимодействие.

Переход на высокую степень автоматизации процессов подготовки, принятия решений и контроля их выполнения и соответствующего обеспечения потребует высокого уровня подготовки персонала всей системы управления.

Особенности планирования

Одной из основных и важнейших задач в практической деятельности руководителей и органов управления по руководству выполнением задач ГО и РСЧС является планирование мероприятий в этих областях.

Планирование мероприятий осуществляется с целью обеспечения организованности и целенаправленности в подготовке и проведении мероприятий по защите населения, повышению устойчивости работы отраслей и организаций, с тем, чтобы максимально снизить людские и материальные потери и обеспечить жизнедеятельность населения в условиях чрезвычайных ситуаций.

Планирование должно быть реальным, конкретным и перспективным, основываться на глубоко продуманных решениях и тщательных расчетах, строго учитывать условия, время и возможности выполнения задач. Оно должно проводиться заблаговременно и обеспечивать своевременный ввод в действие планов ГО, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Критериями, определяющими особенности планирования мероприятий гражданской обороны и защиты населения, в условиях проводимых реформ, на наш взгляд, являются: необходимость приведения планирующих документов в области ГО и РСЧС в строгое соответствие с требованиями законодательной, нормативной правовой и нормативно-методической базы и, в первую очередь, с федеральными законами от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», с изменениями, внесенными Федеральным законом от 29.12.2004 г. № 199-ФЗ «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в связи с расширением полномочий органов государственной власти субъектов Российской Федерации по предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также с расширением перечня вопросов местного значения муниципальных образований», постановлением Правительства РФ от 27 мая 2005 г. № 335 «О внесении изменений в постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Распределение полномочий между органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций (глава III Федерального закона № 28-ФЗ) требует приведения всех оперативно-плановых документов в области ГО и РСЧС в строгое соответствие с установленными (переданными) полномочиями на уровне городского округа, муниципального района, городского и сельского поселений.

Обеспечение мероприятий регионального уровня в соответствии с Федеральным законом «О гражданской обороне» по гражданской обороне, защите населения и территорий субъектов является расходным обязательством субъекта Российской Федерации. Обеспечение мероприятий местного уровня по гражданской обороне, защите населения и территорий муниципального округа является расходным обязательством муниципального образования. Здесь следует оговориться, что, к сожалению, в ст. 18 Федерального закона «О гражданской обороне» о финансировании мероприятий не определены расходные обязательства организации.

Считаем целесообразным ст. 18 Федерального закона «О гражданской обороне» дополнить пунктом 4 в редакции «Обеспечение мероприятий по гражданской обороне на уровне организации является расходным обязательством организации».

При планировании мероприятий ГО и РСЧС необходим дифференцированный подход к каждому уровню муниципального образования, это касается нормативных документов, разрабатываемых на муниципальном уровне, методических рекомендаций по планированию и структуре планов отдельно для городского округа, муниципального района, городского и сельского поселения.

В связи с отменой понятия «службы гражданской обороны» необходимо внесение изменений (либо отмены) в постановлении Правительства РФ от 18.11.1999 г. № 1266 «О федеральных службах гражданской обороны». В настоящее время в понятиях «аварийно-спасательные службы» и «службы гражданской обороны» не определены их функциональные различия (задачи).

Считаем правильным, с точки зрения устойчивой вертикали управления, иметь федеральные аварийно-спасательные службы по всем задачам гражданской обороны от федерального до муниципального уровня, т.е. иметь порядка 10 – 12 аварийно-спасательных служб гражданской защиты, которые бы выполняли задачи и функции по обеспечению работ как в мирное, так и в военное время.

Это может быть оправдано более устойчивым управлением имеющимися силами и средствами как при обеспечении выполнения мероприятий гражданской обороны, так и при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Исходя из практики комплексных проверок состояния гражданской обороны субъектов Российской Федерации и муниципальных образований региона, проблемными вопросами в организации планирования мероприятий гражданской обороны остаются существующие, утвержденные Планы гражданской обороны субъектов, муниципальных образований и организаций, разработанные в соответствии с требованиями директив ДНГО 1993 и 1997 гг., которым уже более 10 лет.

Перечни первоочередных мероприятий, выполняемых мероприятий, по степеням готовности гражданской обороны, заложенных в планы, требуют пересмотра по объему и срокам их выполнения с учетом финансово-экономических возможностей субъектов, муниципальных образований и организаций.

Планирование мероприятий по повышению устойчивости функционирования хозяйственного комплекса субъектов, муниципальных образований и организаций на условия чрезвычайных ситуаций и на военное время проводится на основании постановлений начала 80-х годов прошлого столетия, ЦК КПСС и СМ СССР 1979 и 1982 годов «Об утверждении Общих требований по повышению функционирования народного хозяйства страны в военное время».

На наш взгляд, на федеральном уровне необходима разработка общих требований по повышению устойчивости функционирования экономики РФ, которые отражали бы реальный уровень готовности организаций и отраслей экономики и были направлены на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в условиях крупномасштабных ЧС и при ведении военных действий.

Проблемными остаются вопросы организации планирования и выполнения задач по рассредоточению и эвакуации населения.

В настоящее время правовой механизм порядка изучения, освоения, законного закрепления безопасных районов загородной зоны для размещения эвакуируемого населения, его всестороннего жизнеобеспечения и социальной защиты отсутствует, руководители органов местного самоуправления не имеют полномочий (юридического и законодательного права) на выдачу ордеров на занятие строений дачных кооперативов, садоводческих товариществ и жилого фонда. Ордера выдаются только на общественные площади, которые уже сейчас частично приватизированы.

Также необходимы нормативные правовые документы, обязывающие руководителей автотранспортных предприятий, независимо от форм собственности, выделять (передавать) транспорт для целей эвакуации.

Внесение в нормативные правовые акты необходимых изменений, принятия Положения о гражданской обороне позволит в кратчайшие сроки успешно решить задачи по управлению и планированию мероприятий ГО и РСЧС в субъектах РФ, муниципальных образованиях и организациях.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАДЗОРА В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

А.Д. Матюшонок, Северо-Западный РЦ МЧС России

Оценивая организационные условия начального периода надзорной (контрольной) деятельности в области гражданской обороны (далее – надзорной деятельности), осуществляемой территориальными органами МЧС России по субъектам Российской Федерации в соответствии с определенными полномочиями с 1 января 2005 года, необходимо выделить некоторую совокупность факторов, объективно влияющих на процессы становления данного вида служебной деятельности. К ним можно отнести:

- сохраняющуюся диспропорциональность статусов «надзора (контроля) в области гражданской обороны» и «государственного надзора (контроля) в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», определенных законодательством Российской Федерации;
- совпадение большинства контролируемых свойств, характеризующих состояние объектов надзора (контроля) как с точки зрения оценки состояния гражданской обороны, так и с точки зрения оценки защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- отсутствие в организационно-штатных структурах территориальных органов, подразделений, специально уполномоченных на осуществление надзорной (контрольной) деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- отсутствие жесткой иерархической вертикали управления надзорной (контрольной) деятельностью в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

как принципиально нового вида служебной деятельности, осуществляемого территориальными органами управления МЧС России по субъектам Российской Федерации;

- отсутствие регламента организации и осуществления служебной деятельности по вопросам надзора в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Исходя из оценки сложившихся условий, уже в течение первого квартала 2005 года Северо-Западным региональным центром были проведены учебно-методические сборы с различными категориями должностных лиц, а также введены в действие методические рекомендации «Административно-правовая деятельность органов, специально уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и органов государственной инспекции по маломерным судам». Следует отметить, что при подготовке методических рекомендаций максимально учитывался опыт осуществления правоприменительной практики Государственным пожарным надзором.

Следующим организационным действием стало введение системы учетных показателей в области надзорной деятельности по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Следует отметить, что осуществляемый со второго квартала 2005 года со стороны Северо-Западного регионального центра анализ показателей эффективности служебной деятельности территориальных органов управления по вопросам осуществления надзорной деятельности позволил своевременно вырабатывать решения, направленные на управление служебной деятельностью территориальных органов, с целью:

- увеличения общих количественных показателей правоприменительной практики;
- сохранения относительного равенства в показателях выполнения контрольных мероприятий по направлениям надзорной деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- повышения качества ведения правоприменительной практики.

Очередной шаг по формированию организационных основ надзорной деятельности в области гражданской обороны был обусловлен необходимостью придания данному виду деятельности плановой основы, а также формирования регламента служебной деятельности должностных лиц территориальных органов МЧС России, уполномоченных на ее осуществление.

В связи с этим на основании заключения юридической проверки Главным управлением Министерства юстиции Российской Федерации по Северо-Западному федеральному округу от 13 октября 2005 г № 03-03-32 приказом начальника регионального центра от 17 октября 2005 года № 336 введены в действие:

- Временное положение о надзоре в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории Северо-Западного федерального округа Российской Федерации;
- Временная инструкция по организации и осуществлению надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории Северо-Западного федерального округа Российской Федерации.

В составе Временного положения в целях определения границ сферы служебной деятельности по осуществлению надзора (контроля) в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций были сформулированы:

- основная задача надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- обязательность соблюдения принципов невмешательства в вопросы ведения надзорной деятельности;

- основные направления служебной деятельности по вопросам надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- права должностных лиц территориальных органов, уполномоченных на осуществление надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, с учетом их должностного статуса;
- обязанности должностных лиц территориальных органов, уполномоченных на осуществление надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В свою очередь, в составе Временной инструкции были введены следующие основные понятия (термины):

- *надзор в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций* – осуществляемая в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, деятельность по проверке соблюдения юридическими и должностными лицами норм и правил гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и принятие мер по результатам проверки;
- *мероприятие по контролю (надзору)* – совокупность действий должностных лиц территориальных органов, связанных с проведением проверки выполнения юридическим или должностным лицом обязательных требований, осуществлением необходимых исследований (обследований, испытаний), экспертиз, оформлением результатов проверки и принятием мер по результатам проведения мероприятия по контролю (надзору);
- *объект контроля (надзора)* – деятельность юридических лиц и должностных лиц по выполнению обязательных требований в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе на их имущественном комплексе (или его части), включая территорию, здания, сооружения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество;
- *акт проверки соблюдения норм и правил гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций* – документ строгой отчетности установленной формы, составленный по результатам мероприятия по контролю на объекте контроля (надзора);
- *предписание территориального органа* – обязательный для исполнения документ строгой отчетности установленной формы, составленный и направленный (врученный) от имени территориального органа юридическому или должностному лицу и содержащий законные требования по устранению нарушений норм и правил гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, проведению отдельных видов работ;
- *производство по делам об административных правонарушениях* – деятельность должностных лиц территориальных органов по привлечению юридических лиц и должностных лиц к административной ответственности (предупреждению, административному штрафу) за административные правонарушения в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, предусмотренные законодательством Российской Федерации.

В состав Временной инструкции включены разделы, в том числе:

- основные направления деятельности по организации и осуществлению надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- организация надзора за соблюдением норм и правил гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах контроля (надзора);

- рассмотрение и согласование специальных разделов градостроительной и проектно-сметной документации;
- участие территориальных органов при приемке в эксплуатацию законченных строительством (реконструкцией) объектов;
- осуществление мероприятий по контролю, в том числе:
- выполнение организационных мероприятий по обеспечению соблюдения норм и правил гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- содержание объектов, технических средств управления и оповещения, а также имущества гражданской обороны;
- готовность персонала организации к действиям в случае возникновения чрезвычайной ситуации;
- организация и проведение пропаганды и обучения работников предприятий действиям при возникновении чрезвычайной ситуации;
- наличие аттестованных специалистов в составе нештатных аварийно-спасательных формирований;
- соответствие на строящихся и реконструируемых объектах выполненных мероприятий гражданской обороны градостроительной и проектно-сметной документации требованиям нормативных документов по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации;
- оформление результатов мероприятий по контролю (надзору);
- производство по делам об административных правонарушениях;
- контроль за организацией и осуществлением надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе:
- выполнение требований нормативных правовых актов и нормативных документов, регламентирующих деятельность по организации и осуществлению надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- качество планирования работы с учетом анализа результатов надзорной деятельности в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- качество актов и предписаний, оформляемых по результатам мероприятий по контролю;
- своевременность выполнения запланированных мероприятий по контролю;
- динамика основных показателей состояния обслуживаемых территорий в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- эффективность контроля за выполнением вручаемых предписаний по устранению нарушений требований в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- наличие и порядок ведения документации;
- качество анализа результатов работы по осуществлению надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и состояния объектов контроля на обслуживаемой территории, действенность принимаемых мер по обеспечению защиты персонала и третьих лиц на объектах контроля;
- полнота использования полномочий, предоставленных должностным лицам;
- принципиальность и требовательность руководства территориального органа и должностных лиц при осуществлении надзора в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- качество проверок работы должностных лиц и эффективность принимаемых мер по улучшению их работы;

- взаимодействие и проведение совместных работ с другими надзорными и контрольными органами;
- обеспеченность нормативными правовыми актами, нормативными документами по вопросам в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и методической документацией;
- использование в работе компьютерной техники и новых информационных технологий;
- использование средств массовой информации для пропаганды знаний в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- организация и проведение подготовки (переподготовки) должностных лиц, изучения основных вопросов в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Учет, анализ и планирование работы в территориальных органах

Введение данных руководящих документов определенным образом позволило упорядочить служебную деятельность территориальных органов, в первую очередь по направлениям:

- обеспечение текущего и перспективного планирования служебной деятельности по осуществлению надзорных (контрольных) мероприятий;
- организация и ведение служебных баз данных по составу объектов надзора (контроля);
- организация и ведение служебного делопроизводства по вопросам осуществления надзорной деятельности.

Переходя к изложению предложений по возможному варианту решения сохраняющихся проблемных факторов, влияющих на результативность служебной деятельности территориальных органов управления в области надзора, необходимо отметить, что по итогам 2005 года основной объем выполненных задач был обеспечен, личным составом управлений гражданской защиты Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Можно утверждать, что при условии сохранения децентрализованного управления данным видом служебной деятельности в текущем году динамика изменения количественных и качественных показателей служебной деятельности будет носить крайне неустойчивый характер. Особенно это будет касаться территориальных органов с наименее развитыми штатными структурами управлений гражданской защиты.

В условиях сохраняющегося «многоканального» воздействия на надзорную деятельность территориальных органов управления в 2005 году наметилась тенденция нарастания показателей выполнения плановых надзорных мероприятий и заметного отставания показателей выполнения надзорных мероприятий по осуществлению контроля за устранением выявленных нарушений.

Оценка перспективного планирования надзорной деятельности территориальных органов подтверждает существование значительной диспропорции между количеством объектов надзора и потенциальными возможностями территориальных органов управления по осуществлению надзорных мероприятий, обусловленных прежде всего ресурсами выделяемого служебного времени должностным лицам, исходя из необходимости одновременного решения задач не связанных непосредственно с надзорной деятельностью.

Следует обратить внимание, что накапливаемая в процессе надзорной деятельности и систематизируемая служебная база данных о состоянии объектов надзора по мере ее актуализации приобретет сугубо специальный характер, обеспечивающий эффективность принятия мер как превентивного, так и оперативного характера, направленных

на решение всего спектра задач, связанных с вопросами компетенции территориальных органов МЧС России.

Исходя из вышеизложенного, в целях поступательного и устойчивого развития надзорной деятельности области гражданской обороны необходимо стремиться к созданию условий:

- законодательного равновесия статусов надзора как в области гражданской обороны, так и области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с последующим обязательным их слиянием в одно направление служебной деятельности;
- иерархического определения структуры надзора в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, причем на первом этапе решать задачи жесткого отбора совокупности служебных задач входящих в компетенцию надзорной деятельности, и лишь только на последующем осуществлять видоизменения организационно-штатного построения подразделений надзора;
- обеспечения специальной подготовки кадрового пополнения подразделений надзора в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с учетом особенностей служебной деятельности и установленной степени участия в решении задач оперативного планирования;
- формирования свода правил гражданской обороны, норм и правил предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПЕРАТИВНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕДИКО-САНИТАРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ

А.И. Лобанов, д.м.н., профессор АГЗ МЧС России

Выявление опасностей, оценка рисков, прогнозирование чрезвычайных ситуаций (ЧС) и их последствий занимают важное место в деятельности научно-исследовательских, образовательных учреждений и органов управления МЧС России (рис. 1).

На основе данных прогноза разрабатываются основы государственной политики, направленные на уменьшение риска ЧС и повышение эффективности защиты населения и территорий, планируются и создаются силы и средства ликвидации последствий ЧС, ведется подготовка населения и специалистов к действиям в экстремальных условиях.

Необходимость предвидения вероятного исхода катастрофических событий в последние годы значительно актуализировалась в связи с нарастанием частоты и тяжести последствий террористических актов.

Террористические акты как неоднозначные процессы с высоким уровнем неопределенности и множеством альтернатив их реализации безусловно являются объектом применения метода прогнозирования как специфического вида научно-прикладного анализа ЧС. В частности, заблаговременное прогнозирование медико-санитарных последствий террористических актов (ТА) позволяет Службе медицины катастроф подготовиться к ним и минимизировать потери среди населения.



Рис. 1. Функции МЧС России

Особо следует отметить высокую значимость процедуры оперативного прогнозирования, которое осуществляется в условиях реализованного ТА в конкретной медико-тактической обстановке. В условиях отсутствия или недостаточности информации о последствиях ТА, с учетом проблематичности или невозможности быстрого получения данных разведки оперативное прогнозирование играет важную роль в разработке обоснованного решения на медицинское обеспечение пораженных.

Полученные в результате оперативного прогнозирования расчетные данные о возможной величине и структуре потерь среди населения позволяют уже в начальный период после ТА решить вопрос о составе и численности медицинских сил и средств в составе группировки, адекватной характеру и масштабам ЧС. При возникновении массовых потерь, обусловленных ТА, в состав группировки могут включаться кадровые и материальные ресурсы ГО здравоохранения, в т.ч. нештатные аварийно-спасательные формирования, соответствующим образом адаптированные для выполнения задач мирного времени (мобильные медицинские отряды, бригады специализированной медицинской помощи и др. (рис. 2).

В основу математических моделей и современных методик прогнозирования медико-санитарных последствий ТА положена причинно-следственная связь воздействия двух факторов: средств поражения, примененных террористами, и степенью защищенности людей от этого воздействия (рис. 3). Вместе с тем зарубежный и отечественный опыт контртеррористических операций (КТО) по освобождению заложников свидетельствует, что величина и структура потерь среди гражданских лиц в значительной степени детерминируются также возрастом, состоянием здоровья и поведением пострадавших лиц (заложников), методами и средствами, примененными спецслужбами для нейтрализации боевиков (например, КТО в Театральном центре на Дубровке (2002 г.), захват школы в Беслане (2004 г.).

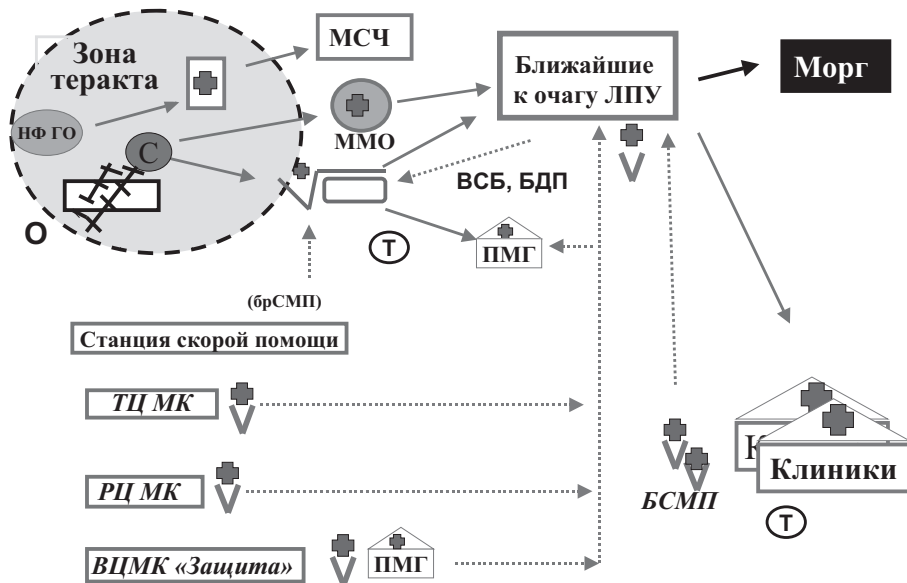


Рис. 2. Варианты решения организации медицинского обеспечения пострадавших при террористическом акте (схема)



Рис. 3. Факторы, влияющие на медико-санитарные последствия ТА

Следует отметить, что указанные факторы нередко не учитываются из-за отсутствия соответствующего информационного взаимодействия между ведомствами, осу-

щественными силовую операцию по уничтожению боевиков – с одной стороны и спасательными службами – с другой, что существенно снижает эффективность усилий по минимизации медико-санитарных последствий ТА. Это проявление межведомственной разобщенности часто обосновывается стремлением силовых ведомств не допустить утечки секретных сведений о планах КТО, а также разницей в целях, средствах и методах действий бойцов спецназа и спасателей.

На наш взгляд, данная проблема имеет не только административный аспект, но и содержит систематическую методологическую ошибку, которая заключается в некорректности разделения КТО на две самостоятельные, неравноценные задачи: первую – главную, силовую, и вторую – второстепенную, спасательную, включающую оказание медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в лечебные учреждения.

По нашему мнению, планировать и осуществлять КТО необходимо как единый процесс, а оценивать ее эффективность нужно по конечному результату, с учетом того, что наиболее весомым критерием ее успешности (или провала) в глазах общественности является не количество уничтоженных боевиков, а показатель предотвращенной гибели мирных граждан.

Опыт свидетельствует, что при прогнозе возможных потерь среди населения должны учитываться также возможные варианты каскадного развития актов технологического и интеллектуального терроризма. Эти варианты могут представлять собой цепочку внезапных, дискретных, но взаимосвязанных действий боевиков, приводящих к последовательному наращиванию масштаба и тяжести последствий ТА (например, захват самолетов, последующая воздушная атака и обрушение небоскребов в Нью-Йорке 11 сентября 2001г.). Некоторые виды ТА несут латентную угрозу жизни и здоровью людей в будущем (БС, РВ).

Исходя из этих фактов, оперативный прогноз медико-санитарных последствий ТА должен отражать величину потерь среди населения не только вследствие первичных, но и вторичных факторов, возникающих вследствие действий боевиков и в ходе проведения КТО при ее многошаговом (каскадном) сценарии.

Безусловно, каждый ТА по своему развитию представляет собой уникальный процесс, однако есть и общие признаки и варианты, которые могут быть заложены в базу данных АИУС соответствующего органа управления. То, что не типично, должно рассчитываться в ходе КТО.

Постановка задач прогнозирования включает:

1. Задачу параметрической оценки (определение величины прогнозируемого параметра).
2. Задачу упорядочения объектов с точки зрения их перспективности (планирование очередности эвакуации).
3. Задачу статистической классификации с формулировкой прогноза в шкале наименований.
4. Задачу кластерного анализа (автоматическая классификация) с разработкой алгоритма отнесения объекта к определенному классу.

В ходе решения поставленных задач реализуется принцип динамического прогнозирования, при котором учитываются изменения характеристик прогнозируемого процесса во времени. Математическое решение данных задач осуществляется путем исследования системы дифференциальных уравнений с нелинейными обратными связями.

При моделировании зависимостей используются следующие методы: дискриминантный анализ, байесовские методы, лог-линейные модели, регрессионный анализ, анализ временных рядов и др.

В целях анализа выживаемости пострадавших от ТА для расчета независимых влияний переменных факторов на риски в каждый момент времени t может быть применена регрессионная модель Кокса. В случае неоднородности выборки ее разбивают

на однородные группы и каждую группу анализируют отдельно. При нарушении предположения о гладкости моделируемой зависимости рассматривают каждую область отдельно. Экспонента полученных величин отражает оценку относительного риска смертельного исхода (рис. 4).

$$\lambda_i(t) = \lambda_0(t) \exp \{ \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \},$$

где $\lambda_i(t)$ – риск для пострадавшего i в момент t ;

$\lambda_0(t)$ – произвольный риск;

$x_1 \dots x_n$ – объясняющие переменные (предикторы);

$\beta_1 \dots + \beta_n$ – соответствующие коэффициенты.

Рис. 4. Регрессионная модель Кокса

Отображение выживаемости может быть выполнено с использованием метода Каплана-Майера, который позволяет показать в виде кривых кумулятивную выживаемость отдельных когорт пострадавших (заложников), стратифицированных по возрасту и состоянию здоровья.

Метод дает возможность рассчитать вероятность выживания с доверительными интервалами в определенных временных точках на графической кривой.

Эти методические подходы должны быть применены еще на стадии формулирования цели и задач КТО. Для реализации моделей применяются системы управления базами данных, пакеты прикладных программ, ЭВМ новых поколений.

Выводы

- Оперативное прогнозирование последствий ТА позволяет решить проблему выбора вида и уровня ресурсов, необходимых для лечебно-эвакуационного обеспечения пораженных.
- Для решения этой задачи необходимо получение достоверной и своевременной информации обо всех факторах, которые могут повлиять на количество и структуру потерь среди населения в ходе КТО, в том числе и о планируемых действиях спецслужб.
- Конфиденциальность данной информации должна предполагать строгое ограничение допущенных к ней лиц и обеспечение ее надежной защиты с целью пресечения любой возможности попадания к террористам.
- Контртеррористическая операция должна планироваться и осуществляться с учетом приоритетности целевой установки на спасение жизни мирных граждан (заложников).
- Для оперативного прогнозирования при штабе КТО должна работать специально подготовленная и оснащенная современной техникой расчетно-аналитическая группа, располагающая необходимой базой данных АИУС РСЧС и каналами специальной связи.
- Соответствующие знания, навыки и умения должны нарабатываться в процессе оперативной подготовки специалистов в ходе тренировок, командно-штабных учений и деловых игр, в т.ч. проводимых совместно с представителями силовых ведомств, РСЧС и ГО.
- Разработка научной и методической базы для решения задач оперативного прогнозирования медико-биологических последствий ТА должна осуществляться

в рамках четко скоординированной междисциплинарной научно-исследовательской работы, при условии интеграции международных информационных ресурсов, с привлечением профессионалов-террологов, математиков, программистов, специалистов в области медико-биологической, радиационной, химической и инженерной защиты.

- Для обеспечения эффективного руководства этой работой необходимо создание в структуре МЧС России медико-биологического Управления, в состав которого целесообразно включить следующих специалистов по различным видам медицинского обеспечения: токсиколога, радиолога, эпидемиолога, организатора здравоохранения, фармацевта, ветеринарного врача.

НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЛИКА ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

В.И. Иванов, д.вет.н., ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА»

Современный облик гражданской обороны в агропромышленном комплексе России в основном зависит от состояния экономики как в стране, так и в сфере АПК. В настоящее время АПК России – это сложная, многофункциональная система, основная задача которой – обеспечение продовольственной и сырьевой безопасности России. Она должна функционировать ритмично, слаженно, во взаимодействии предприятий, как выращивающих и производящих, так и перерабатывающих, т.е. выпускающих конечную продукцию. В особый период она обязана обеспечить продуктами питания все население страны, а сырьем – промышленные предприятия. Система АПК объединяет также предприятия по переработке и выпуску конечной сельскохозяйственной продукции: мельницы по производству муки и круп, крахмалопаточные заводы, птицефабрики, тепличные хозяйства с закрытым грунтом, мясокомбинаты, молокозаводы, пищевые комбинаты, спиртзаводы, пивзаводы, ликероводочные заводы. Значительную группу АПК составляют так называемые предприятия «вспомогательные» основному производству: ремонтно-технические типа бывших машинно-тракторных станций, машинно-испытательные станции, гидромелиоративные по осушению болот и проведения мелиоративных работ, ПМК – передвижные механизированные колонны по строительству на селе, сортоиспытательные станции, химизации, защиты растений и др. В стране развернута целая сеть лабораторного контроля, куда входят агрохимические и ветеринарные лаборатории.

Начавшийся этап перестройки народного хозяйства страны глубоко затронул все сферы АПК. Однако в значительной степени пострадали предприятия первой группы, а именно колхозы и совхозы, то есть где выращивают и производят основную продукцию. Перерабатывающие предприятия в значительной части выстояли и наращивают производство продукции. В настоящее время все молокозаводы и мясокомбинаты области работают успешно, ни одно из них не прекратило своей деятельности. В доперестроечные времена на территории Ивановской области насчитывалось 198 колхозов и около 50 совхозов. В число последних входило 12 крупных животноводческих комп-

лексов, птицефабрик, тепличное хозяйство. По состоянию на 01.01.2006 года значительное число колхозов и совхозов развалилось. Не стало крупных животноводческих комплексов: откормочного комплекса на 25000 голов крупного рогатого скота «Петровский», Тейковского свиного комплекса, птицефабрик «Утиная» и «Шышковская», овцекомплексов «Корвилловский», «Пановский». Овцеводство как отрасль животноводства в области ликвидирована. Подобная ситуация прослеживается во многих регионах НЗ России. Резко сокращается поголовье молочного скота. Не стало дойного стада с продуктивностью свыше 5000 кг молока в год от коровы в ОПХ «Богородское», в племязаводе «Заря» Фурмановского района. Число рентабельных хозяйств в области в настоящее время не более двух десятков. Технику в хозяйствах, когда они переходили в другие формы собственности, разделили на «паи». И в настоящее время техника, кому досталась она по «паям», стоит на приколе во дворах или у ворот в нерабочем, неприглядном виде; трактора и автомашины без кабин, колес, резины. А эта техника числилась в невоенизированных спасательных формированиях ГО. На их обновление и ремонт нет запасных частей, так как отсутствуют финансы. Однако в населенных пунктах в сельской местности есть в каждом дворе для тушения пожаров подручные средства: багры, лопаты, ломы, ведра, бочки с водой, топоры. Этому не приходится удивляться, так как эти средства имелись в каждом крестьянском дворе еще в дореволюционной России, то есть это образ жизни селян.

Основная причина развала колхозов и совхозов в последние 15 лет – существенные ошибки государства в проведении аграрной политики страны. Это привело не только к разрушению колхозов и совхозов, но и к оттоку сельского населения из деревень и сел в крупные промышленные центры. Причина – отсутствие рабочих мест, мизерная заработная плата, поголовное обнищание. Поэтому в более-менее работающих хозяйствах в настоящее время остро не хватает квалифицированных рабочих массовых профессий: механизаторов, водителей транспортных средств, животноводов. Хозяйства ощущают нехватку кадров среднего звена и специалистов высшей квалификации. Нехватка кадров массовых профессий объясняется также закрытием сельских профтехучилищ, то есть отсутствует их подготовка. Если раньше в области готовили их в 5 профтехучилищах в настоящее время все они не работают. Кадры среднего и высшего звена готовят в достаточном количестве, однако они не доезжают до села, а «оседают» на городских асфальтах. Причина одна – бедность хозяйств. Выпускникам сельхозагрономических вузов предлагают заработную плату от 1500 до 2500 рублей в месяц. Естественно, на эти деньги и в сельской местности жить невозможно. Отсутствуют для специалистов квартиры, так как их в настоящее время не строят. Единственное хозяйство, где сегодня строят и сдают по 16 квартир в год, это племязавод «50 лет СССР» в Ярославской области, где долгое время работал заслуженный работник сельского хозяйства России Дмитрий Александрович Стародубцев. Но, к сожалению, таких примеров единицы. Для закрепления молодых специалистов на селе в Вологодской и Ярославской областях областными администрациями разработаны специальные мероприятия, которые постепенно претворяются в жизнь. А специалисты сельского хозяйства – основной костяк, опора гражданской обороны на селе, потому что в колледжах и сельскохозяйственных вузах они получают соответствующую солидную подготовку.

Что требуется на селе, чтобы изменить облик ГО? Необходимо претворить в жизнь комплекс мер. Это прежде всего коренное улучшение экономики села за счет подъема экономики всей страны. Изменить жизнь в лучшую сторону на отдельном острове, а именно на селе, без коренного подъема экономики страны невозможно. Это аксиома. Необходим закон о развитии АПК России. Должен заработать экономический закон эквивалентности продукции села и промышленности. Явный диспаритет цен между продукцией сельскохозяйственного производства и промышленности лишь усугубляет пропасть между АПК и промышленностью. Например, молоко в настоящее время

является единственным видом продукции сельского хозяйства, за счет чего хозяйства зарабатывают деньги. Известно, какие огромные затраты на производство молока – прямые и косвенные. На приобретение одного литра горячего хозяйству требуется реализовать не менее 5 кг молока, то есть весь дневной удой коровы. На приобретение противогАЗА ГП 7 хозяйству требуется не менее 100 кг молока, то есть весь месячный удой одной коровы среднего уровня продуктивности.

Второе направление работы – улучшение демографической ситуации на селе. Нынешнее население сельской местности стареет. Молодежь на селе не задерживается. Смертность превышает рождаемость, да и не кому там рожать. В менее крепких хозяйствах для молодых парней нет невест. По-видимому, без решения демографической проблемы в целом по стране в сельской местности отдельно ее не решить.

Решение кадровой проблемы возможно лишь в случае, если ее решать комплексно в регионах. По государственной программе «Образование» в области, если начнут работать сельские профтехучилища, задача решится частично. По-видимому, в сельских школах необходимо начать подготовку рабочих массовых профессий, как было раньше, т. е. в 60–70-х годах. Самая большая проблема – изменить имидж села и сельского образа жизни в средствах массовой информации, то есть повернуться государству лицом к селу. Имеется в виду правительство, Государственная дума, Федеральное собрание, общественные организации, а также Общественная палата, соответственно и в регионах.

Таким образом, формирование облика ГО в АПК России – это сложная экономическая, организационная, юридическая, демографическая задача, требующая координированных усилий всех ветвей власти на протяжении длительного периода времени. То есть это задача на десятилетия – путем кропотливого, повседневного труда.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА РЕГЕНЕРАЦИИ ВОЗДУХА, ОБЕСПЕЧЕНИЕ “ТРЕТЬЕГО” РЕЖИМА ВЕНТИЛЯЦИИ В УБЕЖИЩАХ ГО

В.Н. Усов, ОАО “Корпорация “Росхимзащита”

Проектирование убежищ с “третьим” режимом вентиляции осуществляется по СНиП 11-11-77х, которые предусматривают применение фильтровентиляционного комплекта ФВК-2 и установки регенерации воздуха РУ-150/6.

В основном средства регенерации воздуха или КСЗ органов дыхания изолирующего типа в СССР и России для нужд не только ГО разработаны ФГУП “Тамбов НИХИ”, правопреемником которого является ОАО “Корпорация “Росхимзащита”.

Надо сказать, что за последние годы ОАО “Корпорация “Росхимзащита” разработана серия установок нового поколения, имеющих лучшие технические характеристики, которые не нашли своего отражения в СНиПе.

В советское время нами по заданию 14 Службы ГО СССР было разработано “Устройство-300”, которое предназначено для оснащения убежищ ГО вместимостью от 300 до 2500 человек и принято на снабжение в 1986 году.

Ранее на снабжении находились изделие РП-100 и установка регенерации воздуха РУ-150/6, изделие РП-100 и в настоящее время находится в эксплуатации на многих объектах не только гражданской обороны, но и МО РФ.

К сожалению, необходимо констатировать, что переход от советского государственного устройства до РФ не прошел бесследно для ГО:

- многие защитные сооружения, в том числе убежища, не поддерживались в рабочем состоянии, не отвечают нормативным требованиям, оснащены инженерным оборудованием с окончанными сроками хранения и непригодны к дальнейшей эксплуатации;
- реконструируемые защитные сооружения не всегда могут быть оснащены штатными (проектными) средствами регенерации, т.к. требуется изменение проектов и вкладывание значительных средств;
- в проекты вновь строящихся убежищ закладываются устаревшие средства регенерации воздуха, информация о новом оборудовании не доходит до проектировщиков.

Факты существующего состояния убежищ не имеет смысла дальше перечислять, поскольку они и причины их возникновения участникам конференции хорошо известны.

Несмотря на это нами в 2003–2005 годах в рамках двух программ:

а) “Повышение степени защищенности ЗПУ ПД атомных станций”. По заказу Смоленской АЭС было разработано средство регенерации воздуха нового поколения – регенератор воздуха РВ-150, который имеет ряд преимуществ перед ранее существовавшими аналогами РУ-150/6 и “Устройством-300”.

Сегодня регенератор воздуха РВ-150 сертифицирован Органом по сертификации АССЗ и ХАСЭМ РОСС RU.0001.03.ЭЧ8, им оснащено убежище административно-бытового корпуса (АБК) Смоленской АЭС, ряд объектов РЖД.

В настоящее время вторым этапом сотрудничества с САЭС разрабатывается проект реконструкции убежища вместимостью 1000 человек по введению “третьего” режима вентиляции с использованием РВ-150.

На протяжении двух лет мы серийно выпускаем это изделие, и оно пользуется все большим спросом в различных регионах России;

б) в рамках реализации “Комплексной городской целевой программы развития гражданской обороны города Москвы на 2004–2008 годы” по заказу Главного управления МЧС России по городу Москве нами разработан современный ряд установок серии УРВ ЗПУ, предназначенных для оснащения объектов исполнительной власти правительства города вместимостью 50, 100, 150 и 200 человек.

В мастерской ГУП «Моспромпроект» разработаны “Типовые решения” по оснащению ЗПУ данными установками, которые по существу являются нормативным документом для проектировщиков убежищ.

В инициативном порядке нами разработано устройство регенерации – конвективное УРК, предназначенное для обеспечения дыхания от 1 до 3 человек в офисном помещении в течение 20 часов, которое готовится к сертификации и серийному выпуску.

Тем не менее остается много нерешенных проблем:

- сегодня нормативная база по применению средств регенерации воздуха в убежищах ГО остается на уровне требований СНиП 11-11-77х;
- нормативных документов по проектированию ЗПУ МЧС не существует, их оснащение средствами регенерации воздуха ведется на уровне убежищ, при этом создаются условия, достаточные для отсидки укрываемых, а не выполнения функций управления;
- средства обеспечения “второго” режима вентиляции не могут справляться с ВВ пробивного действия и разрушителями углей, что приведет к неминуемому их

проникновению за контур герметизации убежища со всеми вытекающими последствиями;

- существует проблема входа в убежище и выхода групп людей для выполнения определенных работ, защиты от заноса ВВ в помещение и т.д.

Нами разработан и проверен эффективный способ и средства борьбы с заносом ВВ в убежище в условиях отсутствия подпора наружным воздухом (технология “Мениск”), который можно реализовать в новых проектах убежищ с повышенной степенью герметичности. Данная разработка проводилась в интересах МО и завершена с положительным результатом.

Всем хорошо известный фильтровентиляционный комплект оборудования ФВК-2 сегодня не может серийно выпускаться из-за отсутствия в нем установки РУ-150/6, снятой со снабжения и до сих пор незамененной на другое подходящее средство регенерации. Наверное, сегодня насущным является вопрос создания комплекта ФВК-3 нового поколения, который мог быть основан на новейших достижениях в области очистки и регенерации воздуха.

Не простой задачей является обеспечение плановых прокруток ДЭС убежищ в городских условиях с высокой плотностью застройки жилыми домами и производственными постройками.

Существуют и проверены в условиях испытательных стендов средства очистки ОГ ДЭС с помощью поглотителей диоксида углерода, в том числе регенерируемых (так называемые ненакопительные технологии), проведены исследования возможности обеспечения работы ДГ по специальным циклам, в том числе полностью изолированно от атмосферы. Естественно, это дорогостоящие технологии, требующие дополнительных исследований, но вполне реализуемые.

Особое внимание необходимо уделить совершенствованию систем жизнеобеспечения СЖО ЗПУ различного назначения в части автоматизации, мониторинга среды, обеспечения комфортности дыхания, обеспеченности оборудованием очистки воздуха помещений в аварийных ситуациях, в том числе от продуктов пожаротушения, пролива ДТ, при полном отсутствии электроэнергии и т.д.

Следует отметить, что и эксплуатационщики, и поставщики средств регенерации воздуха, наверное, и другого инженерного оборудования убежищ не занимаются организацией его жизненного цикла.

Привычными стадиями являются изготовление, поставка, монтаж, эксплуатация оборудования и его списание. Но это лишь часть жизненного цикла, которая не позволяет использовать потенциал оборудования после окончания гарантийных сроков службы, набирать статистику и принимать решения по улучшению эксплуатационных качеств и увеличению сроков службы. Нет налаженных процедур и связей потребителей и поставщиков по утилизации изделий, снятых с эксплуатации, использованию остаточных свойств изделий в новых средствах регенерации, идущих на замену и, как следствие, снижение затрат и экономия государственных средств.

Поэтому вопросы авторского надзора за эксплуатацией изделий и завершению жизненного цикла средств регенерации воздуха являются сегодня особенно актуальными и в том числе позволят избежать появления контрафактной продукции.

Постановлением Президента РФ создаваемая на базе бывшего ФГУП “Тамбов НИХИ” ОАО “Корпорация “Росхимзащита” нацелена на комплексное решение задач по обеспечению химической безопасности РФ.

После длительного периода отсутствия контактов с МЧС РФ мы считаем сегодняшнюю конференцию одним из важнейших шагов, направленных на консолидацию совместных усилий МЧС, проектировщиков убежищ, разработчиков и изготовителей средств жизнеобеспечения, на решение проблем гражданской защиты.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ВОЙСК ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ НА СЛУЧАЙ ВОЙНЫ

В.Г. Нарышкин, к.в.н., Военно-инженерный университет

Удельный вес потерь среди мирного населения в крупных войнах XX века свидетельствует о существенном ее повышении:

- в первой мировой войне – 5% ;
- во второй мировой войне – 50% (в т.ч. в Хиросиме и Нагасаки –100%);
- в войне США во Вьетнаме и последующих войнах – до 90% .

Во втором периоде Великой Отечественной войны численность сил ГО СССР составила 6 млн. чел., при этом в воинских формированиях ГО находилось до 400 тыс. чел. По сравнению с периодом Великой Отечественной войны потребность в войсках ГО в военное время возрастет как минимум в 1,5 раза (до 600 тыс. чел.). Сейчас численность войск ГО в десятки раз меньше. Поэтому единственно возможным путем наращивания их потенциала в случае войны будет мобилизация.

Для иллюстрации и обоснования выдвигаемых тезисов хочу ознакомить вас с элементами своей концепции оценки потенциала войск (сил). Исходным показателем потенциала воинских формирований считаю *потенциал вооружения и военной техники* (Пв) – это предел их идеальных возможностей (без учета состояния воинских формирований).

Потенциал боеспособности (Пбс) является вторым показателем потенциала воинских формирований и выражает предел их реальных возможностей (с учетом состава и качественного состояния воинских формирований).

Использование данной концепции оценки потенциала войск (сил) позволяет достаточно конкретно рассмотреть процесс формирования потенциала ВС государства при проведении всеобщей мобилизации.

Уже в 1941 году расчет на существенное наращивание потенциала армии и флота за счет всеобщей мобилизации не был оправданным. Тогда Красная армия, отмобилизованная до 11 млн. чел., за первые 6 месяцев войны потеряла 4,5 млн. чел. Наспех сформированные дивизии в боях с боеспособным противником даже при численном преимуществе несли огромные потери и не имели успеха.

Сейчас в связи с оснащения войск более современным вооружением, становится невозможным существенно нарастить их потенциал путем мобилизации. Для того чтобы увеличить потенциал боеспособной группировки ВС численностью в 1 млн. человек вдвое, потребуется призвать по мобилизации до 3 млн. человек, а втрое – до 10 млн. человек. И все же для такой страны, как Россия, не имеющей пока профессиональной и высокобоеспособной армии, не следует урезать роль мобилизационных ресурсов.

В мирное время потенциал войск ГО сейчас составляют спасательные центры, готовые к применению по предназначению. Анализ изменения потенциала СЦ при переводе с мирного на военное время с помощью новой концепции позволяет убедиться в том, что до тех пор, пока СЦ будут решать вопросы отмобилизования и слаживания в штатной структуре военного времени, они не могут решать задачи ГО. Именно в начале войны, когда объем задач ГО будет максимальным, их небольшой к тому времени потенциал не может быть использован в течение 10–15 суток.

Если оценить изменение потенциала СЦ по составляющим боеспособности в ходе отмобилизования и слаживания, мы можем построить график формирования реального значения потенциала войск ГО в случае войны и заметим, что первоначально ре-

альный потенциал падает, и только после сляживания (на М10 – М15) он может превысить исходное значение.

На слайде обобщены текущие в состоянии мобилизационной готовности войск ГО и причины их недостаточной готовности к отмобилизованию. В том числе:

- спасательные центры, готовые к применению в мирное время, не содержатся в категории постоянной готовности;
- качество и уровень пригодности техники войск ГО, предназначенной для их мобилизационного развертывания, очевидно недостаточны;
- при отсутствии в войсках ГО штабов и служб в центре и регионах не обеспечивается надежность мобилизационного развертывания и успешного применения назначенного количества воинских частей ГО в военное время;
- в МЧС России не решена проблема создания собственных запасов материальных и технических средств на военное время.

В целях успешного формирования реального потенциала войск ГО на случай войны предлагается принять следующие меры:

1. Уточнить мобилизационную потребность войск ГО исходя из объема задач ГО, возлагаемых на них на военное время.
2. Оставить войска ГО в составе МЧС России и придать им статус оперативно-стратегического объединения с наличием всех необходимых структур (штабов и служб).
3. Перейти к созданию СЦ *постоянной готовности*, лучше сбалансировать их организационную структуру.
4. До 20 % численности войск ГО выделить на содержание системы мобилизационной готовности войск ГО при органах ГОЧС.
5. Снять мобилизационные задания со СЦ и возложить их на региональные центры и Главные управления МЧС России по субъекту РФ.
6. Завершить решение проблемы централизованного материально-технического обеспечения войск ГО *в военное время*.

Вывод

Войска ГО, имеющие на вооружении автомобили, бульдозеры, экскаваторы и др. «гражданскую» технику, в отличие от войск, оснащенных современными видами ВВТ, при достаточной готовности к отмобилизованию смогут существенно нарастить потенциал ГО страны за 1–2 месяца.

ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Ю.Л. Воробьев, к.п.н., первый заместитель министра МЧС России,
Н.П. Копылов, д.т.н., профессор, ВНИИПО МЧС России

Число погибших при пожарах в зданиях с массовым пребыванием людей (общежития, школы, офисы, универмаги, гостиницы и т.п.) составляет около 2 % от общего количества жертв огня, но, как правило, случаи гибели людей на этих объектах имеют большой общественный резонанс. Решение проблемы снижения риска гибели людей при пожарах в зда-

ниях различного назначения зависит, в первую очередь, от обеспечения своевременной и надежной эвакуации до наступления критических значений опасных факторов пожара.

Анализ пожаров, а также натурные испытания по изучению скорости и характера задымления общественных зданий и зданий повышенной этажности без включения систем противодымной защиты показывают, что скорость движения дыма на лестничной клетке составляет 7–8 метров в минуту. При возникновении пожара на одном из нижних этажей уже через 5–6 минут дым распространяется по всей высоте лестничной клетки, и уровень задымления таков, что находиться на ней без средств индивидуальной защиты органов дыхания невозможно.

Одновременно происходит задымление помещений верхних этажей, особенно расположенных с подветренной стороны.

Нагретые продукты горения, поступая на лестничную клетку, повышают температуру воздуха. Установлено, что уже на пятой минуте от начала пожара температура на лестничной клетке, примыкающей к месту пожара, достигает 120–140°C, что значительно превышает предельно допустимое значение для человека (60°C). По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей от того уровня, где возник пожар, создается как бы тепловая подушка (100–150°C), преодолеть которую без средств индивидуальной защиты невозможно.

При отсутствии горизонтальных преград на фасаде здания пламя из оконного проема через 15–20 минут от начала пожара в помещении может распространиться вверх по балконам, лоджиям, оконным переплетам, воспламеняя горючие элементы строительных конструкций и предметы обстановки в помещениях этажа, расположенного выше.

Соответствующий уровень безопасности людей в случае пожара достигается за счет применения комплекса специальных конструктивных и инженерно-технических средств.

К таким средствам относятся:

- объемно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие достаточную пропускную способность путей эвакуации;
- конструктивные и инженерно-технические решения по защите путей эвакуации за счет применения конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости, защиты от дыма, систем пожаротушения и т.д.;
- объемно-планировочные решения по размещению помещений различной функциональной пожарной опасности в объеме здания;
- конструктивные и технические решения по инженерному оборудованию и средствам спасения людей.

Реализация этих средств в практике опирается на ряд нормативных документов, к числу которых относятся:

- ГОСТ 12.1.004-91* «Пожарная безопасность. Общие требования»;
- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»;
- СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания»;
- СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;
- СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»;
- НПБ 104-03 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях»;
- НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками тушения и обнаружения пожара»;
- МГСН 3.01-01 «Жилые здания»;
- МГСН 4.04-94 «Многофункциональные здания и комплексы»;
- МГСН 4.13-97 «Предприятия розничной торговли»;
- МГСН 4.16-98 «Гостиницы»;
- МГСН 4.17-98 «Культурно-зрелищные учреждения»;

- МГСН 4.08-97 «Массовые типы физкультурно-оздоровительных учреждений».

В реальной жизни многие требования этих документов выполняются не в полной мере, значительная часть зданий старой постройки не соответствует современным нормативным документам, а их реконструкция под новые требования производится крайне медленно. Особую опасность представляют пожары в зданиях коридорного типа, построенных и эксплуатирующихся с нарушением противопожарных требований.

Примером может служить пожар, произошедший 24.11.03 в помещении общежития Российского университета дружбы народов (РУДН), сопровождавшийся значительными человеческими жертвами.

Реализация требований нормативных документов может быть обеспечена только в том случае, если при создании и эксплуатации рассматриваемых зданий и инвестор, и проектировщик, и строитель, и эксплуатационник, и пожарный-спасатель, и, наконец, сам человек, пребывающий в этом здании, в полной мере будут осознавать степень своей ответственности за свою деятельность. Статистика свидетельствует, что в первую очередь необходимо обратить внимание на количественный показатель инвестированных средств в обеспечение пожарной безопасности.

Доля затрат на противопожарную защиту общественных зданий в России колеблется от 2 до 5 % от их балансовой стоимости (табл. 1).

Таблица 1

Распределение основных фондов по отраслям экономики России, млн. руб.

Отрасли	2003 г.		2004 г.		Прирост стоимости основных фондов (по зданиям), 2004 к 2003 г., %
	Стоимость основных фондов	В том числе стоимость зданий	Стоимость основных фондов	В том числе стоимость зданий	
Торговля и общественное питание	400051	360045,9	495045,0	445540,5	123,75
Информационно-вычислительное обслуживание	19821	8919,45	25263	11368,35	127,46
Непроизводственные виды бытового обслуживания населения	16091	14803,72	17223	16121,16	108,9
Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение	818748	754998,4	897704	718163,2	109,64
Образование	1185087	10073223,95	1244724	1058015,4	10503
Культура и искусство	254380	228942	282318	254080,8	110,98
Наука и научное обслуживание	358337	143334,8	387366	154946,4	108,1
Финансы, кредиты, страховое обеспечение, пенсионное обеспечение	273523	246170,7	321403	289262,7	117,5
Управление	755107	679596,3	832259	749033,1	110,22

Окончание табл. 1.

1	2	3	4	5	6
Общественные объединения	12936	11642,4	14499	13049,1	112,08
Итого	4094081	3355777,62	4518098	3709580,71	110,54

В западных странах этот показатель составляет 15 %. В 2003 г. эти затраты на все здания, находящиеся на балансе, составили 90607,04 млн. руб. (табл. 2).

Таблица 2

Распределение затрат на противопожарную защиту общественных зданий по отраслям экономики России, млн. руб.

Отрасли	2003 г.			2004 г.			Прирост затрат на ППЗ, 2004 к 2003 г., %
	Всего	В том числе		Всего	В том числе		
		объемно-планировочные решения	инженерно-технические решения		объемно-планировочные решения	инженерно-технические решения	
Торговля и общественное питание	7200,92	4968,63	2232,28	8910,81	6148,46	2762,35	123,75
Информационно-вычислительное обслуживание	178,39	123,09	55,3	227,37	156,88	70,48	127,46
Непроизводственные виды бытового обслуживания населения	296,07	204,29	91,0	322,42	222,47	99,45	108,9
Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение	19649,95	12772,47	6877,48	21544,9	14004,18	7540,71	109,64
Образование	30219,72	19642,82	10576,9	31740,46	20631,3	11109,16	10503
Культура и искусство	11447,1	8012,97	3434,13	12704,04	8892,83	3811,21	110,98
Наука и научное обслуживание	2866,7	1978,02	888,68	3098,93	2138,26	960,67	108,1
Финансы, кредиты, страховое обеспечение, пенсионное обеспечение	4923,41	3397,16	1526,26	5785,25	3991,83	1793,43	117,5
Управление	13591,93	9378,43	4213,5	14980,66	10336,66	4644,01	110,22
Общественные объединения	232,85	160,67	72,18	260,98	180,08	80,9	112,08
Итого	90606,26	60638,55	29967,71	99575,82	66702,95	32872,87	110,54

При этом на объёмно-планировочные решения приходилось от 65 до 70 %, а на инженерно-технические решения от 30 до 35 %. Прирост затрат на пожарную безопасность в 2004 году составил 109,9 % по сравнению с 2003 годом, а прирост стоимости основных фондов (по заданиям) составил 110,54 % (табл. 1).

Доля затрат на пожарную безопасность зданий от ВВП для стран членов международной организации по экономическому сотрудничеству и развитию (табл. 3) в среднем составляет 0,28 %. В Российской Федерации этот показатель не превышает 0,035%, так как с 1998 г. по 2004 г. ввод основных фондов осуществлялся крайне низкими темпами из-за отсутствия инвестирования.

Таблица 3

Доля затрат на противопожарную защиту зданий в валовом национальном продукте стран – членов международной организации по экономическому сотрудничеству и развитию, %

Страна	Доля в ВВП, %
Венгрия	0,56
Сингапур	0,55
Дания	0,41
Швейцария	0,37
Норвегия	0,33
США	0,33
Италия	0,33
Канада	0,27
Япония	0,23
Нидерланды	0,22
Бельгия	0,21
Чили	0,18
Великобритания	0,17
Новая Зеландия	0,16
Швеция	0,16
Франция	0,15
Словения	0,13
Россия	0,03
Среднее значение	0,28

Данные о времени реагирования на пожар по региональным центрам приведены в табл. 4 и 5. Анализ показывает, что время реагирования на пожар достаточно велико, и если его сравнить с вышеприведенными временами наступления критических значений опасных факторов пожара, то видно, что в большинстве случаев оперативные подразделения пребывают к месту пожара тогда, когда он принимает развитую форму. В такой ситуации чрезвычайно важно обратить внимание на пожарную автоматику.

Таблица 4

Данные о времени оперативного реагирования на пожар подразделений противопожарной службы по региональным центрам и России в целом за 2005 г.

Региональный центр	Среднее время сообщения, мин	Среднее время прибытия первого пожарного подразделения, мин	Среднее время свободного горения, мин	Среднее время локализации пожара, мин	Среднее время ликвидации пожара, мин	Среднее время тушения пожара, мин
Северо-Западный	4,12	12,7	16,82	23,54	36,12	59,66
Центральный	8,58	14,87	23,45	18,59	32,53	51,12
Южный	9,16	12,72	21,88	17,62	38,42	56,04
Приволжско-Уральский	7,45	12,01	19,46	16,29	31,64	47,93
Сибирский	7,59	11,61	19,2	16,18	30,28	46,46
Дальневосточный	6,01	10,01	16,02	15,31	32,78	48,09
Москва	1,99	7,45	9,44	8,49	3,75	12,24
Россия	7	12,18	19,18	17,11	31,14	48,25

Таблица 5

Данные о времени оперативного реагирования подразделений противопожарной службы на пожары на объектах с массовым пребыванием людей по региональным центрам и России в целом за 2005 г.

Региональный центр	Среднее время сообщения, мин	Среднее время прибытия первого пожарного подразделения, мин	Среднее время свободного горения, мин	Среднее время локализации пожара, мин	Среднее время ликвидации пожара, мин	Среднее время тушения пожара, мин
Северо-Западный	3,55	9,83	13,38	22,74	30,73	53,47
Центральный	7,15	10,57	17,72	18,93	25,42	44,35
Южный	7,4	9,05	16,45	17,93	31,46	49,39
Приволжско-Уральский	6,03	8,85	14,88	16,64	22,59	39,23
Сибирский	6,81	9,23	16,04	18,45	28,92	47,37
Дальневосточный	6,05	9,15	15,2	17,62	30,98	48,6
Москва	2,12	7,31	9,43	16,76	8,22	24,98
Россия	5,99	9,31	15,3	18,39	26,16	44,55

Система пожарной автоматики должна обеспечить своевременное обнаружение пожара в здании и активизировать работу системы оповещения. Кроме этого, с целью снижения скорости нарастания опасных факторов пожара должны быть включены автоматические установки пожаротушения, управления вентиляцией и дымоудаления. К сожалению, в настоящее время далеко не все объекты оснащены системами пожарной автоматики и за последние годы рост количества этих систем весьма низок. Наибольшее количество систем пожарной автоматики приходится на производственные здания, значительно меньше – на здания общественного назначения, уровень оснащения системами пожарной автоматики жилых зданий крайне низок.

Следует отметить весьма низкий процент выполнения системами пожарной автоматики своих функций в условиях пожара. Динамика изменения эффективности выполнения задачи системами пожарной автоматики за последние годы представлена на рис. 1.

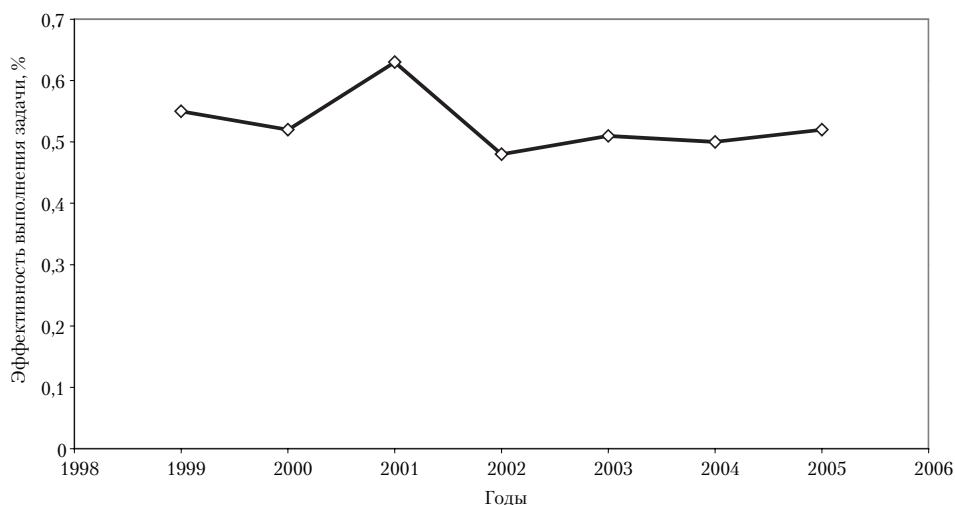


Рис. 1. Динамика изменения эффективности выполнения задачи системами пожарной автоматики за последние годы

Как видно из приведенного графика, только каждая вторая система выполняет свои функции. Среди причин такого низкого уровня эффективности работы систем пожарной автоматики можно выделить три основных:

- применение устаревших низкоэффективных технических средств для построения системы пожарной автоматики, что часто вызвано их дешевизной;
- недостаточно грамотное проектирование, обусловленное неучетом в процессе проектирования особенностей защищаемого объекта;
- низкий уровень технического обслуживания, невыполнение требуемых регламентных работ.

Предотвращение перехода загорания в пожар может быть осуществлено двумя способами:

- применением передвижной пожарной техники при условии своевременного прибытия и конкретных условий, обеспечивающих подачу огнетушащего вещества на очаг пожара;
- использованием систем автоматики.

Как показывает анализ, стоимость стационарных средств пожарной автоматики для обеспечения безопасности людей в значительной мере превышает затраты на передвижную пожарную технику, обеспечивающую тушение и спасение людей. Вместе с тем необходимо отметить, что с увеличением срока эксплуатации увеличиваются затраты на техническое обслуживание систем пожарной автоматики и пожарной техники. Качественно этот процесс представлен на рис. 2.

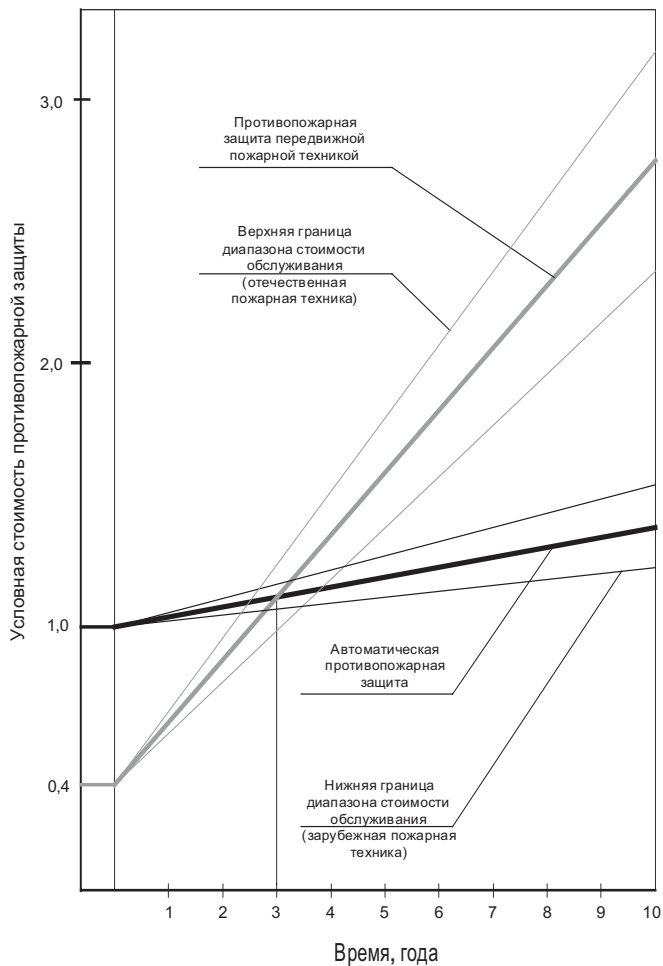


Рис. 2. Зависимость срока эксплуатации от затрат на техническое обслуживание систем пожарной автоматики и пожарной техники

Как видно из графиков, при начальной стоимости системы пожарной автоматики, превышающей в два раза стоимость пожарной техники, в дальнейшем затраты на ее обслуживание и содержание персонала пожарной охраны значительно увеличиваются и через три года сравниваются. В дальнейшем, за период в десять лет, что является сроком эксплуатации систем пожарной автоматики и пожарной техники, затраты на пожарную технику многократно увеличиваются. Следовательно, экономически выгодно для целей обеспечения безопасности людей применять системы пожарной автоматики.

В части установок и систем пожарной автоматики работа по снижению вероятности гибели людей и снижению потерь материальных ценностей при пожаре на объектах различного назначения должна опираться на применение современных средств обнаружения загораний, грамотное проектирование систем пожарной сигнализации, оповещения, пожаротушения, дымоудаления, оперативную передачу информации в дежурные пожарные части, своевременное техническое обслуживание данных систем.

Количественная экспертиза пожарной безопасности существующих или вновь возводимых объектов включает в себя:

- обследование объектов защиты (для существующих зданий);
- рассмотрение проектных материалов (для вновь возводимых объектов);
- составление перечня отступлений от требований противопожарных норм и правил;
- анализ противопожарных мероприятий для объемно-планировочных и технических решений, для которых отсутствуют противопожарные нормы, например на атриумные помещения, а также, строго говоря, на многофункциональные здания, выходящие за рамки норм, указанных выше;
- анализ противопожарных мероприятий, компенсирующих отступления от требований противопожарных норм и правил, например при превышении площадей пожарных отсеков по сравнению с допустимыми по нормам;
- выбор проектных аварий с пожарами, характерными для данного здания;
- разработка дополнительных противопожарных мероприятий;
- расчетная оценка показателей пожарной опасности;
- проверка выполнения критериев, в том числе критерия безопасности людей в здании расчетными методами;
- разработка окончательной редакции предложений по доработке системы противопожарной защиты существующих зданий;
- разработка окончательного варианта основных положений СПЗ проектируемых и строящихся зданий.

Количественная экспертиза направлена на оценку уровня пожарной безопасности объекта защиты, на выбор рационального варианта его СПЗ.

Наиболее перспективным и комплексным в этом отношении представляется подход, построенный на оценке риска.

Под пожарным риском в настоящей работе понимается частота (вероятность) поражения человека при воздействии опасных факторов пожара. Пожарный риск определяется как произведение вероятности возникновения пожара на условную вероятность поражения человека при пожаре.

Вероятность возникновения пожара определяется исходя из имеющейся статистики пожаров, произошедших на объектах рассматриваемого типа. Кроме того, возможно применение методики, изложенной в Приложении 3 ГОСТ 12.1.004-91 *ССБТ.

Условная вероятность поражения человека при пожаре определяется с использованием метода статистических испытаний.

Метод позволяет оценить пожарный риск для общественных зданий, определяемый, как произведение вероятности возникновения пожара на математическое ожидание количества человек, которые не эвакуируются из здания при пожаре.

Данная методика позволяет рассчитывать вероятность невозможности эвакуации людей из здания при пожаре, при условии, что пожар возник в одном из помещений здания. При этом учитываются динамика и характер распространения опасных факторов пожара в здании и параметры движения людских потоков при эвакуации.

В том случае, когда безопасность людей невозможно обеспечить методами, реализованными в самом здании, то используются технические средства самоспасения и спасения людей с высоты, имеющиеся на вооружении оперативных подразделений.

Средства спасения с высоты не имеют четкой классификации, но по характерным признакам их условно можно разбить на следующие группы:

По направлению действия:

- подъемно-спускные устройства;
- спускные устройства.

По способу установки и базирования:

- стационарные средства спасения и эвакуации;
- мобильные спасательные средства;
- переносные спасательные средства.

По взаимосвязи с этапами строительства:

- не предусмотренные проектом;
- изначально заложенные в архитектурно-планировочные решения.

По конструктивному признаку:

- на базе автомобиля;
- лифты;
- канатно-спускные (тросовые, ленточные);
- рукавные (эластичные, жесткие секционные);
- прыжковые (маты и подушки, в том числе парашюты);
- желоба (трапы, тоннели);
- лестницы (складные, навесные);
- летательные (вертолеты, дельтапланы, аппараты легче воздуха);
- агрегатно-комбинированные, сочетающие в себе несколько характерных признаков.

По производительности:

- индивидуальные (спуск 1–2 чел/ 300 сек.);
- групповые (до 1 чел в секунду).

По способу управления:

- с ручным регулированием скорости спуска;
- с автоматическим регулированием скорости спуска.

По высоте спуска:

- с ограничением высоты спуска;
- без ограничения высоты спуска.

По автономности действия:

- независимые;
- подключенные к штатным источникам энергии.

Практически любое средство спасения может классифицироваться одновременно по нескольким признакам, а в зависимости от варианта исполнения переходить в разные группы.

Реализация современных организационно-технических решений обеспечения безопасности людей при пожарах во многом сдерживается неполной и устаревшей нормативной базой в области пожарной безопасности. Например, отсутствует нормативный документ федерального уровня, в котором были бы сформулированы требования пожарной безопасности для высотных зданий.

Оснащение спасательным оборудованием пожарно-спасательных подразделений ведется по двум отдельным направлениям – пожарному и спасательному. Выполняя фактически одинаковую работу, пожарные и спасатели имеют различные технические нормы по вооружению и порядку организации боевых действий.

Разработанные в настоящее время средства спасения людей с высоты включают автоподъемники, автолестницы, специализированные мобильные спасательные системы и летательные аппараты, снабженные спасательным оборудованием, большое количество устройств и приспособлений для спуска людей с высоты: от простейших тормозных шайб, используемых в альпинизме, до сложных тормозных механизмов-

автоматов, рукавных спасательных систем и пневматических спасательных матов.

Вместе с тем, несмотря на то, что по приоритетности задач, стоящих перед пожарными, главной задачей является спасание людей, а затем локализация и тушение пожаров, вооружение и оснащение пожарных в большей мере ориентировано на решение двух последних задач.

В соответствии с федеральным законом от 27.12.02 №184-ФЗ «О техническом регулировании» вся нормативная база Российской Федерации по пожарной безопасности в настоящее время серьезно реформируется. Все обязательные требования к продукции, в том числе и к оборудованию и средствам противопожарной защиты, с момента введения указанного закона устанавливаются только техническими регламентами. В соответствии со статьей 46 указанного закона установлено:

«Со дня вступления в силу настоящего Федерального закона впредь до вступления в силу соответствующих технических регламентов требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей».

Основопологающим документом обеспечения пожарной безопасности должен стать общий технический регламент «Об общих требованиях пожарной безопасности». Разработка его завершена, и он находится на рассмотрении в правительстве для последующей передачи в Государственную думу.

В последней редакции данного технического регламента: во-первых, определена сфера применения технического регламента; во-вторых, установлено, что пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если выполняется одно из нижеследующих условий:

- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и используются положения рекомендуемых нормативных документов по пожарной безопасности;
- пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим или специальными техническими регламентами.

После принятия данного технического регламента появляется возможность привести в соответствие с требованиями сегодняшнего дня ГОСТы, СНИПы и нормы пожарной безопасности.

Таким образом, решение проблемы обеспечения пожарной безопасности в зданиях с массовым пребыванием людей (в том числе и для жилых зданий) требует решения следующих первоочередных задач:

1. Изменение инвестиционной политики в деле противопожарной защиты зданий и сооружений - вкладывание средств в реализацию объемно-планировочных, инженерно-технических и организационных решений.

2. Сокращение времени реагирования на пожар (обнаружение загорания, сообщение о пожаре, оповещение людей, запуск систем пожарной автоматики, реагирование оперативных подразделений) до 5–7 минут.

3. Кардинальные изменения в проектировании, технической реализации, обслуживании систем инженерного оборудования и пожарной автоматики зданий (обеспечение 100% их работоспособности).

4. Безусловное выполнение регламента по проектированию, монтажу и эксплуатации систем обеспечения пожарной безопасности зданий. Подготовка специалистов, работающих в этой сфере.

5. Внедрение в практику работы проектных организаций, органов пожарного надзора, современных методов оценки риска поражения человека при воздействии опасных факторов пожара (с учетом психологических аспектов поведения людей при эвакуации).

6. Оснащение зданий, оперативных подразделений современными средствами самоспасения и спасения людей.

7. Массированная информационная атака на сознание людей с целью выработки рефлекторных реакций на угрозу пожара и адекватное поведение при его возникновении.

8. Принятие технического регламента «Об общих требованиях пожарной безопасности».

9. Переработка в соответствии с положениями технического регламента нормативной базы по пожарной безопасности (ГОСТ, СНИП, НПБ).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ, ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ В СПАСАНИИ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

*С.Г. Мингалеев, Управление поисково-спасательных служб, поиска
и спасания на водных объектах МЧС России*

Анализ чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера показывает на тенденцию их роста как по количественным показателям, так и по масштабности воздействия на население не только на территории Российской Федерации, но и во всем мире.

Примерами могут служить чрезвычайные ситуации – катастрофические землетрясения в Индонезии, Турции, обрушение зданий в результате взрывов бытового газа, террористических актов, недостатков в строительных конструкциях, авиационные, железнодорожные и крупные автодорожные аварии и катастрофы, сход снежных лавин в горах, затопления местности в результате паводков и наводнений и др.

Практически во всех видах чрезвычайных ситуаций имеются пострадавшие. Оказать помощь людям, пострадавшим в чрезвычайной ситуации, – задача спасателей.

Реальная оценка возможных опасностей и угроз, состава и состояния имеющихся аварийно-спасательных формирований обуславливает необходимость планирования и реализации мероприятий по развитию и совершенствованию поисково-спасательной службы МЧС России (далее – ПСС МЧС России) как одной из сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В настоящее время организована работа:

- по развитию подразделений федеральной группировки поисково-спасательных формирований МЧС России, способных выполнять возложенные на них задачи;
- повышению готовности и расширению диапазона участия поисково-спасательных формирований в проведении поисково-спасательных работ в различных ситуационных условиях с применением современных технологий спасения, в том числе авиационных, водолазных и кинологических;
- осуществлению мероприятий по координации деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления

по развитию территориальных сил спасения, в том числе поиска и спасания на водных объектах.

1. Состав, задачи и состояние федеральной группировки спасательных сил МЧС России

ПСС МЧС России создана в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 1992 года № 528 на базе туристских и альпинистских спасательных служб, пунктов и центров.

Федеральное государственное учреждение «Государственный центральный авромобильный спасательный отряд» (далее – отряд «Центроспас») был создан в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 марта 1992 года № 154.

Государственное учреждение «Аварийно-спасательная служба по проведению подводных работ специального назначения» (далее – «Госакваспас») создано в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июня 2001г. № 486.

Состояние группировки.

По состоянию на 1 января 2006 года в состав федеральной группировки спасательных сил МЧС России входят 21 поисково-спасательное формирование, 2 государственных учреждения, дислоцированных на территориях 6 федеральных округов Российской Федерации, Москвы и Калининградской области, из них:

- региональных поисково-спасательных отрядов (РПСО) – 6;
- поисково-спасательных отрядов – 2;
- филиалов региональных поисково-спасательных отрядов – 13;
- отряд «Центроспас» – 1;
- «Госакваспас» – 1.

Штатная численность федеральной группировки спасательных сил МЧС России - **3718** чел.

Основными задачами федеральной группировки спасательных сил МЧС России являются:

- поддержание органов управления, сил и средств поисково-спасательных формирований в постоянной готовности к выдвигению в зону чрезвычайных ситуаций и проведению работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- разработка оперативных документов по вопросам организации и проведения поисково-спасательных работ в соответствии с предназначением;
- организация и проведение поисково-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера как на территории Российской Федерации, так и за рубежом;
- контроль за готовностью обслуживаемых объектов и территорий к проведению на них работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- выработка единой технической политики при создании сил и средств поиска и спасания;
- создание и совершенствование материально-технической базы поисково-спасательных формирований;
- создание и совершенствование системы подготовки специалистов морских и речных аварийно-спасательных формирований;
- подготовка, переподготовка и повышение квалификации штатных сотрудников поисково-спасательных формирований;
- подготовка спасателей и поисково-спасательных формирований к аттестации на проведение аварийно-спасательных работ;
- осуществление мероприятий по реабилитации, социальной и правовой защищенности работников поисково-спасательных формирований и членов их семей;

- проведение научных исследований по проблемам аварийно-спасательного обеспечения;
- обмен опытом работы с различными, в том числе международными спасательными службами и формированиями, образовательными учреждениями по вопросам подготовки, переподготовки и повышения квалификации спасателей.

Одной из базовых реагирующих структур единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС), предназначенной для проведения аварийных и поисково-спасательных работ различных видов и масштабов при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера федерального уровня, а также спасательных операций за рубежом, является отряд «Центроспас».

Его развитие осуществляется в соответствии с «Программой развития Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда на 2004–2005 годы» (приказ МЧС России от 16.04.2004 г. № 184).

В целях совершенствования организации и проведения подводных работ особого назначения, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на водных объектах, принято постановление Правительства Российской Федерации от 28 июня 2001 года № 486 «О совершенствовании деятельности по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на подводных потенциально опасных объектах», в котором принято решение о создании профессиональной аварийно-спасательной службы по проведению подводных работ особого назначения («Госакваспас»), в настоящее время разрабатывается очередная концепция его развития до 2010 года, использование сил и средств на основании приказа МЧС России от 27.04.2002 г., №205.

В целом укомплектованность группировки личным составом и техническими средствами позволяет проводить поисково-спасательные работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2. Основные цели и задачи проведения мероприятий по развитию поисково-спасательной федеральной группировки МЧС России

Основными целями развития поисково-спасательной группировки МЧС России являются:

- создание мобильной, высокоэффективной, оснащенной современными техническими средствами, владеющей высокими спасательными технологиями группировки федеральных спасательных сил;
- создание двухуровневой системы реагирования на чрезвычайные ситуации, развитие и укрепление региональных спасательных сил.

Реализация данных целей позволяет осуществить решение следующих основных задач:

- создание в регионах крупных мобильных поисково-спасательных формирований, способных оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации, выполнять весь комплекс аварийно-спасательных и других неотложных работ, в том числе поиск и спасание на водных объектах как на региональном, так и на федеральном уровнях;
- создание условий для повышения мобильности поисково-спасательных формирований, в том числе за счет использования авиации;
- создание с учетом природных и промышленных особенностей регионов специализированных подразделений, в том числе поиска и спасания на водных объектах, в структуре региональных поисково-спасательных отрядов;
- организация централизованной подготовки спасателей;
- оснащение поисково-спасательных формирований современными техническими средствами, освоение и внедрение высоких спасательных технологий.

3. Основные направления развития федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Развитие федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России особенно актуально в связи с переходом войск ГО на правоохранительную службу и осуществляется по следующим **основным** направлениям:

- реорганизация РПСО, ПСО МЧС России по Калининградской области, Байкальского ПСО МЧС России;
- совершенствование технического оснащения поисково-спасательных формирований и учреждений МЧС России;
- совершенствование системы обслуживания и ремонта технических средств, находящихся на оснащении федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- совершенствование систем управления, связи и оповещения федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- совершенствование системы подготовки специалистов федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- обустройство формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- совершенствование нормативно-правового обеспечения функционирования формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по проблемам деятельности и развития формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- финансовое обеспечение развития формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России.

Развитие формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России по всем направлениям осуществляется в рамках и в соответствии с действующими концепциями (программами) в сфере деятельности МЧС России в пределах установленного финансирования, выделяемых на содержание спасательных формирований МЧС России.

Реорганизация поисково-спасательных формирований.

Целью реорганизации является создание оптимальной по составу и структуре группировки федеральных спасательных сил МЧС России, способной с максимальной эффективностью выполнять возложенные задачи.

Реорганизация проводится, исходя из следующих принципов:

- плановость;
- территориальность – учет специфики регионов (потенциально-опасное производство, наиболее вероятные природные чрезвычайные ситуации);
- концентрация сил – создание крупных региональных поисково-спасательных отрядов, создание поисково-спасательных отрядов – далее ПСО (поиска и спасения на водных объектах).

Приоритеты в оптимизации состава федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России:

- проведение работы по увеличению численности спасательных формирований, содержащихся за счет финансирования субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, других источников финансирования;
- рациональное размещение РПСО и их филиалов (ПСО, поисково-спасательных подразделений (ПСП));
- обучение штатных сотрудников ГПС, ГИМС МЧС России по программе подготовки спасателей, дислоцированных на территориях, которые невозможно прикрыть

спасательными формированиями федеральной группировки и формированиями, содержащимися за счет финансирования субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, других источников финансирования;

- совершенствование организационно-штатной структуры РПСО, ПСО МСЧ России по Калининградской области, Байкальского ПСО МСЧ России, Приволжского ПСО МСЧ России, выделяя в их составе (с учетом особенностей регионов) специализированные подразделения, такие как: пиротехнические, кинологические, противохимические, водолазные, поиска и спасания на водных объектах и другие.

Совершенствование технического оснащения федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целью проводимого технического оснащения является повышение мобильности и возможностей формирований по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера.

Приоритеты в техническом оснащении (переоснащении) спасательных формирований МЧС России:

- разработка, сертификация и принятие на оснащение МЧС России современных аварийно-спасательных технических средств;
- закупка на конкурсной основе и рациональное распределение наиболее эффективных (принятых на оснащение) технических средств как отечественного, так и зарубежного производства.

Исходя из финансовых возможностей, реальной оснащенности РПСО, ПСО МСЧ России по Калининградской области, Байкальского ПСО МСЧ России, отряда «Центрспас», «Госакваспас» до конца 2005 года разработана:

- программа оснащения федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России, а также образовательных учреждений по подготовке спасателей до 2010 года современными техническими средствами, в том числе поиска и спасания на водных объектах;
- план поставок аварийно-спасательных средств, водолазного оборудования и снаряжения, плавсредств, в котором привести конкретные изделия, исходя из штатных специальностей в каждом формировании, климатических условий (географического положения), а в образовательных учреждениях по подготовке спасателей – исходя из перечня специальностей, по которым готовятся спасатели.

Особое внимание уделить техническому оснащению (переоснащению) современными техническими средствами специализированных формирований, предназначенных для ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций на акваториях, химически опасных и других потенциально опасных объектах экономики, а также образовательных учреждений по подготовке спасателей.

Совершенствование системы обслуживания и ремонта технических средств, находящихся на оснащении федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целями совершенствования системы обслуживания и ремонта технических средств, находящихся на оснащении федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России, являются:

- повышение уровня их готовности;
- проведение единой технической политики в области эксплуатации и ремонта техники, а также в области утилизации не подлежащих восстановлению или выслуживших установленные сроки технических средств;
- повышение эффективности использования выделяемых финансовых средств.

Приоритеты:

- создание и развитие в 2005-2006 годах системы обслуживания и ремонта техники, аварийно-спасательного инструмента и средств связи;
- включение отраслевого Центра испытаний и сертификации отряда «Центроспас» в единую систему подготовки и разработки новых образцов аварийно-спасательных средств, действующую в МЧС России;
- строительство лабораторий и инженерно-складского корпуса сервисного Центра по техническому обслуживанию и ремонту аварийно-спасательного оборудования и инструмента отряда «Центроспас», а также создаваемых в 2006 году региональных Центрах МТО для обслуживания и ремонта технических средств, находящихся на оснащении федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- рациональное использование выделяемых на эти цели финансовых средств.

Совершенствование систем управления, связи и оповещения федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целями совершенствования систем управления, связи и оповещения федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России являются:

- создание многопрофильных, высокоэффективных, функционально единых систем управления формированиями федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях;
- повышение устойчивости и оперативности управления формированиями федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России как в повседневной деятельности, так и в режиме чрезвычайной ситуации;
- повышение эффективности действий формирований за счет улучшения их информационного и технического обеспечения на основе использования современных технологий передачи и обработки информации;
- обеспечение эффективного оповещения (предупреждения) о возникновении (угрозе возникновения) чрезвычайных ситуаций.

Приоритеты совершенствования системы управления федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России:

- внедрение мобильных составляющих систем управления формированиями, обеспечивающих координацию работ с мест, максимально приближенных к районам чрезвычайных ситуаций;
- интеграция систем управления формированиями на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях;
- реконструкция существующих диспетчерских пунктов РПСО и их филиалов, ПСО МЧС России по Калининградской области, «Госакваспаса»;
- создание командно-диспетчерских пунктов авиации в РПСО и их филиалах, ПСО МЧС России по Калининградской области, «Госакваспаса», отряде «Центроспас» и Байкальском ПСО МЧС России;
- обеспечение эффективного взаимодействия органов управления формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления.

Совершенствование систем связи и оповещения осуществляется по следующим основным направлениям:

- разработка и внедрение комплексов технических средств оповещения;
- доведение уровня оснащённости средствами связи и оповещения не менее 75%;
- включение формирований федеральной группировки спасательных сил МЧС России в цифровую сеть связи с интеграцией услуг.

Приоритеты отдаются:

- развитию в интересах формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России сетей радиоподвижной и спутниковой связи;

- включению формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России в цифровую сеть связи с интеграцией услуг;
 - повышение уровня оснащённости федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России средствами связи, отвечающими современным требованиям.
- Основными приоритетами современных информационных систем являются:
- разработка, создание и внедрение информационно-управляющей системы объектовых комплексов в рамках развития автоматизированной информационно-управляющей системы (АИУС) РСЧС на основе единого подхода к проектированию с использованием современных информационных технологий;
 - обеспечение оперативного информационного взаимодействия подвижных групп ПСО, спасательных формирований с объектовыми комплексами пунктов управления МЧС России в рамках единого информационного пространства АИУС РСЧС и повышение эффективности действий спасательных формирований за счет улучшения их информационного и технического обеспечения на основе использования современных технологий передачи и обработки информации.

Исходя из этого:

- в течение 2005–2007 годов провести оснащение подвижных групп ПСО, формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- провести техническое совершенствование подвижных групп ПСО, обеспечивающих передачу, прием и обработку информации с мест проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- с 2006 года начать оснащение формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России мобильными комплексами передачи информации.

Совершенствование системы подготовки специалистов формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целью совершенствования системы подготовки специалистов является обеспечение подготовки и поддержания высокого уровня квалификации кадрового корпуса спасателей, освоение и внедрение современных технологий спасания.

Совершенствование системы подготовки специалистов осуществлять по следующим основным направлениям:

- развитие учебно-материальной базы на местах;
- развитие сети учебных Центров МЧС России по подготовке специалистов;
- расширение форм обучения;
- внедрение современных методик и программ обучения.

Развитие учебно-материальной базы на местах проводится с целью повышения качества профессиональной подготовки и практических навыков спасателей в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Основными приоритетами являются:

- создание классов профессиональной подготовки спасателей: пиротехнической, работы в агрессивных средах, медицинской, противопожарной, водолазной, кинологовической, судоводительской, десантной подготовок; приборов, техники и оборудования; средств связи;
- создание и совершенствование учебно-тренировочной базы;
- создание кинологовических учебно-тренировочных городков.

Развитие сети учебных заведений МЧС России по подготовке специалистов осуществляется с целью обеспечения гарантированного выполнения кадрового заказа на подготовку для формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России квалифицированных спасателей-специалистов и руководителей поисково-спасательных формирований, повышение качества их профессиональной подготовки.

Первоначальную (базовую) подготовку спасателей проводить в учебно-методических центрах, 46-м кинологогическом центре 179-го спасательного центра, центрах подготовки ГПС МЧС России, в местах постоянной дислокации поисково-спасательных формирований, а также в сторонних организациях, имеющих соответствующие лицензии.

Обучение проводить по следующим основным дисциплинам:

- основы ведения аварийно-спасательных работ; противопожарная подготовка; медицинская подготовка; психологическая подготовка; техническая подготовка; топографическая подготовка;
- кинологогическая подготовка (в т. ч. расчетов минно-разыскной службы).

Подготовку спасателей 3-го класса проводить в региональных поисково-спасательных отрядах на собственной учебно-материальной базе.

Приоритетным считать развитие:

- 40-го российского центра подготовки спасателей 179-го спасательного центра (г. Ногинск), в котором проводить переподготовку и повышение классной квалификации спасателей по 3 уровням: 2,1-й и международный класс, а также подготовку по следующим видам специальностей: спасатель-взрывник, спасатель-парашютист, специалист по ремонту гидравлического аварийно-спасательного инструмента, кинологов горно-лавиной службы, а также по программе «Промышленный альпинизм»;
- Центра подготовки спасателей Южного регионального поисково-спасательного отряда (п. Красная Поляна), в котором проводить переподготовку и повышение классной квалификации спасателей по 3 уровням: 2, 1-й класс и спасатель, а также подготовку по следующим видам специальностей: горнолыжная, горная, водная, спелеологическая подготовки, а также по программе «Промышленный альпинизм»;
- Центра подготовки спасателей Байкальского поисково-спасательного отряда (п. Никола), в котором проводить переподготовку и повышение классной квалификации спасателей по 3 уровням: 2, 1-й класс и спасатель, а также подготовку по следующим видам: спасатель-водолаз 2 класса I–II групп специализации водолазных работ, водителей маломерных судов, спелеологическая, горная, водная, горнолыжная подготовки, по программе «Промышленный альпинизм», поисково-спасательной кинологогической службы;
- Центра стажировки и повышения квалификации отряда «Центроспас», в котором проводить подготовку водолазных специалистов 1-го, 2-го класса I–II групп специализации водолазных работ и других специалистов.

Приоритетным считать:

- оснащение центров подготовки спасателей современными образцами спасательной техники и оборудования;
- информирование о новых разработках в области спасательных технологий, разработанными научными учреждениями МЧС России.

Подготовку (переподготовку) руководителей формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России, руководителей их подразделений проводить в Академии гражданской защиты МЧС России, Институте развития МЧС России и других организациях, имеющих лицензию на осуществление учебной деятельности.

В расширении форм обучения с целью повышения эффективности использования накопленного практического опыта приоритеты отдаются наиболее активному использованию таких форм, как стажировки, совместные учения, соревнования, семинары и другие.

Исходя из этого, планируется:

- с 2006 года предусмотреть проведение соревнований спасателей и кинологов МЧС России раз в 2 года, предусмотрев в свободный от соревнований год проведение дополнительных совместных учений, сборов, стажировок, семинаров и др. в Центре стажировки и повышения квалификации отряда «Центроспас»;

- в 2005 году разработать программы и с 2006 года начать подготовку по следующим видам специальностей: промышленный альпинизм, парашютно-десантная, десантная, вертолетные спасательные технологии, тактика проведения спасательных работ федерального и трансграничного уровней, оказание первой медицинской помощи при различных видах чрезвычайных ситуаций, правила работы, ремонт новых образцов спасательного оборудования, спасатель-газодымозащитник, газоспасатель, проведение спасательных работ и гуманитарных акций в условиях комплексных чрезвычайных ситуаций, приборы поиска и тактика проведения поисковых работ, тактика проведения поисковых работ с применением поисковых собак, подготовка специалистов по работе с детьми по программе «Юный спасатель»;
- с 2006 года начать подготовку специалистов по работе в непригодных для дыхания средах (газоспасатели).

Для обобщения международного опыта в первом полугодии 2006 года разработать План организации обучения и стажировок спасателей за рубежом.

Совершенствование программ обучения проводится с целью поддержания высокого уровня квалификации спасателей и расширения перечня специальностей, по которым проводится подготовка спасателей.

Основными приоритетами являются:

- корректировка существующих программ профессиональной подготовки спасателей 1999 года и разработка дополнительных программ по видам подготовки;
- разработка и обоснование новых нормативов подготовки спасателей и готовности формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России (в соответствии с проводимыми организационно-штатными изменениями).

Освоение и внедрение современных технологий спасения проводится с целью повышения мобильности формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России и эффективности ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Основные приоритеты:

- внедрение авиационных технологий, таких как авиационная разведка, доставка спасателей, эвакуация пострадавших и т.д.;
- внедрение технологий поиска пострадавших с использованием принятых на снабжение и разрабатываемых приборов поиска;
- использование современных, в том числе водных, средств доставки.

Обустройство формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целью обустройства формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России является улучшение производственных и социально-бытовых условий труда сотрудников.

Основными приоритетами являются:

- развитие инфраструктуры формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- повышение эргономичности и комфортности рабочих мест сотрудников и, в первую очередь, помещений оперативных дежурных смен;
- организация системной работы и создание условий для психологической разгрузки и реабилитации спасателей.

В связи с введением в структуру формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России подразделений поиска и спасания на водных объектах пересмотреть действующие нормы размещения.

Совершенствование нормативно-правового обеспечения функционирования формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целью совершенствования нормативно-правового обеспечения функционирования формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России является формирование достаточной нормативной правовой базы, регламентирующей все стороны жизнедеятельности спасательных формирований.

Основными приоритетами являются:

- нормативно-правовое обеспечение создания формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- приведение нормативной правовой базы, регламентирующей деятельность спасательных формирований, в соответствие с федеральными законами №122-ФЗ от 22.08.2004 года «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием федеральных законов «О внесении изменений и дополнений в федеральный закон «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» и «Об общих принципах организации местного самоуправления в российской Федерации» и №131 ФЗ от 08.2003 года «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» выработки механизма реализации социальных льгот спасателей.

Нормативно-правовое обеспечение создания и функционирования формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России предусматривает:

- разработку плана мероприятий по созданию федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- разработку проектов типового штатного перечня и перечня оснащения поисково-спасательного отряда (поиска и спасания на водных объектах);
- внесение отдельных изменений в действующее законодательство в части обеспечения соответствия статуса формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России статусу аварийно-спасательных формирований.

Совершенствование механизма реализации социальных льгот спасателей предусматривает прежде всего последовательную реализацию Программы обеспечения жизнью спасателей, а также разработку в установленном порядке предложений по внесению изменений в действующее законодательство по следующим основным вопросам:

- пенсионное обеспечение спасателей МЧС России;
- бесплатная медицинская реабилитация (в части оплаты проезда к месту реабилитации за счет тех же источников финансирования, что и оплата реабилитации);
- обеспечение жилой площадью.

Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по проблемам деятельности и развития формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Целями проведения научных исследований по проблемам деятельности формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России являются:

- формирование научно обоснованных норм обеспечения и нормативов ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- разработка, создание и внедрение современных технических средств спасения и технологий.

Приоритеты в научной работе отдаются разработке, созданию и внедрению:

- аварийно-спасательного инструмента гидродинамического действия;

- ряда авиационных средств, приборов поиска пострадавших, специальной защитной одежды для спасателей и др.;
- проведения научно-исследовательских работ по созданию необходимой нормативной правовой базы в области социальной защиты спасателей.

Финансовое обеспечение развития формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России

Развитие формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России осуществляется в пределах установленного федеральным бюджетом финансирования на ее содержание при экономном расходовании выделяемых средств.

Основными приоритетами в финансовой деятельности являются:

- оптимизация затрат на содержание формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России;
- первоочередное финансирование мероприятий, направленных на повышение качественных параметров, характеризующих состояние готовности формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России (ресурсообеспеченность, удельные расходы на подготовку, закупку техники, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы);
- поиск внебюджетных источников финансирования.

4. Содействие созданию и развитию профессиональных формирований, создаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, нештатных и общественных спасательных формирований

Целями являются:

- сокращение сроков создания формирований, финансируемых из бюджетов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления;
- повышение эффективности применения нештатных и общественных спасательных формирований при ликвидации локальных чрезвычайных ситуаций.

Основными приоритетами являются:

- оказание методической помощи в разработке нормативных правовых актов по созданию и деятельности поисково-спасательных формирований;
- реализация единой технической политики в области оснащения поисково-спасательных формирований, финансируемых из бюджетов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления;
- оказание помощи в организации подготовки специалистов поисково-спасательных формирований, создаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, нештатных и общественных спасательных формирований;
- эффективное реагирование на локальные чрезвычайные ситуации за счет количества и качества поисково-спасательных формирований, содержащихся за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и снижения нагрузки на федеральные силы.

Оказание методической помощи в разработке нормативных правовых актов по созданию и деятельности поисково-спасательных формирований в субъектах Российской Федерации

В рамках оказания методической помощи **планируется:**

- разработать пакет типовых нормативных актов, а также методических документов по созданию и деятельности поисково-спасательных формирований в субъектах Российской Федерации;

- оказать методическую помощь специалистам органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по разработке нормативных правовых актов по созданию и деятельности поисково-спасательных формирований (силами специалистов центрального аппарата и организаций МЧС России);
- организовать действенный контроль соответствия нормативных правовых актов по созданию и деятельности поисково-спасательных формирований в субъектах Российской Федерации федеральным нормативным правовым актам.

Реализация единой технической политики в области оснащения поисково-спасательных формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России, других министерств и иных федеральных органов исполнительной власти, поисково-спасательных формирований, создаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, аварийно-спасательными техническими средствами

С целью реализации единой технической политики в области оснащения поисково-спасательных формирований федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России, федеральных органов исполнительной власти, исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления унифицированными аварийно-спасательными техническими средствами подготовить в 2007 году проект постановления Правительства Российской Федерации о единой технической политике в области разработки, принятия на оснащение и введения в эксплуатацию аварийно-спасательных технических средств.

Оказание помощи в организации подготовки специалистов

Для оказания помощи в организации подготовки специалистов поисково-спасательных формирований, создаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, нештатных и общественных спасательных формирований:

- разработать и внедрить единые программы обучения по первичной подготовке спасателей;
- популяризировать престижность труда спасателей, расширять возможности образовательных Центров МЧС России по обучению спасателей на договорной основе;
- организовать проведение стажировок специалистов поисково-спасательных формирований, финансируемых из бюджетов субъектов Российской Федерации, специалистов нештатных и общественных формирований на базе ПСС МЧС России и Центрального аэромобильного спасательного отряда МЧС России;
- активизировать работу по освоению и внедрению современных спасательных технологий.

5. Совершенствование взаимодействия федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России с аварийно-спасательными (поисково-спасательными) формированиями федеральных органов исполнительной власти, исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления с нештатными и общественными спасательными формированиями

Целью совершенствования взаимодействия федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России с аварийно-спасательными (поисково-спасательными) формированиями федеральных органов исполнительной власти, исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления с нештатными и общественными спасательными формированиями является повышение эффективности проведения

аварийно-спасательных и других неотложных работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера на всех уровнях реагирования.

Основными **приоритетами** являются:

- разработка и практическая отработка планов взаимодействия аварийно-спасательных (поисково-спасательных) формирований при ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- разработка и реализация планов аттестации аварийно-спасательных формирований (спасателей);
- обучение (стажировка) специалистов федеральных органов исполнительной власти РФ на базе поисково-спасательных формирований ПСС МЧС России и учебных центров МЧС России.

Разработка и практическая реализация планов взаимодействия федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России с аварийно-спасательными формированиями федеральных органов исполнительной власти, исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления и проведение аттестации ПСФ

В рамках разработки и практической реализации планов взаимодействия, аттестации:

- разработать и освоить планы взаимодействия федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России с формированиями различных министерств и иных федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления с нештатными и общественными спасательными формированиями;
- сформировать нормативно-правовую базу взаимодействия поисково-спасательных формирований как на уровне федеральных органов исполнительной власти, так и на уровне субъектов Российской Федерации;
- совершенствовать единую систему подготовки и аттестации поисково-спасательных формирований (спасателей) как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Российской Федерации.

Обучение (стажировка) специалистов на базе формирований и учебных центров МЧС России, федеральных органов исполнительной власти

В рамках создания единой системы подготовки и аттестации:

- предусмотреть дооснащение Академии гражданской защиты и 40-го РЦПС 179-го Спасательного центра МЧС России оборудованием и техникой, необходимой для подготовки специалистов аварийно-спасательных формирований высшей квалификации;
- обеспечить полноценную подготовку основных категорий специалистов аварийно-спасательных формирований в региональных центрах МЧС России;
- организовать совместную подготовку специалистов аварийно-спасательных формирований федеральных органов исполнительной власти по единым учебным программам.

Подготовку и аттестацию проводить на основании соответствующих договоров (соглашений) между федеральными органами исполнительной власти.

Проведение совместных учений, тренировок, сборов, соревнований и других мероприятий

Организовывать регулярные совместные учения, тренировки и другие мероприятия по отработке совместных действий аварийно-спасательных формирований МЧС России и сил федеральных органов исполнительной власти, для чего при планировании учебных практических мероприятий федеральной поисково-спасательной группировки МЧС России:

- прорабатывать вопросы участия в учениях, тренировках и других мероприятиях поисково-спасательных (аварийно-спасательных) формирований федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, нештатных и общественных спасательных формирований, а также АСФ зарубежных стран;
- направлять в федеральные органы исполнительной власти, субъекты Российской Федерации, органы местного самоуправления, нештатные и общественные спасательные формирования планы проведения учений, сборов, семинаров и других практических мероприятий по отработке взаимодействия.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ИЗОЛИРУЮЩЕЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ГРАЖДАНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПОЖАРАХ И ДРУГИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

С.В. Гудков, главный конструктор, ИСЗ «Корпорация «Росхимзащита»

Я представляю здесь ОАО «Корпорация «Росхимзащита», которая является ведущим предприятием в России по разработке и производству изолирующих средств защиты органов дыхания и зрения, моя специализация – индивидуальные средства защиты с химически связанным кислородом. Наши разработки используются в различных областях: на земле и под землей, в космосе и на транспорте, на воде и под водой. Наши потребители – личный состав Российской армии и ВМФ, шахтеры и горноспасатели, персонал промышленных предприятий и космонавты, гражданское население и многие другие.

Принцип действия изолирующих средств индивидуальной защиты основан на изоляции органов дыхания и зрения от окружающей среды и превращения выдыхаемых человеком диоксида углерода и паров воды в кислород в количестве, достаточном для дыхания. В таких средствах реализована замкнутая от окружающей среды автономная система, в которой созданы условия, приемлемые для дыхания и соответствующие медицинским требованиям.

Указанный принцип действия обуславливает такие важнейшие качества, как:

- защита от всех токсичных веществ самой разнообразной химической и биологической природы (оксид углерода, хлор, аммиак и т.д.);
- обеспечение дыхания при недостатке и даже полном отсутствии кислорода в окружающей среде;
- защита при предельно высоких концентрациях долей токсичных веществ в атмосфере, вплоть до 100%.

Поэтому наши разработки являются универсальными средствами защиты гражданского населения и могут применяться практически в любых чрезвычайных ситуациях, сопровождающихся возникновением непригодной для дыхания атмосферы.

К таким ситуациям относятся:

- защита при пожарах;
- защита в секторе коммунального хозяйства;
- защита при авариях на транспорте (водном, железнодорожном, метрополитене и т.д.);

- защита в чрезвычайных ситуациях гражданского населения, проживающего рядом с промышленными предприятиями и вблизи железнодорожных станций;
- защита от оружия массового поражения;
- защита от последствий террористических актов.

Например, при пожарах, по данным технической литературы, содержание диоксида углерода может достигать величины 5,6%, смертельные концентрации синильной кислоты обнаружены в 11 % пожаров. Отмечены также высокие концентрации акролеина, хлористого водорода и бензола. В условиях пожара содержание кислорода падало до 15 - 18 %, содержание оксида углерода росло до 2,0–2,7 %. На этот рынок ОАО «Корпорация «Росхимзащита» поставляет изолирующие самоспасатели СПИ-20 и СПИ-50 с ВЗД 20 и 50 минут соответственно.

Сектор коммунального хозяйства включает станции водоподготовки, ремонтные службы с общей потребностью в средствах защиты органов дыхания около 20 тысяч аппаратов в год. Помимо работ, связанных с ремонтом и профилактикой коммуникаций, при ведении которых используются средства защиты органов дыхания, персонал коммунального хозяйства проводит работы по обеззараживанию воды с использованием хлора на станциях водоподготовки. В случае нештатной ситуации или аварии персонал должен быть защищен от воздействия хлора как на органы дыхания, так и на кожу. В настоящее время эффективных средств защиты органов дыхания от воздействия хлора, как, кстати, и от аммиака при их высоких концентрациях, не существует.

Это создает проблемы не только в производстве хлора и аммиака, но и при защите гражданского населения, проживающего вблизи от объектов, использующих эти вещества, и транспортных, например, железнодорожных путей, по которым они перевозятся. Что касается оснащения гражданского населения, проживающего рядом с промышленными предприятиями, хорошо, когда на производстве используется одна группа токсичных продуктов, а если несколько - что, иметь несколько фильтрующих противогазов, рассчитанных для защиты от каждой группы токсичных веществ, да еще обеспечивающих защиту только при незначительных их концентрациях?

В соответствии с резолюцией MSC.99(73) от 05.12.2000 г. Комитета безопасности на море ИМО, вступающей в силу с 01.07.02 г., все морские суда должны иметь на борту изолирующие самоспасатели, которые используются для эвакуации из помещений с опасной для здоровья или жизни атмосферой. Самоспасатели должны быть размещены в жилых помещениях (не менее двух), в машинных отделениях, в главной вертикальной зоне всех пассажирских судов.

Тревогу вызывает ситуация в метрополитенах, там имеются замкнутые пространства и особенно возможны высокие концентрации токсичных веществ и снижение концентрации кислорода. Там допустимо использование только изолирующих средств защиты.

Хочу отметить, что по сравнению с изолирующими средствами защиты с другими способами резервирования кислорода (со сжатым воздухом и кислородом) наши средства обладают минимальной массой и габаритами, имеют длительные (до 10 лет) сроки хранения и практически не требуют технического обслуживания при эксплуатации. Эти характеристики особенно привлекательны для потребителя в средствах защиты, предназначенных для однократного использования – спасения жизни в чрезвычайных ситуациях. Можно сказать – купил, положил и забыл до момента необходимости использования. Придет беда – одел и спасся.

Переходя к защите именно гражданского населения в чрезвычайных ситуациях, нельзя не отметить определенные проблемы в ее организации:

- налицо необходимость обеспечения защиты от токсичных веществ разнообразной природы в условиях возможности их высоких концентрации, а также при снижении в определенных ситуациях концентрации кислорода ниже допустимого уровня;

- средства защиты должны быть адаптированы для различных категорий гражданского населения (мужчин, женщин, детей) широкого возрастного диапазона с существенно отличающимися антропометрическими размерами;
- необходимо обеспечить защиту лиц с дефектами зрения, ослабленным здоровьем, получившими поражения органов дыхания в период их транспортировки в медицинские учреждения;
- конструкция средств защиты должна быть простейшей, позволять применять их лицами без тренировок, с минимальным числом операций по включению.

В США, Израиле известны концепции защиты гражданского населения в чрезвычайных ситуациях, основанные на возможности использования для защиты гражданского населения фильтрующих и изолирующих средств защиты, в том числе специальных средств защиты. В них прописаны ситуации, когда применяются те или иные средства.

В России же имеются стандарты на отдельные типы средств защиты, а концепция защиты гражданского населения в части порядка применения средств защиты при чрезвычайных ситуациях отсутствует.

Я дам краткую информацию о средствах изолирующей защиты органов дыхания для гражданского населения, серийно изготавливаемых ОАО «Корпорация «Росхимзащита».

Самоспасатель СПИ-20 со временем защитного действия 20 минут и массой рабочей части 1,5 кг.

Самоспасатель СПИ-50 со временем защитного действия 50 минут и массой рабочей части 2,5 кг.

Эти средства изначально разрабатывались как средства защиты при эвакуации гражданского населения при пожарах, но ввиду своей универсальности могут быть использованы в других чрезвычайных ситуациях: при авариях на всех видах транспорта и на промышленных предприятиях (прошли испытания и рекомендованы к применению на предприятиях химической и нефтехимической промышленности). Они имеют сертификаты норм пожарной безопасности, сертификаты соответствия и санитарно-эпидемиологическое заключение. Самоспасатель СПИ-20 имеет сертификат о типовом одобрении Российского морского регистра судоходства № 00.130.009 от 27.11.2000 г. Этими самоспасателями оснащены такие учреждения, как офисы РАО «Газпром», РАО «ЕЭС России», Сбербанк России, гостиницы, железные дороги, пункты управления, химические производства. Мы активно поставляем СПИ-20 на морские суда.

Устройство дыхательное спасательное УДС-15 со временем защитного действия 15 минут разработано с учетом требований Европейских и Российских стандартов специально для оснащения морских и речных судов, находящихся в заграничии и подпадающих под Кодекс ИМО. Изделие имеет сертификат НПБ и одобрение Российского морского регистра.

ОАО «Корпорация «Росхимзащита» выпускает портативный дыхательный аппарат ПДА-ЗМ с массой 3,1 кг и ВЗД 50 минут. Это надежное средство защиты от всех токсичных продуктов, включая ОМП.

В ОАО «Корпорация «Росхимзащита» в рамках программы «Биологическая безопасность» по государственному контракту в настоящее время проводится разработка принципиально нового средства защиты для гражданского населения - самоспасателя КС-15.

В этой разработке применен новый регенеративный продукт, нанесенный на минеральные сорбенты. Это позволило уменьшить массу дыхательного аппарата, отказаться при проектировании от металла, существенно снизить сопротивление дыханию и температуру вдыхаемого воздуха. Разработку КС-15 планируется завершить в текущем году.

У нас также имеются определенные заделы для создания изделий для гражданского населения, которые помогут повысить его безопасность в чрезвычайных ситуациях. К таким изделиям относятся:

1. Средства изолирующей защиты для детей.

В настоящее время для защиты детей от воздействия токсичной атмосферы разработаны фильтрующие средства защиты, главное назначение которых – защита от ОМП, а также от ограниченного круга токсичных газов. Такие средства не обеспечивают защиту при высоких объемных долях токсичных веществ, а также при недостатке кислорода, не защищают от всех токсичных примесей, в частности от оксида углерода, и не предназначены для защиты при эвакуации во время пожаров. Хотя в ряд нормативных документов уже внесены средства для защиты детей, они не обеспечивают реальной защиты.

В ОАО «Корпорация «Росхимзащита» проводится работа по созданию изолирующих средств защиты для детей в возрасте до 1,5 лет и старше на базе новых регенеративных продуктах на минеральной подложке.

Самоспасатель СПИ-40 с ВЗД 40 минут по НПБ 169–2001 и 30 мин. по Европейскому стандарту и массой рабочей части 1,8 кг. В разработке использована технология изготовления регенеративного продукта в виде блоков с каналами, обеспечивающая чрезвычайно низкие значения сопротивления дыханию.

При создании изолирующего аппарата для защиты в среде газообразного хлора за основу его конструкции были взяты составные части серийных изолирующих аппаратов, обеспечивающих защиту не только органов дыхания и зрения, но также головы и передней части туловища, а также использованы материалы, стойкие к высоким концентрациям (до 100%) газообразного хлора и аммиака.

2. Устройство искусственной вентиляции легких с химически связанным кислородом.

Устройство ИВЛ предназначено для проведения искусственной вентиляции легких, а при необходимости ингаляции кислородно-воздушной смесью лицам, получившим поражения органов дыхания различной тяжести токсичными продуктами при пожарах. Это дает возможность провести первичные мероприятия по восстановлению дыхательных функций у пострадавших, что представляется особенно актуальным для условий эвакуации при пожаре в условиях загазованной атмосферы.

Последние разработки выполняются за счет внутренних резервов в условиях ограниченного финансирования, что сдерживает появление на рынке современных средств изолирующей защиты. Поэтому решение вопроса финансирования этих разработок обеспечило бы более надежную защиту гражданского населения в чрезвычайных ситуациях.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

В.В. Пряничников, ведущий специалист, Росатом

Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами. Основными элементами сис-

темы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации (Ст. 3 Федерального закона от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»).

Система обеспечения пожарной безопасности объектов защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, систему организационно-технических мероприятий.

Обеспечение пожарной безопасности объектов Росатома осуществляется в соответствии с Федеральными законами от 21 ноября 1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» и от 21 декабря 1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».

Задачи Росатома в деле обеспечения пожарной безопасности:

- претворение в жизнь государственной политики в области обеспечения пожарной безопасности объектов ядерного комплекса;
- организация разработки и реализации ведомственных норм и правил в области противопожарной защиты;
- проведение анализа состояния и тенденций развития и совершенствования в обеспечении пожарной безопасности, в том числе на основе сбора и обработки информационных материалов подведомственных организаций;
- участие в разработке, финансировании и организации выполнения федеральных и ведомственных программ в части совершенствования противопожарной защиты объектов;
- подготовка решений по задачам и проблемам в области обеспечения пожарной безопасности подведомственных организаций;
- подготовка информационных материалов по обеспечению пожарной безопасности, проектов ответов на запросы юридических и физических лиц;
- организация проведения совещаний - семинаров с сотрудниками организаций отрасли, занимающимися вопросам совершенствования противопожарной защиты объектов с привлечением научных и практических работников отрасли и федеральной противопожарной службы;
- участие в подготовке перечня организаций, в которых создаются объектовые, специальные и воинские подразделения федеральной противопожарной службы;
- взаимодействие с федеральной противопожарной службой.

Мероприятия, проводимые Росатомом, по повышению противопожарной устойчивости подведомственных организаций

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 года № 1712-р в ведении Федерального агентства по атомной энергии находятся 82 федеральных государственных унитарных предприятия (ФГУП) и 14 федеральных государственных учреждений (ФГУ).

Пожарная опасность усугубляется тем, что большинство (около 70%) федеральных государственных унитарных предприятий имеют еще и радиационную и ядерную опасность. Особую пожарную опасность представляют объекты ядерного оружейного комплекса, объекты с ядерными установками промышленного и исследовательского назначения, а также предприятия, связанные с транспортными спецперевозками, хранением делящихся материалов и утилизацией отработанного ядерного топлива. По последствиям аварий или пожаров эти предприятия могут представлять реальную угрозу как для населения, так и для окружающей среды. Наиболее тяжелые послед-

твия от пожаров могут быть на объектах, эксплуатирующих ядерные реакторы, и при утилизации атомного оружия. Кроме того, многие предприятия и учреждения отрасли относятся к категории пожароопасных и взрывопожароопасных.

На основе действующих документов Росатом через Управление ядерной и радиационной безопасности (УЯРБ) и другие структурные подразделения определяет общие правовые, экономические и социальные основы по вопросам пожарной безопасности объектов отрасли и регулирует в этом направлении отношения с Государственной противопожарной службой МЧС России и другими заинтересованными ведомствами, что позволяет на должном уровне выполнять возложенные функции.

Учитывая специфику производств предприятий отрасли, основное внимание уделяется вопросам устойчивого функционирования объектов ядерного оборонного комплекса, что напрямую сопряжено с интересами национальной безопасности.

В связи с этим постоянно совершенствуется по вопросам пожарной безопасности отраслевая нормативно-правовая база в части проектирования, устройства и эксплуатации зданий спецпроизводств. Управление ядерной и радиационной безопасности с участием научных и практических работников предприятий, ФГУ ВНИИПО МЧС России и ГПС МЧС России провело научные исследования действующих нормативных документов в части обеспечения пожарной безопасности ЯОК, ЯТЦ и при транспортных спецперевозках. На основе научных исследований определен перечень отраслевых документов, требующих в части пожарной безопасности разработки и доработки. Разработан проект структуры нормативно-технической базы Росатома, регулирующей вопросы пожарной безопасности ядерного оружейного комплекса. Завершена разработка отраслевого руководящего документа «Ядерные боеприпасы и ядерные заряды. Противопожарная защита и пожаротушение». В настоящее время принимаются меры по введению его в действие на предприятиях ЯОК.

Большинство организаций (50) с взрывопожароопасной технологией и наличием ядерных материалов охраняются специальными подразделениями федеральной противопожарной службы МЧС России.

Наряду с общепринятыми формами работы по предупреждению и тушению пожаров на объектах, Управление ядерной и радиационной безопасности использует в этой части и нетрадиционные формы. Ежегодно при выдаче лицензий на производственную деятельность по использованию радиоактивных материалов в оборонных целях и при выдаче сертификатов-разрешений на транспортно-упаковочные комплекты и транспортировку оружейного делящегося материала учитываются не только специальные требования по ядерной и радиационной безопасности, но и требования по пожарной безопасности, что позволяет повысить ответственность руководителей предприятий за решение многих проблемных вопросов в этом направлении.

В ряде организаций отрасли продолжалась работа по применению огнезащитных материалов, а также по замене морально устаревших установок пожарной автоматики на более современные. Более 80% производственных площадей защищено системами автоматического обнаружения и тушения пожаров. Здания и сооружения объектов, где обращаются взрывчатые, ядерные и радиоактивные материалы, установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации защищены на 100%. Наиболее эффективно проводилась работа на объектах концерна «Росэнергоатом». Выполнено 104 капитальных мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности действующих энергоблоков АЭС. В течение 2005 года выполнен объем противопожарных работ на сумму около 250 млн. рублей. На сумму более 20 млн. рублей произведена огнезащитная обработка электрических кабелей в кабельных сооружениях ядерных установок.

Отраслевая комиссия с привлечением ГПС МЧС России ежегодно осуществляет по различным направлениям, в том числе и по пожарной безопасности, проверки спецпроизводств с последующей разработкой мероприятий, направленных на предупреж-

дение пожаро-аварийных ситуаций. С целью успешной ликвидации возможных пожаров (аварий) на плановой основе проводятся учения с привлечением ГПС МЧС России и войсковых частей по отработке совместных действий в случае пожара.

В организациях приказами руководителей установлен необходимый противопожарный режим, разработаны правила и инструкции о мерах пожарной безопасности для объектов, цехов и участков, регламентирующие требования к содержанию территорий, зданий, сооружений и поведению рабочих, служащих, ИТР.

Претворение в жизнь решений по обеспечению пожарной безопасности, проведение анализа и контроля возложены на Отделы ГО и ЧС или Отделы охраны труда организаций.

В целях более квалифицированного проведения пожарно-профилактической работы на всех предприятиях организованы и работают пожарно-технические комиссии, в состав которых входят специалисты служб объектов, а также по согласованию специалисты федеральной противопожарной службы.

На плановой основе по программам пожарно-технических минимумов проводится обучение рабочих, служащих и инженерно-технических работников мерам пожарной безопасности с принятием зачетов.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ возложена:

- на лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности (в соответствии с приказами эта ответственность возложена на главных инженеров организаций отрасли);
- на лица, назначенные приказами руководителей организаций;
- на руководителя федерального органа исполнительной власти (руководителя Росатома).

Уделяется внимание повышению квалификации специалистов отрасли, занимающихся вопросами пожарной безопасности. В сентябре 2005 года на базе Межотраслевого специального учебного центра (Обнинск) проведен семинар-совещание по вопросам совершенствования противопожарной защиты объектов отрасли. Для проведения учебного процесса привлекались научные и практические работники объектов и ГПС МЧС России.

Росатом активно участвует в Международных специализированных выставках «Пожарная безопасность», что позволяет целенаправленно осуществлять пропаганду научно-технических достижений в части противопожарной защиты на объектах отрасли, а также представлять отраслевые научно-технические разработки в области пожарной безопасности.

Обстановка с пожарами в отрасли стабильная и имеет тенденцию их снижения (2003 г. – 21 пожар, 2004 г. – 13 пожаров, 2005 г. – 10 пожаров). Не допущено гибели и травмирования людей на пожарах, а также пожаров с ущербом свыше 100 тыс. рублей.

Предложения

1. При изменении Федерального закона от 21 декабря 1994 года «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ из статьи 16 «Полномочия федеральных органов государственной власти в области пожарной безопасности» необходимо убрать полномочия, которые входят в компетенцию федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, чтобы не было неоднозначного толкования данной статьи закона, или выделить их в отдельную статью.

2. Решение вопросов организации или реорганизации федеральной противопожарной службы в организациях Росатома, в том числе по количеству подразделений ФПС и их штатной численности, необходимо согласовывать с Росатомом.

3. Требуется реализации в полном объеме ст. 10 Финансовое и материально-техническое обеспечение служб пожарной безопасности ФЗ-69. Неопределенность в решении данной статьи закона не позволяет организациям Росатома осуществлять финансирование подразделений ФПС и ее материально-техническое обеспечение.

Решение МЧС России о сохранении системы специальной пожарной охраны на объектах отрасли Росатом считает положительным моментом, так как уже более 50 лет данная система зарекомендовала себя с положительной стороны.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАДЗОРА ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

А.Ю. Сидоренко, Центральное управление государственного надзора на внутреннем водном транспорте Федеральной службы по надзору в сфере транспорта

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 314 от 09 марта 2004 года «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти»; с постановлением Правительства Российской Федерации № 184 от 07 апреля 2004 года «Вопросы Федеральной службы по надзору в сфере транспорта»; с постановлением Правительства Российской Федерации № 398 от 30 июля 2004 года «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере транспорта» образована Федеральная служба по надзору в сфере транспорта.

Федеральная служба по надзору в сфере транспорта является федеральным органом исполнительной власти, осуществляет функции по надзору и контролю за исполнением законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, выдает разрешительные документы на определенный вид деятельности, а также проводит регистрацию актов, документов, прав и объектов и издает индивидуальные правовые акты.

Служба при реализации своих полномочий выполняет контрольно-надзорные функции, ранее возложенные:

- на органы Российской транспортной инспекции;
- федеральный орган исполнительной власти в области транспорта (федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий государственное управление в транспортном комплексе);
- федеральный орган исполнительной власти в области дорожного хозяйства;
- федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта;
- специально уполномоченный орган в области гражданской авиации (федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области гражданской авиации);
- государственную речную судоходную инспекцию.

Функции по осуществлению контроля и надзора за соблюдением законодательства Российской Федерации, в том числе международных договоров Российской Феде-

рации, об обеспечении пожарной безопасности при эксплуатации судов внутреннего водного и смешанного (река–море) плавания и иных плавучих объектов возложены на Федеральную службу по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор), которая осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями (рис. 1).



Рис. 1. Структурная схема осуществления контроля и надзора за соблюдением законодательства РФ об обеспечении пожарной безопасности при эксплуатации судов внутреннего водного и смешанного (река–море) плавания, иных плавучих объектов

В ходе проведения административно-правовой реформы для осуществления функций по контролю и надзору в сфере внутреннего водного транспорта в Ространснадзоре созданы 15 территориальных органов государственного надзора на внутреннем водном транспорте: Центральное управление государственного надзора на ВВТ и 14 бассейновых управлений государственного надзора на ВВТ (далее - бассейновые управления), где сохранен бассейновый принцип надзорной деятельности. Перечень внутренних водных путей Российской Федерации утвержден распоряжением Правительства РФ от 19 декабря 2002 г. № 1800-р. Границы бассейнов и их линейных отделов установлены в «Особенностях движения и стоянки судов по судоходным путям» каждого бассейна соответственно. Территориальные органы являются юридическими лицами. Функции и полномочия их определены соответствующими Положениями, утвержденными руководителем Ространснадзора А.В. Нерадько в марте 2005 года.

2005 год для Ространснадзора был годом формирования и отработки стратегии и тактики осуществления контроля и надзора на транспорте. Организацию пожарного надзора в бассейновых управлениях пришлось начинать с нуля и в сжатые сроки

в связи с открытием навигации. Отчетный период надзорной деятельности территориальных органов государственного надзора на внутреннем водном транспорте начался с 16 мая 2005 года (табл. 1).

Таблица 1

**Контрольно-надзорная деятельность БУГН на ВВТ ФСНСТ
в 2005 году при осуществлении пожарного надзора**

Проведение проверок судовладельцев	310
Общее количество осмотров судов	21975
Проведено учебных пожарных тревог на судах	6945
Выявлено нарушений ППБ по судам Всего	23586
Количество временного запрещения движения судов	875
Наложено штрафов	28
Выдано предписаний судовладельцам	1667
Проведено проверок отстойных пунктов	1431
Проведено пожарных тревог на отстойных пунктах	532
Выявлено нарушений ППБ в отстойных пунктах	3854

Объекты надзора:

• Речные и озерные суда	33384
в т.ч. пассажирские	1957
в т.ч. нефтеналивные суда	1688
• Паромные переправы	463
• Судовладельческие компании	9214

На внутренних водных путях Российской Федерации протяженностью 101,6 тысячи километров функционируют 9214 судовладельческих предприятий, которые эксплуатируют 463 паромных переправ, 33312 судов, в т. ч. 1957 пассажирских и 1688 нефтеналивных.

Результаты надзорной деятельности характеризуются следующими показателями:

• Проведение комплексных проверок судовладельцев	408
в т.ч. плановых	347
в т.ч. контрольных	51
• Общее количество осмотров судов	21975
в т.ч. перед вводом в эксплуатацию	13076
в т.ч. контрольных	8899
• Проведено учебных пожарных тревог на судах	6945
Выявлено нарушений ППБ по судам	
• Всего	23586
в т.ч. недокомплект первичных средств пожаротушения	3099
в т.ч. неподготовленность экипажей к борьбе с огнем	2368
в т.ч. неисправность одной из систем пожаротушения	1024
в т.ч. нарушение противопожарного режима на судне	5002
в т.ч. отсутствие судовых документов пожарной безопасности	2843
• Количество временно остановленных судов	875
• Наложено штрафов	281667

• Выдано предписаний	1431
• Проведено проверок отстойных пунктов	
в т.ч. плановых	695
в т.ч. внеплановых (контрольных)	736
• Проведено пожарных тревог на отстойных пунктах	532
• Выявлено нарушений ППБ в отстойных пунктах	3854
в т.ч. по противопожарному оборудованию и снабжению	1776
в т.ч. по организации противопожарной службы	2078

Выявленные нарушения на судах свидетельствуют о том, что судовладельцами, капитанами судов должным образом не ведется работа по обеспечению пожарной безопасности, ухудшается снабжение судов и плавсредств материалами, инвентарем и оборудованием, проводится слабая подготовка командного и рядового состава к действиям в условиях возможных пожаров, еще не на всех судах обеспечивается должный порядок содержания машинных и хозяйственно-бытовых помещений, нарушаются сроки контрольных взвешиваний углекислотных огнетушителей и др.

Основными недостатками, выявленными при проверках отстойных пунктов являются:

- нарушение сроков подготовки пунктов отстоя к приёму флота;
- несвоевременное утверждение плана мероприятий по безопасному отстою судов;
- неукomплектованность или неисправность ППУ;
- несоблюдение технологических разрывов между бортами судов;
- недостаточная освещенность каравана, отсутствие связи между постами;
- нарушение правил пожарной безопасности при подключении судов к береговым источникам электроснабжения;
- нарушение правил пожарной безопасности при организации и проведении огневых работ;
- неподготовленность пожарных подъездов, подходов к ППУ и пожарных прорубей.

Несмотря на ужесточение требований по повышению пожарной безопасности отдельных механизмов и оборудования, по эффективности средств пожаротушения или по повышению огнестойкости конструкций, динамика пожаров на водных объектах речного транспорта за последние 3 года имеет тенденцию роста и составляет 10–17% по сравнению с общим количеством транспортных происшествий на ВВП РФ.

Основная причина такой тенденции прежде всего отсутствие **системного подхода к решению проблемы пожарной безопасности на судах.**

Около 80% пожаров на судах вызвано “человеческим фактором” как следствие недостаточности профессиональной подготовки комсостава, неэффективного использования судовых систем обнаружения и тушения пожаров, а также формального подхода к разработке и отработке оперативных планов пожаротушения.

Усугубляющими проблему факторами являются: резкое уменьшение темпов обновления судов, эксплуатационной и ремонтной базы, падение производственной дисциплины как следствие нарушение противопожарного режима.

Более 50% из них возникало в период нахождения судов у причалов портов и судоремонтных заводов, выведенных из эксплуатации.

В межнавигационный период суда внутреннего водного плавания, как правило, выводятся из эксплуатации для ремонта и зимнего отстоя в 660 пунктах отстоя флота, которые находятся вне границ внутренних водных путей, и тем самым так же, как и суда, находящиеся вне эксплуатации согласно пункту 1.7 Положения о Федеральной службе по надзору в сфере транспорта, не могут являться объектами надзора Ространснадзора.

Особую тревогу вызывают участвовавшие пожары на стоечных судах внутреннего водного транспорта, которые в зимний период используются под гостиницы и для предоставления услуг населению.

Основными проблемами при осуществлении надзора за соблюдением законодательства Российской Федерации об обеспечении пожарной безопасности на водных объектах являются:

- 1) несовершенство федеральных нормативно-правовых актов и несвоевременное их приведение в соответствие с федеральными законами;
- 2) отсутствие четкого разграничения объектов надзора между ГПН МЧС России и Ространснадзором;
- 3) не определены правовой статус, права и полномочия работников Ространснадзора при осуществлении ими государственного пожарного надзора;
- 4) отсутствие системы подготовки и переподготовки инспекторского состава Ространснадзора, осуществляющих государственный пожарный надзор;
- 5) необеспеченность финансированием необходимых научно-исследовательских разработок.

Для их решения необходимо:

1. В ближайшее время принять меры по приведению нормативно-правовой базы, регламентирующую эту сферу деятельности в соответствии с требованиями проведенной административной реформы.

А именно:

- принять федеральный закон о внесении изменений в Кодекс внутреннего водного транспорта (статья 37);
 - принять федеральный закон о внесении изменения в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (статьи 23.36, 23.42 и 28.3);
 - на уровне федеральных законов, постановлений Правительства РФ и ведомственных нормативных актов отменить все устаревшие и прекратившие фактическое действие нормативные правовые акты в сфере надзора на внутреннем водном транспорте;
 - ускорить утверждение Положения о государственных транспортных инспекторах Федеральной службы по надзору в сфере транспорта;
 - внести изменения в нормативные акты Минтранса России.
2. МЧС России и Минтрансу России создать межведомственную рабочую группу для подготовки Положения о разграничении объектов транспортного комплекса и порядке взаимодействия при осуществлении государственного пожарного надзора с последующим представлением его в Правительство Российской Федерации.

Основные объекты транспортного комплекса и направления взаимодействия:

- ремонтно-отстойные пункты флота;
- суда ВВТ РФ, используемые под гостиницы и предоставления услуг населению;
- проведение дознания по делам о пожарах на судах и иных плавучих объектах;
- ведение аналитической, статистической работы и прогнозирования пожаров на судах и объектах морского транспортного комплекса;
- подготовка инспекторского состава по межведомственным программам обучения;
- специальная противопожарная подготовка и аттестация ответственных лиц за пожарную безопасность на судах судовладельческих организаций.

На сегодняшний день бассейновыми управлениями заключено 11 соглашений о взаимодействии с Главными управлениями МЧС России.

В соответствии с Планом основных мероприятий Федеральной службы по надзору в сфере транспорта на 2006 год и письмом Федеральной службы по надзору в сфере транспорта № МС-16/826 от 28.12.05 г. «Об итогах надзорной деятельности Федеральной службы по надзору в сфере транспорта на морском и внутреннем водном транспорте. Методические указания по повышению безопасности судоходства в 2006 году» бассей-

новым управлениям государственного надзора на внутреннем водном транспорте предполагается делегирование полномочий по лицензионной деятельности, в том числе полномочий по проведению предлицензионных проверок соискателей лицензий, контроля за соблюдением лицензиатами лицензионных требований и условий, проверки выполнения лицензиатом предписаний надзорных органов правом приостановления действия лицензий в случаях нарушений лицензионных требований и условий.

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ЭКСПОРТА НЕФТИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ РОССИИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕГИОНЕ АТР

М.А. Белова, Институт энергетики и финансов (ИЭФ)

Направления экспорта российской нефти

В отношении направлений экспорта Россия имеет потенциальную возможность выхода на все три крупнейшие мировые рынки нефти и нефтепродуктов – Европейский, Северо-Американский и рынок Юго-Восточной и Южной Азии.

Пока Россия наиболее тесно связана с Европейским рынком. В настоящее время в Европу направляется 93% всего экспорта нефти из России. В эту оценку включены как рынки стран Северо-Западной Европы, Средиземного моря, так и стран СНГ. Во многом это объясняется географическими факторами, потому что до 70-х годов прошлого столетия большая часть нефти добывалась в европейской части России, после освоения Западно-Сибирской провинции ее транспортная инфраструктура была подключена к уже сложившейся, ориентированной на европейский рынок. Исключение составляет только сравнительно небольшое по мощности восточное и южное направление, поставлявшее нефть на Омский, Ачинский и Ангарский НПЗ и на среднеазиатские НПЗ тогдашнего СССР.

Поставки нефти на рынок Азиатско-Тихоокеанского региона постепенно растут. На этом рынке преобладают поставки нефти в Китай, они же обеспечивают и основной прирост. В дальнейшем проектируется строительство нефтепровода Тайшет–Сквордино–бухта Перевозная для экспорта нефти в страны АТР. На американском рынке основным потребителем российской нефти являются США, но эти поставки не играют заметной роли.

Европейский рынок нефти является наиболее «скромным» из всех трех мировых рынков по объемам потребления, ценам и темпам роста. Тем не менее сложившаяся транспортная инфраструктура и традиционные связи продолжают поддерживать российско-европейские связи в области торговли нефтью.

Современное положение и перспективы российской нефти на рынке АТР

Экспорт нефти из России в эту и прочие страны АТР с учетом нынешней степени разведанности и уровня разработки ресурсов Восточной Сибири, даже с учетом пос-

тавок из Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, может составить 60–70 млн. т¹ (без учета Сахалина), что не превысит 15% от объема только китайского потребления. Таким образом, Россия будет не в состоянии в значительной мере удовлетворить потребности в нефти стран АТР, однако потерять рынок в случае промедления с развитием транспортной инфраструктуры не хотелось бы.

Среднегодовой прирост объема потребления нефти странами АТР в период до 2030 г. по данным прогноза ЕИА составит 3,5 %, по прогнозу ИЕЕ (Институт энергоэкономики Японии) – 6,3 %, а по данным ИГНГ СО РАН – 5,4 % (табл. 1). Добыча нефти в соответствии с прогнозами сократится. Учитывая тот факт, что существующие запасы не позволяют удовлетворять растущий спрос, регион будет оставаться крупным импортером нефти. В соответствии с указанными прогнозами в 2010 г. нетто-импорт нефти странами АТР по сравнению с 2000 г. возрастет на 390–620 млн. т и составит 1,0–1,2 млрд. т; в 2020 г. по отношению к 2010 г. увеличится еще на 470–670 млн. т, а в 2030 г. по отношению к 2020 г. более чем на 200–600 млн. т. Таким образом, рост нетто-импорта в период с 2000 по 2030 гг. составит около 1,1–1,8 млрд. т нефти. По данным торгпредств со ссылкой на МЭА², импорт нефти в страны АТР в 2020 г. составит 1166–1146 млн. т.

Таблица 1

Долгосрочные прогнозы развития рынка сырой нефти АТР, млн.т

Показатели, разработчики прогнозов	2000	2005	2010	2015	2020
Добыча					
ИЕЕ	380,5	418,6	456,6	437,6	418,6
ЕИА	380,5	387,5	380,5	376,5	362,0
ИГНГ СО РАН, 2002	380,5	418,9	456,6	437,6	418,6
Потребление					
ИЕЕ	968,9	1285,4	1602,0	1918,5	2235,0
ЕИА	968,9	1153,1	1361,1	1655,1	1808,7
ИГНГ СО РАН, 2002	968,9	1328,0	1666,0	1940,0	2209,0
Нетто-импорт					
ИЕЕ	588,4	866,9	1145,4	1480,9	1816,5
ЕИА	588,4	765,6	980,6	1278,6	1446,6
ИГНГ СО РАН, 2002	588,4	909,5	1209,4	1502,4	1790,5
Прирост нетто-импорта к 2000г.					
ИЕЕ	0,0	278,5	557,0	892,5	1228,1
ЕИА	0,0	177,2	392,2	690,2	858,2
ИГНГ СО РАН, 2002	0,0	321,1	621,0	914,0	1202,1
Прирост нетто-импорта к 2000г., %					
ИЕЕ	0,0	47,3	94,7	151,7	208,7
ЕИА	0,0	30,1	66,7	117,3	145,9
ИГНГ СО РАН, 2002	0,0	54,6	105,5	155,3	204,3

¹ Конторович А., Коржубаев А., Эдер Л. «Нефтяной рынок Китая», «Нефтегазовая вертикаль». №5, 2005.

² Энергетический обзор, 2002.

Для удовлетворения растущего спроса на нефть в АТР в условиях ожидающегося после 2010 г. снижения добычи в основных нефтепроизводящих странах этого региона (Китай, Индонезия, Малайзия, Австралия) потребуется значительное увеличение поставок из других районов мира. Главным источником новых поставок в АТР будет Ближний Восток, также увеличится объем импорта из Северной и Центральной Африки, будут организованы крупномасштабные поставки из Центральной Азии (в том числе Каспийского региона) и России. Большая емкость нефтяного рынка АТР позволяет сделать вывод о наличии перспектив экспорта российской нефти в значительных объемах в ряд стран АТР.

В 2004 г. из России в страны АТР (Китай, Япония, Южная Корея, Филиппины, Тайвань, Таиланд) и на тихоокеанское побережье США поставлено около 10 млн. т западно-сибирской и сахалинской нефти и 7 млн. т нефтепродуктов, в основном дизельного топлива и мазута. Ведутся незначительные поставки сжиженных углеводородных газов, в основном в Китай и Монголию (менее 1 тыс. т). В ближайшей перспективе Западная Сибирь (Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Томская область) и Сахалин (включая шельф) будут оставаться основными регионами формирования поставок нефти в АТР. Экспорт нефти из Восточной Сибири и Республики Саха составляет в настоящее время менее 100 тыс. т.

В средне- и долгосрочной перспективе будет происходить расширение экспорта из Восточной Сибири (Красноярский край, Иркутская область) и Республики Саха. За пределами 2020 г. наращивание и поддержание объемов добычи и экспорта возможно за счет ввода новых крупных месторождений, открытие которых прогнозируется в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

К 2010 г. с учетом поставок на НПЗ Восточной Сибири и Дальнего Востока ежегодный экспорт сырой нефти из России в страны АТР может достичь 44 млн. т, в том числе из Западной Сибири – 20 млн. т, из Восточной Сибири и Республики Саха – 6 млн. т, с Сахалина – 18 млн. т. К 2020 г. экспорт нефти составит около 95 млн. т в год, к 2030 г. – 120 млн. т в год (табл. 2), однако это может произойти только при наличии крупных открытий, что не очевидно.

Таблица 2

Прогноз экспорта сырой нефти из России в АТР до 2030 г., млн. т

Регион	Год						
	2004	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Западная Сибирь	7	10	20	30	35	35	30
Восточная Сибирь и Республика Саха	0,1	0,1	6,0	20,0	35,0	45,0	55,0
Сахалинская область	3	3,2	18	20	25	27	35
Всего	10,1	13,3	44	70	95	107	120

Восточный трубопровод или железная дорога?

Споры о том, какое направление выгоднее для России — в Китай или на побережье Тихого океана, — продолжались не один год.

Исторически первым в новое время возник нефтепроводный проект «ЮКОСа» для экспорта нефти от Ангарска к северо-восточному центру китайской нефтеперерабатывающей промышленности в Дацине. Экономически он был весьма эффективен и выгоден обеим сторонам. Однако проектируемый нефтепровод проходил слишком близко к Байкалу, а при обходе его с запада пересекал территорию Тункинского заповедника

в Бурятии. Были предложены разные варианты обхода заповедника (вплоть до изменения его границ) и удаления трубы от озера на юг (даже за Хамардабан к границе с Монголией), но не один из них принят не был. После известных событий с «ЮКОСом» этот проект забыт, похоже, навсегда.

В настоящее время наиболее реализуемым выглядит проект «Транснефти» Тайшет–Казачинское–Сковородино–Хабаровск–бухта Перевозная (рис. 1), принятый распоряжением от 31.12.04 г. №1737-р о проектировании и строительстве единой нефтепроводной системы Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО). Минпромэнерго России приказом от 26.04.05 г. №91 определило этапы строительства нефтепроводной системы ВСТО и сроки ввода объектов в эксплуатацию.

В своей средней части проектируемый нефтепровод проходит вдоль БАМа, обходя Байкал севернее на 150 км. Конечный пункт представляет собой порт (морской терминал) на берегу незамерзающей глубоководной бухты, позволяющей принимать танкеры водоизмещением 300 тыс. т, которая расположена чуть южнее Владивостока. Мощность нефтепровода составит 80 млн. т, причем восточносибирской нефти будет транспортироваться до 50–55 млн. т, а не менее 20–25 млн. т предполагается перекачивать из Западной Сибири. Стоимость проекта оценивается в 11,5 млрд. долл., а ветка до Сковородино обойдется в 6,5 млрд. долл.; срок окупаемости, по оценкам экспертов, составит от 8 до 10 лет. Для ускорения окупаемости проекта «Транснефть» представила в правительство перечень таможенных и налоговых льгот, которые могут быть предоставлены его участникам. Первоначально тариф на прокачку сырья составит 47 долл./т, затем, после погашения кредитов, которые будут братья под строительство нефтепровода, он может снизиться вдвое.



Рис. 1. Маршрут Восточная Сибирь – Тихий океан

По решению правительства данный нефтепровод должен войти в строй уже через пять лет. Однако можно смело предположить, что в лучшем случае за это время будет сооружена только 1-я очередь: труба от Тайшета до Сковородино и железнодорожный терминал в бухте Перевозной. На 1-м этапе участок от Сковородино до Тихого океана нефть будет преодолевать по железной дороге. Юго-восточный участок нефтепровода (2-я очередь) будет построен позже, когда добыча восточносибирской и якутской нефти достигнет достаточ-

ных размеров (практически наверняка после 2020 г.). Сомнения в сроках завершения проекта возникают и потому, что вряд ли в этом вопросе поставлена окончательная точка.

До появления Восточного нефтепровода планируется дальнейшее наращивание объема поставок нефти по железной дороге в Китай.

Первой компанией, начавшей поставки нефти в Китай по железной дороге, стал «ЮКОС». Теряя уверенность в успехе реализации своего трубопроводного проекта, 27 марта 2004 г. он подписал соглашение о сотрудничестве с компанией «Российские железные дороги» (РЖД), регулирующие взаимоотношения сторон, связанные с организацией железнодорожных поставок нефти в Китай (рис. 2).

Объем транспортировки нефти «ЮКОСа» в Китай по железной дороге должен был заметно возрастать. Так, в 2004 году поставки были запланированы в объеме 6,4 млн. т³, в 2005 г. – 8,5 млн. т, в 2006 г. – 15 млн. т. Предполагалось, что после 2007 года объемы поставок компании в направлении Китая будут возрастать и далее.

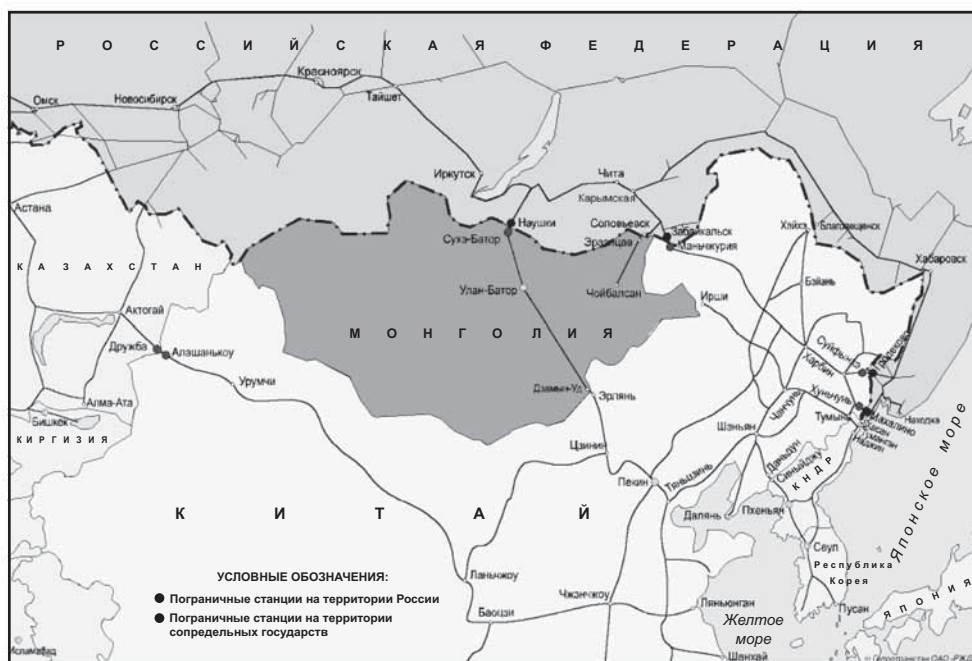


Рис. 2. Пограничные переходы между железными дорогами России и Китая

После продажи основного нефтедобывающего актива «ЮКОСа» «Юганскнефтегаза» 19 декабря 2004 г., помимо «ЮКОСа» нефть в Китай поставляют «ЛУКОЙЛ», «Сибнефть» и «Роснефть». В целом экспорт нефти в Китай по железной дороге в этом году составил более 11 млн. т, из которых 3,5 млн. т поставит «ЮКОС» («Томскнефть»), 4 млн. т – «Роснефть» («Юганскнефтегаз») и 3 млн. т – «ЛУКОЙЛ», 0,5–1 млн. т – «Сибнефть». По сравнению с 2004 г. поставки российской нефти в Китай возрастут примерно на 67%. В следующем году по планам РЖД объем перевозок нефти в Китай составит не менее 15 млн. т. К 2010 г. поставки нефти российских компаний по же-

³ в результате в 2004 г. по железной дороге в Китай было отправлено порядка 6,6 млн. т нефти: через пограничный переход Забайкальск (см. рис. 2) - 3 млн. 970 тыс. т, через Наушки - 2 млн. 630 тыс. т.

лезной дороге в КНР должны увеличиться до 20 млн. т в год, в перспективе возможно наращивание этого показателя до 30 млн. т.

Сдерживающим фактором наращивания поставок по этому направлению являются железнодорожные тарифы. Однако, по информации «РЖД», при возрастающих объемах транспортировки нефти через Забайкальск предусматривается возможность уменьшения тарифа с 72 долл./т до 30 долл./т. Что, кстати, вопреки законам логики и основам экономики транспортировки, может сделать железнодорожный маршрут более привлекательным по сравнению с Восточной трубой.

С учетом того, что еще как минимум 4–5 лет «РЖД» будут оставаться единственным вариантом транспортировки нефти в страны АТР, компания принимает меры по дополнительному привлечению нефтяных грузов на железнодорожный транспорт. Например, перевозки нефти в Китай, под которые она проводит комплексную модернизацию участка Карымская–Забайкальск; инвестиции в электрификацию и строительство этого участка к 2004 г. составили порядка 3 млрд. рублей. Общий объем инвестиций ОАО «РЖД» до 2008 г. в это направление, по данным пресс-службы компании, составит 14 млрд. рублей. Кроме того, в настоящее время изучается возможность экспорта российской нефти в Китай через пограничный транспортный переход Гродеково (см. рис. 2).

По заявлениям представителей компании, Российские железные дороги имеют возможности обеспечить перевозку к 2010 г. до 40 млн. т нефти в год в направлении на Китай и порты Дальнего Востока с существенно меньшим, чем того потребует сооружение трубы, объемом инвестиций. Перевозки 5–7 млн. т нефти с месторождений Талакано-Ковыктинской и Юрубчено-Тохомской зон ОАО «РЖД» готово осуществлять начиная с 2005 г. с использованием незагруженных пропускных способностей БАМа и Транссиба. После завершения развития подходов к портам Дальнего Востока и железнодорожного пограничного перехода Забайкальск объемы перевозок нефти могут быть доведены до 9–12 млн. т в год.

По мнению министра транспорта России Игоря Левитина, «предел железной дороги – 50 млн. т нефти», лишь при достижении таких объемов поставок «может быть поставлен вопрос о строительстве трубопровода». Далеко не очевидно, что еще мало разведанная ресурсная база Восточной Сибири (несмотря на выданное компании «Транснефть» заключение Министерства природных ресурсов о наличии необходимой ресурсной базы для строительства Восточного нефтепровода) сможет обеспечить добычу нефти сверх этого «железнодорожного предела». Таким образом, считать решенным вопрос о целесообразности строительства трубы несколько преждевременно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПОДТОПЛЕНИИ ПОСРЕДСТВОМ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ВОД

Е.В. Арефьева, к.т.н., доцент, АГЗ МЧС России

Угрожающая динамика подтопления отражается в том, что в 1986 г. подтоплением было охвачено 733 города (70%) России, а в 1996 г. – уже 93% городов. Среднегодовой ущерб от подтопления составляет 5,5 млрд. [1]. Основной вклад в развитие подтопления составляют

техногенные факторы – 70% , и около 30% приходится на инфильтрацию атмосферных осадков. В мегаполисах до 70–80% факторов подтопления техногенного происхождения обусловлено утечками из водонесущих коммуникаций [2]. Например, инфильтрационное питание грунтовых вод в Москве, обусловленное утечками, составляет 230 мм/год, что в 3 раза превышает инфильтрационное питание за пределами мегаполиса.

Скорости развития подтопления наиболее высокие в первые годы эксплуатации застроенной территории. В эти годы скорость подъема УГВ составляет до 3 м/год, с течением времени по мере формирования купола подтопления скорость подъема уменьшается до 0,2–0,4 м/год [2]. По данным Воскресенского А.М. [3] составлена таблица 1, в которой отражена зависимость инфильтрационного питания (в т.ч. дополнительного, техногенного) от различных типов застройки. Техногенная инфильтрация (утечки) от промышленных объектов почти в среднем в 5 раз превышает естественный уровень инфильтрации от атмосферных осадков (табл.1).

Таблица 1

Данные инфильтрационного питания для различных типов застройки для Новочеркасска [3]

Инфильтрационное питание	1966–1967 гг.		1967–1968гг.		1968–1969 гг.	
	Инфильтрация, м ³ /га	Отношение к незастроенной территории	Инфильтрация, м ³ /г	Отношение инфильтрации застроенной к незастроенной территории	Инфильтрация, м ³ /га	Отношение инфильтрации застроенной к незастроенной территории
Предприятия химической промышленности	1182	5,6	1172	3,7	1008	8,5
Предприятия транспортного машиностроения	672	3,2	617	1,9	239	2,0
Многоэтажная жилая застройка	235	1,1	327	1,0	167	1,4
Незастроенная территория (естеств. инфильтрация)	211	1	320	1	118	1

Опасные воздействия высокого уровня грунтовых вод, приводящие к деформациям и авариям зданий и сооружений, можно сгруппировать по группам:

- неравномерные осадки в результате уплотнения грунтов под воздействием замачивания просадочных грунтов, оттаивания ледовых прослоек;
- набухания и усадки – деформации, связанные с изменением объема некоторых видов глинистых грунтов из-за увлажнения и процессов морозного пучения и др.;

- повышение сейсмичности территории на 1–2 балла;
- оползневые процессы, влекущие обрушения зданий, сооружений;
- оседания–деформации земной поверхности, вызванные колебаниями грунтовых вод или изменением гидрогеологических условий;
- неравномерная сжимаемость грунтов (трещины в стенах зданий);
- нахождение зданий на призме обрушения (боковые трещины, обвалы углов зданий) в результате суффозионных процессов, которые также инициируются подтоплением;
- наличие пустот в основаниях зданий (растворение пород и карстовые провалы в образовавшиеся пустоты, влекущие обрушение зданий).

В табл. 2 приведены данные по среднему ущербу и среднему количеству пострадавших в результате таких ЧС (по данным СМИ).

Таблица 2

Анализ ущербов характерных ЧС, вызванных подтоплением и наведенными инженерно-геологическими процессами (данные СМИ)

№	Виды ЧС при подтоплении застроенных территорий	Средний экономический ущерб от одной ЧС (только конструктив), млн.руб.	Среднее кол-во пострадавших в одной ЧС, чел.
1	Снижение несущей способности грунтов при подтоплении	4,03	58
2	Неравномерные термоосадки грунтов оснований	3,61	26
3	Оползневые процессы, инициированные сезонным подтоплением	16,2	55
4	Проседания земной поверхности	1,275	154
5	Карстово-суффозионные процессы	3,123	131

Известно также, что разрушительный эффект землетрясений зависит от деформаций грунтов при прохождении сейсмических волн [5]. Интенсивность таких деформаций различна в сухих и водонасыщенных грунтах. Так, в песчаных, песчано-глинистых, лессовых грунтах при увлажнении нарушаются структурные связи. Влажные пески под действием вибрации начинают разжижаться, что приводит к большой осадке, крену построенных на таких грунтах зданий. Особенно большую опасность представляет разжижение грунтов на склонах, подверженных оползням. Например, один из крупнейших оползней, связанных с сейсмическим разжижением грунтов, вызвал катастрофу на водохранилище Вайонт в Италии [5,9]. На основании макросейсмических данных Медведевым С.В. была представлена следующая эмпирическая зависимость для определения изменения сейсмической интенсивности (ΔI) от глубины залегания уровня грунтовых вод (УГВ) $h(m)$ [16]:

$$\Delta I = \alpha e^{-0,04 h^2}, \quad (1)$$

где α – коэффициент, равный 1 для рыхлых грунтов и 0,5 для более плотных крупнообломочных грунтов.

Для песчаных и глинистых грунтов с высоким уровнем грунтовых вод изменение сейсмической интенсивности приведено в [5], по этим данным составлена табл. 3.

Таблица 3

Изменение сейсмической интенсивности для песчаных и глинистых грунтов с высоким уровнем грунтовых вод [5]

Место и балльность землетрясения	Геологическая характеристика	УГВ, м	Приращения сейсмической интенсивности, балл	Источник
Ленинабад (землетрясение, март, 1972, I=7 баллов)	Супеси, суглинки, пески с УГВ до 8 м, подстилаемые крупнообломочными	0–5	1,0	[15]
Махачкала (слабые землетрясения, май, 1970)	До 6 м водоносные пески и суглинки, ниже – глинисто-песчаные породы мощностью около 25 м	<2	0,8	[17]
Курилы (землетрясение, ноябрь 1958 г. I=8–9 баллов)	Сырые, рыхлые отложения пойменных террас рек, местами заболоченные	0,5	1,0	[18]
Берегово (землетрясение, октябрь 1965 г. I=6 баллов)	Пески и глины	<5	1,0	[19]
Ашхабад (землетрясение, октябрь 1948 г. I=9 баллов)	Рыхлые супеси и суглинки То же	57	1,0 1,0	[16]
Ленинакан (землетрясение, ноябрь 1926 г. I=8-9 баллов)	Пески до глубины 10–15м Супеси мощностью 10–15м	<4 <4	1,0 1,0	[5]
МНР, Эрдэнэт, землетрясения	Переслаивание супесей, суглинков и гравийно-галечниковых отложений мощностью около 40 м	<2,5	1,9 (по макс. амплитуде)	[5]
Побережье Иссык-Куля, землетрясение, июнь 1970 г., I=8 баллов	Озерные пески	1–2	2,0	[5]
Побережье Иссык-Куля (слабые землетрясения)	Крупно-зернистые слабые пески, подстилаемые обычно супесями и суглинками	-	0,6 (по макс. амплитуде)	[20]
Ашхабад, 1948 г.		4–10м	Приращение на 0,5 балла относительно	[5]

Таким образом, на водонасыщенных песчаных, глинистых грунтах сейсмическая интенсивность воздействия повышается на 1 балл. В случае разжижения или измене-

ния структурных связей может наблюдаться дополнительное увеличение интенсивности воздействия еще на 1 балл. В первую очередь это касается лессовых грунтов [13].

Постановка задачи регулирования режима грунтовых вод с целью предупреждения ЧС при подтоплении может быть сформулирована следующим образом: требуется оптимальным образом (в соответствии с выработанными критериями оптимизации регулирования) осуществить мероприятия по предупреждению подтопления и его последствий и далее поддерживать достигнутый (безопасный) диапазон уровня грунтовых вод в результате действия защитных инженерно-технических мероприятий в течение длительного периода времени с учетом всех ограничений и принятых критериев. Комплекс методов предупреждения ЧС при подтоплении с помощью регулирования режима грунтовых вод состоит из четырех блоков: вспомогательного метода моделирования динамики УГВ (прогнозная прямая задача); метода выработки вариантов, регулирующего режим грунтовых вод; решения по снижению опасного уровня до заданного и поддержанию его в заданном диапазоне); метода определения компромиссного решения в случае нескольких критериев и, соответственно, численных методов решения поставленных задач.

Решение задачи оптимизации регулирования режима грунтовых вод состоит из решения трех задач, взаимосвязанных в процессе выработки регулирующего решения: прямой, в том числе прогнозной задачи определения положения уровня поверхности через заданные промежутки времени с учетом заданных начальных и граничных условий (метод моделирования динамики УГВ); обратной оптимизационной задачи определения оптимальных управляющих воздействий (граничные управления, т.е. управления, заданные в виде граничных условий или правой части уравнения и т.д.) с точки зрения обеспечения к заданному моменту времени заданного положения УГВ с имеющимися ограничениями, определяемыми постановкой конкретной задачи (гидрогеологическая оптимизация); выбор оптимального варианта УВ из предложенных по гидрогеологической оптимизации (полученных во второй части решения задачи оптимизации), исходя из оптимизации по ряду критериев – экологический, экономический, технологический, быстродействия и т.д. На рис.1 представлены предлагаемые математические методы для регулирования режима грунтовых вод с целью предупреждения ЧС [4].

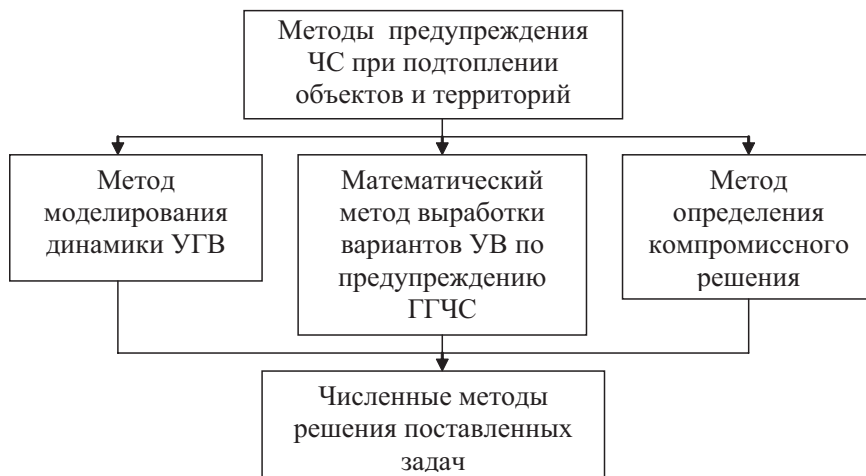


Рис.1. Методы регулирования режима грунтовых вод с целью предупреждения ЧС при подтоплении

Целью метода моделирования динамики уровня грунтовых вод является определение математических зависимостей, описывающих динамику уровня грунтовых вод (УГВ) в зависимости от граничных и начальных условий. Исходными данными являются: распределенные параметры коэффициентов уравнений (водопроницаемости, водоотдачи, интенсивности инфильтрации и др. параметров), построенные на основе интерполяции экспериментальных данных и принимаемой предварительной модели процесса фильтрации и схематического представления среды. В общем виде нестационарная плоско-параллельная фильтрация подземных вод в области произвольной формы D , оконтуренной криволинейной границей Γ с однослойным безнапорным плановым потоком в рамках гидравлической теории описывается нелинейным дифференциальным уравнением Буссинеска вида с соответствующими граничными и начальными условиями:

$$\mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[T(x, y) \frac{\partial h}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[T(x, y) \frac{\partial h}{\partial y} \right] + w(x, y, t), \quad (2)$$

где $T(x, y)$ и $h(x, y, t)$ – функции, определяющие соответственно коэффициент водопроницаемости и уровень грунтовых вод;
 $w(x, y, t)$ – интенсивность инфильтрационного питания;
 $\mu(x, y)$ – коэффициент водоотдачи.
 Начальные условия $h(x, y, 0) = g(x, y)$ для значений УГВ внутри области и на границе.

Граничные условия (ГУ):

$$\left. \begin{array}{l} \text{ГУ-I:} \quad h(x, y, t) \Big|_{\Gamma+p} = h(s, t), \\ \quad \quad \quad s \in \Gamma + p; \\ \text{ГУ-II:} \quad -T \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma+p} = q(s, t), \\ \quad \quad \quad s \in \Gamma + p; \\ \text{ГУ-III:} \quad q(s, t) = \chi(s) [H^{\text{ВД}}(s, t) - H(s, t)], \\ \quad \quad \quad s \in \Gamma + p, \end{array} \right\} \quad (3)$$

где n – нормаль к граничному контуру ($\Gamma+p$);
 $H^{\text{ВД}}$ – уровень воды в водоеме;
 $\chi(s)$ – параметр взаимосвязи водоема с подземными водами (при отсутствии сопротивления ложка $\chi(s) \rightarrow \infty$, а при изоляции водоема $\chi(s) = 0$).

В результате решения дифференциального уравнения (2) с граничными условиями (3) получаем распределения функции УГВ в области в зависимости от действия граничных условий (например, глубина заложения дрена) и функции источника (расход воды в дренах). Алгоритм метода выработки и принятия решения включает ряд этапов (рис. 2).

Целью метода выработки оптимального регулирующего решения является получение вариантов регулирующих воздействий и на их основе – выбор оптимального решения по снижению опасного УГВ до заданного и поддержания его в течение заданного времени, т.е. недопущение выхода контролируемых гидрогеологических показателей (уровня грунтовых вод) за пределы установленного диапазона их изменений.



Рис. 2. Алгоритм математического метода выработки вариантов оптимального управляющего решения по предупреждению ЧС

Рассмотрим обе ветви алгоритма:

1. Введение входных данных метода – начальное приближение управляющих решений: $u_0 = (u_1, u_2)$ из допустимого множества управляющих решений.

Для первой оптимизационной задачи (левая ветвь) управлениями являются глубина заложения дрен (h_1, h_2) .

Для второй оптимизационной задачи (правая ветвь) – расход воды в дренах (заданное начальное приближение значений свободного члена в уравнении) – $Q_1 \delta(x-x_1)$, $Q_2 \delta(x-x_2)$ – управляющие параметры.

2. Решение 1-й прямой задачи – регулирующие воздействия – это уровни в окрестности дрен (глубина заложения дрен). Рассматривается одномерное уравнение фильтрации. Область фильтрации разбивается на три подобласти, границами являются – искомые управляющие параметры, глубина заложения дрен и достаточные удаленные от объекта точки, в которых задается непроницаемая граница.

Уравнение в первой области $x_1 < x < x_1$:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + f(x, t), \quad 0 < t < T, \quad \frac{\partial h}{\partial x} = 0 \text{ при } x = x_1, \quad h = h_1, x = x_1, \quad (4)$$

где h_1 – уровень в первой дрене есть управляющий параметр. Аналогично выписываются уравнения для центральной и третьей областей. Уровни в окрестности дрен h_1 и h_2 ; $u = (h_1, h_2)$ являются управлениями. Начальное распределение $h(x, 0) = h_0(x)$, $f(x, t)$ –

функция притоков – дополнительное инфильтрационное питание (атмосферные осадки, протечки труб, откачки воды из грунта).

Постановка и решение 2-й прямой задачи – регулирующие воздействия заданы как расход воды в дренах, откачках, обеспечивающего требуемое положение уровня грунтовых вод, т.е. действие дрен задается как внутренние источники с обратным знаком откачки. Задача схожа по постановке с предыдущей задачей. Таким образом, требуется минимизировать функционал $J(u) \rightarrow 0$ при условии, что уровень грунтовых вод $h(x,y,t)$ удовлетворяет следующему уравнению:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} &= \alpha^2 \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + f(x,t) + Q_1 \delta(x-x_1) + Q_2 \delta(x-x_2), \\ x_1 &< x < x_2, 0 < t < T, \\ \frac{\partial h}{\partial x} &= 0, x=0; \frac{\partial h}{\partial x} = 0, x=L, \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где $Q_1 \delta(x-x_1), Q_2 \delta(x-x_2)$ – управляющие параметры; δ – дельта-функция.

Начальное распределение $h(x,t=0) = h_0(x)$ задано, $f(x,t)$ – функция источников и откачек (осадки, утечки, заданные в виде дополнительной инфильтрации). Источники в дренах $Q_1, Q_2, u = \{Q_1, Q_2\}$.

Скалярное произведение вводится в пространстве управлений следующим образом:

$$(u', u'') = Q_1' Q_1'' + Q_2' Q_2'' \quad (6)$$

Начальное распределение $h(x,t=0) = h_0(x)$ задано, $f(x,t)$ – функция источников (осадки, утечки, заданные в виде дополнительной инфильтрации). В данной постановке нет необходимости разбивать область на три подобласти. Подробно выкладки приведены в работе автора [4].

3. Критерии оптимизации – показатели качества регулирования – предлагается минимизировать на множестве рассчитанных значений уровня, удовлетворяющих выбранной модели – дифференциальным уравнениям, описывающим процесс фильтрации к дренам и ряду ограничений – неравенствам, определяемыми предельными или критическими уровнями для объектов и территорий, определенными проектировщиками. Минимизация функционала $J(h,u)$ определяет степень близости расчетных пониженных значений УГВ с помощью управляющих (регулирующих) воздействий до заданного значения, а с условием наличия допустимой предельной нижней границы обеспечивает недопущение выхода УГВ за пределы нижней границы. Функционал, подлежащий минимизации в итерационном процессе (l – параметр итерации), имеет вид:

$$J(h,u) = J_n^l + J_k^l + J_{np}^l + J_{kp}^l, l=1,2,\dots, \quad (7)$$

где

$$J_n^l = A^l \int_Q (h(x,T,u) - h_n(x))^2 dx \quad (8)$$

– функционал – критерий регулирования, отвечающий за неподтопляемость объекта;

A – некоторый весовой коэффициент;

$h(x, T, u)$ – полученный в результате «дренажных» мероприятий уровень грунтовых вод;

T – время, к которому требуется осуществить дренажные работы;

u – вектор регулирования (регулируемые параметры дрены – глубина, расход воды в них);

$h_n(x)$ – функция эталонного уровня грунтовых вод для объекта;

Q – область интегрирования (x_1, x_2 – местоположение дрен).

$$J^l = A_{\kappa 1}^h \int_{Q_1} (h(x, T, u) - h_{\kappa}(x))^2 dx + A_{\kappa 2}^h \int_{Q_2} (h(x, T, u) - h_{\kappa}(x))^2 dx \quad (9)$$

– функционал, отвечающий за структурно-неустойчивый грунт, или другой объект в условиях плотной городской застройки, или культурный слой, где $A_{\kappa 1}, A_{\kappa 2}$ – некоторые весовые коэффициенты; $h_{\kappa}(x)$ – функция эталонного уровня для грунта, культурного слоя.

Остальные функционалы задаются аналогичным образом с целью выполнения более жестких ограничений для фундамента и грунта.

4. Решение 1-й сопряженной задачи. Уровень грунтовых вод $h(x, u)$ характеризует состояние системы и входит в выражения для функционала цели – оптимизации регулирования. Оптимальные управления, обеспечивающие минимум функционалу цели, т.е. степень близости расчетного и желаемого УГВ, находятся с помощью градиентных методов. Для минимизации функционала $J^l(u)$ требуется вычислить его градиент (метод сопряженных градиентов), т.к. убывания функции происходит в направлении убывания ее градиента. Скалярное произведение в пространстве управлений вводится следующим образом:

$$(u', u'') = h'_1 h''_1 + h'_2 h''_2. \quad (10)$$

Градиент функционала определяется из представления:

$$J(u) = J'(u)h + O(h^2).$$

Обозначим через $\Delta h = h(x, t, u+h) - h(x, t, u)$, тогда для Δh получим в каждой области соответствующие уравнения.

Уравнение в первой области $x_l < x < x_1$:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \Delta h}{\partial t} &= a^2 \frac{\partial^2 \Delta h}{\partial x^2} + f(x, t), \quad 0 < t < T; \\ \frac{\partial \Delta h}{\partial x} &= 0, \quad x = x_l; \\ h &= \Delta h_1, \quad x = x_1, \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

где h_l – уровень в первой дрене – управляющий параметр.

Аналогично выписываются уравнения для двух других областей.

Выпишем теперь сопряженные уравнения для области $x_l < x < x_1$:

$$\left. \begin{aligned} \psi_t &= -a^2 \psi_{xx} - 2A_l^{h_k} \max(\underline{h_k} - h(x, t, u), 0); \\ \psi_x &= 0, \quad x = x_l; \\ \psi &= 0, \quad x = x_1; \\ \psi(x, t = T) &= 2A^{h_{\kappa 1}} (h(x, T, u) - h_0(x)). \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Аналогично для других областей. Решаются сопряженные уравнения аналогично основным. Формальная замена направления времени с «+» на «-» приводит к тому, что значение функции задается не в конечный, а в начальный момент времени. Проводится замена переменных $t'=T-t$. Градиент функционала определяется по формуле:

$$\left. \begin{aligned} J' &= (a^2(\psi'(x_2^+, t) - \psi'(x_2^-, t)), a^2(\psi'(x_1^-, t) - \psi'(x_1^+, t))), \\ \text{если} \\ h_1 &= h_1(t), h_2 = h_2(t). \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Через $\psi'(x_{1,2}^{\pm})$ обозначены производные Ψ' решения сопряженных задач в окрестностях точек x_1 и x_2 , при этом «+» означает правую окрестность, а «-» соответствует левой окрестности. Аналогично выписываются сопряженные уравнения для двух других областей. Наконец, для определения оптимального управления регулирующего воздействия, можно использовать итерационный метод проекции градиента:

$$u_{l+1} = P_U(u_l - \alpha_l J'(u_l)), l = 1, 2, 3 \dots \quad (14)$$

при некотором начальном u_0 . Оператор P_U – оператор проекции на пространство допустимых управлений.

Искомое управление обеспечивает минимум функционалу $J(u)$.

Для второй оптимизационной задачи, градиент функционала соответственно имеет вид (выкладки опускаем):

$$J'(u) = (\Psi(x_1, u, t), \Psi(x_2, u, t)) \quad (15)$$

Метод определения компромиссного решения в случае нескольких критериев многокритериальной задачи оптимизации регулирования (управления), когда возникают противоположные нормы осушения со стороны различных объектов (рис. 3), целью которого является определение компромиссного решения в случае противоположных требований к нормам осушения со стороны различных объектов. Исходные данные: рассчитанные критерии оптимизации для объектов с противоположными требованиями к нормам осушения. Представление критерия оптимизации в виде суммы двух слагаемых с весовыми коэффициентами приведено в виде:

$$\begin{aligned} J(u) &= \alpha J_{kC} + \beta J, \\ \alpha + \beta &= 1, \end{aligned} \quad (16)$$

$$J(u) \rightarrow \min.$$

Искомое решение (глубина заложения дрены) определяется на пересечение кривых критериев для объекта и окружающего объект грунта. Численное решение представленных уравнений основано на аппроксимации уравнения Буссинеска, описывающего процесс фильтрации к дренам и краевых условий. Численно и программно реализованы одномерные уравнения, позволяющие вырабатывать искомые решения, и методом суперпозиции определять положение дрены в пространстве. Решение системы разностных уравнений осуществляется методом прогонки (для одномерной задачи) и методом переменных направлений (для двумерной). При вычислении целевого функционала требуется численное интегрирование. В работе применялся метод

Симпсона, достаточно хорошо подходящий для такого класса функций. К решению сопряженной задачи применяется тот же описанный выше блок решения уравнений метода определения динамики уровня грунтовых вод. Предложенная в данной работе методика и численные методы решения реализованы на языке C++. Последовательность оптимизационного исследования, позволяющего получить содержательные рекомендации, излагалась выше.



Рис. 3. Алгоритм численных методов решения поставленных задач

Разработанное математическое обеспечение позволяет осуществлять многовариантное решение задачи с коррекцией постановок задачи, с наглядным графическим представлением результатов, с возможностью коррекции решений в диалоговом ре-

жиме, перемещая дрены, меняя тип дренажа, глубину, месторасположение и т.д., при этом получая варианты оптимизационных расчетов. Допускается вариация критериев, изменение ограничений, управляющих воздействий, задания различных математических постановок дренажных систем, изменение исходных данных, шагов сетки и т.д. Созданная диалоговая система относится к проблемно-ориентированной системе оптимизации, поскольку акцент делался на организацию диалога в доступных и понятных пользователю терминах с непосредственным его участием в коррекции задачи. Данная диалоговая система, кроме того, позволяет исследовать фиксированный набор критериев, систему ограничений, работать с фиксированным сценарием диалога, решать многокритериальную задачу оптимизации в условиях конфликтных требований к нормам осушения, получать графическое изображение решения, изменять на картинках вид управляющих воздействий, запоминать, сохраняя изображения на экране, предыдущие графические изображения решений, наглядно сравнивать между собой разные варианты и их последствия одновременно.

В качестве примера рассмотрим объект, для которого требуется решить оптимизационную задачу по выбору оптимального регулирующего уровень грунтовых вод решения, заключающегося в минимизации осушения фундамента при максимальной сохранности влажного грунта рядом. Алгоритм реализован на объекте – Грановитая палата, Новгородский Кремль: в результате подтопления и высокого гидродинамического давления произошло обрушение прясла кремлевской стены (37м), возникли трещины крыльца одной из построек и угроза другим памятникам архитектуры.

Грановитая палата является уникальным памятником гражданского зодчества ХУ века. Фундаменты Грановитой палаты не исследованы. Сооружение имеет подвал и полуподвальные помещения. Подвал располагается в юго-восточной части здания и состоит из двух помещений высотой 2 м.

Рыхлый грунт находится ниже уровня дневной поверхности грунта на 3,6–3,8 м. Цокольный этаж заглублен в землю до 1,0 м. Стены здания ниже уровня дневной поверхности грунта – кирпичные, гидроизоляция отсутствует. Кирпичная кладка увлажнена. Проветривание отсутствует. Наличие заглубленных помещений требует их защиты от грунтовых вод, расположенных заметно выше отметок пола подвала, причем грунтовые воды находятся в основном с северо-западной, северной и южной стороны памятника, что и определяет расположение дренажа. В северо-западной части имеется культурный слой на глубине от 3 метров, который нуждается в сохранности увлажнения (берестяные грамоты, изделия из дерева и др. ценности (рис. 4, 5, 6).

Таким образом, в целях защиты подвальных помещений объекта целесообразно проложить линейный дренаж, кроме юго-восточной части. Возможен трубчатый однолинейный и пристенный дренаж.

Линии 1р-1р, 2р-2р – гидрогеологические разрезы; толстой пунктирной и сплошной линией обозначены предполагаемые дрены. План Грановитой палаты и предполагаемые дрены приведены на рис.4. Первоначально планировалась прокладка дрены рядом с памятником на расстоянии 2 метров от стены Грановитой палаты с юго-востока на северо-запад. При расчетах используются данные гидрогеологических разрезов, обозначенных номерами: 2–2, 16–16, 17–17.

На рис. 7, 8, 9 показаны результаты расчетов соответственно по разрезам 2–2, 16–16, 17–17 для дрены 1–1, а на рис.10 для дрены 2–2.

В левом верхнем углу рисунков приведены значения критериев для пораженной площади (в разрезе) фундамента и для грунта, например, культурного слоя (Крит. КС), который не нуждается в осушении, для памятника архитектуры (Крит. ОБ), а также рассчитанная глубина заложения дрены. Очевидно, для осушения подвальной части здания одной этой дрены недостаточно, хотя технологически ее проложить более проще, чем дрены под подвалом.

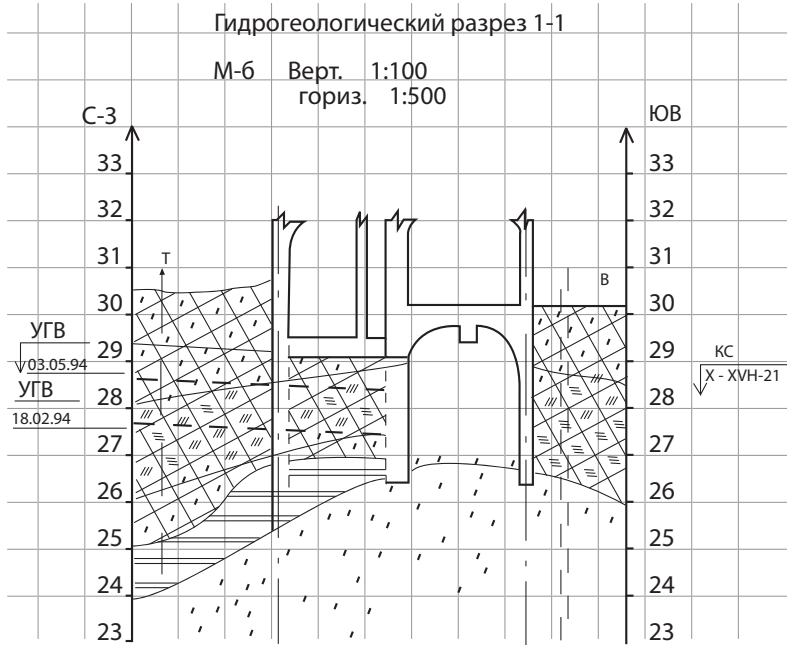


Рис. 5. Гидрогеологический разрез 1-1. Грановитая палата

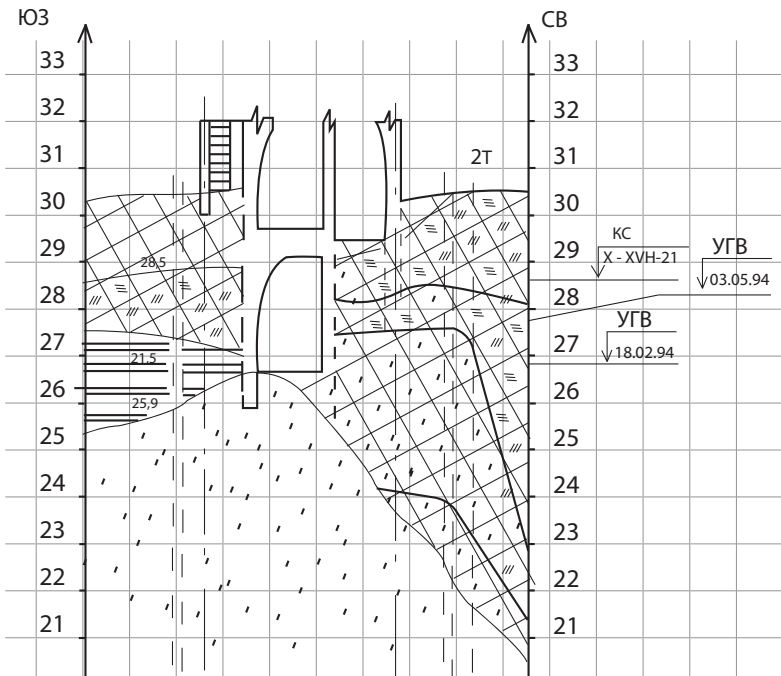


Рис. 6. Гидрогеологический разрез 2-2. Грановитая палата

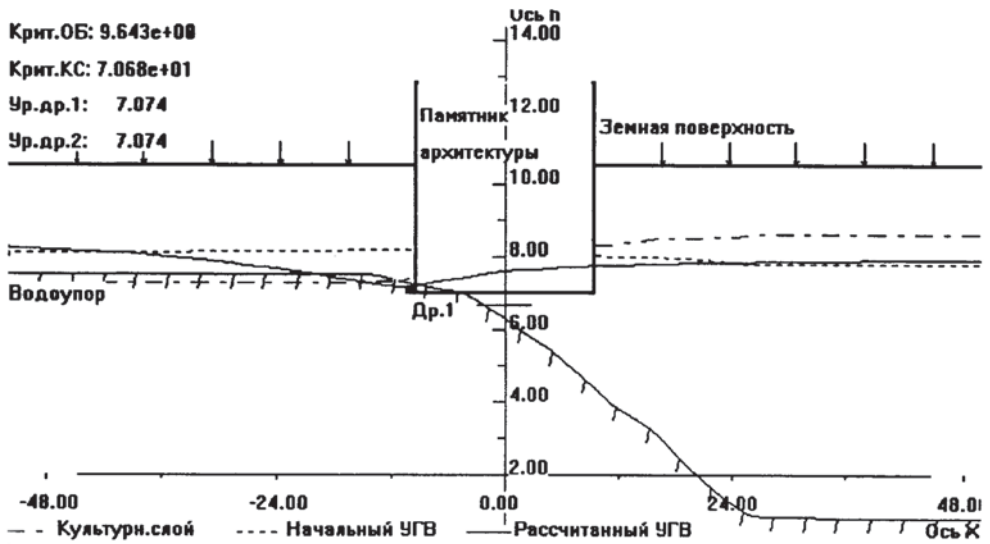


Рис. 7. Результат расчета дрена 1-1 по разрезу 2-2. Грановитая палата

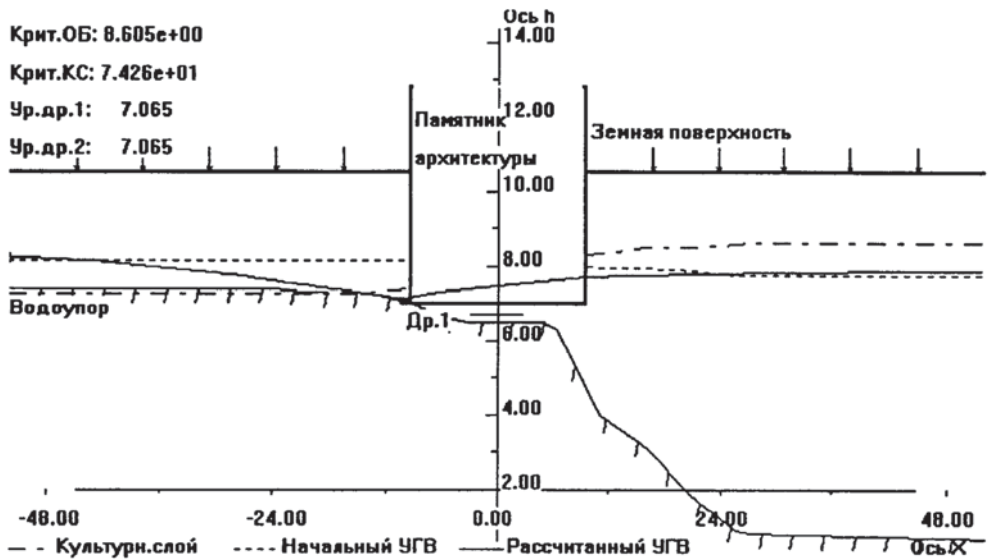


Рис. 9. Результат расчета дрена 1-1 по разрезу 16-16

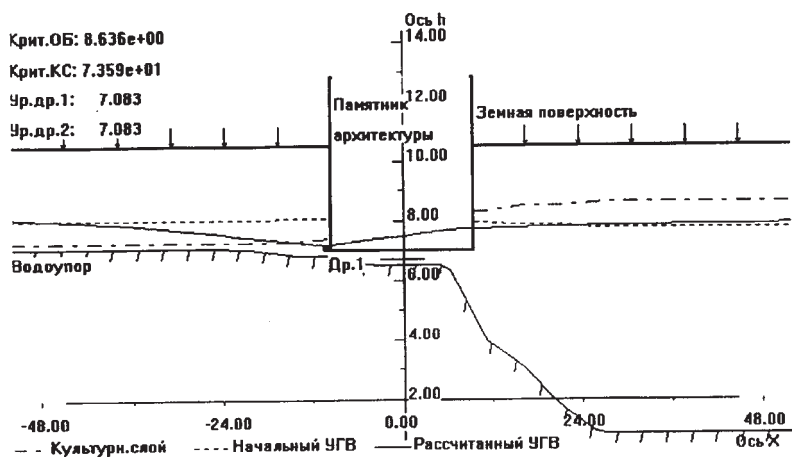


Рис. 11. Результат расчета дрена 1-1 по разрезу 17-17

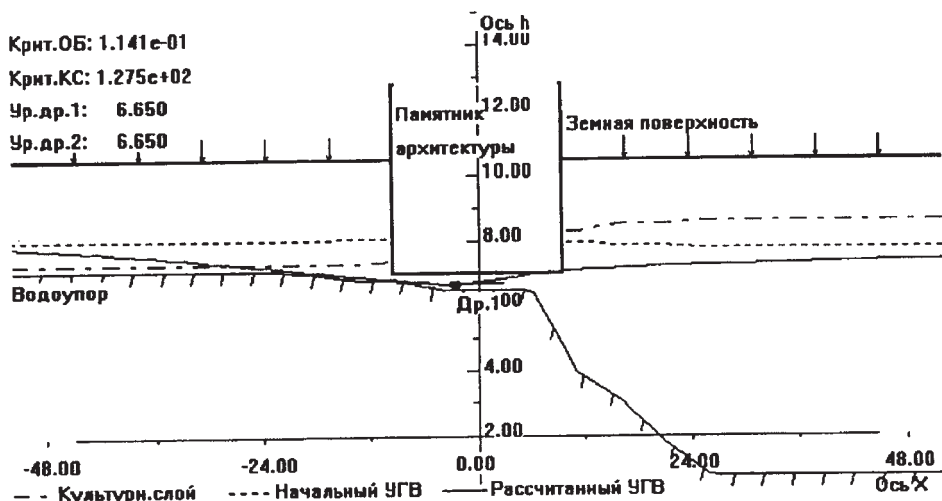


Рис. 12. Результат расчета дрена 2-2 по разрезу 17-17

Результаты расчета дрен по Грановитой палате

Результаты расчета разрезов для Грановитой палаты					
N	Дрена	Гидрогеологический разрез	Глубина дрена, м	Критерий объекта	Критерий культурного слоя
1	1-1	1-1	7,07	9,64	70,68
2	1-1	16-16	7,06	8,60	74,25
3	1-1	17-17	7,08	8,63	73,59
4	2-2	17-17	6,65	0,11	127,51
5	2-2	2-2	6,65	0,00	133,98
6	2-2	16-16	6,65	0,05	129,39
7	3-3	1-1	6,5	0,00	167,0
8	1-1	11-11	6,5	0,00	178,0
9	3-3	13-13	6,5	0,00	109,0

Выводы

В работе сделан вывод, что чрезвычайные ситуации при подтоплении возникают при наличии гидрогеологических (ГГ) и инженерно-геологических (ИГ) опасностей и неудовлетворительно работающей (95% территории городов не имеют удовлетворительной системы инженерной защиты) системы инженерной защиты территории от опасных процессов, а также неудовлетворительного состояния конструкций зданий, сооружений, коммуникаций, связанных с их износом и старением. Негативное влияние подтопления на повышение сейсмичности территории на 1–2 балла. Предложена постановка многокритериальной задачи регулирования режима грунтовых вод с целью предупреждения ЧС, решение которой подразумевает выработку регулирующего решения с учетом противоположных требований различных объектов защиты к нормам осушения. Предложены функционалы – критерии оптимизации регулирующего решения для выработки оптимального компромиссного регулирующего решения по понижению УГВ до заданного диапазона и поддержанию его в данном диапазоне заданное время. Обоснованы, адаптированы и скомбинированы в единый алгоритм математические методы решения поставленных задач получения регулирующего решения, на основе методов: моделирования режима грунтовых вод (описание процесса фильтрации с помощью уравнений Буссинеска); метода выработки вариантов регулирующего решения, обеспечивающих получение компромиссного регулирующего УГВ решения, устраивающее различные объекты защиты (методы решения экстремальных задач); – метода получения компромиссного регулирующего УГВ решения (многокритериальная оптимизация, использование штрафных функций); численных методов решения поставленных задач, построения численного алгоритма решения задачи.

Список литературы

1. Природные опасности России, экзогенные геологические опасности. / Под ред. С.К. Шойгу. – М.: 2002г. – 345с.
2. Дзекцер, Е.С. Закономерности формирования подтопления застраиваемых территорий, принципы прогнозирования и инженерной защиты/ Е.С. Дзекцер. – М.: 1987. – 77с.

3. **Воскресенский, А.М.** Режим грунтовых в условиях промышленной застройки террас степных рек // Труды Новочеркасского инженерно-мелиоративного института. – Новочеркасск, 1964. Т.9.
4. **Арефьева, Е.В.** Проблемные вопросы моделирования процессов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с подтоплением объектов и территорий / Е.В.Арефьева. – М.: РАЕН России: АГЗ МЧС России, 2004. – 160 с.
5. **Ершов, И.А** О влиянии обводненности грунтов на интенсивность сейсмического воздействия. Эпицентральная зона землетрясений / И.А. Ершов, Е.В. Попова // Вопросы инженерной сейсмологии. – М.: Наука, 1978 г. – Вып.19. – 199 с.
6. **Булгаков, С.Н.** Снижение рисков в строительстве. / С.Н. Булгаков, А.Г. Тамразян и др. – М.: Макс-Пресс, 2004. – 301с.
7. **Дудлер, И.В.** Взаимосвязь инженерно-геологических аспектов обеспечения надежности строительства городских заглубленных подземных сооружений. / И.В. Дудлер, М.В. Королев, С.Б. Ухов // Подземный город, геотехнология, архитектура: материалы конференции. – СПб., 1998. – С.520–523.
8. **Королев, М.В.** Анализ причин аварий зданий в Москве // Потенциал Московских вузов и его использование в интересах города: материалы заседаний круглого стола «Критические технологии в строительстве: тез. докл.науч.-практ.конф. Центр Экспресс-полиграфия УНИР МГСУ. – М.,1999. – С.15–16.
9. **Кисин, И.Г.** Землетрясения и подземные воды. / И.Г.Кисин. – М.: Наука, 1982. – 175с.
10. **Безопасность России.** Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Безопасность и устойчивое развитие крупных городов. – М.: МГФ: Знание, 1999–2005.
11. **Прогноз экзогенных геологических процессов на Черноморском побережье СССР** // под ред. Шеко А.И., Круподерова В.С. – М.: Недра, 1979 – 239 с.
12. **Лессовые породы СССР**; под ред. Сергеева Е.М., А.К.Ларионова, Н.Н.Комиссаровой. – М.: Недра, 1986. Т.1 – 231 с. Т.2 – 273с.
13. **Отчет по теме: Выполнить оценку гидрогеологических условий Волгодонска в связи с подтоплением и разработать перечень неотложных мероприятий по инженерной защите территории города.** – №16-10-69/96 // ПНИИИС Москва, 1996. – 280с.
14. **Азаров, Б.Ф.** Оценка техногенной нагрузки урбанизированных территорий на геологическую среду для решения градостроительных задач / Б.Ф. Азаров. – Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2002.
15. **Коган, Л.А.** Карта сейсмического микрорайонирования Ленинабада и последствия сильных землетрясений. / Л.А. Коган, О.А. Романов – Душанбе: Изд-во «Дониш», 1973.
16. **Медведев, С.В.** Сейсмическое микрорайонирование городов. – М., Изд-во АН СССР, 1952 г.
17. **Ершов, И.А.** Сопоставление макросейсмических данных и данных сейсмического микрорайонирования по Махачкале. // Инженерно-сейсмические проблемы. Вопросы инженерной сейсмологии. – М.: Наука – 1976. – Вып.18.
18. **Федотов, С.А.** Макросейсмическое описание Итурупского землетрясения 7 ноября 1958 г // Вопросы инженерной сейсмологии: труды ин-та физики Земли АН СССР. №17(184). – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – Вып.5.
19. **Василенко, Е.М.** Береговое землетрясение 24 октября 1965 г. и его последствия. / Е.М. Василенко, А.И. Иващук, А.Н. Бокун // Сейсмичность Украины. – Киев: «Наукова думка», 1969.
20. **Арефьева, Е.В.** Математические методы обеспечения безопасности объектов недвижимости от чрезвычайных ситуаций, вызванных подтоплением // Актуальные проблемы подготовки специалистов по недвижимости: материалы Всерос.межведомств. науч.-практ. конф., апр. 2005г. – М., 2005. – С.15–17.

К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА НАЦИОНАЛЬНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ

П.Г. Белов, к.т.н., МГТУ им. Н.Э. Баумана

Исходные предпосылки и утверждения

Что касается общих постулатов жизнедеятельности, то они могут состоять в следующем: мир материален; законы сохранения делают его объекты неизменными по качеству и меняющимися по количеству, а законы изменения приводят их к новому качеству за счет трансформации количества. Благодаря этому в природе все непрерывно движется, и «сохранение» возможно *лишь* благодаря «изменению». Кроме того, окружающий нас мир делится на индивидуальные и групповые объекты. Вторые формируются из первых, но оба проявляют себя при взаимодействии. Поведение индивидуальных объектов случайно, а групповых – детерминировано [6].

Для уточнения содержания перечисленных выше утверждений дадим определения используемых автором категорий (рис. 1). Первая их группа должна касаться базовых категорий жизнедеятельности [1]: *объект* – явление, которое можно наблюдать; явление – результат обобщенного процесса «движение – отражение» в форме изменения свойств объекта или его окружения; *свойство* – форма проявления материального объекта; *состояние* – форма проявления свойств материального объекта на данный момент времени; *взаимодействие* – совместная форма проявления материального объекта и его окружения; *развитие* – форма изменения объекта, направленная на улучшение его взаимодействия с окружением.

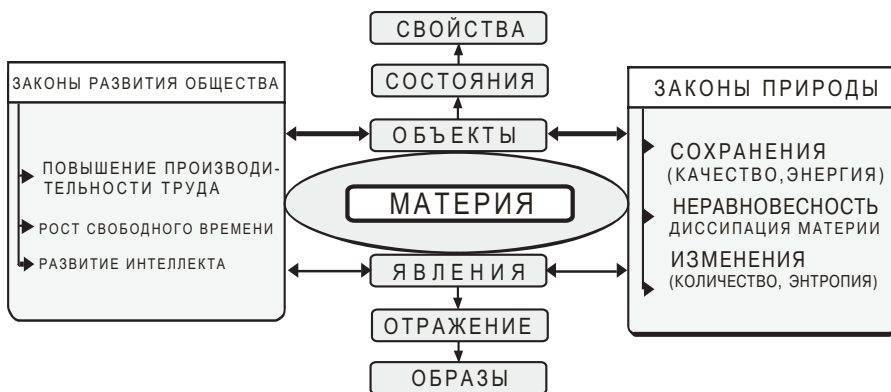


Рис. 1. Базовые категории и закономерности

Вторая группа определений будет относиться к понятиям, включенным в название данного доклада. Одна их часть как бы характеризует специфику деятельности СМИ и связана с терминами: *сообщения* – набор знаков, применяемых для передачи сведений; *сведения* – форма представления информации в виде конкретных сообщений; *информация* – результат отражения движения материальных объектов, используемый людьми для адаптации к изменяющимся условиям; *отражение* – форма проявления взаимодействия людей с их окружением; *образ* – одна из основных форм, используемых для отражения окружающего их мира.

Другая часть определений касается сущности *национальной безопасности*, под которой следует понимать – способность нации удовлетворять потребности, необходимые для самосохранения, самовоспроизводства и самосовершенствования, с минимальным риском базовым ценностям ее нынешнего и будущих поколений [2]. Объектом же соответствующей деятельности уместно считать систему «территория страны – ее народы – уклад жизни», содержащую не только нацию (все народы России), но и их базовые ценности – территорию с ресурсами (экологическая ниша и источник перечисленных выше потребностей) да уклад духовной и общественной жизни (исторически апробированный способ их гарантированного удовлетворения); а предметом – закономерности появления и снижения ущерба от опасностей, сопутствующих функционированию этой системы.

Под упомянутыми выше *инфраструктурами* будем понимать информационно-идеологические, материально-технические и социально-экономические системы страны, созданные для гарантированного поддержания ее жизнедеятельности путем наиболее полного удовлетворения конкретных потребностей нации, сохранения и приумножения ценностей всех ее граждан, возвышения и продвижения их интересов. При этом *потребности* разумно отождествлять с потоками информации, вещества и с параметрами, необходимыми для самосохранения и самовоспроизводства людей; *ценности* – с реальными или воображаемыми объектами, являющимся источником перечисленных выше форм движения материи; *интересы* – с субъективным представлением о том, что в данный момент является для кого-то ценным.

Отсюда следует, что разрушение отдельных инфраструктур чревато подрывом национальной безопасности вследствие ухудшения условий жизнедеятельности людей и появления сопутствующих этому дополнительных опасностей, угроз и вызовов. Под *опасностью* же в общем случае нужно подразумевать возможность причинения какого-либо ущерба; *ущербом* – результат изменения объекта, делающий его менее пригодным для использования по своему назначению; *риском* – меру опасности, характеризующую как возможность появления ущерба, так и его вероятную величину; *угрозой* – актуализированную опасность с конкретной формой и способом разрушительного воздействия; а *вызовом* – угрозу, требующую реагирования для предупреждения или снижения неизбежного ущерба.

Что касается объективно существующих опасностей угроз и вызовов, то их существование целесообразно рассматривать как неотъемлемый атрибут всех процессов с уменьшением энтропии какой-либо системы и любых ее неравновесных состояний, обусловленных в том числе и неудовлетворением существенных для людей потребностей. При этом по своему происхождению все известные опасности угрозы и вызовы могут быть разделены на три базовых класса: 1) социальные, обусловленные злоупотреблением важной для человека *информации*; 2) природные, вызванные серьезными нарушениями естественных циклов миграции *вещества*, включая стихийные бедствия; 3) техногенные, связанные с нежелательными либо неконтролируемыми выбросами *энергии* и вредного вещества из созданных людьми объектов.

Концепция выявления и оценки влияния СМИ

При определении характера отношений между деятельностью современных СМИ и поддержанием жизнестойкости обслуживаемой ими нации логично исходить из того, что данная инфраструктура, как и любая другая искусственная система, создается для удовлетворения определенных потребностей рассматриваемого здесь сообщества людей.

Руководствуясь установленным авторами [3,6] законом исторического развития человеческого общества, здесь целесообразно исходить из таких трех форм его проявления, как: а) закон экономии времени; б) закон роста производительности труда; в) закон возвышения потребностей. При этом логично признать следующее: так

как вся деятельность людей обусловлена потребностями, на удовлетворение которых затрачивается время, то главным ресурсом нации является *социальное время*, образуемое объединением времени жизни всех ее членов и состоящее из двух частей:

1. *Необходимое* время – это доля национального времени, которая расходуется на восстановление того, что разрушило астрономическое время. При этом личное время граждан, затрачиваемое на отдых, фактически относится к необходимому времени, так как при этом восстанавливаются силы, необходимые для их дальнейшей трудовой деятельности.

2. *Свободное* время – это время, остающееся у нации после удовлетворения потребностей простого воспроизводства и используемое для самосовершенствования. Целью подобной творческой деятельности является всестороннее развитие, а ее результатом – форсирование процесса формирования творчески развитой личности.

Таким образом, ясно, что первая форма закона исторического развития нации отражает тенденцию увеличения свободного времени; вторая – рост выпуска продукции за единицу необходимого времени; третья – увеличение степени духовной свободы нации и рост ее интеллекта. Все три формы данного закона взаимосвязаны: если рост производительности труда создает предпосылки для увеличения свободного времени, то рост интеллектуальной мощности (проявление закона возвышения потребностей) влечет за собой увеличение производительности труда...

Среди *затрат* национального времени уместно выделять следующие компоненты:

а) позитивные затраты (на проведение научных исследований, на заботу о матерях, детях и стариках, укрепление здоровья, обучение, воспитание и духовное развитие);

б) негативные затраты (на пассивное использование людьми личного времени и некачественный труд, употребление алкоголя, наркотиков). Руководствуясь изложенными соображениями, можно не только сформулировать условия и *задачи* национального развития, но также оценить характер влияния СМИ на их реализацию. В частности, если одним из основополагающих условий развития нации принять монотонное сокращение необходимого социального времени, то полезность/вредность данной инфраструктуры может быть определена тем изменением затрат необходимого национального времени, которое достигается в результате функционирования (решения возложенных на СМИ задач).

Рассмотрим это на примере уточнения условий устойчивого (монотонного, непрерывного) развития любой нации и соблюдения обусловленной ими миссии СМИ (рис. 2). Как представляется [3], в число первых можно включить следующие условия: 1) осознаны цели и объективные законы существования и развития нации; 2) известен меняющийся состав личных потребностей граждан, удовлетворяющихся за счет общественного труда; 3) определен научно обоснованный уровень удовлетворения потребностей; 4) измеряется фактический уровень удовлетворения потребностей; 5) обеспечивается социальная справедливость.

Понятно, что нарушение любого из этих условий вызывает снижение активности граждан: №1 – из-за неизбежного противоречия между целями отдельных групп людей и объективной реальностью; №2 – по причине утраты представления о действительных стимулах активного труда; №3 – вследствие ухудшения физического и психического здоровья части граждан; №4 – из-за возможного роста негативных затрат социального времени; №5 – вследствие разрушения общественного согласия и превращения граждан либо в пассивных свидетелей происходящего, либо в активных участников разрушительных социальных взрывов.

Что же касается миссии СМИ, то их прямое предназначение (беспристрастное и объективное информирование нации о происходящем в мире) целесообразно дополнить следующими двумя дополнительными миссиями [7]:

а) политико-идеологическая – пропаганда цели и доктрины национального развития, осуществление диалога между гражданами и властью;



Рис. 2. Модель влияния СМИ на развитие и безопасность нации

б) образовательно-просветительская – распространение культуры и традиционных ценностей нации, разъяснение прав, обязанностей и всестороннее воспитание граждан на фактах истории.

С учетом только что изложенных условий представляется очевидной возможность не только безошибочно выявлять характер влияния конкретных СМИ на устойчивое развитие и национальную безопасность страны, но также использовать современные модели и математические методы для обоснования и поддержания оптимальных значений соответствующих количественных показателей.

Категории, методы и критерии оценки влияния СМИ

Обоснование инструментария целесообразно начать с определения наиболее общих понятий, непосредственно характеризующих вклад современных СМИ в обеспечение и укрепление национальной безопасности. Если точнее, то прежде необходимо разобраться с содержанием той ее сферы, которую называют «информационно-психологической безопасностью», имея в виду, что в качестве источника угроз в ней служат образы, формируемые сведениями и сообщениями СМИ, а потенциальной жертвы – психическое здоровье и психологическое состояние граждан.

Естественно, что первым шагом в выбранном здесь направлении должно быть уточнение содержания только что упомянутых и поясняющих их терминов. Исходя из этого и принятой выше аксиоматики, дадим следующие рабочие определения:

опасность информационная – форма проявления социальных опасностей, характеризующая возможность причинения ущерба путем распространения таких сведений, которые формируют в сознании людей образы, не способствующие их самосохранению и самосовершенствованию;

ущерб информационный – результат такого изменения психического здоровья, мотивационных установок граждан и общественного мнения образованной ими нации, которое понижает их жизнестойкость;

угроза информационная – форма проявления опасности, характеризующаяся конкретным источником, способом или/и результатом причинения нации соответствующего информационного ущерба;

вызов информационный – форма проявления информационной угрозы, требующая активного и решительного противодействия всеми доступными нации средствами для сохранения жизнестойкости.

Изложенные выше соображения использованы автором и для уточнения смысла категории «*информационно-психологическая безопасность*», которая определена им как способность нации сохранять состояния с минимальным риском неблагоприятного воздействия СМИ на психическое здоровье, психологической настрой и индивидуальное сознание граждан, обеспечивая тем самым такие мотивационные установки, которые наиболее адекватны их самосохранению, самовоспроизводству и самосовершенствованию. При этом предполагается, что в число соответствующих *методов* должна входить не только защита от негативного воздействия информации, но также ликвидация ее источников либо уклонение и нейтрализация их вредного влияния на людей [4].

Что же касается способа оценки характера влияния СМИ на национальную безопасность, то в качестве одного из базовых показателей целесообразно принять информационный *риск R*, понимая под ним меру соответствующей опасности. Данная интегральная характеристика в общем случае одновременно учитывает следующие частные параметры: 1) возможность (вероятность) причинения информационного ущерба, 2) его тяжесть (величину или размеры); 3) длительность времени до начала проявления. Кроме того, данный показатель пригоден для отражения подобного вклада СМИ как на качественном, так и на количественном уровнях.

Определение отрицательного влияния СМИ целесообразно осуществлять в два этапа: приближенная (предварительная) и уточненная (окончательная) оценка информационного риска, обусловленного конкретными сведениями и сообщениями. Его приближенное определение удобно проводить с использованием так называемых «лингвистических оценок», выражаемых словами естественного языка и имеющих эквивалентные им количественные значения. Для их назначения может быть рекомендован метод *экспертного* оценивания, а для оформления полученных с его помощью результатов – универсальная шкала базовых оценок, содержащая не только лингвистические (табл. 1 – три средних столбца), но также балльные и числовые (на отрезке 0–1) значения перечисленных выше параметров информационного риска.

Уточненная же оценка информационного риска предполагает применение количественных показателей, обеспечивающих удовлетворение таким основным требованиям, как: а) четкий физический смысл; б) учет существенных факторов; в) чувствительность к их параметрам; г) пригодность для соответствующего менеджмента. Наиболее полно этим требованиям отвечает математическое ожидание $M[Y]$ величины социально-экономического ущерба нации от проявления возможных на интервале астрономического времени информационных угроз:

$$R_t = M_t[Y] = \sum_{k=1}^m Q_k Y_k,$$

где Q_k, Y_k – вероятность возникновения и проявления за это время угрозы конкретного типа и размеры соответствующего информационного ущерба.

Оценивание предложенных параметров и показателей информационного риска должно осуществляться как *статистически* – по результатам мониторинга деятельности конкретных СМИ, так и путем *моделирования*, основанного на использовании специальных математических моделей, которые удобно строить с помощью предварительно разработанных диаграмм причинно-следственных связей типа «дерево». Одна из простейших таких диаграмм изображена на рис. 3, в центре которого показано

сложное событие X , одновременно являющееся конечным для левой половины диаграммы и начальным для ее правой половины.

Таблица 1

Универсальные шкалы базовых оценок параметров информационного риска

Балл	Лингвистическое значение оценок параметра			Число
	«мера возможности»	«мера результата»		
		размеры ущерба	время до проявления	
5	Совершенно невозможно	Очень, очень низкий	Бесконечно долго	0,0
4	Практически невозможно	Очень низкий	Почти бесконечно долго	
3	Допустимо, но маловероятно	Низкий	Исключительно медленно	0,1
2	Отдаленно возможно	Ниже среднего	Очень медленно	0,2
	Необычно, но возможно	Средний	Медленно	0,3
1	Неопределенно возможно	Выше среднего	Неопределенно быстро	0,4
	Практически возможно	Серьезный	Быстро	0,5
	Вполне возможно	Очень серьезный	Очень быстро	0,6
	Наиболее возможно	Высокий	Исключительно быстро	0,7
	Достоверно возможно	Очень высокий	Почти мгновенно	0,8
	Абсолютно достоверно	Очень, очень высокий	Практически мгновенно	0,9
				1,0

При построении и анализе таких диаграмм обычно подразумевается следующее:

- событие X интерпретирует появление набора специфических обстоятельств, одновременно необходимых и достаточных не только для возникновения конкретного информационного вызова, но и для начала его вредного проявления;
- ветви левой части представляют цепочки возможных событий-предпосылок, размещенных на нескольких уровнях и соединенных между собой условиями логического сложения (\cup) и перемножения (\cap), а правой – сценарии, образованные сочетаниями наиболее вероятных форм причинения информационного ущерба;
- проявление моделируемой ситуации имитируется возможностью прохождения сигнала от каких-либо исходных предпосылок левой части диаграммы к событию X , а от него – к одной из совокупностей конечных исходов ее правой части;
- помимо структуры диаграммы, при оценке параметров Q_k и Y_k используются вероятности или частоты всех исходных предпосылок ее левой части, а также условные вероятности и размеры информационного ущерба каждого исхода – правой.

Что касается приемлемости информационного риска, то в качестве соответствующего критерия могут применяться все введенные выше оценки, характеризующие меры возможности M_v , ущерба M_y и длительности времени M_d до его проявления. Пример графического представления интегрального и частных показателей информационного риска – до (R) и после его обработки (R_0) показан на рис. 4. Как видно на рис. 4, соответствующее параметрическое пространство рекомендуется делить на три сегмента: 1) область приемлемых оценок риска, расположенная вблизи начала координат; 2) сегмент, требующий обработки его параметров и простирающийся от оценок 0,5 («неопределенно возможно», «выше среднего», «неопределенно быстро») до 0,6 («практически возможно», «серьезно», «быстро»); 3) область неприемлемого риска,

расположенная вдали от начала координат и определяемая теми оценками параметров, которые превышают три его последних значения.

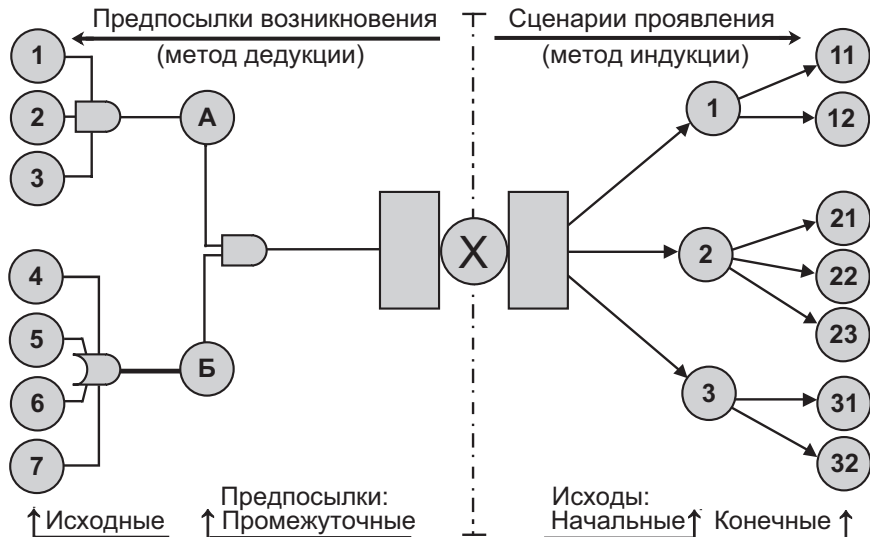


Рис. 3. Диаграмма возникновения и проявления информационного вызова

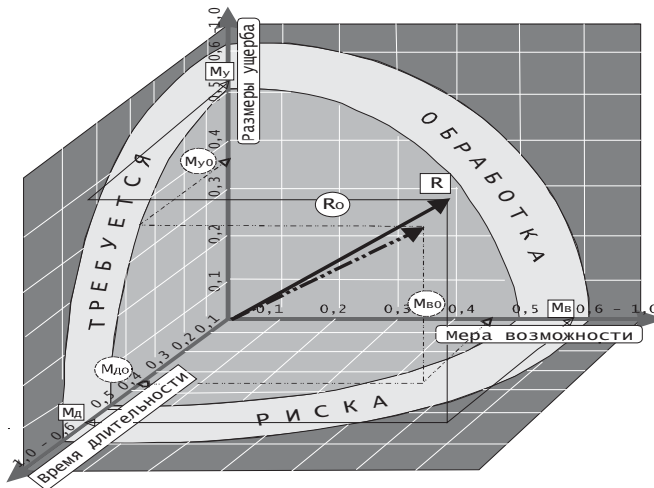


Рис. 4. Интерпретация результатов оценки и обработки информационного риска

Облегчить практическое использование подобных критериев могут таблицы, которые устанавливают однозначное соответствие между лингвистическими оценками и равными им физическими величинам, измеряемыми в следующих единицах: безразмерное число из отрезка $[0,1]$ – для меры возможности; астрономический год – длительности; человекогод или кратные ему единицы социального времени – для ущерба. При определении последнего следует учитывать не только прямые затраты социального времени, например изъятого у миллионов телезрителей просмотром кинофильма со сценами употребления алкоголя, наркотиков и табака, не говоря уже об азартных

играх, жестокости и насилии, но и косвенные затраты общества, обусловленные необходимостью предупреждения и искоренения последствий роста соответствующей преступности силами следственных, судебных и тюремных органов.

* * *

Как представляется, дальнейшее развитие и внедрение в практику изложенного подхода может оказаться конструктивным для ограничения произвола нынешних российских СМИ, деятельность которых уже привела многих наших граждан к утрате смысла жизни и глубокому экзистенциальному вакууму. При этом нередко возникает порочный круг: утрата прежних смыслов и ценностей, вместе с сопутствующими этому устойчивыми невротами, психологическими стрессами и фрустрациями, вынуждает людей обратиться к развлечениям. Если же они недоступны или оказываются недостаточными для компенсации утраченного, то выход ищут в применении различных химических препаратов, в надежде создать иллюзию хотя бы временного, если не счастья, то самоуспокоения...

Вот почему так актуально выявлять и количественно оценивать влияние СМИ на национальную безопасность России. Ведь неслучайно, понимая серьезность данной угрозы, наша страна недавно письменно обратилась в ООН с требованием запрета применения подобного информационного оружия, эффективность которого может быть сравнима «с последствиями использования оружия массового поражения» [5].

Список литературы

1. **Бабанин, А.Ф.** Введение в общую теорию мироздания / А.Ф. Бабанин. – М.: УРСС. 2003. – 176 с.
2. **Белов, П.Г.** Методологические основы национальной безопасности России / П.Г.Белов. – СПб: Изд-во СПбГПУ, 2004. Часть I – 270 с.; часть II – 308 с.
3. **Гвардейцев, М.И.** Математическое обеспечение управления. Меры развития общества. / М.И. Гвардейцев, П.Г. Кузнецов, В.Я. Розенберг. – М.: Радио и связь. 1996. – 246 с.
4. **Информационная безопасность // Безопасность России.** Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. – М.: МГФ «Знание», 2005. – 512 с.
5. **Научные и методологические проблемы информационной безопасности;** под ред. В.П. Шерстюка. – М.: МЦНМО, 2005. – 208 с
6. **Острецов, И.Н.** Введение в философию ненасильственного развития /И.Н. Острецов. – Ростов-н/Д: Изд-во Комплекс. 2002, – 240 с.
7. **Русская Доктрина;** под общ. ред. В.В. Аверьянова, А.Б. Кобякова. – М.: Русский предприниматель, 2005. – 364 с.

СОЦИАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА КАК ПРЕДМЕТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ВИТАЛИЗМА

В.Н. Белоусов, к.соц. н., А.Е. Колобов, Б.М. Редин,
Главное управление МЧС России по Алтайскому краю

Масштабная актуализация проблем социальной безопасности в России рубежа XX–XXI вв. потребовала решения целого ряда вопросов методологического и теоретического обеспечения исследований защищенности человека и социума в новых соци-

ально-исторических условиях. При этом на передний план выдвигаются междисциплинарные подходы к исследованию проблем безопасности с позиций социологического витализма [2, 5, 6, 7, 10, 12].

Безопасность – сложное, многозначное понятие, допускающее различные толкования. Еще в 1970–1980-е гг. отечественные обществоведы фактически игнорировали его. Ключевым для большинства из них был термин «защищенность» [3, 8]. Следует согласиться с мнением авторов работы «Безопасность России и армия», согласно которому определение безопасности как состояния или тенденции развития недостаточно раскрывают ее специфику как социального феномена. Более того, если безопасность призвана ограничить прогресс инновациями в рамках какой-то одной качественной определенности, то она может стать фактором застоя, консерватизма и регресса [9]. Действительно, еще Ш. Монтескье, рассматривая судьбу древних Рима и Карфагена, отмечал, что чем больше безопасность этих государств сосредоточивалась на обеспечении неизменности данного качества, тем более они подвергались порче [4, с. 258].

Оптимальная система безопасности не должна препятствовать ни эволюционным (количественным), ни революционным (качественным) изменениям, если они объективно назрели, а должна обеспечивать, чтобы они не превращались в разрушительную опасность (угрозу) для общества и граждан. Для адекватного истолкования безопасности как социального феномена представляется эвристически плодотворным обратиться к методологии неовиталистского подхода в социологии. Это позволяет, не отвергая полностью ни один из сформировавшихся ранее подходов к ее определению, вычленив в них наиболее рациональные зерна, соответствующие современным тенденциям исследования безопасности на междисциплинарном уровне, и дать этому понятию адекватное определение.

В контексте сказанного безопасность в общем виде можно определить как защищенное от угроз жизни состояние социальной самоорганизующейся системы, при котором она развивается в соответствии со свойственными для нее закономерностями жизнеосуществления и находится в гармоничном взаимодействии со своей средой. Данное определение характеризует феномен безопасности и со стороны состояния системы, и с позиций выполнения ею социальных функций, а также учета условий ее существования. Опираясь на основные социологические подходы к безопасности и концепции жизненных сил и социальной субъектности человека, *систему общей безопасности мы можем определить как специализированную социальную подсистему, обеспечивающую устойчивое развитие социума в соответствии с известными закономерностями и в гармоничном равновесии со своей средой.*

Мы поддерживаем точку зрения, согласно которой система общей безопасности как социальный институт отличается от спорадических случайных социальных связей по поводу обеспечения безопасности личности, государства и общества [11]. Она характеризуется следующими чертами: четкое определение функций, прав и обязанностей, обеспечивающих высокую степень срабатываемости, взаимодействия каждого из субъектов связи; постоянное и интенсивное взаимодействие между участниками этой социальной связи; наличие специально подготовленных людей для социальной деятельности по обеспечению безопасности; регламентация и контроль за этим взаимодействием; концентрация ими своих усилий прежде всего на этой деятельности (профессионализация) и др.

Одним из достоинств нашего подхода к исследуемой проблематике является выделение «социальной безопасности», под которой правомерно понимается порождение социальной сферы жизнедеятельности людей, сложное динамическое явление, основной элемент национальной безопасности со сложной многоуровневой структурой, которое включает в себя экономическую безопасность, политическую безопасность, безопасность в сфере общественных отношений, техническую безопасность и др.

Социологический анализ социальной безопасности – это подход, позволяющий выделить неинституализированную в настоящий момент социальную систему с мощными

механизмами самоуправления и обратной связи. Ключевое значение для понимания функций системы социальной безопасности имеет правильное определение антонима безопасности – понятия опасность (угроза) и риск. В литературе достаточно широко представлен подход, согласно которому понятие «безопасность» определяется путем анализа ее противоположностей – «опасности» и «угрозы». Например, О.А. Бельков определяет опасность как «объективно существующую возможность негативного воздействия на социальный организм» [1]. Источниками (факторами) социальных опасностей и угроз являются нарушения устойчивого равновесия и гармоничного взаимодействия как социума в целом, так и отдельных его элементов, взаимодействующих с социальной подсистемой, так и самой этой системы.

Методологический потенциал и технологические возможности социологического витализма по отношению к анализу проблем социальной безопасности населения региона в основном определяются его комплексной ориентированностью и конкретно-исторической и социально-территориальной локализованностью, культуроцентричностью видения обеспечения социальной безопасности населения региона. Социальная безопасность рассматривается нами как кумулятивный итог реализации системы мероприятий социально-управленческого, экономического, политического, правового, демографического, психологического, экологического, конфликтологического, технико-технологического, военно-оборонного, духовно-нравственного, идеологического и иного характера, нацеленных на достижение стабильности общественной жизни, на сохранение и развитие жизненных сил населения, индивидуальной и социальной субъектности.

Используя концепцию жизненных сил человека в качестве основы анализа, феномен социальной безопасности можно определить как совокупность способов и механизмов взаимодействия человека и государства по предотвращению ситуаций, связанных с угрозой жизненным силам человека, его индивидуальной и социальной субъектности, а также как поиск эффективных средств и способов оптимизации жизненных сил человека, его индивидуальной и социальной субъектности в ситуациях, угрожающих его жизнедеятельности. Показателем состояния социальной безопасности в этом ключе является возможность полноценной реализации человеком своих жизненных сил во всех основных сферах жизнедеятельности общества.

Принципиальное, базовое значение имеет то обстоятельство, что виталистская социология учитывает особенности основных типов, каналов взаимодействия жизненных сил человека и его жизненного пространства. В качестве таковых рассматривается, во-первых, слепое, стихийное, природное взаимодействие жизненных сил и жизненного пространства бытия человека. Во-вторых, выделяются особенности, специфика взаимодействия жизненных сил и жизненного пространства человека с помощью устойчивых систем культурных символов, формируемых религией, наукой, искусством, философией, моралью, массовым сознанием, общественной психологией. В третьих, характеризуется и такой тип взаимодействия, как преобразующая духовная и материальная деятельность, обусловленная активной, творческой природой человеческого сознания, психики человека.

Данная методологическая база анализа проблем социальной безопасности создает новые возможности их изучения и решения. Ее главное преимущество заключается в том, что она ориентирует на целостный, междисциплинарный подход. При этом в прикладном плане на межведомственном уровне и в рамках отдельных ведомств встают новые задачи согласования усилий по обеспечению социальной безопасности общества и человека, ее правового и социально-экономического обеспечения.

Можно утверждать, что адекватной теоретико-методологической основой исследования социальной безопасности является концепция жизненных сил, индивидуальной и социальной субъектности человека, развивающаяся в рамках виталистской социологии, так как именно на базе концепции жизненных сил, индивидуальной и социальной субъектности человека становится возможным объединение комплекса

подходов к социальной безопасности, отражение междисциплинарного характера социальной безопасности как предмета научного исследования, что до сих пор не удавалось сделать в рамках ни одной из существующих научных теорий.

Список литературы

1. **Белько, О.А.** Понятийно-категориальный аппарат концепции национальной безопасности // *Безопасность. Информационный сборник Фонда национальной и международной безопасности.* М., 1994. №3 (19). С. 91–93.
2. **Григорьев, С.И.** Основы неклассической социологии. / С.И. Григорьев, А.И. Субетто. – М.: Русаки, 2000.
3. **Иванов, В.Н.** Россия: обретение будущего (размышления социолога). Издание 3-е, доп./ В.Н. Иванов. – М., 1998, – 313 с.
4. **Монтескье, Ш.** Избранные произведения. / Ш. Монтескье. – М., 1995. – 688 с.
5. *Неклассическая социология в современной России: накопление методологического потенциала и технологических возможностей;* под ред. С.И. Григорьева. – М.-Барнаул: Изд-во АРНЦ СО РАО, 2003. – 288 с.
6. *Основания и жизненные силы современной российской идеологии;* под ред. С.И. Григорьева. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005. – 216 с.
7. *Перспективные направления развития теоретической социологии в России рубежа XX–XXI веков;* под ред. В.А. Мансурова, С.И. Григорьева. – Москва-Барнаул: Изд-во АРНЦ СО РАО, 2003. – 456 с.
8. **Семигин, Г.Ю.** Политическая стабильность и безопасность / Г.Ю. Семигин // *Социально-политический журнал.* 1996. – С.16–17.
9. **Серебряников В.В.** Социальная безопасность как исследовательская проблема/ В.В. Серебряников, Р.Г. Яновский // *Вестн. РАН.* – М., 1996. – Т. 66, N 4. – С. 291–296.
10. *Современное понимание жизненных сил человека: от метафоры к концепции.* – М.: Изд. дом «Магистр-Пресс», 2000.
11. **Тепечин, В.И.** Социология национальной безопасности как «новая» парадигма социологического знания // *Безопасность. Информационный сборник фонда национальной и международной безопасности.* 1995. – №3–4. С.89–93.
12. **Яницкий О.Н.** Альтернативная социология // *Социологический журнал.* – М, 1994. – №1. – С.70–84.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И СМЯГЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

В.Н. Белоусов, к.соц. н., А.Е. Колобов, Б.М. Редин,
ГУ МЧС России по Алтайскому краю

Разработка мероприятий по защите Алтайского края от чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) в свете выполнения требований постановления Правительства РФ № 1098 от 29 сентября 1999 г. о федеральной целевой программе «Снижение рисков и смяг-

чение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2005 года” в конце 1999 – начале 2000 годов велась по решению администрации края в рамках целевой программы “Социально-экономическое развитие Алтайского края на 2001–2005 годы». Общий объем финансирования на выполнение мероприятий по защите края от чрезвычайных ситуаций должен был составить 334 млн. 700 тыс. рублей, из них в подпрограмме по защите края от ЧС предусматривалось финансирование мероприятий из краевого бюджета в сумме 199 млн. 200 тыс. рублей. К сожалению, целевая программа “Социально-экономическое развитие Алтайского края на 2001–2005 годы” принята не была.

В начале 2001 года в Главном управлении по делам ГОЧС Алтайского края были разработаны основные направления и финансовые параметры элементов Программы снижения рисков и смягчение последствий ЧС природного и техногенного характера на территории Алтайского края до 2005 г. (далее Программа). Основные положения Программы были защищены начальником ГУ ГОЧС края генерал-майором Белоусовым В.Н. на совещании в Сибирском РЦ в феврале 2001 года и первым заместителем главы администрации края – председателем КЧС края Чертовым Н.А. на совместном заседании Коллегии МЧС России и Совета Сибирского федерального округа в апреле 2001 года. Дальнейшая разработка и согласование основных параметров Программы в свете Решения Коллегии МЧС России и Совета Сибирского федерального округа от 2 апреля 2001 года велась комиссией Главного управления ГОЧС края, Федерального казначейства по Алтайскому краю и Главного управления экономики и инвестиций администрации края под руководством первого заместителя ГУ ГОЧС края полковника Колобова А.Е., секретаря комиссии – главный специалист Редин Б.М.

Программа была утверждена главой администрации Алтайского края А.А. Суриковым 30.07.2001 г. (постановление администрации № 493) как «Концепция снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Алтайском крае до 2005 года» (далее Концепция). Основными исполнителями Концепции являлись: Алтайский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Алтайская краевая станция переливания крови, Главное управление по делам ГОЧС Алтайского края, Главное управление экономики и инвестиций администрации края, Главное управление сельского хозяйства администрации края, Краевой центр медицины катастроф и экстренной медицинской помощи, Комитет администрации края по образованию, Управление ветеринарии администрации края. Общий объем финансирования концепции из краевого бюджета должен был составить 72,707 млн. рублей.

В рамках концепции предполагалось осуществить комплекс взаимосвязанных и скоординированных во времени мероприятий, который должен был позволить осуществлять на территории края постоянный мониторинг, прогнозировать риски возникновения чрезвычайных ситуаций и на этой основе своевременно разрабатывать и реализовывать систему мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В целях повышения эффективности мероприятий, направленных на предупреждение ЧС в крае, по рекомендации ГУ ГОЧС Алтайского края к началу 2002 года в 6 городах края, в том числе в гг. Барнауле, Рубцовске и 26 районах края, были разработаны и утверждены администрациями городов и районов собственные Программы, Планы по снижению рисков и смягчению последствий ЧС в городах и районах края. На эти цели администрациями городов и районов края было спланировано выделить 28 млн. 193 тыс. руб. В ряде районов и городов края такие Программы и планы разрабатывались и утверждались в течение года.

В 2002 г. в русле реализации концепции на основе постановления администрации края №277 от 27.05.02 г. “Об Алтайском центре экологического мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций» была создана лаборатория по приему космической информации и прогнозированию чрезвычайных ситуаций. Научным отделом

была оказана помощь сотрудникам управлению ГПС края в подготовке «Концепции пожарной безопасности в Алтайском крае на 2003–2005 гг.» (утверждена постановлением администрации края от 21.10.2002 г., № 549).

В 2003 г. в 8 городах края, в том числе во всех категорированных городах Барнауле, Бийске, Новоалтайске, Рубцовске и 32 районах края, реализовывались собственные планы мероприятий по снижению рисков и смягчению последствий ЧС. Началось выполнение «Концепции пожарной безопасности в Алтайском крае на 2003–2005 гг.». В ГУ ГОЧС Алтайского края был создан отдел космического мониторинга и прогнозирования ЧС. Основными направлениями деятельности отдела являются:

- обработка космической информации в целях прогнозирования чрезвычайных ситуаций и представление ее в ЦУКС Главного управления и администрацию края;
- осуществление мероприятий по практическому использованию результатов мониторинговых исследований (разработка программных комплексов для тематической обработки космических сигналов, создание базы данных).

Общий объем финансирования мероприятий только концепции за 2002–2003 год составил 9млн. 279 тыс. рублей. К сожалению, в 2004 году финансирование концепции практически прекратилось.

Для достижения гарантированного уровня защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в пределах показателей приемлемого риска в 2004 г. отделом по научной работе ГУ ГОЧС края была разработана краевая целевая программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Алтайском крае на 2005–2010 годы» (далее КЦП). КЦП принята на сессии Совета народных депутатов Алтайского края 23 декабря 2004 г. в качестве Закона Алтайского края «Об утверждении краевой целевой программы “Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Алтайском крае на 2005–2010 годы» и утверждена постановлением Администрации Алтайского края от 28 декабря 2004г. №521.

КЦП позволит осуществлять на территории края постоянный мониторинг, прогнозировать риски возникновения ЧС и на этой основе своевременно разрабатывать и реализовывать систему мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечить гарантированный уровень защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в пределах показателей приемлемого риска (табл. 1).

Таблица 1.

**Система основных мероприятий КЦП,
финансируемых из средств краевого бюджета**

№ п/п	Наименование мероприятия	Объем финансирования * (тыс. руб.)		
		Всего	2005	2006 – 2010
	1	2	3	4
1.	Разработка нормативно-правового и научно-методического обеспечения деятельности в области снижения рисков и смягчения последствий ЧС	1533	203	1330
2.	Разработка и реализация систем мер по выявлению опасности и комплексному анализу рисков возникновения ЧС	3600	100	3500
3	Развитие системы информационного обеспечения управления риском ЧС, систем связи и обеспечения при ЧС	12900	2000	10900

Окончание табл. 1.

№ п/п	1	2	3	4
4.	Разработка и реализация систем мер по снижению рисков, смягчению последствий ЧС и защите населения и территорий от ЧС	37095	5980	31115
5.	Разработка и реализация систем мер по подготовке населения и специалистов Алтайской территориальной подсистемы к действиям по предупреждению и ликвидации ЧС	15623	15100	523
6.	Совершенствование системы страховой защиты населения и территорий края от ЧС	300,0	50,0	250,0
7.	Совершенствование системы пожарной безопасности в Алтайском крае	79650	9660	69900
	Итого:	154701	33093	121602

* Объёмы средств могут уточняться с ежегодным утверждением бюджетов и краевой инвестиционной программы.

Ожидаемые конечные результаты реализации концепции:

- преодоление неблагоприятных тенденций роста в крае количества чрезвычайных ситуаций;
- снижение на 30–40% рисков возникновения чрезвычайных ситуаций для населения, проживающего в районах, подверженных воздействию опасных факторов природного и техногенного характера;
- сокращение в 2–3 раза затрат на ликвидацию чрезвычайных ситуаций, уменьшение потерь населения при чрезвычайных ситуациях;
- относительное сокращение потерь от пожаров на 10–20%, снижение гибели и травматизма людей при пожарах в 1,2–1,4 раза.

В 2005 году основные усилия администрации края, ГУ МЧС России по Алтайскому краю и Управления по обеспечению мероприятий в области ГО, ЧС и пожарной безопасности в Алтайском крае в сфере защиты населения и территорий Алтайского края от ЧС природного и техногенного характера были сосредоточены на выполнении Краевой целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера до 2010 года». С этой целью были профинансированы следующие мероприятия на общую сумму 23 млн. 570 тыс. руб.

Это позволило органами местного самоуправления, ГОЧС, пожарно-спасательным подразделениям и специалистам Государственного пожарного надзора выполнить комплекс мероприятий направленных на поддержание требуемой степени готовности органов управления, сил и средств гражданской обороны, территориальных звеньев РСЧС. В их числе:

- проведено 8 заседаний краевой комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности с рассмотрением вопросов: о критическом состоянии на ТЭЦ ОАО «Алттрак» Рубцовска, о прохождении весеннего половодья и мерах по усилению охраны лесов от пожаров, о готовности объектов производственной и социальной сферы к работе в условиях аварийных ситуаций, связанных с прекращением энергоснабжения, о дополнительных мерах по предупреждению аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на территории

края, о неотложных мерах по предотвращению распространения и ликвидации очагов заболевания птицы гриппом, о состоянии пожарной безопасности образовательных учреждений и объектов здравоохранения и др.;

- на предупредительные мероприятия и ликвидацию последствий стихийных бедствий из резервного фонда краевого бюджета было выделено 4 млн. 630 тыс. рублей;
- на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций локального и местного характера органами местного самоуправления выделено 25 млн. 40 тыс. рублей;
- на краевом уровне продолжалось совершенствование и развитие нормативной правовой базы. В 2005 году принято более 30 нормативно-правовых актов, направленных на реализацию мероприятий в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС, обеспечению пожарной безопасности и безопасности на водных бассейнах.

Все это позволило не допустить крупномасштабных ЧС и пожаров, снизить возможный материальный ущерб и обеспечить безопасность населения края. Так, например, в 2005 г. на территории края зарегистрированы самые низкие показатели количества пожаров за последние 10 лет.

В 2006 году на выполнение мероприятий краевой целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера до 2010 года» запланировано выделить 21 млн. 605 тыс. руб. Кроме того, на развитие Алтайской территориальной подсистемы РСЧС и обеспечение пожарной безопасности в бюджете Алтайского края предусмотрено финансирование в сумме 119 млн. 536 тыс. руб., из них на содержание – 89 млн. 981 тыс. руб., на материально-техническое развитие – 29 млн. 555 тыс. руб.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЛАСТНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «АНТИХЛОР» В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.К. Бережанин, начальник управления гражданской защиты ГУ МЧС России по Новгородской области

По объему производства и областям применения хлор является одним из важнейших продуктов химической промышленности. Общее производство хлора в мире составляет в настоящее время около 45 миллионов тонн в год, в том числе в России около двух миллионов тонн.

Практически все отрасли промышленности в той или иной форме потребляют хлор и многочисленные хлорпроизводные. Эта продукция широко используется в химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии, в ракетно-космической, автомобильной, авиационной, электротехнической, целлюлозно-бумажной, текстильной, пищевой и других отраслях промышленности. В целом ассортимент выпускаемых промышленностью хлорпродуктов, применяемых в настоящее время в России, составляет более 200 наименований. Кроме того, хлор используется многочисленными предприятиями жилищно-коммунального хозяйства для нужд водоочистки и водоподготовки.

В связи с расширением областей применения хлора увеличивается численность персонала, связанного с технологией его производства, использования, хранения и транспортировки. Сложное социально-экономическое положение многих предприятий, в том числе жилищно-коммунального хозяйства, высокий износ оборудования, недостаток современных средств диагностики и контроля, низкий уровень профессиональной подготовки персонала повышают риск возникновения аварий с выбросом хлора в окружающую среду, что в свою очередь может привести к массовым поражениям персонала предприятий и населения.

Водоочистные сооружения, использующие в настоящее время для обеззараживания воды хлор, относятся к химически опасным объектам. Как правило, такие сооружения располагаются в городской или поселковой черте, что увеличивает вероятность поражения людей. Вместе с тем, в последние годы разработано много способов обеззараживания воды для нужд питьевого водоснабжения без применения свободного хлора. Внедрение их в технологию обеззараживания воды позволит, во-первых, уменьшить количество химически опасных объектов на территории субъекта Российской Федерации; во-вторых, снизит вероятность возникновения чрезвычайной ситуации с выбросом хлора, то есть предусматривает выполнение превентивных мероприятий в области защиты населения.

Это обуславливает актуальность выбранной темы и, по нашему мнению, должно быть одним из приоритетных направлений деятельности органов, специально уполномоченных решать вопросы гражданской обороны, задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в том числе Новгородской области.

Всего в Новгородской области по состоянию на 1 января 1997 года жидкий хлор хранился и применялся на 18 водоочистных станциях, при этом его запасы достигали 200 тонн.

В целях предупреждения чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах области и защиты населения от аварийно-опасных химических веществ, в соответствии со статьей 57 Закона Российской Федерации «О краевом, областном Совете народных депутатов и краевой, областной администрации» и решением комиссии Администрации области по чрезвычайным ситуациям в 1993 году Администрацией области было принято постановление «О предупреждении чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах области и защите населения от сильнодействующих ядовитых веществ».

Проверки состояния безопасности объектов применения хлора, проводимые в соответствии с выше указанным постановлением Главным управлением МЧС России по Новгородской области совместно с территориальными государственными надзорными органами – Новгородским управлением Ростехнадзора России, управлением Роспотребнадзора России, Государственной инспекцией труда в области и другими – показали, что практически на всех «хлорных» объектах имели место нарушения действовавших в те годы Правил безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБХ-93.

Наиболее слабыми звеньями при обеспечении безопасности функционирования систем водоподготовки в то время и до сегодняшнего дня являются вопросы доставки и хранения хлора, создания локальных систем оповещения, оборудования автоматических систем контроля аварийных выбросов хлора, строительства стационарных систем локализации хлорной волны с помощью защитной водяной завесы, наличия аварийных технических средств.

В 1995–1997 годах более 50 % объектов области доставляли хлор автотранспортом из города Волгограда, чем нарушали требования ПБХ-93. Из-за недостатка финансовых средств закупка хлора происходила неритмично, что приводило к перебоям с наличием хлора или загрузке складов сверх установленных проектами нормативов.

В настоящее время хлорирование жидким хлором является основным способом обеззараживания воды и имеет ряд достоинств в силу его хорошей изученности и работанности, несложного аппаратурного оформления, наличия широкого ассортимента оборудования.

Поставка жидкого хлора производится предприятиями-изготовителями в контейнерах и баллонах ёмкостью 900 и 50 кг соответственно, железнодорожным транспортом до станций разгрузки, далее автомобильным транспортом на расходные склады, при этом осуществляются погрузочно-разгрузочные работы. Кустовые склады на территории Новгородской области отсутствуют.

Поиски альтернативных способов обеззараживания воды в «противовес» жидкому хлору в Новгородской области начали проводиться с 1994 года, с введением в действие «Правил безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора» (ПБХ-93), утвержденных приказом Госгортехнадзора РФ в 1993 году.

Правила безопасности ПБХ-93 потребовали от хлорпотребляющих объектов, и в первую очередь от предприятий водоочистки, решения множества вопросов по выполнению мероприятий, направленных на защиту населения и территорий от возможных аварий и чрезвычайных ситуаций, повышение промышленной безопасности.

В тот период многие хлорные объекты – водоочистные станции, расположенные в городской (поселковой) черте или в непосредственной близости от нее – не имели технических и финансовых возможностей для реализации в полном объеме технических решений, предусмотренных Правилами безопасности ПБХ-93.

При выборе конкретного безопасного способа обеззараживания воды специалистами предприятий водопроводно-канализационного хозяйства, органов управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям области, городов и районов предпочтение было отдано тем способам, которые в наибольшей степени обеспечивали промышленную безопасность хлорных объектов, консервирующий эффект обработанной воды. Также учитывалась стоимость предлагаемого различными фирмами технологического оборудования, себестоимость обработки воды или стоков и энергоёмкость способа.

Во внимание принимался и тот факт, что применение таких способов обработки воды, как озонирование и использование ультрафиолетового излучения, несмотря на их явные преимущества перед другими способами, в то же время не исключают дополнительное хлорирование. Озон помимо этого в обслуживании более опасен, чем хлор, недостаточно глубоко изучено влияние продуктов его воздействия на потребителей. Использование озонирования и ультрафиолетового излучения малоэффективно при обработке воды высокой цветности и содержащей коллоидные взвешенные частицы, характерной для Новгородской области. Кроме того, ультрафиолетовые установки и установки для получения озона имеют высокую стоимость. Таким образом, учитывая вышеприведённые аргументы, а также состояние и изношенность водопроводных сетей в городах и посёлках области, выбор был сделан в пользу способов обеззараживания воды с использованием хлоркислородных соединений.

В течение 1994–1996 годов был проведен всесторонний сравнительный анализ и теоретический поиск способов получения и использования хлоркислородных соединений на месте их потребления, в том числе рассматривался вопрос наличия подземных минерализованных вод на территории области с необходимой концентрацией хлоридов. При этом использование хлорной извести и гипохлорита кальция рассматривалось только для объектов водоподготовки малой производительности.

Несмотря на все значительные преимущества диоксида хлора перед другими способами обеззараживания воды, его использование на объектах водоподготовки области было признано невозможным в силу ряда причин. Во-первых, стоимость оборудования, производимого зарубежными фирмами, и соответственно полная зависимость от них на поставку сырья, комплектующих и ЗИП; во-вторых, определенные трудности в

проведении послегарантийного обслуживания; и, наконец, ориентация на отечественных производителей, которые в тот период находились на пороге финансовой и технической несостоятельности (банкротства).

В результате наиболее перспективным для Новгородской области был определен метод обеззараживания воды по технологии, предусматривающей получение электрохимического гипохлорита натрия.

В этом отношении в лучшем положении находятся электролизные установки ЗАО «Научно-производственная фирма «Юпитер», в которых используются комплектующие заводского изготовления и имеется опыт их долговременной непрерывной работы и, кроме того, предъявляются менее жесткие требования к качеству электролита, чем в случае использования мембранных электролизеров либо электролизеров на основе растворов хлорида натрия.

Сотрудниками Главного управления МЧС области совместно со специалистами государственного областного унитарного предприятия жилищно-коммунального хозяйства «Новжилкоммунсервис» и других заинтересованных государственных надзорных организаций была разработана Областная целевая программа «Антихлор», предусматривающая перевод большинства водоочистных сооружений области на экологически безопасную технологию обеззараживания воды. В Новгородской области разработана и утверждена в 1997 году областная целевая программа «Антихлор» по переводу в течение 1997–2000 гг. девяти водоочистных сооружений области на экологически безопасную технологию обеззараживания воды. Финансирование программы осуществляется за счет средств Администрации области, городов и районов, на территории которых находятся объекты, а также за счет собственных средств реконструируемых объектов и других внебюджетных источников финансирования. Для продолжения реализации программы «Антихлор» было издано постановление Администрации области от 22.12.2000 г. № 360 «О продлении срока действия и внесении изменений, дополнений в постановление Администрации области от 13.08.97 г. № 339», в котором намечены мероприятия по выполнению программы до 2005 года.

В рамках программы «Антихлор» с 1997 года по 2005 год в 6 населенных пунктах Новгородской области введены в эксплуатацию:

- электролизная производительностью 18 кг.а.х. в сутки на водоочистных сооружениях п. Пролетарий;
- электролизная производительностью 80 кг.а.х. в сутки на водоочистных сооружениях г. Старая Русса;
- электролизная производительностью 140 кг.а.х. в сутки на ВОС г.Боровичи;
- электролизная производительностью 120 кг.а.х. в сутки на ВОС в г.Малая Вишера;
- электролизная производительностью 50 кг.а.х. в сутки на водоочистных сооружениях г. Сольцы.

Введение этих объектов в эксплуатацию снижает запасы хлора на территории области до 90 т.

В целом на программу «Антихлор» в течение 1997–2005 гг. выделено 19263,1 тыс. рублей, в том числе: из собственных средств реконструируемых объектов – 2796,0 тыс. рублей, из средств Администраций городов и районов, на территории которых находятся объекты – 5604,25 тыс. рублей, Администрацией области – 9160 тыс. рублей, из других источников – 2703,1 тыс. рублей.

Для продолжения реализации программы «Антихлор» было издано постановление Администрации области от 19.01.2006 г. № 20 «Об утверждении областной целевой программ «Антихлор» на 2006 – 2010 годы», в которой намечены мероприятия по выполнению программы до 2010 года.

В настоящее время в соответствии с программой ведется строительство электролизных в Великом Новгороде на 800 кг.а.х./сутки, в г. Чудово на 155 кг.а.х./сутки, п. Окуловка 144 кг.а.х./сутки и разрабатывается проект для г. Парфино.

В рамках программы «Антихлор» в Новгородской области на сегодняшний день реконструировано 5 объектов, что позволило снизить запасы жидкого хлора на территории области с 200 до 90 тонн.

Программа «Антихлор» – это первое в России крупномасштабное мероприятие по переоснащению водоочистных станций территории целой области. Внедрение новых технологий, исключающих применение жидкого хлора при водоочистке, соответствует современным требованиям по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера, поэтому опыт работы программы «Антихлор» важен не только для новгородцев, но и для других регионов страны.

Заключение

Анализ опасного воздействия на население и территории водоочистных станций Новгородской области показал, что наибольшую опасность для обслуживающего персонала объекта и вблизи проживающего населения представляют собой чрезвычайные ситуации, происходящие в результате разгерметизации контейнеров или террористического акта с их подрывом, а также в ходе погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования. Наибольшие последствия чрезвычайной ситуации будут проявляться при террористическом акте – прогнозируемые потери могут составить около 48 тысяч 500 человек.

Хлор, являясь аварийно химически опасным веществом, имеет существенный недостаток, так как требует от хлорпотребляющих объектов выполнения комплекса мероприятий, направленных на защиту населения и территорий от последствий возможных ЧС, на обеспечение промышленной безопасности. В то же время многие «хлорные» объекты не имеют материальных и финансовых возможностей реализовать в полном объеме все технические решения, предусмотренные Правилами безопасности (утверждены постановлением Госгортехнадзора от 5 июня 2003 г. № 48, зарегистрировано в Минюсте России 19 июня 2003 года № 4723).

Анализ существующих альтернативных хлору способов обеззараживания воды показал, что широкое практическое применение нашли озонирование, использование ультрафиолетового излучения и хлоркислородных соединений, тем не менее полностью хлорирование исключает только применение хлоркислородных соединений, среди которых наиболее перспективным является гипохлорит натрия, получаемый электрохимическим способом.

Среди широкого спектра предлагаемого на российском рынке оборудования для предприятий водоподготовки в основном положительные отзывы имеют электролизные установки ЗАО «Научно-производственная фирма «Юпитер», в которых используются комплектующие заводского изготовления, имеется опыт их непрерывной работы в различных режимах. Этим установкам было отдано предпочтение.

В рамках принятой в Новгородской области программы «Антихлор» реконструировано 5 водоочистных станций, что позволило снизить запасы жидкого хлора на территории области с 200 до 90 тонн.

ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ

С.Н. Вольхин, к.пед.н., И. Л. Федотенко, д.пед.н.,

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого

Жизнь конкретного индивида как биосоциального существа находится в постоянном взаимодействии с социально-экономическими, экологическими и иными факторами и отношениями, существующими в обществе и постоянно подвержена воздействию рисков, обусловленными ими. Основные черты личности растущего человека, будучи «проекцией» этих отношений, преломляясь через призму его физиологических и психических особенностей, проявляют различную устойчивость перед сложной системой механизмов обучения, воспитания и социализации, при помощи которых школа может развернуть работу по развитию личности, соответствующей характеру новых рисков в общественных отношениях.

В России наметилась тенденция к обострению негативных проявлений в поведении среди детей и молодежи. Из-за ряда неблагоприятных социокультурных условий в детской и молодежной среде наличествует ориентация на приобщение к никотину, алкоголю, разнообразным наркотикам, на раннее сексуальное поведение. Поэтому наблюдается резкое ухудшение состояния физического и психического здоровья подростков. Заострилась проблема репродуктивного здоровья и риски ранней беременности девочек-подростков. Длительное кризисное состояние общества, ведущее к втягиванию больших контингентов несовершеннолетних, неизбежно порождает у подростков, превращающихся сначала в молодежь, а затем во взрослых, эффект привыкания к противоправному поведению, к совершению преступлений, снабжает их криминальными навыками и связями, навыками круговой поруки, пренебрежения к честному труду и т.п. Это делает реальной опасность того, что для больших когорт молодого населения страны совершение преступлений станет нормой жизни, образом жизни и будет сопровождать их жизненный путь, а значит, и жизнь общества на протяжении десятилетий. Утрата ценностей здоровья среди молодежи создает проблему национальной безопасности, самого существования основ государства и общества. Социально-экономические изменения в общественной жизни, ослабление воспитательной работы среди молодежи, порой негативная деятельность средств массовой информации оказали значительное влияние на распространение в молодежной среде алкоголя, табака и, наконец, наркотиков. Молодые люди, только вступающие в жизнь, отвергая раскритикованное прошлое своих родителей, нередко не в состоянии «нащупать» собственную нравственную почву под ногами и лихо ввергают себя в круговорот псевдоразвлечений, призрачных ценностей, легкого заработка, и как следствие, – саморазрушения.

Ряд просчетов в реализации национальных программ противодействия наркотикам и борьбы с заболеваниями СПИДом, борьбы с преступностью привели к утрате доверия к государственной политике в разрешении этих проблем, что негативно отразилось на общей социально-психологической атмосфере в обществе. Ведомственный подход, направленный преимущественно на борьбу с последствиями негативных явлений, оказался не просто бесперспективным, а вызвал разочарование, раздражительность, социальную апатию среди молодого поколения. Тактика запугивания, морализаторства продолжает господствовать в образовательном пространстве.

Просветительская работа среди молодежи по формированию здорового образа жизни пока еще недостаточно эффективна. Поэтому преимущественное количество учащихся, особенно старшеклассников, не имеют достаточных знаний по таким острым

проблемам, как пути укрепления здоровья, предупреждения наркомании, алкоголизма, СПИДа, болезней, передающихся половым путем и др. Кроме того, такие знания зачастую передаются формально, без учета тенденций в молодежной среде (ухудшение объективных условий для сохранения и улучшения здоровья, послабление мотивации к здоровому образу жизни, низкий уровень превентивных знаний, умений, навыков и др.) Молодежь мало устраивает только традиционная форма подачи знаний – от взрослого к подростку без учета стремления школьников к осознанному, ответственному праву выбора за свои поступки, судьбу. По оценке медиков практически здоровыми оканчивают школу лишь 5–7 % учащихся. Как результат каждому пятому тяжело усваивать учебный материал. У детей развивается агрессивность, неудовлетворенность, чувство заниженной самооценки. Все это нередко выливается в конфликты между подростками, учителями, родителями. Наши исследования показали, что половина детей, имеющих проблему с физическим или психическим здоровьем, склонны к негативным проявлениям в поведении. Такие дети втрое чаще по сравнению с другими поддаются влиянию наркотиков.

Преобладание мотивов потребления наркотических средств «за компанию», «желание выделиться», «познать себя» обусловлено стремлением подростков к самоутверждению среди сверстников, потребностью общения и в какой-то мере как компенсаторный механизм сложных взаимоотношений со взрослыми. Мотивация употребления наркотиков может вызываться привлекательностью объекта: «интересно попробовать то, что хвалят другие ребята», «престижно употреблять наркотики». Это согласуется с исследованиями (К. Левин, 2003), которые показали, что предметы, окружающие человека, обладают способностью побуждать его к определенным действиям. Одни вещи побуждают стремиться к ним, а другие – отталкивают. Следовательно, возникает тесная связь между потребностью получить удовольствие и предметом ее удовлетворения в виде наркотика. По механизму ассоциации эта связь может вызвать как образ предмета (вид наркотика) – при появлении потребности, так и образ потребности – при появлении предмета ее удовлетворения, если в предыдущем опыте его использование доставляло человеку удовольствие и наслаждение.

Проведенный нами анализ показывает, что в молодежной среде можно выделить группы лиц по степени предрасположенности к употреблению наркотических веществ. Первая группа молодежи характеризуется устойчивой направленностью на употребление наркотических веществ, примитивным уровнем потребностей и мотивов. Они циничны, грубы, озлоблены, вспыльчивы, несдержанны, драчливы. Лица этой группы часто употребляют алкоголь (41,7 %) и наркотики (32,5 %), курят сигареты (59,3 %), достаточно хорошо знакомы со сленгом наркоманов (65,5 %). Вторая группа – редко, эпизодически употребляет наркотические вещества (сигареты – 11,5 %, алкоголь – 2,6 %, наркотики – 1,5 %). Представители этой группы почти незнакомы со сленгом наркоманов, но они в значительной мере подвержены влиянию своих сверстников, основными мотивами употребления наркотических веществ являются «за компанию с друзьями», «познать себя», «избавиться от скуки». Третья группа – это лица, которые пробовали наркотические вещества один раз: сигареты – 16,6 %, алкоголь – 31,2 %, наркотики – 4,3 %. Они фактически незнакомы со сленгом наркоманов. Основной мотив употребления наркотиков «за компанию с друзьями», «хочется быть похожим на взрослых». Наконец, четвертая группа – это в основном представители учащейся молодежи, которые не употребляют наркотики. Опрос показал, что 59 % школьников и студентов отрицательно относятся к табакокурению, соответственно 41 % и 92 % – к употреблению алкоголя и наркотиков. Учащиеся этой группы в большей мере нацелены на хорошую академическую успеваемость, занятия спортом и т.п.

Следует отметить, что результаты исследования показали, что курение и употребление наркотиков наиболее характерно для категории старшеклассников, а употребление

алкоголя – для подростков, что лишь косвенно свидетельствует о росте этого явления и о том, что наиболее уязвимыми перед ним оказываются дети подросткового и юношеского возраста. Мы считаем, что если некоторая часть подростков постоянно курит, употребляет алкоголь и наркотики, то они пробовали их в младшем возрасте. Определение типологических групп риска школьников, т.е. по степени их склонности к употреблению наркотиков, позволяет педагогам и воспитателям строить систему превентивной деятельности. Превентивная работа в этом направлении может быть наиболее эффективной реализована, когда она ведется дифференцированно по группам риска.

Превентивную работу важно начинать с начальной школы, с этой целью следует учащимся 1–4 классов в рамках предмета «Окружающий мир» говорить о риске для собственного здоровья и жизни употребления вредных и опасных веществ. Памятуя о том, что для детей младшего школьного возраста характерно конкретно-образное мышление, в превентивной воспитательной антинаркотической работе предпочтение следует отдавать тем методам, которые в достаточной степени насыщены наглядным материалом и рассчитаны на сильное эмоциональное воздействие. В превентивной антинаркотической работе с учащимися 5–6-х классов следует делать особый акцент на раскрытие понятия «здоровый образ жизни», на конкретных примерах показать детям, как рационально и содержательно организовать свой досуг. Им необходимо давать общие понятия об алкоголизме, наркомании, табакокурении как о психических заболеваниях, возникающих вследствие употребления наркотических веществ даже в малых дозах. Не менее важно в доступной форме информировать их о тех правовых мерах, которые предусматривают положения закона в отношении лиц, злоупотребляющих наркотическими веществами и нарушающих общественный порядок. Превентивная работа с учащимися 7–9-х классов предусматривает более углубленное знакомство с вредным влиянием наркотических веществ на организм человека, особенно на формирующийся организм подростка и молодого человека. Нужно аргументировано довести до сознания учащихся, что употребление ими наркотиков, алкоголя и табака может повлечь за собой крушение всей жизни. В этом возрасте целесообразно разъяснить учащимся положения закона о борьбе с наркотиками и с ответственностью за их употребление и распространение.

Задачей превентивной деятельности педагога является определение системы мер и конкретных действий по выработке у учащихся социальных навыков сотрудничества, ощущения и познания состояния «быть и работать вместе», чувства дружбы, товарищества, взаимовыручки. Учащиеся с помощью педагога должны приобрести опыт оказания помощи своим товарищам, уметь идти им на встречу, когда это нужно сопереживать или радоваться успехам и удачам. В практической деятельности педагога огромное значение имеет теоретическое знание мотивационно-потребностной сферы юношей и девушек, склонных к употреблению наркотиков. Именно в юношеском возрасте проявляются индивидуально-поведенческие стереотипы приема наркотических веществ, определяемые мотивационной сферой личности. В плане превентивной деятельности по предупреждению наркозависимости назрела необходимость системной теоретической подготовки специалистов-педагогов, поскольку это задача не является сугубо медицинской, а сегодня, скорее, носит социальный, психологический и педагогический характер.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВЛОЖЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ, КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Т.Ю. Давыдова, Тульский государственный университет им. Л.Н. Толстого

От вложения инвестиций любой субъект рынка ожидает получить определенный эффект или позитивные последствия, влияющие на ускорение оборачиваемости капитала, снижение уровня затрат, оптимизацию технологии, финансовых потоков. При определенном характере этого влияния можно говорить о надежных ожиданиях. На практике ожидания в инвестировании обычно не надежны из-за множества факторов – изменений в поведении партнеров, поставщиков, потребителей, конкурентов, высокой сложности и динамики протекающих процессов в социуме, политике, экономике, инновациях, применяемых технике и технологиях [1–3].

При известном перечне альтернатив развития окружающей среды и обусловленных ими экономических результатов могут возникать ситуации риска (известны вероятности наступления сценариев развития процессов), неопределенности (значения вероятности получить невозможно) и неясности (высказывания, которые однозначно нельзя отнести к верным или ошибочным). Посредством методов сбора, обработки, анализа и прогноза информации можно снижать степень ненадежности ожиданий, ущерб от их последствий, а конструированием моделей и применением методов оценки инвестиций – оптимизировать значения целевых функций с учетом изменения параметров производства и реализации продукции предприятий или внешней среды. При альтернативах состояний изменения среды и развития предприятия им могут соответствовать различные значения целевых функций. При недоминировании альтернатив выбор наилучшей из них целесообразно вести на основе известных критериев.

Если решение принимается при наличии конечных множеств альтернатив действий A_j ($j = \overline{1, J}$) и состояний окружающей среды Z_i ($i = \overline{1, I}$), при сопоставлении функции результатов инвестиционных альтернатив однозначных эффектов в форме стоимости капитала ($СК_{ji}$), то решение инвесторы выбирают из соответствующей матрицы, элементы которой соответствуют значениям стоимости капитала при альтернативе A_j и состоянии окружающей среды Z_i , используя те или иные критерии.

Основными правилами принятия решений в ситуации неопределенности выступают критерии Вальда (правила минимакса; максимина и максимакса) или Гурвица (правила оптимизма-пессимизма). Инвестор, выбирающий решение по критерию минимакса, не склонен к риску, подвержен фатализму и пессимизму, предполагает наименее благоприятное развитие ситуаций. Инвестор-оптимист, осуществляющий выбор альтернатив по критериям максимина или максимакса, напротив, стремится к максимально возможному значению СК при безразличном отношении к риску возможного развития ситуаций в окружающей среде. Недостатки данного критерия – выбор одной альтернативы и потеря для лица, принимающего решение (ЛПР), части информации. При критерии Гурвица объем информации для ЛПР несколько больше, чем при критерии Вальда, но он является недостаточно полным для инвестора.

При принятии решений в ситуации риска используются критерии: Байеса-Лапласа; среднего значения и стандартного отклонения; Бернулли.

Критерий Байеса-Лапласа применяют при известных вероятностях наступления p_i возможных состояний внешней среды. В качестве критерия выбора можно использовать математическое ожидание j -й альтернативы СК при i -м состоянии внешней среды

с вероятностью p , его наступления. Элементы матрицы $СК_{ji}$ могут выражать и полезность инвестиционных эффектов. Изменение полезности по отношению к изменению значения $СК$ принимается пропорциональным, а отношение к риску — нейтральным. По критерию среднего значения и стандартного отклонения обычно оценивают отношение инвестора к риску. Рассчитывая значения математического ожидания, дисперсии, стандартной ошибки (среднеквадратического отклонения) и коэффициента вариации инвестиционно-финансовых средств, можно оценивать степень относительного риска, выбранного инвестором решения.

Полезность риска альтернативных решений отражается функцией приоритетности риска, отображающей разное отношение инвестора к риску: положительное (стремление к риску), отрицательное (боязнь риска) или нейтральное (безразличие к нему). При негативном отношении к риску инвестор обычно выбирает из альтернатив при одинаковом математическом ожидании ту, которая имеет меньшее стандартное отклонение. При этом часть информации теряется, обуславливая сложность нахождения функции приоритетности риска.

Заменяя математическое ожидание и моменты риска целевых функций ($СК$) на ожидаемую полезность (выгоду), их можно связать с целями, ожиданием степени их достижения и учетом отношения инвестора к риску. По критерию Бернулли оценивают выгоду сочетания возможных инвестиций с поиском максимума «морального ожидания» для каждой альтернативы, определяя функцию полезности ненадежных результатов (ожиданий), например $СК$. При этом находят надежный результат (эквивалент), имеющий сходную выгоду с двумя ненадежными результатами и значениями вероятности наступления событий. Функция полезности в ситуации риска выражает отношение инвестора к риску: при безразличном отношении к риску надежный эквивалент соответствует значению ожидаемого результата, при положительном (отрицательном) — значение надежного эквивалента выше (ниже) значения ожидаемого результата.

Методы оптимизации инвестиционно-финансовых включают множество экономико-математических и прикладных моделей. На практике широко известны модели принятия единичных решений при одной целевой функции (множество статических и динамических моделей) и программных многоцелевых решений (классические, технологические, компенсаторные и некомпенсаторные, MADM-методы, MAUT-методы, LMAP-методы и MODM-методы с программным многообъектным решением задач векторного максимума) [1–3].

В условиях ненадежности ожиданий наиболее известны такие методы принятия инвестиционно-финансовых решений, как методы корректив, анализа чувствительности; симулятивного и сенситивного риска, деревьев решений.

Метод корректив предусматривает изменение ряда исходных данных по расчету инвестиций (часто значение математического ожидания заменяют скидками или надбавками за риск). При использовании модели стоимости капитала для определения полезности и учета риска повышают расчетную процентную ставку или размер текущих выплат, снижают размер текущих платежей или срока эксплуатации. Это гарантирует, что целевая функция с высокой вероятностью достигнет минимума. Недостаток этого метода состоит в субъективизме определения и расчета корректив в суммарном, а не в дифференцированном по исходным данным учете ненадежности ожиданий и их последствий.

Метод анализа чувствительности позволяет инвестору при принятии решений учесть связь между исходными данными и значениями целевых функций альтернатив, ответить на вопросы, касающиеся изменения значений целевой функции при заданной вариации входных величин, а также ширины интервала, в котором можно менять значения входных величин при заданном наихудшем значении или пределе

значений целевой функции. Анализ чувствительности связан с конструированием модели принятия решения и определением ее данных, вида и числа изучаемых входных величин, оценки их влияния на конечные результаты в одном или нескольких периодах планового интервала времени, сопоставлением альтернатив выбора и их оценок относительной полезности. При определении относительной полезности инвестиций, направляемых на расширение производства, обычно оценивают: комплекс параметров (критические значения затрат на приобретение, продажную цену изделия, объемы производства и реализации продукции, условно-постоянные или переменные издержки, размеры выплат и расходов, расчетной процентной ставки, срока эксплуатации, выручки от ликвидации). При анализе чувствительности следует определить значения отклонений входных величин от их исходных значений, установить альтернативные значения входных величин, на их основе вычислить значения целевой функции.

Планируя выпуск продукции с объемом производства, равным объему ее сбыта, субъект рынка из множества альтернатив инвестиций, характеризующихся набором исходных данных, рассчитывает стоимость капитала как

$$CK = -A_0 + \sum_{t=1}^T ((p_t - a_{vt})x_t - A_{ft})q^{-t} + Lq^{-t}, \quad (1)$$

где t — индекс времени; T — конец срока эксплуатации; A_0 — выплаты на приобретение; p_t — цена продажи в момент времени t ; a_{vt} — выплаты за единицу в момент времени t , определяемые объемами сбыта (производства); x_t — объем сбыта (производства) в момент времени t ; A_{ft} — выплаты в момент времени t , не зависящие от объемов сбыта или производства; L — выручка от ликвидации; q^{-t} — коэффициент дисконтирования на момент времени t ($q = 1+i$).

Посредством компьютерного моделирования СК можно найти критическое значение верхней и нижней границ выгодности наилучшей альтернативы, отклонение от которого, а также его вероятность — базу для оценки выгоды или опасности альтернативы. Критическую продажную цену определяем как

$$p_{\text{крит}} = [A_0 + \sum_{t=1}^T (a_{vt}x + A_{ft})q^{-t} + Lq^{-t}] / x \cdot \sum_{t=1}^T q^{-t}. \quad (2)$$

Отклонение исходной комбинации значений от значения критической функции свидетельствует о зависимости полезности от значений входных величин и их сочетания. Если необходимы оценки относительной выгодности альтернатив инвестиций, то их удобнее рассматривать попарно. Тогда для каждой входной величины можно определять сочетания критических значений.

При сравнении ряда инвестиционных проектов находят критическое значение СК, при котором инвестиции имеют одинаковые значения целевой функции с фиксацией диапазона полезности и значений входных величин. С помощью критических значений или вариаций значений входных величин можно исследовать влияние входных данных на относительную выгодность инвестиционных объектов при возрастании числа аналитических расчетов [1–3].

Методом анализа чувствительности ведут расчет затрат по ряду вариантов инвестирования производства (закупки продукции) с учетом критических значений производства и затрат, сравнения критических объемов производства и пределов выгод-

ности альтернатив и выбора наилучшего варианта с учетом ненадежности ожидаемых объемов производства.

Алгоритм принятия решения на основе простого риска включает процедуры: формирования модели принятия решения; определения распределения вероятности ненадежных входных величин; учета стохастической зависимости между ненадежными входными величинами; вычисление распределения вероятности для функции цели; интерпретации результатов. При распределении вероятностей отдельных входных величин используются дискретное или непрерывное распределения. Непрерывное распределение обычно применяют при заданном типе распределения с оценкой его параметров (математического ожидания, стандартного отклонения при нормальном распределении, нижнего и верхнего предельных значений при треугольном распределении). Определение распределения вероятности усложнено при однократных инвестициях. Вероятностные зависимости между ненадежными входными величинами учитываются коэффициентами парной или множественной регрессии и корреляции и распределений вероятности входных величин.

Расчет вероятности целевой функции ведут аналитическим (распределение ее значений вычисляют из распределений входных величин) или симулятивным (выполняется множество расчетов, в каждом из которых методом случайных чисел выбирают пробы из распределения вероятности входных величин) способом, далее по множеству этих расчетов получают распределение значений целевой функции. Основа оценки риска – распределение вычисленных значений целевой функции. Абсолютные значения частоты отдельных классов переводятся в относительные значения, составляющие базу оценки распределения вероятности, функции распределения или профиля риска целевой функции.

Пусть в обеспечение безопасности промышленных производств инвестируют средства по проектам А и Б (табл. 1). Ненадежными входными величинами являются цены, выплаты, выручка от вложений, объемы производства и реализации проекта А. Эти величины, исключая объемы производства и реализации проекта А, имеют треугольное распределение (их параметры распределения – модальное (mod), нижнее (min) и верхнее (max) предельные значения – сведены в табл. 1. Необходимо оценить риск инвестирования в эти проекты.

Рассчитав стоимость капитала проектов А и Б и построив функции распределения СК, найдем оптимум значения целевой величины. Расположение и вид функции распределения свидетельствуют о средних значениях целевой функции и их дисперсии. Значения математического ожидания СК, его стандартного отклонения и вероятности (P) убытков проектов А и Б соответственно составили: $M[СК_A] = 10,11$ руб.; $s_A = 10,045$; $P_{yA} = 0,18$; $M[СК_B] = 9,67$ руб.; $s_B = 6,676$; $P_{yB} = 0,08$. Учет инвестором характера функции распределения и рассчитанных показателей важен для раскрытия риска, связанного с инвестициями, и вероятности убытков, что свидетельствует об отсутствии абсолютного преимущества альтернатив. У проекта А более высокие значения математического ожидания, стандартного отклонения и вероятности убытка, чем у проекта Б, и стохастическое доминирование здесь отсутствует.

В целом метод анализа риска позволяет учитывать множество факторов, данных и их вероятностей, стохастическую зависимость входных величин, определять распределение вероятности значений целевой инвестиции, использовать компьютер как эффективный инструмент поиска решений.

Чувствительность (сенситивность) и риск инвестиционных решений можно оценивать автономно и комплексно. Комплексный подход включает в себя анализ ненадежных входных величин и распределение их вероятностей, стохастических взаимозависимостей между ненадежными входными величинами, входных величин, принятых в качестве надежных.

Таблица 1

Показатели проектов инвестирования А и Б (тыс. руб.)

Входные величины альтернатив	Инвестиционные показатели					
	проекта А			проекта Б		
Выплаты на приобретение А0	130			95		
Расчетная процентная ставка i , %	10			10		
Выручка от ликвидации L	Значения входных величин					
	min	mod	max	min	mod	max
	0	20	50	0	12	30
Продажная цена, p , руб.	92	100	105	92	100	105
Выплаты за единицу продукции: независящие от производства, a_v , руб. * зависящие от производства, A_p	45	50	60	45	50	60
	15	16	17	11,5	12,5	13,5
Объем производства и сбыта x_t :						
- в период $t = 1$	900	1000	1200	800	8000	800
- в период $t = 2$	950	1050	1150	800	8000	800
- в период $t = 3$	1000	1100	1200	800	8000	800
- в период $t = 4$	950	1050	1150	800	8000	800
- в период $t = 5$	900	1000	1100	800	8000	800

При сенситивном анализе риска задается значение функции цели, а далее имитационным моделированием на основе случайных значений других ненадежных входных величин вычисляются критическое значение входной величины или сочетание критических значений ряда входных величин с поиском их распределения. По сравнению с обычным анализом чувствительности сенситивный анализ риска отличен тем, что при систематической вариации входных величин варьируются распределения их вероятностей, дающие множество распределений вероятности целевой величины, а при совместном анализе вместо критического значения определяют распределение критических значений.

Применив для данных табл. 1 метод сенситивного анализа риска с изменением значения треугольного распределения цен реализации (минимального, модального и максимального значений) на 10% и 5%, при постоянстве распределений вероятности всех других входных величин получим треугольные распределения цен реализации, значения их математического отклонения и стандартного отклонения на основе имитационного моделирования (табл. 2).

Инвестиционное планирование на базе метода дерева решений позволяет находить оптимальные решения на начало планового периода и последующие моменты времени с учетом возможных состояний окружающей среды и вероятности их наступления. В качестве целевой величины обычно выступает значение математического ожидания СК. При этом оптимальной считается серия решений, дающая максимум математического ожидания стоимости капитала.

В целом метод дерева решений ориентирован на оценку гибких моделей при небольших числе ненадежных величин и диапазоне их значений при одной монетарной целевой функции с получением решения, содержащего лишь ожидаемые значения математического ожидания СК без их возможных отклонений. Сочетание методов анализа чувствительности и дерева решений дает дополнительные возможности поиска наилучшего решения в условиях неопределенности, но при более сложных компьютерных расчетах.

Таблица 2

Стоимости капитала реализации проекта А (треугольное распределение)

Круг имитации	Параметр треугольного распределения			Математическое ожидание СК	Стандартное отклонение СК
	min	mod	max		
1	82,8	90	94,5	-28 490	9,986
2	87,4	95	99,75	-9 374	10,162
0	92	100	105	10 208	10,045
3	96,6	105	110,25	29 620	10,253
4	101,2	110	115,5	49 516	10,858

Список литературы

1. Арсеньев, Ю.Н. Оптимизация банковских процессов и принятия решений./ Ю.Н. Арсеньев, С.И. Шелобаев, Т.Ю. Давыдова – М.: Высшая школа, 1999.
2. Арсеньев, Ю.Н. Принятие решений. Интегрированные интеллектуальные системы./ Ю.Н. Арсеньев, С.И. Шелобаев, Т.Ю. Давыдова – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, КАЧЕСТВА, НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ СУБЪЕКТОВ РЫНКА

Т.Ю. Давыдова, Ю.Н. Арсеньев, *Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого*

Среди множества видов деятельности субъектов рынка приоритетными являются аспекты безопасности, качества, надежности и эффективности их функционирования, напрямую влияющие на имидж государства, рыночный успех предприятий, благосостояние работающего персонала и всего населения. Производственно-хозяйственная, финансово-экономическая и организационно-управленческая деятельность субъектов рынка неотъемлемо связана с созданием интегрированной информационной системы принятия решений (ИИСПР), позволяющей оперативно отслеживать их поведение на рынке, оценивать угрозы, риски возникновения тех или иных ситуаций, принимать обоснованные управленческие решения по безопасности, надежности и качеству в условиях динамических рыночных возмущений (рис. 1, 2), (табл.1) [1-10].

Одна из важных компонент ИИСПР - подсистема безопасности, качества и надежности (ПБКН), интегрирующая в себе разнообразные информационные ресурсы, методы и технологии сбора, анализа, оценки и управления риском, формирования и поиска альтернатив, принятия наилучшего решения и его последующей реализации и исследований в указанных сферах деятельности. Концептуально ПБКН включает в себя компоненты: а) коммуникационную (поддержание и надежное функционирова-

ние информационных каналов, взаимосвязь всех подсистем, распространение в ИИС-ПР информации с учетом санкционированного доступа к ней внутренних и внешних пользователей); б) сбора текущей информации от внешних и внутренних источников о состоянии объекта, потенциальных и реальных угрозах с оценкой уровня рисков и выдачей советов по их исключению или уклонению; в) исследований по реализации стратегий безопасности, качества и надежности деятельности субъектов рынка; г) обработки, анализа и агрегирование информации для высшего уровня управления; д) упорядочения и хранения данных, стандартов безопасности и качества, выбора форматов обмена данными, обеспечения надежного функционирования банка данных, коммуникаций с хозяйствующими субъектами – конкурентами, поставщиками, посредниками, клиентами, государственными органами управления, клиентами.

Информация может восприниматься без целенаправленных или с целенаправленностью акций получения интересующих данных о субъектах рынка, вероятностях достижения ими успеха или ущерба. Искажение и ограничение информации обуславливается: отсутствием или жестким регламентом ее распространения; качеством специалистов в составе человекомашинных систем с учетом их психологии, мотивации, квалификации, компетенций, ценностей, жизненного опыта; организацией противодействия в возможности получения конкурентами несанкционированной информации.

Фильтрация информации часто обусловлена: а) размытостью поиска при нечетких планировании и координации коммуникаций; б) выбором методов обработки информации и принятия решений, ограничивающих получение важных и полезных данных; в) организационной неадекватностью при отсутствии единого центра обработки и анализа информации; г) неготовностью руководства к активному применению информации (боязнь потери авторитета, непонимание специфики данных ввиду низкой некомпетентности, неверного представления, восприятия информации при превышении психологического порога с потерей наиболее ценных данных); д) ориентацией менеджеров-руководителей на типовые методы решения проблем при отклонении ранее не знакомой информации, угрожающей статусу субъекта; е) конкуренцией групп персонала (производственников, менеджеров, маркетологов и др.); ж) сопротивлением переменам. Часто вопросы безопасности, качества и надежности решаются «сверху вниз», поэтому персонал стремится к противодействию любым организационно-управленческим изменениям.

Организация эффективности коммуникационной политики в ПБКН ИИС-ПР обусловлена: а) убеждением персонала в важности преобразований, внедрении инноваций, формировании ценностей и укреплении целостности субъекта рынка, повышении значимости его подразделений, корпоративной культуры, творческого отношения к делу, новаторства, восприятия персоналом общих целей как своих собственных; б) ростом базы знаний и компетенций высшего руководства и менеджмента в сферах безопасности, качества и маркетинга посредством обучения, инжиниринга технологий безопасности, анализа и оценки рисков, маркетинговых исследований, выработки умений оперативного отслеживания, мониторинга, быстрого реагирования на изменение ситуаций внешней среды; в) разработкой регламентов сбора, хранения и распределения информации, касающейся безопасности, качества и надежности процессов с учетом потребностей пользователей на основе системы индикативной информации с небольшим числом индикаторов, сочетания аналитических, статистических и экспертных методов оценивания качества и координации внешних коммуникаций.

Применение методов оптимизации ресурсов, направляемых на обеспечение безопасности, надежности, качества и эффективности деятельности субъектов рынка, позволяет им успешно достигать поставленных целей, системности в формировании, организации, реализации, мониторинге и контроле информационно-аналитического обеспечения их конкурентоспособности.

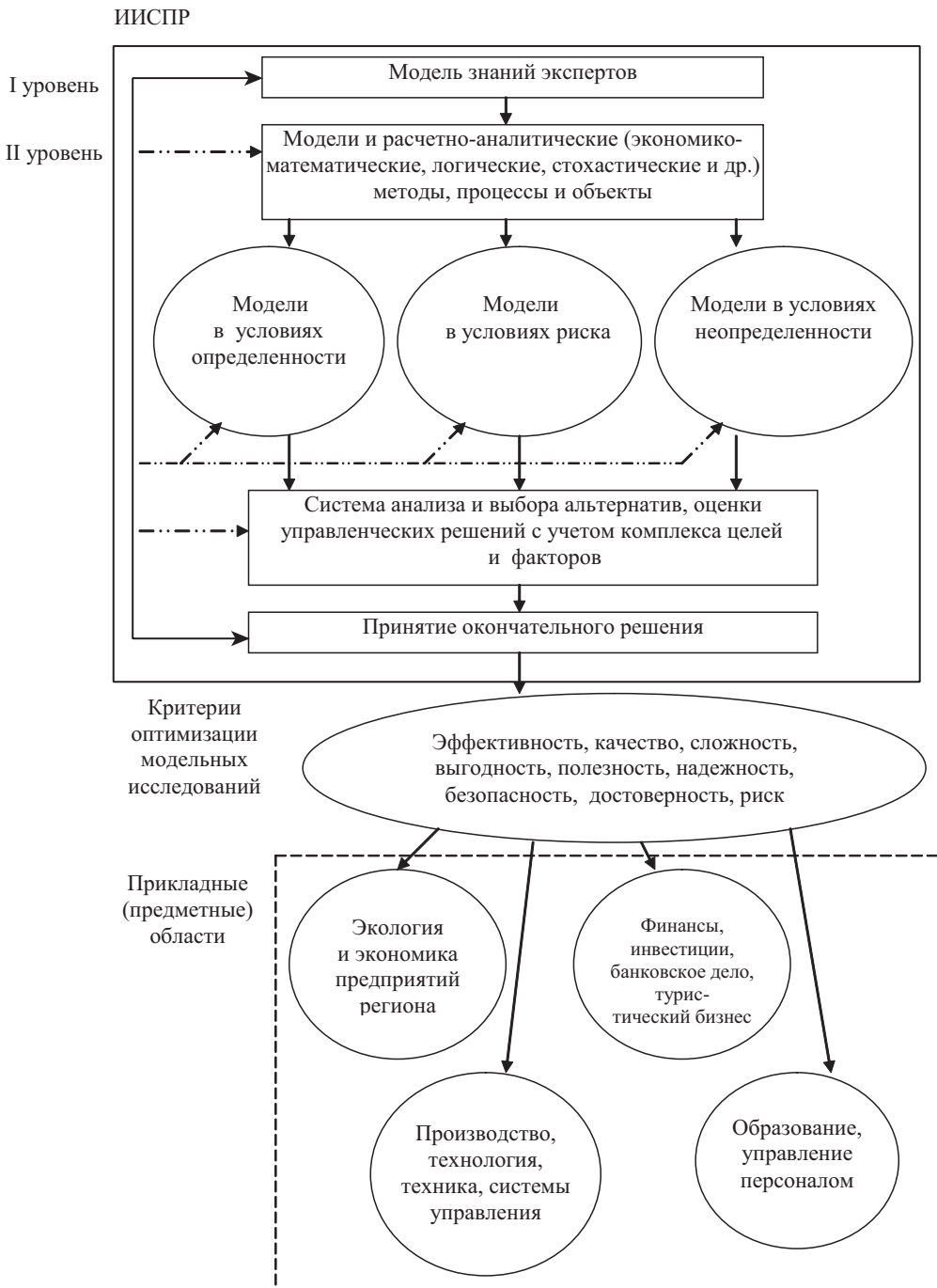


Рис. 1. Обобщенная структура и состав компонентов ИИС

Таблица 1

**Комплекс инструментальных программных средств ИИС
для сфер безопасности, качества и надежности управления субъектами рынка**

№ поз.	Наименование инструментального средства	Обозначение программ	Средства реализации
1	2	3	4
1	Экономико-математические модели в условиях определенности		
-1	Задачи линейного программирования: (выбор структур бизнеса, распределение ресурсов; планирование, оперативное управление)	NAZN, RES PLAN OPER	BORLAND Delphi 3.0
-2	Задачи многопараметрической оптимизации	PARAM	Turbo Paskal 7.0
-3	Задачи на сетях (коммивояжера)	KOMMI	Windows
-4	Транспортная задача	TRANSP	Windows
-5	Задача целочисленного программирования	ZADCEL	Borland Delphi 3.0
-6	Задача нелинейного программирования	EXTREM	
-7	Анализ и оценка инвестиционных рисков	INVEST	
-8	Расчет себестоимости, прибыли и оптимального плана выпуска продукции	OPTPLAN	FoxPro
-9	Задачи стохастического программирования:	ZADSTO	Borland Delphi 3.0
-10	Анализ финансово-хозяйственного состояния, маркетинговой деятельности и эффективности деятельности предприятий	FINUST PLATEZ DELACT	FoxPro
2	Экономико-математические и логико-стохастические модели и методы в условиях риска и неопределенности		
-1	Моделирование и оценка уровня пожаро- и взрыво-безопасности технологических процессов	Drawtraf Rashet	Borland Delphi 3.0
-2	Анализ рыночного риска субъекта при оценке объектов недвижимости	OON, OSON, VVOD1-3	FoxPro
-3	Анализ образовательных рисков при оценке учебных программ	OBRRISK	Borland Delphi 4.0
-4	Оценка показателей надежности, качества и точности сложных человеко-машинных систем	NADEG	Delphi 5.0 Excel 97
-5	Оценка вероятности безотказной работы и готовности восстанавливаемых систем	ZMS	BorlandC++
-6	Анализ и оценка уровня рисков инвестиций	Risk.exe Unit1-12	
-7	Анализ и выбор комплексов техники, средств управления, информатизации и автоматизации	OZU.EXE MPS.xls	Borland C++ Microsoft Excel 97

Продолжение табл. 1.

-8	Анализ, оценка и прогнозирование уровня качества и надежности сложных систем	PROGNOZ NADEG	Office 97 Mathcad 8.0
-9	Анализ экономических аспектов принятия решений:		
9.1	Анализ полезной стоимости альтернатив	Analiz.xls Anall.msd	Excel 97 Mathcad 8.0
9.2	Модели принятия решений по сроку эксплуатации и моменту замены инвестиционных объектов (MAUT-метод)	MPR1.exe- MPR4.exe	Borland Delphi 3.0
9.3	PROMETHEE-метод	Promet- 1.html	Java
9.4	Анализ чувствительности моделей	Anp.msd	Mathcad 8.0
9.5	Оценка альтернатив, связанных с целевыми критериями (АНР-метод)		
-10	Анализ характеристик надежности систем на базе ряда методов и моделей: <ul style="list-style-type: none"> • марковских моделей • λ-метода (среднегрупповых интенсивностей отказов элементов) • надежности программных средств • метода логических функций (ФАЛ) • структурной надежности СЧМС 	NADEZ MARC SCI NADPO FAL STZ	Power Builder 6.0
-11	Анализ модели развития образования	OBRAZ	Delphi 6.0
3	Экономико-математические модели в условиях риска и многоцелевых решений		
-1	Моделирование и анализ риска выбора частных целей предприятия при их моделировании		
-2	Модели инвестиционно-финансового планирования и управления	MADM, MCD MMODM	Borland C++ Builder 4.0
-3	Анализ рисков и чувствительности	INV	Borland C++ Builder 4.0
-4	Метод иерархии целей	Global, Metier...	
-5	PROMETHEE-метод	Promet- 2.html	Jwa
4	Экономико-математические модели массового обслуживания и комплексного анализа систем		

Окончание табл. 1.			
-1	Метод оценки рисков инновационного портфеля в условиях неопределенности	INVPORТ	Borland C++ Builder 4.0
-2	Методы оптимизации и повышения качества систем массового обслуживания	MSMO	Windows
-3	Методы оценки интеллектуального потенциала персонала предприятия	MOIPP	Delphi 5.0
-4	Анализ и оценка эффективности комплексной деятельности субъектов рынка	MOEKDS	Delphi 5.0
-5	Методы оценки бизнеса и услуг ЖКХ	MOBUGKX	Delphi 5.0
-6	Методы многокритериального выбора альтернатив и принятия решений	MMVAPR	Delphi 5.0
-7	Методы оценки конкурентоспособности продукта	MOKPP	Delphi 5.0
-8	Методы оценки показателей субъекта рынка	MOPSR	Delphi 5.0
-9	Методы оценки качеств субъекта рынка	MOK	Delphi 5.0
-10	Методы и модели теории игр	MMTI	Delphi 5.0

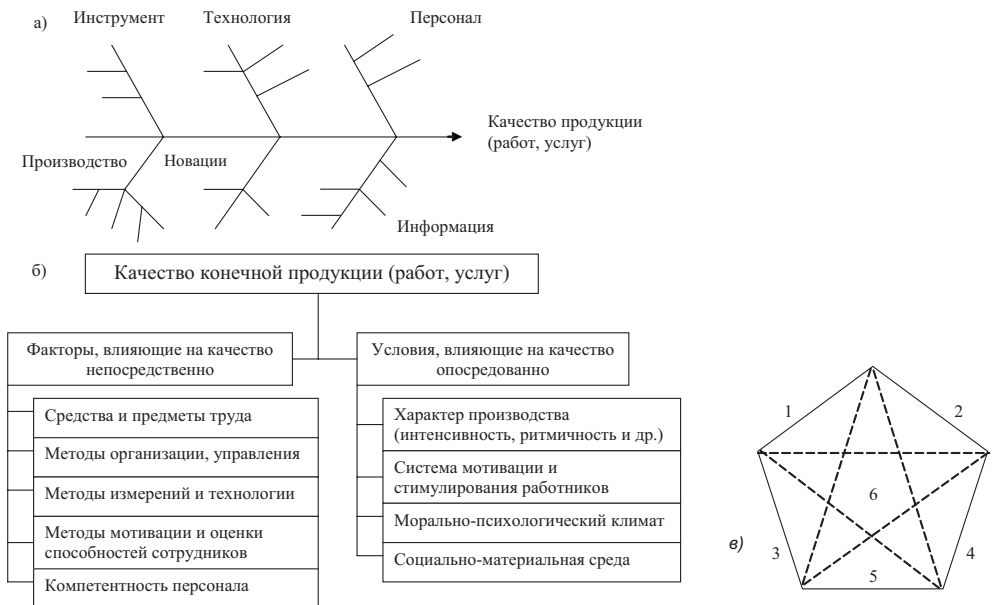


Рис. 2. Информационная модель К. Исикавы «рыбий скелет» (а), факторы, влияющие на качество конечного продукта (б), и структура взаимосвязей интегрированной системы управления современным субъектом рынка (в): 1 – менеджмент качества ИСО 9004-1; 2 – экологический менеджмент ИСО 14001; 3 – менеджмент профессиональной безопас-

ности и здоровья OHSAS 18001; 4 – система менеджмента социальной ответственности SA8000; 5 – система финансового менеджмента на базе сбалансированной системы показателей, ориентированных на учет бизнес-процессов, финансов, клиентов, обучения и развития персонала; 6 – качество; 7 – цель управления качеством.

В представленной выше таблице приведены инструментальные программные средства, разработанные при участии авторов и под их непосредственным руководством, в сферах обеспечения безопасности, качества, надежности и эффективности, используемые в учебном процессе вузов, системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников отраслей экономики, производства, бизнеса и образования.

Список литературы

1. Арсеньев, Ю.Н. Управление риском при авариях. / Ю.Н. Арсеньев, М.Б. Сулла – М.: Высшая школа, 1997.
2. Арсеньев, Ю.Н. Управление рисками. / Ю.Н. Арсеньев, В.С. Минаев – М.: Высшая школа, 1997.
3. Арсеньев, Ю.Н. Анализ, синтез и оптимизация социотехноэкономических систем: надежность, безопасность, эффективность, качество. / Ю.Н. Арсеньев, С.И. Шелобаев, Т.Ю. Давыдова – М.: Высшая школа, 1998.
4. Арсеньев, Ю.Н. Основы теории безопасности и рискологии. / Ю.Н. Арсеньев, Т.Ю. Давыдова, И.Н. Давыдов, И.М. Шлапаков – М.: Высшая школа, 1999.
5. Арсеньев, Ю.Н. Педагогический менеджмент, психотехника риска и правила безопасности в образовании. / Ю.Н. Арсеньев, Т.Ю. Давыдова, Н.И. Жданова – М.: Высшая школа, 2001.
6. Арсеньев, Ю.Н. Принятие решений. Интегрированные интеллектуальные системы. / Ю.Н. Арсеньев, С.И. Шелобаев, Т.Ю. Давыдова – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
7. Арсеньев, Ю.Н. Менеджмент персонала. Модели управления. / Ю.Н. Арсеньев, Т.Ю. Давыдова, С.И. Шелобаев – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
8. Арсеньев, Ю.Н. Организационное поведение. / Ю.Н. Арсеньев, Т.Ю. Давыдова, С.И. Шелобаев – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
9. Арсеньев, Ю.Н. Управление персоналом. Технологии. / Ю.Н. Арсеньев, Т.Ю. Давыдова, С.И. Шелобаев – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
10. Давыдова, Т.Ю. Интеллектуально-производственный потенциал субъекта рынка: методы управления и оценки качества и эффективности. – М.: Высшая школа, 2005.

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Р.А. Дурнев, к.т.н., ЦСИ ГЗ МЧС России

Местом, где человек наиболее полно реализует свои качества и способности, профессиональный потенциал, вступает в определенные отношения с коллективом, является производственная сфера. В этой сфере вырабатываются «приемы и правила ре-

шения проблемы внешней адаптации и внутренней интеграции работников, правила, оправдавшие себя в прошлом и подтвердившие свою актуальность в настоящем» [1], которые и составляют корпоративную культуру. Наряду с технологией производства и системой управления корпоративная культура является ключевым фактором, влияющим на эффективность функционирования предприятий, учреждений и организаций, профессиональных коллективов.

Кроме того, статистика показывает, что именно производственная сфера является источником огромного количества масштабных угроз и опасностей. При этом по данным Национального совета по охране труда США [2] подавляющее большинство нештатных и аварийных ситуаций в промышленности (приблизительно 96%) происходит вследствие неосторожного поведения человека на производстве и лишь 4% является результатом технической неисправности оборудования. В этой связи очевидно, что корпоративная культура безопасности должна быть одним из основных элементов общей корпоративной культуры.

Основными составляющими корпоративной культуры являются [1] иерархия ценностей, формируемая руководством и доминирующая среди сотрудников организации, и совокупность способов их реализации, преобладающих в организации на определенном этапе ее развития.

Создание иерархии ценностей предполагает:

- формулирование целей функционирования организации как важнейших корпоративных ценностей;
- доведение этих целей до персонала;
- личный пример руководства по реализации этих целей;
- создание соответствующей психологической настроенности на их достижение;
- формирование профессиональной этики (профессиональной морали).

Совокупность способов реализации ценностей включает в себя:

- подбор и обучение персонала;
- четкая регламентация действий и персональной ответственности руководителей и исполнителей (разработка должностных инструкций);
- организация охраны труда;
- контроль за соблюдением трудовой дисциплины;
- моральное и материальное стимулирование деятельности персонала;
- лицензирование и декларирование деятельности и другие.

Принципы корпоративной культуры применительно к обеспечению безопасности впервые стали применяться в атомной энергетике после аварии на Чернобыльской АЭС. Анализ показал, что отсутствие культуры безопасности явилось одной из причин этой аварии. С этого момента в документах МАГАТЭ (INSAG-3 «Основные принципы безопасности атомных станций») формирование культуры безопасности представляется как фундаментальный принцип управления безопасной эксплуатацией атомных станций.

Практика обеспечения безопасности в атомной энергетике показывает, что коллектив высокой культуры безопасности характеризуется такой атмосферой, когда обеспечение безопасности становится главной целью и внутренней потребностью каждого и приводит к самоконтролю, вниманию и ответственности при выполнении любых работ, влияющих на безопасность. При этом культура безопасности имеет определенные отличия от других мероприятий по обеспечению безопасности:

- культурой безопасности должна быть пронизана деятельность всех организаций, предприятий и отдельных лиц, участвующих на всех этапах жизненного цикла атомной станции – от разработки технико-экономического обоснования сооружения до вывода ее из эксплуатации;
- культура безопасности адресована непосредственно человеку. Это отличает ее от других принципов безопасности, которые направлены на решение научных,

инженерно-технических и медико-биологических проблем обеспечения безопасности атомной станции.

С учетом существующего опыта формирования корпоративной КБЖ одной из высших ценностей организации, необходимым условием ее эффективного функционирования следует устанавливать безопасность жизнедеятельности. Это должно находить отражение в уставных, нормативных и других документах, кодексах чести, а также в девизах, лозунгах, символах.

Для недопущения декларативного характера необходимо, чтобы забота руководства о безопасности была постоянно видна на эксплуатационном уровне. При этом необходимо формировать атмосферу открытости, обеспечивающую свободную передачу персоналом информации, относящейся к безопасности, поощрять признание ошибок в работе, которые были совершены, в том числе и тех ошибок, которые не привели к серьезным последствиям. Этим достигается всеобщая психологическая настроенность на безопасность, которая предполагает самокритичность и самопроверку, исключает благодушие и предусматривает развитие чувства персональной ответственности и общего саморегулирования в вопросах безопасности [3].

В основе культуры безопасности жизнедеятельности персонала должна лежать также профессиональная этика (профессиональная мораль), которая представляет собой систему принципов, норм и правил (общих и специфических) нравственного поведения работника, предназначенных для регулирования различных видов специализированного труда [4].

Профессиональная мораль безопасности должна в первую очередь включать такие нормы (правила), которые в явном виде отражают направленность на обеспечение собственной безопасности в рамках профессиональной деятельности, безопасности трудового коллектива, а также безопасности окружающей среды.

Для привития норм профессиональной морали безопасности разрабатывается и доводится до каждого работника кодекс чести, ключевой идеей которого должна являться необходимость осознания каждым чувства долга по обеспечению безопасности.

Мораль, в отличие от других «регуляторов поведения» - нормативных правовых актов в области безопасности жизнедеятельности, должностных инструкций по технике безопасности и др., отличается тем, что выполнение каждым моральных требований контролируется и оценивается всеми и постоянно. Поэтому выработка профессиональной морали безопасности является крайне эффективным средством формирования КБЖ.

Определенную значимость в эффективном усвоении норм корпоративной культуры безопасности жизнедеятельности играет обучение в системе профессионального образования.

В учреждениях начального и среднего профессионального образования вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности изучаются в соответствии с государственными образовательными стандартами и примерными программами курса ОБЖ и дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (68 часов) [5].

В учреждениях высшего профессионального образования обучение студентов осуществляется в рамках общепрофессиональной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) в объеме 187 часов для технических специальностей и 100 часов для остальных направлений и специальностей высшего профессионального образования [6].

Существенное значение в формировании культуры безопасности жизнедеятельности на корпоративном уровне играет подготовка персонала.

Обучение государственных служащих, рабочих и служащих учреждений, предприятий и организаций независимо от их организационно-правовых форм (работающего населения) осуществляется в целях подготовки их к умелым действиям при угрозе и возникновении аварий, катастроф и стихийных бедствий, опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также в повседневной

деятельности. Подготовка данной группы населения проводится без отрыва от основной производственной деятельности как на плановых занятиях по программе в объеме 14 часов, так и путем самостоятельного изучения материала с последующим закреплением полученных знаний и навыков в ходе практических занятий, объектовых тренировок и комплексных учений [7].

Обучение личного состава спасательных служб учреждений, предприятий и организаций осуществляется в целях формирования знаний, умений и навыков действий по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему от опасностей, возникающих при ведении военных действий, вследствие этих действий и при чрезвычайных ситуациях, медицинской и других видов помощи, созданию минимально необходимых условий его жизнедеятельности, применению техники, инструментов, приборов и принадлежностей, состоящих на оснащении спасательных служб, поддержанию необходимого уровня их готовности к выполнению задач по предназначению [7].

Обучение личного состава нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ) осуществляется в целях формирования знаний, умений и навыков действий по приведению НАСФ в готовность, проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ и первоочередного жизнеобеспечения населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий и при чрезвычайных ситуациях, применению техники, инструментов, приборов и принадлежностей, состоящих на оснащении НАСФ, а также соблюдению мер безопасности [7].

Обучение личного состава НАСФ планируется и проводится в рабочее время в объеме 20 часов, в том числе 14 часов базовой и 6 часов специальной подготовки.

Основными формами практической подготовки руководства и персонала предприятий, учреждений и организаций являются также учения (комплексные, тактико-специальные, по противопожарной защите и др.) и тренировки.

Особое значение в формировании корпоративной культуры безопасности имеет деятельность по охране труда, проводимая на предприятии (в организации, учреждении). Она представляет собой систему нормотворческих, социально-экономических, организационных, технических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда [8]. Внимание, которое уделяется на предприятиях, в организациях и учреждениях вопросам охраны труда, оказывает влияние и формирование корпоративных ценностей в области безопасности, паттернов безопасного поведения на производстве, мотивации безопасной жизнедеятельности (в том числе и за счет мер материального и морального стимулирования). Кроме того, серьезное и ответственное отношение к охране труда со стороны руководства содействует улучшению морально-психологической атмосферы в коллективе, развитию уверенности в действенности защитных мероприятий, повышению психологической готовности к действиям при возникновении аварии или техногенной катастрофы.

Не вызывает сомнения тот факт, что трудовая дисциплина, в основе которой лежит добровольное и сознательное выполнение работниками определенных правил [9], в том числе по соблюдению мер безопасности, также является составляющей КБЖ на корпоративном уровне. Под ней понимается система отношений взаимной ответственности работников в процессе совместного труда, определяемая материальными условиями развития производства и основанная на сознательном и добровольном выполнении работниками установленных нормативными правовыми актами о труде правил и порядка поведения в коллективе, обязательных для всех его членов.

Оценка уровня безопасности, достигнутого на производстве, принятие на ее основе системы мер и информирование об этом надзорных органов также способствует повышению уровня корпоративной культуры безопасности жизнедеятельности. Такие за-

дачи решаются применительно к опасным производственным объектам, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества (воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные, высокотоксичные и вещества, представляющие опасность для природной среды) [10] в рамках деятельности по декларированию промышленной безопасности. Одной из основных задач декларирования является возложение на предпринимателя обязанностей по осуществлению комплекса работ по оценке опасностей эксплуатируемых им объектов с учетом принятых им мер по предупреждению возникновения и развития аварий. Декларация промышленной безопасности представляется надзорным органам в качестве обязательного элемента для получения лицензии на эксплуатацию объектов, а также органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления для информирования о проделанной работе. Тем самым повышается ответственность руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, в части обеспечения безопасности и информированности об этом надзорных органов и органов местного самоуправления [11].

Лицензирование деятельности опасных производственных объектов является составной частью социально-экономического механизма обеспечения безопасности населения и защиты окружающей среды от аварий на потенциально опасных промышленных объектах [11]. Получение лицензии предполагает предварительное проведение комплекса мероприятий по приведению в соответствие уровня безопасности объекта установленным требованиям, в том числе и по подготовленности персонала в области безопасности жизнедеятельности, развитию соответствующей культуры.

Таким образом, рассмотрена сущность корпоративной культуры безопасности жизнедеятельности и установлены основные мероприятия по ее формированию. Реализация этих мероприятий позволит в значительной степени снизить риск аварий и техногенных катастроф на предприятиях, в учреждениях и организациях, повысить безопасность персонала, устойчивость функционирования объектов экономики.

Список литературы

1. **Грошев, И.В.** Организационная культура. / И.В. Грошев, П.В. Емельянов, В.М. Юрьев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
2. **Кляйн, А.** Техника безопасности как корпоративная культура. Размещено на сайте www.omsk.elektra.ru.
3. **Смутнев, В.И.** Практическая культура безопасности эксплуатации АЭС. По материалам www.NuclearNo.ru.
4. Словарь по этике; под ред. И.С. Кона. – М.: Политиздат, 1981. – 430 с.
5. **Смирнов, А.Т.** Безопасность жизнедеятельности. Методическое пособие для преподавателей учреждений среднего профессионального образования./ А.Т. Смирнов, Р.А. Дурнев, С.К. Миронов – М.: Дрофа, 2005. – 253 с.
6. Нормативно-методическое обеспечение организации обучения населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: пособие для заместителей (помощников) начальников органов управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям по подготовке и обучению. М., 2003.
7. Примерные программы обучения различных групп населения в области безопасности жизнедеятельности. / Твердохлебов Н.В., Жуков Ю.А., Кривых Е.И., Дурнев Р.А.; под ред. Пучкова В.А. Введены в действие Приказом МЧС России от № 1-4-54-370-14 от 28.03.2006.
8. Безопасность жизнедеятельности: мультимедийный учебник для бакалавров и специалистов всех направлений высших учебных заведений (макет); под общей ред. проф., д.т.н. Белова С.В. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003.

9. Смирнов, О.В. Трудовое право: учебник. – М.: Статус ЛТД+, 1996. – 384 с.
10. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
11. Безопасность России. Безопасность промышленного комплекса; под ред. В.М.Кульчева. – М.: МГФ Знание, 2002. – 464 с.

МЕТОДИКА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ МОБИЛИЗАЦИОННОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ СИЛ ГО

В.А. Акимов, *д.т.н., профессор, ЦСИ ГЗ МЧС России,*
А.Б. Жаренов, *адъюнкт, АГЗ МЧС России*

Для построения нечеткой советующей системы, предназначенной для поддержки принятия решения при оперативном планировании мобилизационного развертывания сил ГО, необходимо выделить признаки, описывающие состояние системы «группировка сил ГО – оперативная обстановка». Для этого проводится анализ факторов, влияющих на процесс мобилизационного развертывания. Необходимо выявить среди них те, которые вносят наибольший вклад в формирование условий его протекания, и в дальнейшем использовать их в работе.

Выявленные факторы отождествляются с названиями лингвистических переменных, которые, в свою очередь, описывают нечеткую ситуацию. Для каждой из лингвистических переменных определяются их значения – термы и основания, на которых они определены.

Для описания качественных характеристик нечеткой ситуации используются нечеткие множества. Функция принадлежности для каждого такого нечеткого множества определяется субъективно.

Построение функции принадлежности осуществляется на основе одного из методов экспертного оценивания. После построения функций принадлежности для каждой лингвистической переменной осуществляется графическое представление полученных лингвистических переменных. Совокупность лингвистических переменных описывает ситуацию, поступающую на вход блока оценки состояний.

Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой делятся на два класса: «ситуация – действие» и «ситуация – стратегия управления – действие».

Порядок функционирования системы поддержки принятия решения в процессе оперативного планирования мобилизационного развертывания сил ГО по типу «ситуация – действие» следующий:

- описание типовых состояний подсистем «группировка сил ГО» и «оперативная обстановка» на территории региона в виде типовых нечетких ситуаций s_i ($i=\overline{1, N}$), где \overline{N} – множество типовых состояний подсистем;
- описание соответствующих типовым ситуациям управляющих решений u_i ($i=\overline{1, M}$), где \overline{M} – множество управляющих решений, соответствующих типовым ситуациям;
- представление типовых ситуаций и соответствующих им управляющих решений (формирование базы знаний) в виде таблицы решений $\hat{A} = (\hat{S}, U)$, где \hat{S} – мно-

жество типовых нечетких ситуаций, U – множество решений, соответствующих нечетким типовым ситуациям;

- описание текущей ситуации \tilde{s}_0 ;
- выбор управляющего решения по таблице решений.

Процесс формирования моделей управления данного типа для использования их при оперативном планировании мобилизационного развертывания сил ГО включает три этапа.

Этап 1. Задание множества типовых нечетких ситуаций на основе анализа состава и состояния группировки сил ГО и оперативной обстановки на территории региона.

Множество типовых нечетких ситуаций $\tilde{S} = \{\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_N\}$ определяется совокупностью типовых значений состояний группировки сил ГО и оперативной обстановки на территории региона.

Этап 2. Решение задач оперативного планирования с использованием модели управления «ситуация – действие».

Задача идентификации текущей ситуации \tilde{s}_0 , (поиск наиболее сходной с ней типовой ситуации).

Поиск по выбранному критерию нечеткого включения наиболее сходной с \tilde{s}_0 ситуации \tilde{s}_i такой, что $\tilde{s}_0 \subseteq \tilde{s}_i$ и $(\forall \tilde{s}_j \in \tilde{S}) ((\tilde{s}_j \subseteq \tilde{s}_i) \rightarrow (\tilde{s}_0 \subseteq \tilde{s}_j))$. Выбор вида критерия (включения, равенства, общности, расстояния) осуществляется исходя из особенностей объекта управления и условий оперативной обстановки.

Этап 3. Выбор управляющего решения, которое соответствует наиболее близкой типовой ситуации.

Формально процесс формирования модели управления типа «ситуация – действие» описывается следующим образом:

$$\tilde{A} = (\tilde{S}, U)$$

$\tilde{s}_1 \rightarrow u_1$	$\tilde{s}_0 R \tilde{s}_1 \Rightarrow d_1$
$\tilde{s}_2 \rightarrow u_2$	$\tilde{s}_0 R \tilde{s}_2 \Rightarrow d_2$
.....
$\tilde{s}_N \rightarrow u_N$	$\tilde{s}_0 R \tilde{s}_N \Rightarrow d_N$

$$d_0 = \min_{j=1, N} (d_1, d_2, \dots, d_N)$$

$$\tilde{s}_0 \rightarrow u(d_0),$$

где R – оператор отношения текущей ситуации и типовой ситуации из таблицы решений \tilde{A} ;

d_N – значение этого отношения;

\tilde{s}_0 – текущая ситуация.

Модели управления данного типа достаточно критичны к качеству определения экспертами управляющих решений в типовых ситуациях, а также к количеству и качеству таких ситуаций. Поэтому для вывода управляющего решения, основанного не на прямом изложении экспертом алгоритма принятия решений, а на информации, обосновывающей этот вывод, на рассмотренной выше модели управления строится модель управления типа «ситуация – стратегия управления – действие».

Модели управления типа «ситуация – стратегия управления – действие» отличаются от моделей «ситуация – действие» отсутствием явного описания отношения входной ситуации к типовым, на основе значений которых осуществляется вывод уп-

равляющих решений. Здесь заданы только условия истинности отношений, а именно, данная модель содержит набор эталонных нечетких ситуаций, описывающих возможные состояния объекта управления. Управляющие решения, соответствующие текущим (входным) нечетким ситуациям, формируются на основе анализа возможных переходов между текущей ситуацией и целевой по нечеткой ситуационной сети.

Порядок функционирования системы оперативного планирования мобилизационного развертывания сил ГО по типу «ситуация – стратегия управления – действие» следующий:

- на основании критерия близости типовых ситуаций выбирается показатель близости текущей ситуации и строится нечеткая ситуационная сеть $\tilde{A} = (\tilde{S}, \tilde{E})$, где $\tilde{S} = \{\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_N\}$ – вершины нечеткой ситуационной сети, соответствующие типовым ситуациям; $\tilde{E} = \{f(\tilde{s}_i, \tilde{s}_N)\}$ – множество связей (дуг) между вершинами сети, которые соответствуют управляющим решениям, необходимым для перехода по ситуациям, и степенями предпочтения этих решений;
- на основании критерия близости текущей ситуации осуществляется поиск по нечеткой ситуационной сети типовой ситуации, наиболее близкой к текущей;
- проводится анализ степени близости по выбранному критерию и определяется управляющее решение, которое соответствует типовой ситуации, наиболее близкой к текущей.

Для построения нечеткой ситуационной сети используются заданные типы нечетких отношений, а также нечеткая система класса «ситуация – действие», определяющая степени соответствия управляющих решений нечетким эталонным ситуациям.

Предлагаемый для выбора набор решений, принимаемых в текущей ситуации, а также последовательность их просмотра определяется стратегией управления – нечетким маршрутом в нечеткой ситуационной сети между исходной и целевой ситуациями.

Процесс формирования моделей управления типа «ситуация – стратегия управления – действие» для использования их при оперативном планировании мобилизационного развертывания сил ГО включает пять этапов.

Этап 1. Задание вершин нечеткой ситуационной сети (типовых нечетких ситуаций).

Этап 2. Задание нечетких отношений между типовыми нечеткими ситуациями.

Этап 3. Построение нечеткой ситуационной сети.

Этап 4. Постановка целевых ситуаций в нечеткой ситуационной сети на основе системы показателей нечетких ситуаций.

Этап 5. Формирование стратегии управления.

Таким образом, изложенная методика является основой для построения ситуационных советующих систем с нечеткой логикой для поддержки принятия решения в процессе мобилизационного развертывания сил ГО.

Список литературы

1. Алтунин, А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: монография. / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин – Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2000.
2. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник. / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова – М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Варфоломеев, В.И. Принятие управленческих решений. / В.И. Варфоломеев, С.Н. Воробьев – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001.
4. Компьютерная поддержка сложных организационно-технических систем / В.В. Борисов, И.А. Бычков, А.В. Дементьев, А.П. Соловьев, А.С. Федулов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002.

5. Мелихов, А.Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. / А.Н. Мелихов, Л.С. Берштейн, С.Я. Коровин – М.: Наука. Гл. ред. физ. – мат. лит., 1990.
6. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учеб. пособие./Н.Г. Ярушкина. – М.: Финансы и статистика, 2004.

О ВОЗМОЖНЫХ УГРОЗАХ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ СО СТОРОНЫ КОСМОСА

Жеребятьев В.И., *к.т.н., АГЗ МЧС России*

При обсуждении опасностей катастроф и жизни на Земле до настоящего времени обсуждались, в основном, вопросы, связанные с падением больших тел на Землю, и последствия, к которым могут привести такие падения. Автором обращалось также внимание на возможные опасности со стороны Солнца. Другие вопросы, связанные с влиянием непосредственно космоса или Земли как космического объекта, не обсуждались. С точки зрения автора эти вопросы также заслуживают внимания.

Начнем с обсуждения влияния на жизнь на Земле открытого космоса. Известно, что космическое пространство неоднородно. С помощью астрономических приборов можно увидеть пылевые облака и другие, менее заметные образования. Так в 50-х годах XX столетия американскими учеными было сделано сообщение о том, что Земля движется к некоторой «каверне» в космическом пространстве, до которой около 5 световых лет, и она имеет протяженность около 3 световых лет. Это сообщение было принято научной общественностью к сведению и забыто. Дело в том, что в то время считалось, что Земля движется в космосе со скоростью порядка 50 км/с и до этой «каверны» она будет лететь тысячи лет, поэтому нас это никак не коснется. Однако, как показано в работе автора [3] и некоторыми авторами, скорость движения Земли в космическом пространстве близка к 60000 км/с. Поэтому Земля должна была почувствовать влияние этой «каверны» в промежутке времени от 1980 до 2005 гг. Похоже, это имело и имеет место. Не с этим ли связаны имеющее место в настоящее время потепление и так называемые «озонные дыры». Оценим количественно размеры влияния такой неоднородности. Нетрудно посчитать, что прибавление (или уменьшение) одной пылинки диаметром 0,1 мм в одном кубическом километре космического пространства приводит к уменьшению (или увеличению) потока солнечной энергии на Землю на 0,15%. В абсолютном значении, учитывая общий размер поступающей энергии, это очень большая величина. Автору неизвестны работы, в которых рассматривался бы вопрос о влиянии такого недостатка (или избытка в случае «каверны») энергии в течение нескольких лет на биосферу и климат Земли. Не с подобным ли уплотнением космоса связан «ледниковый период»?

Поэтому, на мой взгляд, изучение этого вопроса и в случае существенности влияния такого избытка (или недостатка) поступления солнечной энергии к Земле, зондирование космического пространства в направлении движения Солнечной системы не праздное занятие, а насущная необходимость.

Теперь о возможном влиянии Солнца на жизнь на Земле. На X научно-практической конференции я сообщал об этом довольно подробно. Напомню основные положения. Солнце [3], – большой неустойчивый атом, распадающийся на устойчивые атомы по сво-

ей поверхности. Устойчивые атомы по мере накопления формируют оболочку, которая затвердевает и не пропускает вновь образующиеся устойчивые газообразные фракции – атомы. Под этой оболочкой образуется очень высокое давление, и Солнце путем взрыва сбрасывает эту оболочку. После сброса в зависимости от величины потери оболочки оно становится либо маленькой и очень яркой звездой, т.н. белым карликом, либо принимает какую-либо форму от белого карлика до исходного состояния. Такие сбросы предположительно отмечены на Земле как геологические периоды. При очень сильном взрыве и превращении в белого карлика Солнце полностью уничтожает жизнь на Земле. При более умеренных взрывах жизнь может сохраниться, о чем говорит наличие кистеперых рыб на Земле уже в течение 200 млн. лет, хотя средняя продолжительность геологической эпохи порядка 50 млн. лет. Не исключено также, что «конец света» в религиях и «солнца» в календаре Майя – отражение этих взрывов Солнца и подтверждение того, что взрывы не всегда чрезвычайно разрушительны. Отсюда следует, что при наличии у человечества желания сохранить жизнь на Земле такие взрывы необходимо научиться прогнозировать и постараться от них защититься.

О том, что такой взрыв может иметь место в не очень далеком будущем, следует из сообщения, приведенного в [5]. Приводится полностью.

«Солнце: подтверждаются худшие прогнозы. Признаки аномального роста солнечной активности в последние годы, о которых уже неоднократно писали, находят новые подтверждения. Согласно прогнозам, следующий цикл станет неожиданно мощным и начнется уже в следующем году.

Результаты моделирования солнечной динамики, осуществленного специалистами национального центра атмосферных исследований США (National Center for Atmospheric Research, NCAR) под руководством доктора Маусуми Дикпати (Mausumi Dikpati), свидетельствуют о том, что уже следующий цикл солнечной активности будет на 30 – 50% превышать по мощности последний, и без того отмеченный рядом сверхмощных катаклизмов. По всей видимости, прогноз точен – тестирование алгоритма показало, что он позволил определить мощность 8 последних циклов активности Солнца с вероятностью 98%. Об этом пишет Snews.ru».

Теперь о Земле. Земля в первоначальном своем состоянии была большим неустойчивым атомом, распадающимся по своей поверхности на устойчивые маленькие атомы, которые формируют твердую оболочку. Ее ядро до сих пор не что иное, как распадающийся атом, правда значительно меньшего размера, чем исходный. Хотя опыт человечества и поведение схожих планет показывает, что едва ли она взорвется, однако неплохо бы понять так ли это, чтобы быть вполне уверенными в этом.

Список литературы.

1. Журнал «Час пик». № 41(27) от 10 октября 2002.
2. Полный энциклопедический справочник. М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2001.
3. **Жеребятьев, В.И.** Физика. Новый взгляд. (Строение и жизнь природы)./ В.И. Жеребятьев. – Новогорск.: Изд. АГЗ МЧС России, 2005.
4. Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности в XXI веке: материалы X Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. – М.: ООО «Ин-октаво», 2005.
5. Новости космонавтики, Вып. № 537 от 08.03.2006.

СТВОЛ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

И.В. Карпенчук, В.В. Пармон, Д.А. Леоник, С.И. Карпенчук,
 НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС
 Республики Беларусь

Значительные залежи торфа на территории Республики Беларусь являются возможными объектами для возникновения пожаров. Новой технологией и тактикой тушения торфяных пожаров является использование погружного торфяного ствола, позволяющего подавать огнетушащий состав в слой горящего торфа или локализовать очаг возгорания.

В связи с этим НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси проведена НИР «Разработка конструкции пожарных стволов, смесителя и тактики их применения при тушении торфяных пожаров». В рамках этой работы проведен анализ средств и способов тушения торфяных пожаров, осуществлен расчет и разработаны конструкции торфяного ствола и смесителя для подачи поверхностно-активных веществ при различных геологических условиях залегания торфяных пластов.

Конструкция торфяного ствола принята в виде перфорированной трубы с наконечником, по наружной поверхности которой выполнен шнек, обеспечивающий облегченное заглубление ствола в слой торфа (рис. 1).

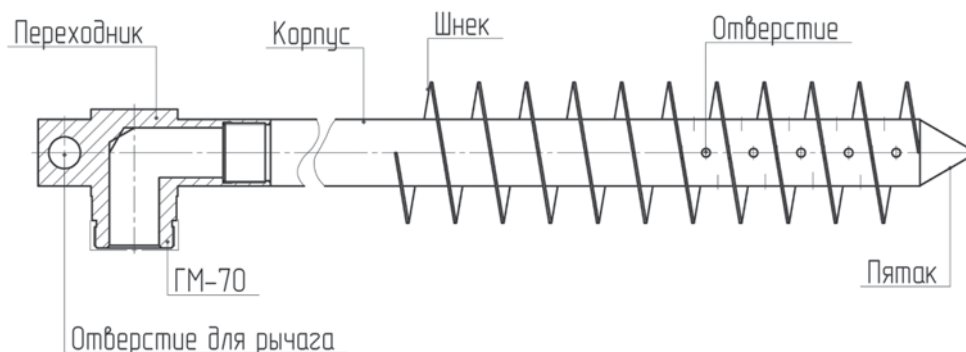


Рис. 1. Торфяной ствол

При расчете конструкции торфяного ствола учитывалась неравномерность расхода при течении по стволу, как по трубопроводу с непрерывной раздачей по пути. Расход на расстоянии x от начала трубопровода определяем по формуле:

$$Q_x = Q_T + Q \cdot \left(1 - \frac{x}{L}\right), \quad (1)$$

где Q_T – транзитный расход;
 L – длина трубопровода.

С использованием уравнения Шези [1] потери напора в канале торфяного ствола определяются интегралом:

$$h_w = \int_0^L \frac{1}{K^2} \left[Q_T^2 + Q \left(1 - \frac{x}{L} \right) \right]^2 dx, \quad (2)$$

где K – модуль расхода.

$$K = \frac{Q}{\sqrt{J}}, \quad (3)$$

где J – гидравлический уклон, который для элементарного участка трубопровода равен:

$$J = \frac{dh_w}{dx} = \frac{Q^2}{K^2}. \quad (4)$$

После интегрирования и простейших преобразований получим

$$h_w = \frac{L}{K^2} \left(Q_T^2 + Q_T \cdot Q + \frac{1}{3} Q^2 \right). \quad (5)$$

Если транзитный расход на рассматриваемом участке равен нулю, т.е. $Q_T = 0$ (как в случае работы торфяного ствола), то потери по тракту торфяного ствола выразятся зависимостью:

$$h_w = \frac{1}{3} A \cdot L \cdot Q^3. \quad (6)$$

Максимальный расход (теоретический) через торфяной ствол, т.е. через сумму отверстий (считаем их как малые и не учитываем потери напора в самом стволе), составит:

$$Q = \mu \cdot S \sqrt{\frac{2P}{\rho}}, \quad (7)$$

где μ – коэффициент расхода малого отверстия; S – площадь выходного сечения отверстия; P – давление на входе в ствол; ρ – плотность жидкости.

Поскольку потери при истечении через отверстие невелики ($\xi_0 = 0,06$), основные потери составят при истечении в торф. Эти потери определим, приняв модель истечения, как через сетчатый фильтр. Потери давления определим по формуле Фейсбаха:

$$\Delta p = \xi \cdot \rho \frac{v^2}{2}, \quad (8)$$

где v – скорость истечения из отверстия; ξ – коэффициент сопротивления, в соответствии с принятой моделью определяется по формуле Эшера [2,3]:

$$\xi = (0,675 - 1,575) \cdot \left(\frac{S}{S_{cem}} \right)^2, \quad (9)$$

где S – площадь отверстия, через которое происходит истечение; S_{cem} – суммарная площадь отверстий сетки (фильтра).

Однако такая схема истечения будет иметь место только в начале истечения. В последствии торф в области шнека с отверстиями будет размываться и разжижаться, и схема истечения будет как при истечении под уровень. В начале с противодавлением,

которое в последствии будет уменьшаться, а расход соответственно увеличиваться до расчетного значения (рис. 2). Определим рабочее давление (напор) ствола за вычетом ранее определенных потерь:

$$H_p = 60 - h_1 - h_2 - \xi_{\text{отв}} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g} - h_{\text{подп}}, \quad (10)$$

где 60 – рабочий напор в метрах на входе в ствол;

h_1 – потери напора в сплошной части торфяного ствола, которые могут быть определены по формуле Дарси-Фейсбаха;

h_2 – потери напора в перфорированной части торфяного стола;

$\xi_{\text{отв}} \frac{\vartheta^2}{2g}$ – потери при выходе из отверстий (не суммируются, т.к. они параллельны);

$h_{\text{подп}}$ – напор уровня, под который происходит истечение, без учета противо-давления. Пока вода не достигла поверхности грунта, $h_{\text{подп}}$ можно принять равным в среднем 2м.

$$h_1 = \lambda \frac{L_1}{d} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g}, \quad (11)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения; L_1 – участок неперфорированного трубопровода; ϑ – средняя скорость движения.

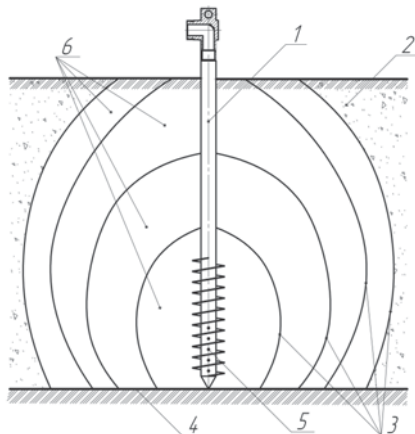


Рис. 2. Предполагаемая схема работы торфяного ствола при полностью сухом слое торфа, ствол доведен до водоупора:

1 – торфяной ствол; 2 – сухой грунт; 3 – зоны последовательного распространения влаги в грунте; 4 – водоупор; 5 – шнековая часть ствола; 6 – увлажненный грунт.

Список литературы

1. Богомолов, А.И. Гидравлика./ А.И. Богомолов, К.А. Михайлов – М.: Стойиздат, 1972. – 648 с.
2. Френкель, Н.З. Гидравлика. – М.-Л.: Государственное энергетическое издательство. 1947. – 460 с.
3. Рабинович, Е.З. Гидравлика. – М.: Недра, 1980. – 278 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ

В.М. Колодкин, *Институт исследования природных и техногенных катастроф Удмуртского государственного университета*

Линейка программных продуктов РИСК-АНАЛИТИК предназначена для автоматизации работ по созданию паспорта безопасности. В зависимости от функционального назначения выделены три уровня:

1. РИСК-АНАЛИТИК: паспорт безопасности опасного объекта (РИСК ПО).
2. РИСК-АНАЛИТИК: паспорт безопасности территории муниципального образования (РИСК ПМ).
3. РИСК-АНАЛИТИК: паспорт безопасности территории субъекта Российской Федерации (РИСК ПС). предусматривает обработку следующей информации:

- Общая информация, характеризующая опасный объект и территорию района размещения объекта. Эта информация отображается в паспорте, но непосредственно не используется в расчетах оценок риска и других характеристик уровня опасности, порождаемой объектом.
- Климатические параметры территории.
- Территориальная информация по району размещения опасного объекта: распределение опасных веществ; распределение работников предприятия; распределение населения вблизи опасного объекта; распределение материальных ценностей.
- Информация по характеристикам аварийных сценариев на объекте: количественные характеристики аварийных процессов и частотные параметры. Например, масса химически опасного вещества в оборудовании, характер аварии и частота, отнесенная к году. Эта информация непосредственно используется в расчетах последствий аварий на объекте.

Общая информация, информация по климатическим характеристикам вводится в диалоговом режиме, с проверкой достоверности ввода.

Для ввода территориально-распределенной информации в РИСК ПО встроен собственный векторный редактор, который позволяет представить территориально-распределенную информацию в виде векторов, точек и данных, привязанных к областям. Например, создать слой распределения населения по некоторой территории, то есть с каждой выделенной областью (ограниченной полигоном), связать некоторое количество людей.

Помимо использования векторного редактора, РИСК ПО поддерживает ввод территориально-распределенной информации, представленной в формате SHAPE-файла. В этом случае территориально-распределенная информация выбирается из соответствующих ГИС.

Информация по характеристикам источника опасности вводится в режиме диалога с указанием на схеме объекта точки источника. При этом для каждого источника опасности, размещенного на территории объекта, вводится информация, характеризующая уровень опасности (например, массу опасного вещества, участвующую в аварии) и частоту данного аварийного процесса.

Используемые для расчетов физико-химические свойства веществ выбираются из специализированной базы данных, которая входит в комплект поставки.

Результатом работы РИСК ПО является Паспорт безопасности опасного объекта с рассчитанными характеристиками уровня опасности (коллективный, социальный риски, площади поражения, F-N диаграммы и т.д.). Паспорт выдается в виде печатного документа и в электронном виде. Электронный документ передается в систему более высокого уровня для формирования паспорта безопасности территории муници-

пального образования – РИСК-АНАЛИТИК: паспорт безопасности территории муниципального образования (РИСК ПМ).

Паспорт безопасности территории муниципального образования использует информацию:

- информацию по опасным объектам, расположенным на территории муниципального образования. Эта информация передается в систему РИСК ПМ в виде электронных документов, отвечающих паспортам безопасности опасных объектов, выработанных на предприятиях;
- территориальную информацию по муниципальному образованию – ГИС муниципального образования, которая включает основные слои: слой опасных объектов (размещение опасных объектов по территории муниципального образования), слой распределения населения, слой путей перевозки опасных грузов;
- общую информацию, характеризующую муниципальное образование;
- РИСК ПМ объединяет информацию, содержащуюся в электронных документах – паспортах безопасности опасных объектов, обеспечивает “привязку” объектов к цифровой карте муниципального образования и обеспечивает расчет результирующих воздействий последствий аварий в пределах муниципального образования. Кроме того, в рамках РИСК ПМ обрабатываются источники опасности, которые по своим размерам (линейным) сопоставимы с размером территории. К этой категории источников потенциальной опасности относятся, например, дороги, продуктопроводы и т.д.

Программный продукт РИСК ПМ функционирует в среде ArcGis. Результатом работы РИСК ПМ является Паспорт безопасности муниципального образования, который так же, как и Паспорт безопасности опасного объекта, представляется в виде печатного документа и в электронном виде. Документ в электронном виде предназначен для передачи в систему проектирования паспорта безопасности более крупного территориального образования. В качестве более крупного территориального образования по отношению к уровню муниципального образования может выступать территория субъекта Российской Федерации.

Система проектирования паспорта безопасности территории субъекта Российской Федерации – РИСК ПС идентична программному продукту РИСК ПМ. Отличие заключается исключительно во входной информации: во входном потоке системы РИСК ПС электронные документы по территории муниципального образования, представленные в соответствующем формате.

Программные продукты по проектированию паспортов безопасности входят в состав предметно-ориентированного Web-сервиса. Кроме паспортов безопасности, Web-сервис обеспечивает:

- математическое моделирование аварийных процессов;
- представление в доступном для восприятия человека виде развитие аварийных процессов и последствий аварий;
- информирование зарегистрированных пользователей посредством мобильной связи. Например, информирование о последствиях аварии.

Математическое моделирование аварийных процессов основано на численном решении уравнений математических моделей, отвечающих аварийным процессам, таким как распространение токсичных веществ в атмосфере, распространение ударных волн, распространение пламени и т.д.

Последствия аварий характеризуются количественными характеристиками, такими как риски, численность людей, которым нанесен ущерб здоровью, экономический ущерб и т.д. Например, последствия аварии по отношению к реципиенту риска – человеку выражаются в категориях индивидуального и коллективного риска; по отношению к реципиенту риска – природной среде – в категориях экологического риска.

РАЗРАБОТКА БЕЛОРУССКОГО ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

С.Г. Котов, к.т.н., О.Д. Навроцкий, НИИ ПБиЧС МЧС Республики Беларусь, Д.С. Котов, Белорусский государственный университет

Отличительной особенностью пенообразователей целевого назначения на основе фторированных поверхностно-активных веществ является способность создавать при разрушении пены на поверхности углеводородных жидкостей паронепроницаемую пленку, которая прекращает испарение жидкости и не только приводит к тушению пламени, но и надежно защищает горючее от повторного воспламенения. Поэтому пленкообразующие пенообразователи целевого назначения значительно эффективнее пенообразователей общего назначения при тушении горючих и легковоспламеняющихся жидкостей [1].

Как известно [1, 2], для образования водной пленки на поверхности горючей жидкости необходимо, чтобы сумма поверхностного и межфазного натяжения пенообразующего раствора была меньше поверхностного натяжения горючей жидкости.

Наибольшей способностью снижать поверхностное натяжение обладают фторированные ПАВ. Для разработки пленкообразующего фторсодержащего пенообразователя было исследовано поверхностное натяжение водных растворов, поставляемых в Беларусь фторированных ПАВ, производимых такими компаниями, как 3M Innovative Properties Company, Clariant AG, Bayer AG, Du Pont de Nemours and Company и другими. Поверхностное натяжение раствора ПАВ и межфазное натяжение на поверхности раздела фаз раствор ПАВ-гептан измеряли методом отрыва кольца. Наименьшее значение поверхностного натяжения 0,1 % водного раствора имеет амфотерное фторированное ПАВ перфтороктилсульфонамид марки FT948 – 18 мН·м⁻¹. Значение межфазного натяжения исследованных 0,1 % водных растворов фторированных ПАВ находится в пределах 7–9 мН·м⁻¹. Условие образования водной пленки на поверхности н-гептана, имеющего поверхностное натяжения 20,5 мН·м⁻¹, для исследованных фторированных ПАВ не выполняется.

Для снижения межфазного натяжения фторированные ПАВ используются совместно с углеводородными ПАВ. В качестве углеводородного ПАВ первоначально использовался алкилсульфонат натрия, который применяется для производства пенообразователей общего назначения для тушения пожаров и обеспечивает хорошие пенообразующие свойства. При введении алкилсульфоната натрия значение межфазного натяжения удалось снизить до 0,1–0,5 мН·м⁻¹. Вследствие этого у составов в системе алкилсульфонат-FT948-вода удалось достичь условия образования водной пленки на поверхности горючей жидкости.

Испытания огнетушащей эффективности пенообразующих растворов на основе FT948 и алкилсульфоната натрия показало, что в системе алкилсульфонат-FT948-изопропанол-вода невозможно получить пенообразователь, удовлетворяющий требованиям СТБ ГОСТ Р 50588 [3] по показателю «время тушения».

Для увеличения огнетушащей эффективности пенообразователя было исследовано влияние типа углеводородного ПАВ на огнестойкость пены в системе ПАВ-FT948-изопропанол-вода. Сущность методики определения огнестойкости пены заключается в следующем. В противень наливается горючая жидкость, затем на поверхность ГЖ подается слой пены. В центр противня помещается тигель для повторного воспламенения с бензином, поджигают бензин в тигле и фиксируют время, в течение которого пламя

распространится на 90% поверхности бензина в противне. Огнестойкость пены имеет размерность времени и характеризует стойкость пены при воздействии на нее пламени.

Из исследованных систем наибольшую огнестойкость имеет состав в системе натрийлаурилсульфат-FT948-изопропанол-вода (огнестойкость – 620 с). При испытании данного состава по СТБ ГОСТ Р 50588 установлено, что его огнетушащая эффективность выше, чем составов с алкилсульфонатом в качестве углеводородного ПАВ. Вместе с тем, состав с натрийлаурилсульфатом по показателю «время тушения» не соответствует СТБ ГОСТ Р 50588.

Одной из причин плохой огнетушащей эффективности, по-видимому, является эмульгирование горючего при подаче пены на его поверхность из-за низкого значения межфазного натяжения между горючей жидкостью и раствором ПАВ. Подтверждением этого являются результаты исследования огнестойкости в системе углеводородное ПАВ-FT948-изопропанол-вода. Из составов этих систем, составы с натрийлаурилсульфатом в качестве углеводородного ПАВ имеют огнестойкость 620 с, а на основе алкилсульфоната натрия – 255 с. При этом составы на основе натрийлаурилсульфата имеют более высокое значение межфазного натяжения $1,6 \text{ мН}\cdot\text{м}^{-1}$ по сравнению с составами на основе алкилсульфоната натрия, которые характеризуются значениями межфазного натяжения $0,3 \text{ мН}\cdot\text{м}^{-1}$.

Ввиду того, что с помощью анионных углеводородных ПАВ регулировать межфазное натяжение практически невозможно, для изменения межфазного натяжения в широком диапазоне значений были использованы амфотерные и неионные ПАВ.

Среди большого количества исследованных амфотерных и неионных ПАВ, используя в качестве амфотерного ПАВ алкилбетаин, а в качестве неионного ПАВ – алкилгликозид, удалось получить две серии составов с межфазным натяжением в пределах от $0,1$ до $6,0 \text{ мН}\cdot\text{м}^{-1}$.

Время тушения растворами этих серий определялось на лабораторной установке при подаче пены под слой горючего (рис. 1). Сущность данного метода заключается в определении времени, за которое достигается тушение н-гептана в цилиндрическом металлическом резервуаре при подаче пены с определенной интенсивностью. Пену получают предварительно на приборе «Размельчитель тканей РТ-2» и заливают в герметичный контейнер. С помощью сжатого воздуха пена вытесняется из контейнера и по трубопроводу поступает в нижнюю часть резервуара.

Результаты исследования зависимости времени тушения от величины межфазного натяжения представлены на рис. 2 и 3.

Основываясь на литературных данных и рис. 2 и 3, можно сделать вывод, что зависимость времени тушения от величины межфазного натяжения можно описать уравнением вида:

$$t = a\sigma^2 + b\sigma + c, \quad (1)$$

где t – время тушения, с; σ – межфазное натяжение; a , b и c – эмпирические коэффициенты.

Практическое значение имело нахождение математических зависимостей времени тушения от величины межфазного натяжения для исследованных составов.

Согласно принципу наименьших квадратов (или, что то же самое, принципу максимальной вероятности), искомая кривая характеризуется минимумом суммы квадратов отклонений от нее всех экспериментальных точек.

Для того, чтобы сумма отклонений времени тушения от величины межфазного натяжения была минимальной, необходимо подобрать коэффициенты a , b и c в уравнении (1).

$$\sum (t_i - t)^2 = \sum (t_i - a\sigma_i^2 + b\sigma_i + c)^2, \quad (2)$$

где t_i – экспериментальное значение времени тушения; t – расчетное значение времени тушения для заданного межфазного натяжения σ_i .

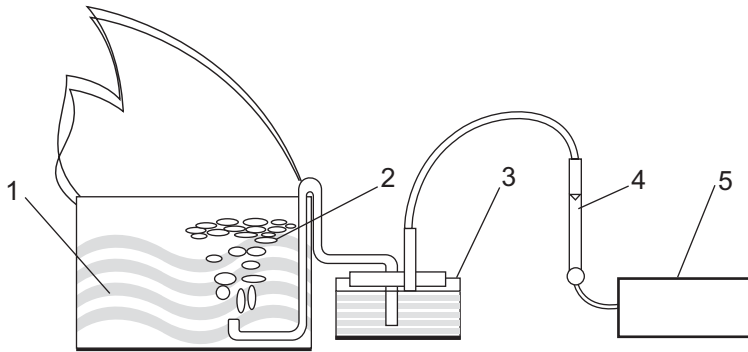


Рис. 1. Схема установки для определения времени тушения:
 1 – металлический резервуар с н-гептаном; 2 – пена; 3 – герметичный контейнер с пеной;
 4 – ротаметр; 5 – компрессор

При равноточных измерениях условия минимальной суммы для этого случая примет вид:

$$\frac{\partial}{\partial a} [\Sigma(t_i - a\sigma_i^2 + b\sigma_i + c)^2] = 0; \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial b} [\Sigma(t_i - a\sigma_i^2 + b\sigma_i + c)^2] = 0; \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial c} [\Sigma(t_i - a\sigma_i^2 + b\sigma_i + c)^2] = 0. \quad (5)$$

Продифференцировав уравнения (3)-(5) по ∂a , ∂b и ∂c , приравняв полученное выражение к нулю и произведя соответствующие преобразования, получим систему уравнений для нахождения коэффициентов a , b и c методом наименьших квадратов:

$$a\Sigma\sigma_i^4 + b\Sigma\sigma_i^3 + c\Sigma\sigma_i^2 - \Sigma t_i\sigma_i = 0; \quad (6)$$

$$a\Sigma\sigma_i^3 + b\Sigma\sigma_i^2 + c\Sigma\sigma_i - \Sigma t_i\sigma_i = 0; \quad (7)$$

$$a\Sigma\sigma_i^2 + b\Sigma\sigma_i + nc - \Sigma t_i = 0, \quad (8)$$

где n – количество экспериментов.

Произведя соответствующие преобразования формул (6)–(8), получим формулы нахождения коэффициентов a , b и c :

$$a = ((n\Sigma\sigma_1^2 - (\Sigma\sigma_1)^2)(n\Sigma t_1\sigma_1^2 - \Sigma t_1\Sigma\sigma_1^2) + (n\Sigma t_1\sigma_1 - \Sigma t_1\Sigma\sigma_1)(\Sigma\sigma_1\Sigma\sigma_1^2 - n\Sigma\sigma_1^3)) / ((n\Sigma\sigma_1^2 - (\Sigma\sigma_1)^2)(n\Sigma\sigma_1^4 - (\Sigma\sigma_1^2)^2) + (\Sigma\sigma_1\Sigma\sigma_1^2 - n\Sigma\sigma_1^3)(n\Sigma\sigma_1^3 - \Sigma\sigma_1\Sigma\sigma_1^2)); \quad (9)$$

$$b = (n\Sigma t_1\sigma_1 - \Sigma\sigma_1\Sigma t_1 + a\Sigma\sigma_1\Sigma\sigma_1^2 - an\Sigma\sigma_1^3) / (n\Sigma\sigma_1^2 - (\Sigma\sigma_1)^2); \quad (10)$$

$$c = (\Sigma t_1 - b\Sigma\sigma_1 - a\Sigma\sigma_1^2) / n. \quad (11)$$

Формулы (9), (10) и (11) позволяют найти эмпирические коэффициенты a , b и c в уравнении (1) методом наименьших квадратов.

Математические зависимости времени тушения от величины межфазного натяжения вида (1), полученные методом наименьших квадратов, вместе с экспериментальными значениями приведены на рис. 2 и 3. Полученные математические зависимости времени тушения от величины межфазного натяжения хорошо описывают экспериментальные значения.

Проведем анализ полученных математических зависимостей времени тушения от величины межфазного натяжения. Продифференцировав уравнение (1) по d , приравняв к нулю и произведя соответствующие преобразования, получим уравнение нахождения значения величины межфазного натяжения, при котором наблюдается минимальное время тушения:

$$\sigma = -b/2a. \quad (12)$$

Подставив (12) в (1) и произведя соответствующие преобразования, получим формулу расчета минимального времени тушения:

$$t_{\min} = (c - b^2/4a). \quad (13)$$

Результаты проведенных расчетов межфазного натяжения, при котором наблюдается минимальное время тушения, и его значение t_{\min} , приведены в табл. 1.

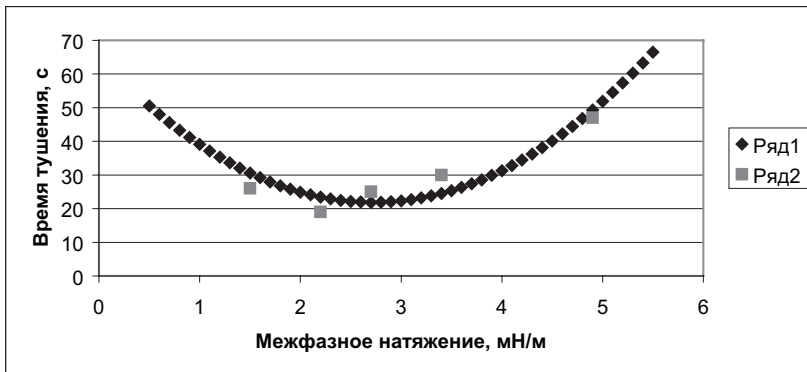


Рис. 2. Зависимость времени тушения от межфазного натяжения при введении пены под слой горючего для водных растворов на основе алкилгликозида:

Ряд 1 – расчетная зависимость $t = 5,8\sigma^2 - 31,6\sigma + 64,8$;

Ряд 2 – экспериментальные значения.

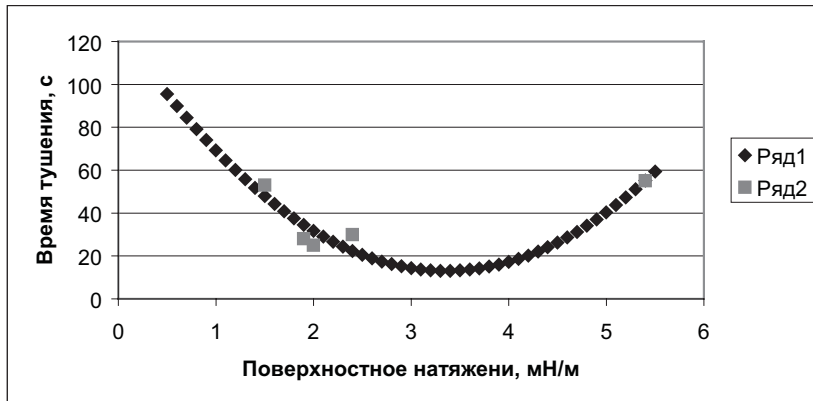


Рис. 3. Зависимость времени тушения от межфазного натяжения при введении пены под слой горючего для водных растворов на основе алкилбетаина:

Ряд 1 – расчетная зависимость $t = 10,1\sigma^2 - 67,8\sigma + 127,0$;

Ряд 2 – экспериментальные значения

Таблица 1

Количественные характеристики зависимости времени тушения от межфазного натяжения

ПАВ	Значение коэффициентов в уравнении (1)			σ	t_{\min}
	a	b	c		
Алкилгликозид	5,8	- 31,6	64,8	2,7	21,9
Алкилбетаин	10,1	- 67,8	127,0	3,4	13,1

Как видно из табл. 1, минимальное время тушения наблюдается в интервале 2,7 – 3,4 мН·м⁻¹.

Среди исследованных составов, имеющих значение межфазного натяжения более 2,5 мН·м⁻¹, минимальное время тушения имеет состав на основе алкилгликозида. Испытания данного состава показали его полное соответствие СТБ ГОСТ Р 50588 по всем показателям, в том числе и по огнетушащей эффективности. Пенообразователь на основе FT948 и алкилгликозида был внедрен в производство под торговой маркой «Барьер-пленкообразующий».

Для определения нормативной интенсивности подачи раствора пенообразователя «Барьер-пленкообразующий» при тушении пожаров методом введения пены под слой горючего было исследовано влияние интенсивности подачи раствора пенообразователя на время тушения. Результаты исследования представлены на рис. 4.

Как видно из рис. 4, зависимость времени тушения от интенсивности подачи ниже критической интенсивности подачи пены под слой горючего, можно описать одним линейным уравнением, а выше – другим.

Для впервые исследуемого пенообразователя критическая интенсивность подачи пены под слой горючего неизвестна. Поэтому неясно, какие экспериментальные значения относятся к области ниже, а какие выше критической интенсивности подачи пены под слой горючего. Для отнесения экспериментальных данных по интенсивности подачи к области ниже или выше критической интенсивности подачи пены под слой горючего, а также определения этой интенсивности подачи предложена следующая методика.

На основе всех n экспериментальных значений методом наименьших квадратов находят значения эмпирических коэффициентов a и b в уравнении:

$$t = aI + b, \quad (14)$$

где t – время тушения; I – интенсивности подачи пены под слой горючего и коэффициент корреляции для этого случая.

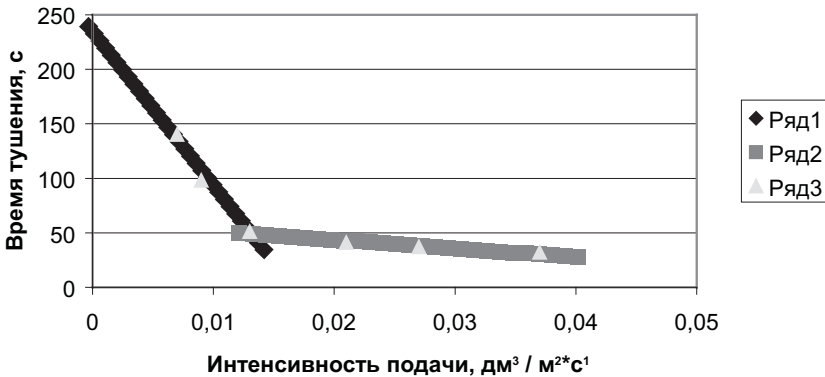


Рис. 4. Зависимость времени тушения от интенсивности подачи при введении пенообразователя под слой горючего:
 1 – расчетная зависимость $t = 235,5 - 14392,9I$;
 2 – расчетная зависимость $t = 59,2 - 773,6I$.
 3 – экспериментальные значения времени тушения от интенсивности подачи

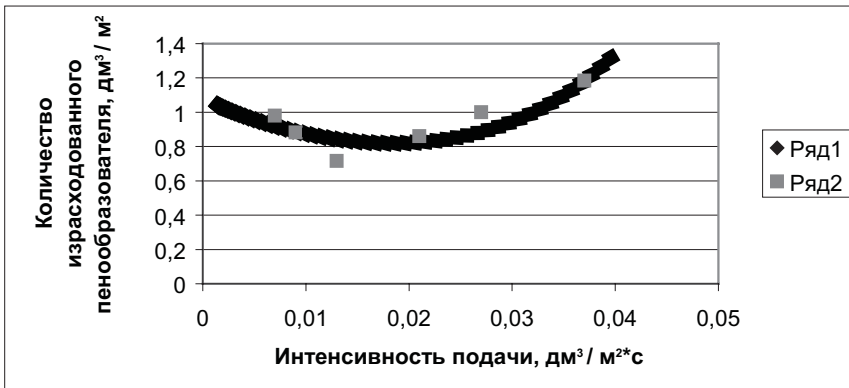


Рис. 5. Зависимость количества пенообразующего раствора, израсходованного на тушение от интенсивности его подачи:
 1 – расчетная зависимость $Q = 932,3I^2 - 31, I + 1,1$;
 2 – экспериментальные значения количества израсходованного пенообразующего раствора от интенсивности его подачи

Уменьшают количество экспериментальных значений до $n-1$ путем исключения из рассмотрения значения минимального времени тушения при максимальной интенсивности подачи. Находят значения a и b в уравнении (14) и коэффициент корреляции

для случая $n-1$ экспериментальное значение. На основе исключенного из рассмотрения значения и значения с минимальным временем тушения и максимальной интенсивностью подачи пены под слой горючего из выборки $n-1$ находят значения коэффициентов a и b в уравнении (14).

Уменьшают количество экспериментальных значений до $n-2$ путем исключения из рассмотрения в выборке $n-1$ значения с минимальным временем тушения и максимальной интенсивностью подачи для выборки $n-1$. Для выборки $t_1, I_1; t_2, I_2; t_3, I_3; \dots; t_{n-2}, I_{n-2}$ находят значения a и b в уравнении (14) и коэффициент корреляции для случая $n-2$ экспериментальное значение. Для выборки $t_{n-2}, I_{n-2}; t_{n-1}, I_{n-1}; t_n, I_n$ методом наименьших квадратов находят значения коэффициентов a и b в уравнении (14) и коэффициент корреляции для этого случая. Так продолжают до тех пор, пока в первой выборке, на основании которой находят линейную зависимость, останется только два значения $t_1, I_1; t_2, I_2$. Тогда во второй выборке, на основании которой находят значения коэффициентов в линейном уравнении, кроме значения t_1, I_1 , будут все остальные значения (табл. 2).

Очевидно, что при обработке всех n экспериментальных данных значение коэффициента корреляции (r_{11}) для линейной зависимости будет минимальным, а на последнем шаге обработки, когда останется только два значения, $r_{1n}=1$. Аналогично, при обработке двух экспериментальных данных (шаг 1) значение коэффициента корреляции для второй линейной зависимости будет $r_{21}=1$, а на последнем шаге, при обработке $n-1$, значение коэффициента корреляции (r_{2n}) будет минимальным.

Таким образом, с ростом шага обработки значение коэффициента корреляции для первой линейной зависимости будет расти, а для второй линейной зависимости – уменьшаться. Поэтому начиная с шага 1 в качестве характеристики корреляции относительно первой и второй линейной зависимостей, предложено использовать коэффициент r_{12i} , численно равный:

$$r_{12i} = (r_{1i} + r_{2i})/2, \tag{15}$$

где r_{1i} – коэффициент корреляции относительно первой линейной зависимости на i шаге; r_{2i} – коэффициент корреляции для второй линейной зависимости на i шаге и r_i – коэффициент корреляции для двух линейных зависимостей на i шаге. Максимальному значению коэффициента r_{12i} соответствует наилучшая корреляция экспериментальных значений как относительно первой, так и относительно второй зависимости.

Таблица 2

Выборки для нахождения критической интенсивности подачи пены под слой горючего

Шаг обработки эксперим. данных	Выборка для нахождения коэффициентов в уравнении 1	Значение коэффициента корреляции для уравнения 2	Выборка для нахождения коэффициентов в уравнении 2	Значение коэффициента корреляции для 2 уравнения
1	2	3	4	5
0	$t_1, I_1; t_2, I_2; t_3, I_3; \dots; t_{n-2}, I_{n-2}; t_{n-1}, I_{n-1}; t_n, I_n$	r_{10}	—	—
1	$t_1, I_1; t_2, I_2; t_3, I_3; \dots; t_{n-2}, I_{n-2}; t_{n-1}, I_{n-1}$	r_{11}	$t_{n-1}, I_{n-1}; t_n, I_n$	r_{21}
2	$t_1, I_1; t_2, I_2; t_3, I_3; \dots; t_{n-2}, I_{n-2}$	r_{12}	$t_{n-2}, I_{n-2}; t_{n-1}, I_{n-1}; t_n, I_n$	r_{22}
...

Окончание табл.2.

1	2	3	4	5
n	$t_1, I_1; t_2, I_2$	Γ_{1n}	$t_2, I_2; t_3, I_3; \dots$ $t_{n-2}, I_{n-2}; t_{n-1}, I_{n-1};$ t_n, I_n	r_{2n}

Экспериментальные данные, описываемые первой линейной зависимостью, будут относиться к области ниже критической, а описываемые второй – к области выше критической интенсивности подачи пены под слой горючего. Точка пересечения этих зависимостей и есть критическая интенсивности подачи пены под слой горючего.

Результаты обработки экспериментальных значений времени тушения от интенсивности подачи пены под слой горючего для пенообразователя «Барьер-пленкообразующий» по изложенной выше методике при максимальном значении коэффициента r_{12} приведены на рис. 4.

Основываясь на полученных математических зависимостях времени тушения от интенсивности подачи пенообразователя под слой горючего выше и ниже критической интенсивности подачи пенообразующего раствора (рис. 4), найдена минимальная интенсивность подачи, при которой возможно тушение. Для пенообразователя «Барьер-пленкообразующий» критическая интенсивность подачи пенообразующего раствора под слой горючего равна $0,012 \text{ дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

Оптимальную интенсивность подачи пенообразователя «Барьер-пленкообразующий» можно определить из графика зависимости количества пенообразующего раствора, израсходованного на тушение, от интенсивности его подачи (рис. 5).

Основываясь на литературных данных и рис. 5, можно сделать вывод, что зависимости количества пенообразующего раствора, израсходованного на тушение, от интенсивности его подачи можно описать уравнением вида:

$$Q = aI^2 + bI + c, \tag{16}$$

где Q – количество пенообразующего раствора, израсходованного на тушение; I – интенсивность подачи пенообразующего раствора; a , b и c – эмпирические коэффициенты.

Используя математические зависимости нахождения коэффициентов a , b и c в уравнении (16), методом наименьших квадратов были найдены их значения. Математическая зависимость количества пенообразующего раствора, израсходованного на тушение, от интенсивности его подачи, полученная методом наименьших квадратов, вместе с экспериментальными значениями приведена на рис. 5. Как видно из рис.5, полученные математические зависимости количества пенообразующего раствора, израсходованного на тушение, от интенсивности его подачи хорошо описывают экспериментальные значения.

Продифференцировав уравнение (16) по dI , приравняв к нулю и произведя соответствующие преобразования, получим уравнение нахождения интенсивности подачи пенообразующего раствора, при котором количество пенообразующего раствора, израсходованного на тушение минимально:

$$I = -b/2a. \tag{17}$$

Подставив (17) в (16) и произведя соответствующие преобразования, получим формулу расчета минимального количества пенообразователя для тушения:

$$Q_{\min} = (c - b^2/4a). \tag{18}$$

Результаты математической обработки зависимости количества пенообразующего раствора, израсходованного на тушение от интенсивности его подачи, позволили установить интенсивность подачи пенообразующего раствора, при которой количество пенообразователя для тушения минимально. Основываясь на результатах математической обработки экспериментальных данных, сделан вывод, что оптимальной интенсивностью подачи пенообразующего раствора при условии его минимального расхода является $0,017 \text{ дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что для образования пленки на поверхности горючей жидкости сумма поверхностного и межфазного натяжения пенообразующего раствора должна быть меньше поверхностного натяжения горючей жидкости. Это необходимое, но не достаточное условие для образования изолирующей пленки. Для образования изолирующей пленки на поверхности горючей жидкости необходимо, чтобы значение межфазного натяжения между раствором ПАВ и горючей жидкостью было не менее $2,5 \text{ мН} \cdot \text{м}^{-1}$. Для составов пенообразователя «Барьер-пленкообразующий» эти условия выполняются, он полностью отвечает требованиям нормативных документов. Оптимальной интенсивностью его подачи при тушении введением пены под слой горючего является $0,017 \text{ дм}^3 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$.

Литература

1. Шароварников, А.Ф., Противопожарные пены. Состав, свойства, применение – М.: Знак, 2000.
2. Современные пенообразующие составы, свойства, области применения и методы испытания. – М.: НИИТЭХИМ, 1984.
3. СТБ ГОСТ Р 50588-99. Пенообразователи для тушения пожаров. Технические требования и методы испытания.

СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

**А.Н. Кудряшов, Ф.М. Гриб, НИИ пожарной безопасности
и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь**

Общая тенденция роста пожаров и чрезвычайных ситуаций, характеризующихся все большей тяжестью последствий и усложнением ситуации в городах и общественном секторе, обусловлена высокой концентрацией расположения объектов топливно-энергетической, химической и других видов промышленности с повышенным уровнем пожарной и химической опасности в зоне городской застройки. Проблемы предупреждения пожаров, чрезвычайных ситуаций техногенного характера и аварий на территориях и предприятиях различных отраслей народного хозяйства всегда была актуальна, так как она предусматривает, прежде всего, развитие современных технологий мониторинга состояния пожароопасных и химически опасных объектов, сбора прогностической информации и выработки оперативных управленческих решений.

В рамках выполнения Государственной научно-технической программы «Чрезвычайные ситуации» в области мониторинга, прогнозирования, оперативного реагирова-

ния и принятия управленческих решений при возникновении пожаров и чрезвычайных ситуаций НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси и НИРУП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси осуществляют разработку аппаратно-программного комплекса интегрального мониторинга безопасности объектов на основе компьютерных и телекоммуникационных технологий для принятия управленческих решений и автоматизации действий дежурного персонала при возникновении пожаров и аварий с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ.

В результате проводимых научных исследований разработаны аппаратно-программные средства для интегрального мониторинга состояния потенциально опасного объекта с наличием пожаровзрывоопасных веществ и СДЯВ, обеспечивающие проведение расчетов зон заражений, динамики развития обстановки, взаимодействие с аппаратно-программным комплексом городского (районного) центра оперативного управления МЧС, поддержку принятия решений и т.п.

Эффективная работа различных элементов аппаратно-программного комплекса дежурно-диспетчерской службы достигается за счет создания надежных систем приема-передачи данных. Необходимая информация принимается, обрабатывается и поступает в распоряжение органов управления посредством параллельных каналов связи. Каждая из систем безопасности (объектовая система пожарной автоматики и объектовая система измерения концентрации токсичных веществ) через свои объектовые средства (ретранслятор и концентратор) обеспечивает связь по радиоканалам с центром оперативного управления МЧС. При этом обеспечивается возможность использования дополнительного проводного канала, объединяющего аппаратные средства обеих подсистем и дублирующего каналы передачи данных.

Остановимся подробнее на АПК локального уровня. В его состав входят: датчики метеопараметров, детекторы СДЯВ, блок оперативной первичной станции и информационная блок-приставка, выходы на объектовые сирены, громкоговорящую связь, а также ПЭВМ, на котором осуществляется отображение результатов работы комплекса. Следует отметить, что как при входе в программу, так и в процессе эксплуатации комплекса для ограничения доступа предусмотрена авторизация пользователя. Элементы пользовательского интерфейса программных средств объектового уровня представлены на слайде. Все основные функциональные элементы сгруппированы на отдельных панелях, размещение которых фиксировано в рамках программного продукта. При этом отдельные панели не убираются полностью из рабочего окна, а лишь сворачиваются таким образом, чтобы обеспечить простой доступ к находящейся на них информации. Рабочее окно можно разделить на три части: текстовая часть содержит метеорологическую информацию, информацию о состоянии химических датчиков и информацию о наличии связи с ЦОУ, картографическая часть предназначена для отображения зон заражения и анализа складывающейся обстановки, информационная часть – для отображения информации об объектах, попадающих в зону заражения. В базе данных предоставляется полная информация по всем ХОО, расположенным на территории АТЕ. При этом база данных по ХОО включает:

- наименование, полный адрес ХОО;
- внешние границы ХОО (наносятся на картооснову);
- истинные координаты источника СДЯВ (емкости, ресивера и т.д.). Если на одном ХОО имеется несколько источников СДЯВ, то приводятся данные по каждому из них;
- наименование СДЯВ;
- максимально возможное количество СДЯВ в одной наибольшей емкости;
- наличие поддона (обваловки), его высота;
- условия хранения СДЯВ (под давлением, изотермическое, при атмосферном давлении и температуре окружающей среды);

- агрегатное состояние хранящегося, используемого или производимого СДЯВ (газ, сжиженный газ, жидкость);
- полные, сокращенные названия основных цехов и производственных помещений, площадок;
- координаты (нанесение на топоплан в масштабе с привязкой к координатной сетке карты) основных цехов и производственных помещений;
- номера телефонов основных должностных лиц, цехов, производственных помещений, по которым должно производиться оповещение о аварии (раздельно для рабочего и нерабочего времени).

При проектировании баз данных выявилась целесообразность формирования единого информационного пространства, хранящего всю поступающую от аппаратных средств информацию, с ее разделением при передаче на соответствующее рабочее место. При этом не исключается возможность, в случае необходимости, реализации комплекса на базе одного персонального компьютера, а не компьютерной сети.

Данные мониторинга протоколируются в специализированной базе и отображаются в виде графиков за определенный период времени.

Процессы оперативного реагирования АПК на сообщения о совершении техногенной ЧС включают следующие этапы:

- выявление, оценка и прогнозирование развития аварийных процессов, определение перечня и масштаба факторов воздействия на человека и окружающую среду. Визуализация зоны возможного заражения осуществляется в соответствии с Методическими рекомендациями, с учетом образования «зоны неопределенности». После ввода исходных данных наносится максимально возможная ЗВЗ при неизменных параметрах. Кроме этого, в реальном масштабе времени должно отображаться продвижение переднего фронта зараженного воздуха в реальном масштабе времени. При поступлении сведений об изменении метеоусловий в соответствии с Методическими рекомендациями должен уточняться прогноз возможной обстановки и его результаты наноситься на карту;
- выработка и принятие управленческих решений по локализации ЧС, предотвращению формирования опасных факторов воздействия, а в случае их развития – по недопущению и максимально возможному ослаблению влияния на человека и окружающую среду;
- доведение задач до соответствующих структур, специальных служб и подразделений, привлекаемых для реализации принятых решений, информирование общественности об обстановке и принимаемых мерах по обеспечению безопасности;
- АПК городского (районного) ЦОУ МЧС. Элементы пользовательского интерфейса программных средств совпадают с объектовым уровнем, однако имеются некоторые включения, обусловленные назначением комплекса данного уровня. Текстовая часть содержит список предприятий, за которыми ведется наблюдение, информацию о состоянии рассматриваемого объекта, информацию о состоянии связи и в случае аварии отображаются текущие показания метеорологических и химических датчиков. Картографическая часть используется для отображения карты города (населенного пункта) с нанесением на ней зон возможного поражения от различных источников и анализа складывающейся обстановки. Динамика распространения облака заражения моделируется и отображается на карте в реальном масштабе времени.

Комплекс производит оценку максимально возможного размера зоны заражения и границ зоны на текущий момент времени, формирует список объектов, попавших в зону заражения на текущий момент времени, и время подхода зоны заражения к остальным объектам населенного пункта. Объекты логически разбиты на категории: школы, другие учебные заведения; детские дошкольные учреждения; автотранспор-

тные предприятия; медицинские учреждения; органы внутренних дел; подразделения МЧС; объекты МО, КГБ, ГКПВ; объекты торговли и питания; объекты культуры; объекты сельского хозяйства; другие объекты, не вошедшие в перечисленные группы. В базе данных присутствует следующая общая информация по каждому объекту хозяйствования: полное и сокращенное наименование объекта, его полный адрес; количество работающих (обучающихся) в одной смене; режим работы (выходные, время начала и окончания рабочего времени); номера телефонов, по которым можно осуществить оповещение объекта об опасности (отдельно – в дневное и ночное время); координаты расположения объекта на карте по контуру его внешней границы объекта. По различным категориям объектов представляется дополнительная информация.

Модуль ручного расчета зоны заражения. В данном модуле моделируется аварийная ситуация по введенным вручную параметрам: общие сведения (координаты, время аварии); погодные условия (скорость, направление ветра, температура воздуха, состояние атмосферы, наличие снега); характеристики выброса (поллютант, агрегатное состояние, мощность выброса). После произведенного расчета зона заражения отображается на карте города.

Поддержка принятия управленческих решений дежурного персонала подразделений МЧС формируется также, как на локальном уровне с добавлением функции координации действий государственных и ведомственных структур, организации должного взаимодействия привлекаемых сил и средств. Текстовая часть окна пользователя при возникновении аварии содержит последовательность действий дежурного персонала и сообщения, которые он должен передать, и список адресатов этих сообщений. Визуальная часть автоматически отображает участок карты, полностью охватывающий район возможного заражения, с нанесенными контурами максимально возможной и фактической на текущий момент времени зон заражения.

Комплекс имеет возможность автоматического оповещения работников предприятия, населения и др. согласно схеме оповещения, а также формирование, синтез и передачу по каналам связи конкретным абонентам соответствующей информации в зависимости от складывающейся обстановки. Разработанный комплекс, помимо всего прочего, имеет потенциальную возможность осуществлять управление автоматическими техническими средствами противопожарной защиты объектов, системами предотвращения пожаров, взрывов и выбросов пожаровзрывоопасных и химически опасных веществ.

Внедрение аппаратно-программных комплексов интегрального мониторинга состояния пожароопасных и химически опасных объектов позволит существенно повысить их безопасность, а также оперативность реагирования подразделений МЧС на аварии, пожары и чрезвычайные ситуации, возникающие на них.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД ПЛАНИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ РСЧС И ГО НА ОБЪЕКТОВОМ УРОВНЕ – ВАЖНОЕ ЗВЕНО В ПРОЦЕССЕ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ

В.М. Кузовников, Астраханское речное училище

Проблемой научного управления деятельностью функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне Астраханское речное училище занимается с 1992

года. Проводимый эксперимент основывался на принципе единства теории и практики и на методологической специфике системного подхода, который ориентирует на конкретное раскрытие целостности объектового уровня системы и обеспечивающих ее механизмов.

Содержательные принципы системного подхода позволили зафиксировать нарушение направленности развития РСЧС статьей 7-й постановления Правительства РФ от 5.11.1995 года № 1113 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». В содержании статьи 7-й не нашла отражения «система управления», как компонент целостной системы. В результате, постановление №1113 1995 года создало РСЧС как суммативную систему, не обладающую интегративными качествами.

Системный подход также позволил выявить недостаточность старых, традиционных методов планирования. Возвращение РСЧС к директиве НТО №235/07/0122 от 19.09.1987г. «О планирования мероприятий по гражданской обороне на мирное и военное время» вызвало обратимость изменений, которые характеризуют процессы функционирования как цикличное воспроизведение постоянной системы функций.

В РСЧС сохраняется ранее сложившийся, стихийный тип механизма управления, как следствие эмпирического метода планирования.

По аналогии с Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданская оборона имеет такой же механизм управления.

Понятия и принципы системного подхода лежат в основе системы управления объектового уровня, которая была создана в ходе эксперимента.

Система управления состоит из координационной управляющей системы, постоянно действующей управляющей системы, управляющей системы повседневного управления и управляемой системы. Управляющие системы имеют подсистемы управления, выражающие присущие им функции.

Подобная система управления существует и на объектовом уровне функциональной подсистемы гражданской обороны. Интегративные качества функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне привели к новому понятию: «Система управления функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне».

В экспериментальном моделировании «модель системы управления объектового уровня функциональных подсистем РСЧС и ГО» может детерминироваться утилитарно-практическими целями, а также соображениями интуитивно-чувственного характера.

В рамках системы управления объектового уровня вполне закономерным и логически оправданным становится осуществление двух принципов: принципа единоначалия и принципа распределительных полномочий и ответственности руководящего состава объекта – членов комиссии по чрезвычайным ситуациям за выполнение мероприятий «Плана деятельности функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера». Этот принцип приобретает особую актуальность с введением муниципального уровня территориальных подсистем, который является структурой с локальной автономией и глобальной координацией.

Существенное влияние на повышение качества оперативного планирования оказало интегрирование второго раздела «Плана действий объекта» и календарного плана основных мероприятий в единый документ.

Это привело к утверждению нового понятия: «Второй раздел. Действия функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера». В этом разделе мероприятия каждой чрезвычайной ситуации планируются отдельно, в режимах функционирования. При такой системе планирования создается «видеоряд» развития динамики чрезвычайной ситуации и принятых оперативных решений.

При системном подходе планирования первостепенное значение имеет оперативно-распорядительный документ - приказ руководителя «О создании функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне в социальной структуре», в котором находят отражение конкретные механизмы целостности и функции системы.

В результате проведенного научного эксперимента на объектовом уровне функциональных подсистем РСЧС и ГО были созданы целостные системы, которые в практической деятельности интегрировались в единую систему. Характерно, что все эти изменения являются не результатом вмешательства каких-то внешних сил, а следствием внутреннего взаимодействия самих компонентов целостной системы.

Целостные функциональные подсистемы РСЧС и ГО на объектовом уровне, выражающие особенное, выступают не просто как промежуточное звено с Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуации и гражданской обороной, а прежде всего, как важное звено в процессе интеграции систем.

Можно ожидать, что в 2006 году при участии ученых ЦСИ ГЗ МЧС России будут подготовлены методические рекомендации по «Системному подходу планирования деятельности функциональных подсистем РСЧС и ГО на объектовом уровне».

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

И.В. Курличенко, ФГУ ВНИИ ГОЧС МЧС России

Основные направления развития гражданской обороны на период до 2020 года должны рассматриваться в соответствии с «Основами государственной политики Российской Федерации по военному строительству на период до 2010 года», утвержденными Президентом Российской Федерации от 17 августа 2002 года Пр-1428 и с учетом результатов анализа развития военно-политической обстановки в мире, выражающейся в отходе от военно-силовой политики к развитию отношений доверия и сотрудничества, а также в расширении причин и поводов для использования военно-силовой политики.

В связи с изложенным Основные направления развития гражданской обороны на период до 2020 года и План мероприятий МЧС России по приданию гражданской обороне современного облика должны рассматриваться с учетом возможности реализации замысла военного строительства в стране, предусмотренного «Основами государственной политики Российской Федерации по военному строительству на период до 2010 года», и развития военно-политической обстановки в мире.

Военное строительство в Российской Федерации предусматривает развитие и оптимизацию силового компонента военной организации РФ, реформирование войск ГО с учетом создания Государственной спасательной службы МЧС России, а также вывод из военной организации Российской Федерации органов, участвующих в обеспечении военной безопасности государства невоенными методами, в том числе МЧС России.

Это означает, что, вероятнее всего, войска гражданской обороны будут преобразованы в невойсковые формирования и переведены на иной вид государственной службы с последующим включением их в состав сил ГСС МЧС России совместно с ГПС, ПСС, ГИМС МЧС России.

Основные направления развития ГО до 2020 года целесообразно рассматривать исходя из основных задач МЧС России, изложенных в «Положении о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868, а также с учетом важнейших факторов, определяющих состояние и развитие гражданской обороны в современных условиях.

К важнейшим факторам, определяющим состояние и развитие гражданской обороны в современных условиях, относятся:

- экономические возможности государства, ограниченный потенциал отечественного оборонно-промышленного комплекса и демографическая ситуация в стране;
- наличие конфликтных ситуаций вблизи государственных границ Российской Федерации;
- сохранение тенденции развития и укрепления НАТО;
- наличие и совершенствование оружия массового поражения, появление оружия нового поколения;
- усиление угроз невоенного характера, связанных с применением качественно новых средств экономической, технологической, миграционной, информационной, этнической, конфессиональной и нравственно-психологической экспансии;
- возрастание угрозы терроризма, в том числе с применением компонентов оружия массового поражения;
- недостаточность финансовых возможностей государства.

В соответствии с «Основами единой государственной политики в области гражданской обороны на период до 2010 года» к основным задачам в области гражданской обороны относятся:

- обеспечение реализации полномочий федеральных органов государственной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций в области ГО, осуществление эффективного управления и координации их деятельности в данной сфере;
- организация и выполнение мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей, по сохранению объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;
- совершенствование нормативно-правовой базы в области гражданской обороны с учетом современных требований, в том числе в области противодействия новым видам опасностей и угроз для Российской Федерации, включая терроризм;
- формирование эффективного механизма выполнения положений законодательных, нормативных правовых и иных актов, а также реализации специальных, разрешительных, надзорных и контрольных функций в области гражданской обороны;
- международное сотрудничество в целях предотвращения военной опасности, кризисов и конфликтов посредством тесного взаимодействия в рамках Международной организации гражданской обороны, а также с соответствующими органами иностранных государств.

В мирное время основными задачами ГО являются:

- создание и подготовка органов управления ГО;
- подготовка сил гражданской обороны;
- обучение населения;
- поддержание в готовности, модернизация и дальнейшее развитие средств защиты;
- планомерное накопление ресурсов, необходимых для выполнения мероприятий гражданской обороны;

- создание условий для оперативного развертывания системы защитных мероприятий, сил и средств в угрожаемый период;
- проведение комплекса подготовительных мер, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время.

В военное время основными задачами ГО являются:

- проведение комплекса мероприятий, обеспечивающих максимальное сохранение жизни и здоровья населения, материальных и культурных ценностей;
- повышение устойчивости экономики в условиях применения противником современных и перспективных средств поражения, в том числе оружия массового поражения.

В случае крупномасштабных ЧС природного и техногенного характера, а также при террористических акциях силы и ресурсы гражданской обороны могут привлекаться для выполнения отдельных видов работ.

При разработке «Основных направлений развития гражданской обороны до 2020 года» считаем целесообразным основными направлениями развития ГО полагать:

1. Развитие нормативной правовой базы.
2. Совершенствование системы управления и оповещения.
3. Повышение эффективности защиты населения, материальных и культурных ценностей.
4. Развитие сил гражданской обороны.
5. Обучение населения и подготовка руководящего состава.
6. Обеспечение сохранения объектов, необходимых для функционирования экономики и выживания населения в военное время.
7. Формирование и развитие системы научных знаний в области гражданской обороны.
8. Развитие международного сотрудничества в области ГО.

В настоящее время гражданская оборона стала системой мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей не только от опасностей военного времени, а также от опасностей, возникающих при чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и террористического характера. В связи с этим расширяется смысл основных задач, а также в связи с изменениями, произошедшими в организации ГО. Так:

- упразднен территориально-производственный принцип организации гражданской обороны, то есть теперь искусственно не разделяется на две ветви – территориальную и производственную;
- исключено понятие начальник ГО и положение, определяющее его права, однако, несмотря на то, что упразднен статус начальника гражданской обороны, руководители, как и ранее осуществляют руководство и несут полную ответственность за ее состояние;
- упразднены федеральные и другие службы гражданской обороны.

В связи с предполагаемым переводом с 01.01.2009 г. войск ГО на иной вид Государственной службы формирование и развитие системы научных знаний в области гражданской обороны будет играть большую роль.

Проблемы дальнейшей разработки и реализации единой государственной политики в области гражданской обороны требуют фундаментальных теоретических проработок, комплексного научного обеспечения всего процесса, внедрения новейших технологий, техники и технических средств.

Приоритетными направлениями исследований по дальнейшему развитию гражданской обороны Российской Федерации будут оставаться:

- разработка теории и методологических основ ГО;
- организация и проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских

ких, испытательных, проектных и научно-практических работ в области гражданской обороны;

- разработка и создание новых технологий, специальной техники и средств гражданской обороны;
- организация распространения информации о достижениях науки и техники в области гражданской обороны.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ВЕДЕНИЯ РАЗВЕДКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В.В. Лапиньш, Н.В. Северов, *д.т.н., АГЗ МЧС России*

Разведка в интересах РСЧС – это комплекс мероприятий по добычанию, сбору, обобщению и изучению данных о состоянии окружающей среды и обстановке в районах аварий, катастроф, стихийных бедствий, террористических актов и очагах поражения, а также на участках и объектах аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Очевидно, что при ЧС могут применяться следующие четыре вида разведки: космическая, воздушная, наземная, водная, которые в комплексе будут решать двуединую разведывательную задачу – обеспечение предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

В общей постановке разведывательные технологии включают: технологии интеллектуальные – при непосредственном участии человека и так называемые безлюдные технологии – при отсутствии непосредственного участия человека в зоне ЧС.

Наземная разведка представлена двумя методами ведения разведки – с применением экипажных средств и с использованием робототехнических (безэкипажных) средств.

Воздушная разведка характеризуется также двумя методами ведения разведки – с применением пилотируемой авиации и с использованием беспилотных (дистанционно пилотируемых) летательных аппаратов.

Предлагается оценку применимости методов разведки провести при учете следующих пяти аспектов: первое – оценка возможностей разведывательных методов (по количеству решаемых разведзадач); второе – оценка ограничений применения методов разведки (по количеству ограничений); третье – оценка технической пригодности методов разведки (с учетом возможностей и ограничений); четвертое – оценка оперативности методов разведки (с учетом временного цикла разведки); пятое – оценка применимости методов разведки (как обобщенного показателя).

Количественную оценку методов разведки предлагается провести с помощью системы показателей, выраженных безразмерными коэффициентами, изменяющимися в пределах от 0 до 1,0. Изменение всех безразмерных коэффициентов в пределах от 0 до 1,0. позволяет обеспечить качество проводимой сравнительной оценки методов разведки и определить их значимость как в разведывательных технологиях, так и в разведывательной системе МЧС России.

Проведен анализ 13 видов ЧС, для которых рассмотрены 136 разведывательных задач применительно к четырем рассматриваемым методам разведки: воздушная – пилотируемая и беспилотная, наземная – экипажная и без экипажная (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты сравнительной оценки различных методов
разведки в условиях ЧС**

Расчетные показатели	Методы разведки			
	Наземный экипажный	Наземный безэкипажный	Воздушный пилотируемый	Воздушный беспилотный
1. Коэффициент полезности	0,65	0,46	0,54	0,59
2. Коэффициент ограничения	0,50	0,40	0,60	0,40
3. Коэффициент пригодности	0,33	0,28	0,22	0,35
4. Коэффициент оперативности	0,75	0,67	0,42	0,67
5. Коэффициент применяемости	0,540	0,475	0,320	0,510

Таким образом, по данным таблицы можно сделать вывод о том, что рассматриваемые методы воздушно-наземной разведки имеют следующее распределение уровней применяемости в условиях ЧС: наземный экипажный – 0,540, воздушный беспилотный – 0,510, наземный безэкипажный – 0,475, воздушный пилотируемый – 0,320. Следовательно, при безусловной значимости наземной разведки для условий ЧС перспективным является развитие воздушной беспилотной разведки с использованием ДПЛА.

АЛГОРИТМ ОБОСНОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННО ПИЛОТИРУЕМЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ РАЗВЕДКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В.В. Лапильш, Н.В Северов., д.т.н., АГЗ МЧС России

Для обоснования применения ДПЛА для оперативного ведения воздушной разведки в условиях ЧС необходимо иметь единый системный подход к количественно-качественной оценке с помощью системы показателей эффективности, позволяющей сравнивать и методы воздушно-наземной разведки, и разрабатываемые классы ДПЛА, и типы ДПЛА, и конкретный образец ДПЛА в зависимости от вида возникающей ЧС и требуемых разведывательных задач. Следует отметить, что до настоящего времени отсутствует постановка и тем более аналитическое решение задач даже по частным рассматриваемым вопросам применительно к воздушно-наземной разведке в ЧС.

Следовательно, в общей постановке требуется разработка математической модели, которая будет являться многовариантной по решаемым аналитическим задачам и многофакторной по ведению воздушно-наземной разведки. При этом особо важным является то, чтобы выбранные показатели эффективности отвечали следующим общеизвестным требованиям: доступность, объективность, критичность, устойчивость, достоверность.

Методологически в основу структуры математической модели положен метод оценки эффекта выполнения разведывательных задач при комплексном учете: во-первых, – методов воздушно-наземной разведки, во-вторых, – классов, разрабатываемых ДПЛА, в-третьих – типов ДПЛА, в-четвертых – конкретных образцов ДПЛА в различных условиях ЧС посредством единой системы показателей эффективности.

Методически в разработанной математической модели при многофакторности по методам разведки, классам ДПЛА, типам и образцам ДПЛА, видам ЧС, решаемым разведывательным задачам в условиях неопределенности проводятся расчеты по логико-эвристической схеме – при оценке методов разведки; по обобщенному критерию Лапласа – при сравнении технических показателей ДПЛА различных классов; аналитически – при расчете эффективности применения типов и образцов ДПЛА.

Иерархически структура математической модели состоит из трех этапов.

На первом этапе проводится комплексная оценка применимости методов воздушно-наземной разведки (воздушная пилотируемая и беспилотная, наземная экипажная и безэкипажная) применительно к условиям ЧС, которая для метода под номером i характеризуется с помощью коэффициента применимости

$$K_i^{np} = \alpha K_i^{nc} + (1 - \alpha) K_i^{on}, \quad (1)$$

где: K_i^{nc} , K_i^{on} – соответственно коэффициенты пригодности и оперативности метода воздушно-наземной разведки под номером i ;
 α – степень важности коэффициентов K_i^{nc} и K_i^{on} , $0 \leq \alpha \leq 1$.

Затем определяется условие рациональности метода разведки под номером i

$$K^{np} = \max \{K_i^{np}\}. \quad (2)$$

На втором этапе осуществляется оценка технического совершенства ДПЛА различных классов (сверхлегкого, легкого, среднего, тяжелого) по критерию Лапласа

$$K_\gamma^c = \sum_z \eta_{\gamma,z} \bar{\Pi}_{\gamma,z}, \quad (3)$$

где $\bar{\Pi}_{\gamma,z}$ – нормированное значение технического показателя под номером Z для ДПЛА γ -го класса, при этом

$$0 \leq \bar{\Pi}_{\gamma,z} \leq 1, \quad \sum_z \eta_{\gamma,z} = 1, 0. \quad (4)$$

Условием рациональности соответствующего класса ДПЛА будет являться

$$K^c = \max \{K_\gamma^c\}. \quad (5)$$

На третьем этапе выполняется оценка эффективности применения варианта ДПЛА конкретного типа (вертолетного, самолетного). При этом в общем случае критерием эффективности может быть приведенная стоимость выполнения разведывательной задачи

$$\Theta = \frac{C_\nu}{Q_\nu^{gs} P_\nu^{gs}}, \quad (6)$$

где C_ν – стоимость выполнения задачи с применением образца ДПЛА ν -го типа;
 Q_ν^{gs} – объем выполняемой разведывательной задачи образцом сверхлегкого ДПЛА ν -го типа;

$P_v^{эз}$ – вероятность выполнения разведывательной задачи образцом сверхлегкого ДПЛА v -го типа.

Условием рациональности образца ДПЛА можно считать

$$\Theta = \min \{ \Theta_v \}. \quad (7)$$

Таким образом, в соответствии с разработанной математической моделью имеется возможность для каждого этапа разработать свой алгоритм и провести по ним численные расчеты соответствующих показателей и выполнить их сравнительную оценку, а затем из условия рациональности обосновать практические рекомендации.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЕДДС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О.И. Лашко, Республика Беларусь, слушатель АГЗ МЧС России

Плотность населения, концентрация промышленного производства, транспортной инфраструктуры и потенциально опасных объектов в современных населенных пунктах, особенно в крупных городах, определяет высокую вероятность возникновения и тяжесть возможных последствий чрезвычайных ситуаций, повышенную опасность для жизни и здоровья населения.

При угрозе или возникновении чрезвычайной ситуации непосредственное руководство работами по их предупреждению и ликвидации возлагается на администрации городов и районов, а также на городские и районные координирующие органы государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ГСЧС) – комиссии по чрезвычайным ситуациям (далее – КЧС) и постоянно действующие органы повседневного управления по чрезвычайным ситуациям.

К ликвидации чрезвычайных ситуаций привлекаются пожарные аварийно-спасательные подразделения МЧС, аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные подразделения республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, координация действий которых осуществляется через соответствующие дежурно-диспетчерские службы (далее – ДДС) находящиеся на соответствующих пунктах управления ГСЧС. Указанные ДДС функционируют, как правило, в круглосуточном режиме и находятся в постоянной готовности к действиям по проведению необходимых экстренных мер по защите населения в чрезвычайных ситуациях. Вместе с тем они имеют определенные недостатки в организации приема сообщений о факте возникновения аварийных ситуаций и мероприятий по их ликвидации. В частности отсутствует единый номер обращения граждан при возникновении аварийных ситуации и недостаточно прямых связей с отдельными службами гражданской защиты (ГЗ) городских и сельских районов. Таким образом, возникает необходимость создания ЕДДС с единым телефонным номером обращения граждан и организаций в случае возникновения ЧС.

Необходимость создания единой дежурно-диспетчерской службы также продиктована и имеющейся мировой практикой по облегчению обращений граждан к службам

экстренного вызова путём ввода единых телефонных номеров («911» в США и Канаде, «112» в Западной Европе), а также общей тенденцией к усилению взаимодействия городских (районных) служб ГЗ при возникновении чрезвычайных ситуаций в рамках создания городских систем общественной безопасности. С целью своевременного получения сигналов о возникновении чрезвычайных ситуаций и реагирования служб ГЗ по их ликвидации в организационно-штатной структуре ЕДДС предусматривается создание автоматизированных систем получения сигналов, их отображения и при необходимости оповещение служб ГЗ. Автоматизированная система ЕДДС должна сопрягаться с территориальной автоматизированной информационно-управляющей системой ГСЧС, а также с имеющимися автоматизированными системами дежурно-диспетчерских служб ГЗ городских (сельских) районов, взаимодействующих с ЕДДС.

Своевременность реагирования на возникшие ЧС, кроме того, зависит от оперативного и комплексного привлечения необходимых сил и средств, ведомственных и объектовых дежурно-диспетчерских служб ГЗ (ДДС ГЗ) и может быть обеспечена на основе интеграции (наличия прямых линий связи, систем передачи данных и т.д.) указанных служб в объединенную систему оперативно-диспетчерского управления в чрезвычайных ситуациях (ОСОДУ).

Эффективное функционирование ОСОДУ, реализация поставленных перед ней задач могут быть обеспечены только на основе комплексной автоматизации основных ее функций, что и обуславливает необходимость создания автоматизированной информационной системы (АИС) ЕДДС.

Комплекс средств автоматизации ЕДДС представляет собой телекоммуникационный узел, обеспечивающий информационное взаимодействие со всеми ДДС ГЗ городских (сельских) районов и потенциально опасными объектами (ПОО) по средствам проводной и радиосвязи как циркулярно, так и выборочно.

АИС ЕДДС предназначена для автоматизации процессов приема по номеру «01» от населения и организаций сообщений, несущих информацию об угрозе или факте возникновения чрезвычайной ситуации, оперативного управления (реагирования) пожарными и спасательными силами и средствами, координации совместных действий ведомственных ДДС ГЗ. АИС ЕДДС состоит из комплекса средств автоматизации (КСА) ЕДДС, КСА взаимодействия (КСАВ) с ведомственными ДДС ГЗ и диспетчерскими службами потенциально опасных объектов (ПОО), а также мобильных КСА (МКСА) пожарных аварийно-спасательных сил и средств.

Следует отметить, что информационная инфраструктура АИС ЕДДС, в которую включены практически все городские (районные) службы, может стать основой для создания интегрированной автоматизированной системы управления хозяйством города (района).

Единая дежурно-диспетчерская служба в Республике Беларусь создается на основе пожарных аварийно-спасательных подразделений, что является положительным фактором при их создании. В то же время созданные таким образом ЕДДС Республики Беларусь имеют слабое информационно-технологическое оснащение и не в полной мере используются новейшие технологии автоматизированных информационных и телекоммуникационных систем. Поэтому функционирование ЕДДС должно осуществляться во взаимодействии с мониторингом и прогнозированием ЧС природного и техногенного характера, следовательно, и значимость создания АИС ЕДДС возрастает.

Развитие ЕДДС в Республике Беларусь осуществляется в тесном взаимодействии с местными исполнительными и распорядительными органами власти.

Создание и развитие ЕДДС в конкретных населенных пунктах Республики Беларусь проводится поэтапно в следующей последовательности:

- определяются и согласовываются с местными исполнительными и распорядительными органами власти и службами республиканских органов государс-

твенного управления цели, задачи, принципы построения и функционирования ЕДДС, а также состав ДДС ГЗ, взаимодействующих с ЕДДС;

- уточняется группировка сил и средств постоянной готовности, определяются и согласовываются основные мероприятия экстренного реагирования, выполнение которых должна организовать ЕДДС;
- разрабатывается порядок информационного обеспечения ЕДДС во всех режимах её функционирования и ограничения доступа к информации;
- совершенствуются существующие городские системы связи и оповещения применительно к задачам и потребностям ЕДДС;
- организуется обучение и подготовка дежурно-диспетчерского персонала;
- разрабатывается организационное и техническое обеспечение безопасности информации в ЕДДС;
- создается автоматизированная информационная система ЕДДС и согласовывается с аналогичными системами других министерств и ведомств;
- разрабатываются и утверждаются необходимые правовые, организационно-методические и нормативно-технические документы, являющиеся основой для создания, функционирования и дальнейшего развития ЕДДС:

1) «Положение об ОСОДУ» и «Положение о ЕДДС»;

2) инструкции дежурно-диспетчерскому персоналу ЕДДС по обмену информацией в различных режимах функционирования ГСЧС;

3) алгоритмы действий дежурно-диспетчерской смены ЕДДС при угрозе или возникновении ЧС;

4) дополнения и изменения в действующие инструкции ДДС ГЗ городов и районов в части их взаимодействия с ЕДДС;

5) техническое задание (ТЗ) на создание АИС ЕДДС.

Технический период создания и развития ЕДДС завершается вводом в штатную эксплуатацию АИС ЕДДС.

Список литературы

1. Основные направления дальнейшего развития Единых дежурно-диспетчерских служб городов Российской Федерации с учетом изменения статуса телефона «01» / Новиков, В.Д. и др. // Информационно-справочный бюллетень ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». – М.: МЧС России, 2003.
2. Фалеев, М.И. Научно-техническая политика МЧС России и ЕДДС / М.И. Фалеев // Мир связи. Connect. – 1999, № 7.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ОТ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ

Е.А. Лебедева, к.т.н., Вологодский государственный технический университет

Водопроводные очистные сооружения (ВОС) представляют собой техническую систему с ограниченными барьерными возможностями и как составляющий элемент сис-

темы водоснабжения города, поселка или предприятия являются одним из основных звеньев, обеспечивающих надежность ее функционирования. Эксплуатация ВОС связана с наличием рисков аварийных и чрезвычайных, и других неблагоприятных ситуаций, ликвидация или локализация которых сопряжена с затратами материальных и финансовых ресурсов. Риск характеризуется тремя аспектами: вероятность, последствия реализации и значимость последствий. Чем больше частота неблагоприятных событий и выраженность их последствий, тем больше величина риска.

Основная цель оценки рисков – это получение информации для управления риском, которое включает в себя: ранжирование рисков с точки зрения приоритетов управления; определение альтернативных путей снижения риска; выбор наиболее приемлемого пути на многокритериальной основе, формирование административно-правовой базы и механизма экономического регулирования риска; разработка и осуществление программы организационно-технических мероприятий по снижению риска, оценка результативности и эффективности реализации указанных мероприятий и корректировки программ действия. Результаты расчетов рисков могут представлять собой массив информации, который малодоступен для четкого восприятия лицами, принимающими решения по управлению рисками.

В связи с этим в процессе характеристики рисков необходимо правильно сгруппировать полученные данные с учетом количественных значений рисков. Достоверность и надежность значений рисков зависит от ряда факторов, в частности, изменчивости данных и неопределенностей оценок. Возможные неопределенности подразделяются на три категории: неопределенности, обусловленные отсутствием или неполнотой информации, необходимой для корректного определения риска; неопределенности, связанные с некоторыми параметрами, используемыми для оценки экспозиции и расчета рисков (неопределенность параметров); неопределенности, обусловленные пробелами в научной теории технологических процессов развития рисков.

На основании результатов оценки производится управление риском. Управленческие решения по водоподготовке на ВОС требуют значительных затрат. Такие инвестиции имеют огромную социальную и экономическую значимость, должны быть хорошо обоснованы.

Третьим элементом методологии анализа риска является информирование о риске всех заинтересованных лиц. Все три элемента анализа риска взаимосвязаны между собой и только их совокупность позволяет не только выявить существующие проблемы, разработать пути их решения, но и создать условия для практической реализации этих решений [3].

В целом, опыт применения методологии оценки риска свидетельствует о возможности разработки механизма и стратегии различных регулирующих мер по снижению риска. Оценка риска показывает границы variability рисковых характеристик в условиях неопределенностей и позволяет снизить уровень неопределенности в процессе принятия решений. Управление рисками способствует установлению более надежных безопасных уровней; позволяет уточнять, какие источники загрязнений могут быть оставлены, а какие должны быть вынесены за пределы влияния на водоисточник.

Одной из главных составляющих общей проблемы получения высококачественной питьевой воды на ВОС для нужд населения и промышленных предприятий является выбор надежных технологических схем очистки и кондиционирования воды при изменяющихся под воздействием факторов природного и техногенного происхождения условиях отбора и качестве воды из источников.

Существующие в настоящее время рекомендации нормативных документов по определению расчетных концентраций для подбора технологических схем водоподготовки не позволяют упорядочить и объективно оценить изменчивость поля концентраций загрязняющих веществ. Таким образом, ВОС как техническая система с

ограниченными возможностями при проектировании размещается в пространстве с высокой степенью неопределенности. В таких условиях ВОС (техническая система) не будут обладать высокой надежностью и необходимыми возможностями для снижения риска, в частности, от химического загрязнения воды. Для обеспечения достаточной эффективности работы отдельных сооружений и комплекса в целом необходимо рассматривать динамику качества воды водоисточника в комплексе с анализом режимов работы очистных сооружений, с учетом анализа риска.

Оценка современного состояния качества воды в водоисточнике, технологий и технических средств очистки природных вод, анализ нормативно-правовой базы в области охраны водных ресурсов и обеспечения населения высококачественной питьевой водой [1, 2] позволяют предусмотреть реализацию следующих принципов систем водоочистки:

- системный подход к оценке качества воды в водозаборе с учетом современных антропогенных нагрузок, определение на расчетный период приоритетных загрязняющих веществ и допустимых концентраций с учетом временного фактора присутствия их в местах водозаборов, фазово-дисперсного состояния примесей и их агрегативной и кинетической устойчивости;
- выбор и обоснование усовершенствованных новых технологий и технологических средств водоочистки с учетом не только их санитарно-гигиенической надежности, но и экономичного использования дорогостоящего оборудования, реагентов, материалов, обладающих достаточной экологичностью;
- технико-экономическое сравнение на стадии проектирования альтернативных технологий и сооружений при их одинаковой водоочистной способности, оценка возможностей по снижению рисков от химического загрязнения воды;
- создание структурных и математических моделей для решения оптимизационных задач как по водоочистным комплексам в целом, так и по отдельным блокам и сооружениям водоподготовки;
- разработка и реализация программных средств оперативного управления технологическими процессами на водоочистных станциях при изменяющемся качестве воды, поступающей в головные очистные сооружения.

С целью расширения этих принципов на кафедре ВиВ ВоГТУ разработана и апробирована методика для определения расчетных показателей качества поверхностных вод при выборе водоочистных технологий с применением теории риска. Функциональная модель для определения расчетных гидрохимических характеристик водоисточника состоит из следующих действий:

1. Проверка достоверности исходных данных. Ряды гидрохимических характеристик должны иметь продолжительность не менее 5 лет.
2. Ряды исследуются на промахи - составляются ранжированные ряды и для крайних значений проводится проверка на промахи. При исключении крайних максимальных значений ранжированного ряда как промахов необходимо уточнить, не являются ли отбрасываемые значения результатом залповых выбросов загрязнений в водоисточник от водопользователей на территории водосбора.
3. Проводится статистическая обработка полученных репрезентативных рядов наблюдений с построением кривых обеспеченности. Шаг для деления ряда концентраций на интервалы определяют разбивкой на промежутки по формуле: $K=1+3,322 \cdot 1/n$, где: n – количество наблюдений. Полученную величину K округляют до целого числа.
4. Выполняется построение графиков повторяемости значений концентрации. Результатом этого этапа является определение расчетных значений ИКВ по лимитируемым значениям риска для подбора вариантов технологии водоподготовки.
5. По найденным значениям ИКВ по дополненному классификатору ГНЦНИИ ВОДГЕО подбирается несколько вариантов технологических схем.

6. Определяется группа приоритетных показателей для определения размеров сооружений. Далее строятся графики связи концентрация – риск. Для определения расчетных концентраций используются кривые вероятности превышения при приоритетной группе ингредиентов, при наличии данных об эффективности работы сооружений желательнее провести прогнозные оценки снижения рисков.

На начальном этапе управления риском проводится сравнительная характеристика рисков с целью установления приоритетов для определения показателей качества воды в водоемисточнике, требующих первоочередного внимания, определяются вероятность и продолжительность периодов превышения, оценивается масштаб последствий. Этап управления риском включает обоснование изменений в процессе водоподготовки. На стадии управления риском также учитываются приведенные затраты, связанные с применением дополнительных способов и технологических приемов, техническая возможность осуществления регулирующих мер с целью уменьшения негативных последствий и рассматриваются возможности предотвращения загрязнения исходной воды.

Список литературы

1. **Говорова, Ж.М.** Усовершенствование водоочистных технологий при антропогенных нагрузках на водоемисточники /Ж.М.Говорова, – М: ВНИИ НТПИ, 2000. – 38 с.
2. **Журба, М.Г.** Очистка и кондиционирование природных вод: состояние, проблемы и перспективы развития /М.Г. Журба //Водоснабжение и санитарная техника. 2002. С. 2–8.
3. **Новиков, С.М.** Алгоритмы расчета доз при оценке риска, обусловленного многосредовыми воздействиями химических веществ /С.М. Новиков. – М.,1999. – 528 с.

РАСЧЕТ ГРУППИРОВКИ СИЛ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О.Н. Логовичев, Военно-инженерный университет

В настоящее время вооруженные конфликты и войны любых масштабов ведутся и планируются только с применением обычного, прежде всего высокоточного оружия (ВТО) наземного, воздушного и морского базирования. Это связано с тем, что во-первых, в условиях примерного равенства сторон в стратегических ядерных силах обмен массированными ударами имел бы катастрофические последствия для всего мира; во-вторых, новейшие достижения в развитии обычных средств вооруженной борьбы, появление высокоточных систем дальнего действия подняли поражающий эффект современного обычного оружия до уровня тактического ядерного.

Подрыв тыла остается одной из главных целей войны. В условиях массированного и длительного применения по городам (городским районам) и объектам экономики современных обычных средств поражения следует ожидать возникновения сложной инженерной, пожарной и медицинской обстановки, которая потребует оперативных действий органов управления всех степеней, сил ГО, выполнения большого объема аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Анализ взглядов потенциального противника на планирование, развязывание и ведение войны показывает, что решающее значение будет иметь начальный период – самый напряженный и важный. В ходе него противник будет стараться достигнуть основные военно-политические цели войны. На начальном периоде одними из главных целей проведения воздушной кампании будут нарушение военно-государственного управления, подрыв военно-экономического потенциала, срыв планов мобилизационного развертывания. Его результаты окажут решающее значение на последующий ход войны. Это может привести к тому, что мероприятия гражданской обороны не будут выполнены в полном объеме. По взглядам вероятного противника ударами современными обычными средствами поражения будут подвергнуты как группировки вооруженных сил, так и многие крупные административные и промышленные центры страны, оборонные и крупные предприятия, пункты управления, железнодорожные станции и транспортные коммуникации, мосты, гидротехнические сооружения, базы, склады и другие важнейшие объекты экономики.

Основными целями поражения являются критически важные объекты для жизнедеятельности государства и населения. Например, после массового вывода из строя таких объектов в Югославии окончательно была сломлена воля населения к сопротивлению.

Массовая эвакуация населения из категорированных городов будет проведена не в полной мере, население региона не будет обеспечено индивидуальными и комплексными средствами защиты на 100%. Однако следует отметить возможность большого неорганизованного потока беженцев из опасных районов. Придание этому процессу организованного характера, рассмотрение мер по размещению, медицинскому и бытовому обслуживанию, обеспечению питанием беженцев становится одной из актуальных задач гражданской обороны в современных войнах.

Группировка сил гражданской обороны субъекта Российской Федерации планируется на основании прогнозируемой возможной обстановки, которая может сложиться в области после нападения противника, и задач, возложенных на силы ГО.

Задачи, возлагаемые на группировку сил ГО субъекта РФ на начальном этапе войны, можно разделить на три блока:

первый – подготовка и поддержание органов управления, сил ГО в постоянной готовности к проведению АСДНР в очагах поражения;

второй – спасение и сохранения жизни людей, локализация и ликвидация очагов поражения;

третий – сохранение жизни и здоровья пострадавшего населения и обеспечение его минимальными условиями жизнедеятельности.

Состав группировки определяется исходя из наличия сил и средств и ожидаемого объема аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) в очагах поражения.

Поэтому исходя из задач по предназначению общую численность группировки сил гражданской обороны субъекта РФ, привлекаемых для проведения работ в очагах поражения, можно выразить зависимостью

$$N = N_1 + N_2 + N_{\text{экон}} + N_{\text{без}}, \quad (1)$$

где N – общая численность личного состава, привлекаемого для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ, чел;

N_1 – численность личного состава, непосредственно выполняющего спасательные работы, чел;

N_2 – численность личного состава, обеспечивающего выполнение спасательных работ, чел;

$N_{жсон}$ – численность личного состава, привлекаемого для первоочередного обеспечения пострадавшего населения, чел;

$N_{без}$ – численность личного состава, сил обеспечения безопасности проведения спасательных работ, чел.

Численность личного состава, непосредственно выполняющего спасательные работы, определяется по формуле

$$N_i = \frac{\sum W_{чел.ч} \cdot n \cdot K_{усл}}{T}, \quad (2)$$

где $\sum W_{чел.ч}$ – суммарная трудоемкость всех видов работ, чел.ч;

n – количество смен;

$K_{усл}$ – коэффициент условий к общей продолжительности работ, который зависит от времени года, времени суток, погодных условий, радиоактивного и химического заражения местности;

T – общая продолжительность работ.

Суммарная трудоемкость всех видов работ определяется по формуле

$$\sum W = \sum W_i + \sum W_j + \dots + \sum W_n, \quad (3)$$

где $\sum W_i, \sum W_j, \sum W_n$ – суммарные трудоемкости (i, j, \dots, n) видов основных работ. Трудоемкость вида (i, j, \dots, n) работ определяется как произведение объема (i, j, \dots, n) работ (показатель обстановки) на удельную трудоемкость (i, j, \dots, n) работы (норматив на выполнение (i, j, \dots, n) работы или возможности по выполнению (i, j, \dots, n) работы).

Для определения предполагаемых объемов работ в городе после применения противником обычных средств поражения за обобщенный критерий принимается степень поражения города, которая определяется по формуле

$$D = \frac{S_{4,3}}{S}, \quad (4)$$

где D – степень поражения города;

$S_{4,3}$ – площадь города, оказавшаяся в зоне полных и средних разрушений зданий, сооружений, объектов экономики;

S – общая площадь города.

Степень поражения города и разрушения объекта или жилой зоны можно определить по табл. 1, зная плотность тротила в т/км² и способ бомбометания.

Количество заваленных защитных сооружений на объекте экономики и жилой зоне определяется по формуле

$$P = K \cdot C \cdot K_n, \quad (5)$$

где: K – количество защитных сооружений и подвалов, ед.;

C – коэффициент, равный относительной доле заваленных защитных сооружений гражданской обороны, от общего числа имеющихся защитных сооружений ГО на объекте экономики (принимается по табл. 2), для жилой зоны (табл. 4);

K_n – коэффициент пересчета, равный $K_n = \frac{D}{0,7}$;

D – реальная степень поражения.

Таблица 1

Степень поражения города и разрушения объекта или жилой зоны

Степень поражения	Степень разрушения	Плотность трютила, т/км ²			Характер разрушений зданий и сооружений, %		
		способ бомбометания		ВТО	слабые	средние	сильные, полные
		площадное	прицельное				
Менее 0,2	Слабая	10	5	4	До 75	до 5	до 20
0,21 - 0,5	Средняя	20	15	12	До 48	5-12	20-50
0,51 - 0,8	Сильная	40	30	18		13-20	50-80
> 0,8	Полная	80	50	40			>80

Таблица 2

**Значения коэффициента (С)
для защитных сооружений на объекте экономики**

Степень разрушения объектов экономики	Коэффициент (С)	
	для убежищ	для укрытий
Слабая	0,1	0,2
Средняя	0,2	0,4
Сильная	0,3	0,6
Полная	0,4	0,8

Количество разрушенных убежищ принимают в 5 раз меньше количества заваленных, укрытий в 4 раза меньше количества заваленных укрытий.

Протяженность заваленных на территории объекта проездов принимают в зависимости от площади объекта экономики и степени его разрушения

$$P = S_{оз} \cdot C \cdot K_n, \quad (6)$$

где С – коэффициент, принимаемый по табл. 3.

Таблица 3

Значение коэффициента (С)

Степень разрушения объекта экономики	Коэффициент (С) для маршрутов ввода сил
Средняя	0,2
Сильная	0,3
Полная	0,4

Ориентировочно принимают, что пятую часть от заваленных проездов придется устранять разравниванием по верху.

Количество аварий на коммунально-энергетических сетях принимают равным количеству основных вводов внутренней разводки критического элемента: водопроводной, канализационной, газовой, тепло- и электросетей, всего пять; $P = 5$ (ед).

Протяженность завалов на маршрутах ввода сил гражданской обороны и количество аварий на КЭС определяют в зависимости от площади рассматриваемой жилой зоны и степени ее поражения.

$$P = S_{\text{эсз}} \cdot C \cdot K_n, \quad (7)$$

где C – коэффициент, принимаемый по табл. 4

Таблица 4

Значение коэффициента (С) для жилой зоны города

Показатели инженерной обстановки	Коэффициент
Количество заваленных убежищ	0,35
Количество заваленных укрытий	0,7
Количество заваленных подвалов	0,85
Протяженность завалов на маршрутах	0,18
Количество аварий на КЭС	1,4

Оценка медицинской обстановки включает в себя определение величины и структуры потерь при возможной степени поражения и расчет потребности сил и средств для оказания необходимой помощи. При проведении расчетов исходными данными являются общая численность населения на момент начала боевых действий и состояние инженерной защиты.

Однако при прогнозировании потерь необходимо учитывать, что эвакуация проведена не в полном объеме и значительная часть населения может находиться в очаге поражения и не будет пользоваться защитными сооружениями и во время ударов окажется в зданиях и на улице. Для того, чтобы оценить медицинскую обстановку в очаге поражения, необходимо провести расчеты, используя формулы.

Математическое ожидание потерь населения определяется по формуле

$$M(N) = \sum_{i=1}^k P_i [G_i - F_i(t)] + P_n \cdot N_n(t), \quad (8)$$

где $M(N_{ci})$ – математическое ожидание потерь населения;

P_i – вероятность поражения людей в защитных сооружениях i -го типа;

k – количество типов защитных сооружений, ед.;

G_i – вместимость сооружений i -й степени защиты чел.;

P_n – вероятность поражения незащищенного населения;

$N_n(t)$ – количество неукрытого населения на момент нанесения удара, чел.

Структуру потерь оперативно можно определить по формуле

$$M(N_{ci}) = M(N_c) \cdot K_i, \quad (9)$$

где $M(N_{c_i})$ – математическое ожидание санитарных потерь, чел.;
 K_i – коэффициент, определяющий величину санитарных потерь с учетом степени тяжести поражения, определяется с использованием табл. 5-7.

Таблица 5

Возможные потери незащищенного населения, %

Виды санитарных потерь	Степень повреждения зданий и сооружений			
	Слабые	Средние	Сильные	Полные
Общие	8	16	80	100
Безвозвратные	2	4	20	30
Санитарные	6	12	60	70
В том числе тяжелые	1	2	9	10
ср. тяжести	2,5	5	24	30
легкие	2,5	5	27	30
Будут нуждаться в эвакуации транспортом	сидя – 30% лежа – 70%			
Структура санитарных потерь	травмы – 50-60% ожоги – 25-30% отравления газами – 5-10%			

Таблица 6

Возможные потери населения, защищенного в простейших укрытиях (подвалах), %

Виды санитарных потерь	Степень повреждения зданий и сооружений			
	Слабые	Средние	Сильные	Полные
Общие	1	5	20	30
Безвозвратные	0,25	1,5	5	10
Санитарные	0,75	3,5	15	20
В том числе тяжелые	0,2	0,5	3	3
ср. тяжести	0,25	1,5	6	8
легкие	0,3	1,5	6	9
Будут нуждаться в эвакуации транспортом	сидя – 25% лежа – 75%			
Структура санитарных потерь	травмы – 50-60%; ожоги – 30% отравления газами – 10-12% боевая психическая травма – 15-18%			

Таблица 7

**Возможные потери персонала ОЭ, защищенного
в убежищах от ВТО, %**

Виды санитарных потерь	Степень повреждения зданий и сооружений			
	Слабые	Средние	Сильные	Полные
Общие	0,3	1	2,5	7
Безвозвратные	0,2	0,7	1,7	4,5
Санитарные	0,1	0,3	0,8	2,5
В том числе тяжелые	0,07	0,2	0,5	1,5
ср. тяжести	0,01	0,05	0,1	0,4
легкие	0,02	0,05	0,2	0,6
Будут нуждаться в эвакуации транспортом	сидя – 25% лежа – 75%			
Структура санитарных потерь	травмы – 50-60% ; ожоги – 30% отравления газами – 10-12% боевая психическая травма – 15-20%			

Численность личного состава, обеспечивающего выполнение работ, определяется по формуле

$$N_2 = 0,3 N_1, \quad (10)$$

где 0,3 – коэффициент учитывающий соотношение личного состава выполняющего работы к личному составу обеспечивающему.

Численность личного состава, привлекаемого для первоочередного обеспечения пострадавшего населения, определяется по формуле

$$N_{экон} = 0,4 \cdot (N_{нас} + N_{зз} + N_{пот}), \quad (11)$$

где 0,4 – коэффициент, учитывающий возможности специального формирования по жизнеобеспечению населения и его численность;

$N_{нас}$ – численность населения, находящегося в очаге поражения, чел;

$N_{зз}$ – численность населения, эвакуируемого из городов в загородную зону, чел;

$N_{пот}$ – численность санитарных и безвозвратных потерь в очагах поражения, чел;

Численность личного состава, обеспечивающего безопасность выполнения работ, определяется по формуле

$$N_{без} = N_u \frac{\log(1-W_{зад})}{\log(1-W(N_u))}, \quad (12)$$

где: N_u – численность людей в диверсионно-разведывательных группах, незаконных вооруженных формированиях, чел;

$W_{зад}$ – заданная вероятность поражения;

$W(N_u)$ – суммарная вероятность поражения диверсантов (боевиков) после огневого воздействия.

Общее количество инженерной техники, выполняющей аварийно-спасательные и другие неотложные работы, определяется по формуле

$$N_{mex} = \frac{\sum W_{маш.ч} \cdot K_{усл}}{T_{mex} \cdot K_{тг}}, \quad (13)$$

где $\sum W_{маш.ч}$ – суммарная трудоемкость всех видов работ, маш.ч;

$K_{усл}$ – коэффициент условий к общей продолжительности работ;

$K_{тг}$ – коэффициент технической готовности, принимается $\approx 0,85$;

T_{mex} – общая продолжительность работ, принимается до 20 ч в сутки.

Таким образом, разработанная методика определения численности группировки сил гражданской обороны позволяет учитывать особенности начального этапа ведения войны и задачи, возлагаемые на нештатные аварийно-спасательные формирования (нештатные АСФ) по спасению пораженных и первоочередного обеспечения жизнеобеспечения пострадавшего населения.

Группировку сил гражданской обороны рекомендуется создавать, как правило, в один эшелон с выделением резерва, при этом распределение сил и средств производить из расчета I эшелон – 70%, резерв – 30%. Подразделения, входящие в состав эшелонов, делятся на смены с соблюдением целостности их организационно-штатной структуры и условий проведения АСДНР.

Нештатные АСФ будет целесообразно применять в первые 2–3 часа с целью скорейшего проведения АСДНР и спасения персонала на объектах, подвергшихся ударам противника. Следовательно, необходимо предусмотреть расположение формирований на расстоянии 10–20 км от границы проектной застройки, либо в подготовленных в фортификационном оборудовании зданиях на окраине города. На начальном этапе войны в связи с большим потоком беженцев нештатные АСФ будут привлекаться к выполнению задач по обеспечению жизнеобеспечения пострадавшего населения. Кроме этого, при проведении АСДНР в очагах поражения и развертывании пунктов временного пребывания силы ГО должны быть защищены от огневого воздействия террористических и бандитских групп.

Список литературы

1. Гражданская оборона области. / под общ. ред. А.П. Рудакова. – М.: Воениздат, 1985.
2. Методика оценки инженерной обстановки после воздействия обычных средств поражения в городе и на объектах народного хозяйства. – М.: Штаб ГО СССР, 1990.
3. Наставление по организации и технологии ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях (часть 1), утвержденное приказом МЧС России от 29.10.99 № 575. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1999.
4. Отчет о НИР «Лавина». – М.: в/ч 52609, 1996 и 1997.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОСТАВА СИЛ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗОНЕ ВООРУЖЕННОГО КОНФЛИКТА

А.В. Лялин, к.в.н., Военно-инженерный университет

В ходе боевых действий силы бандформирований огневыми средствами частично уничтожаются. Некоторая их часть, понеся потери, выходит из боя. При уничтожении бандформирований или их отходе важным является овладение выгодными рубежами, с которых возможно отражение атак, т.е. обеспечение проведения силами МЧС России (войсками гражданской обороны) аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Как тактическая единица подразделение сил охраны наиболее рельефно выделяется при выполнении боевой задачи. Она включает: поднятие по боевой тревоге; выход в район действий; построение боевого порядка; поиск, обнаружение и опознавание цели; наземный бой; выход из района боевых действий (от цели).

Наиболее ответственным этапом в этом цикле, определяющим основные требования к силам охраны, является наземный бой.

Выбирается оптимальный вариант ведения наземного боя по общему критерию. Оценка эффективности наземного боя обычно решается как задача на совокупность критериев. Основными критериями оценки эффективности наземного боя могут служить:

- математическое ожидание потерь своих сил охраны и сил противника, а также их соотношения, которые определяются с учетом вероятностей продолжения боя после каждой стрельбы.

Основные критерии эффективности зависят от следующих условий:

- от оценки ситуации наземного боя; от выполнимости маневра силами охраны; от возможности наблюдения за целью; от принятия правильного решения в наземном бою; от вероятности применения оружия и др.

Показатели результатов наземного боя характеризуют возможные потери, которые могут быть нанесены противнику силами охраны в ходе выполнения боевой задачи. Эти показатели зависят от случайных факторов, таких как состав групп сил охраны, боевых свойств и возможностей сил охраны, уровня подготовки личного состава и др. Поэтому эти показатели рассматриваются как вероятностные.

Наземный бой при решении задач охраны и обороны объектов носит активный характер и выражен противодействием двух сторон с реализацией противоположных целей (взаимное уничтожение). В соответствии с целями выбираются критерии эффективности – уничтожение сил противника при условии собственного непоражения. Процесс наземного боя имеет конфликтный характер и показателями его эффективности являются математическое ожидание потерь своих сил охраны и сил противника. Для достижения конечной цели наземного боя необходимо решать разные задачи, возникающие в ходе ведения боевых действий. В связи с этим можно построить взаимосвязанную систему показателей эффективности, которую назовем деревом показателей, основанную на анализе задач обеспечения безопасности сил и средств участвующих в проведении спасательных работ в зоне внутреннего вооруженного конфликта, решаемых группировкой сил МЧС России.

Обобщенными критериями эффективности боевых действий при поражении целей наземного противника в ходе решения задачи организации действий сил охраны явля-

ется отношение среднего ущерба, который наносится противнику за некоторую операцию при выполнении данной задачи, к средним собственным потерям. Этот критерий называется боевым потенциалом системы безопасности $\alpha_{сб}$. Он зависит от вероятности обнаружения наземных целей в процессе боевого дежурства или при самостоятельном поиске цели (дальнем обнаружении) $W_{обн}$, вероятности успешного ведения наземного боя $\alpha_{сб}$ и от учета потерь сил охраны до выхода в боевое соприкосновение и будет определяться по формуле:

$$\alpha_{сб} = m_{нб} * W_{обн} / (n_{нб} + n_{п}), \quad (1)$$

где $n_{нб}$, $n_{п}$ – средние собственные потери группы сил охраны в наземном бою и при ударе противника по месту базирования сил охраны;

$m_{нб}$ – средние потери группы противника в наземном бою;

$W_{обн}$ – вероятность обнаружения группы противника.

Общий показатель эффективности наземного боя $\alpha_{нб}$ определяется по формуле:

$$\alpha_{нб} = m_{нб} / n_{нб}, \quad (2)$$

$\alpha_{нб}$ в явном виде присутствует в формуле (1), которая после упрощения принимает вид:

$$\alpha_{сб} = W_{обн} / (1/\alpha_{нб} + n_{п} / m_{нб}), \quad (3)$$

$m_{нб}$ – точно также, как и свои средние потери пнб, складываются из потерь в дальнем наземном бою при атаке с применением вооружения большой и средней дальности и потерь в ближнем наземном бою с применением стрелкового оружия:

$$m_{нб} = m_{д} + m_{б}; \quad n_{нб} = n_{д} + n_{б}, \quad (4)$$

где $m_{д}$, $m_{б}$, $n_{д}$, $n_{б}$ – средние ущербы и потери сторон в ближнем наземном бою соответственно.

Так как подразделения обеспечения безопасности не ведут дальний наземный бой то выражение (4) примет вид:

$$m_{нб} = m_{б}; \quad n_{нб} = n_{б};$$

Основным критерием оценки эффективности ведения ближнего наземного боя является показатель $\alpha_{б} = m_{б}/n_{б}$, который с учетом того, что каждая из сторон стремится максимизировать свой выигрыш и минимизировать потери, запишется в виде:

$$\alpha_{б} = \alpha'(U_{опт1}^*, U_{опт2}^*) = \max_{U_1^*} \min_{U_2^*} [m_{б}(U_1^*)/n_{б}(U_2^*)], \quad (5)$$

где U_1^* , U_2^* – принятие решения на управление силами первой и второй сторонами соответственно.

Потери в групповом ближнем наземном бою, в свою очередь, складываются из потерь в одиночных боях. При этом средние потери в групповом бою зависят от таких факторов, как вероятность поражения j -й цели хотя бы одним ударом $W_j(N_j)$, вероятности преодоления силами противника инженерных средств охраны $W_{исо}$, вероятности выхода в боевое соприкосновение $W_{бс}$, которая зависит от вероятности принятия решения на управление i -м элементом (солдат тревожной группы) сил охраны $P_{пр.р.i}$, уровня боевой выучки личного состава, оцениваемого коэффициентом $K_{п.л}$, боевых

свойств элементов сил охраны, оцениваемых коэффициентом боевого потенциала $K_{б.п}$, количества атакующих элементов сил охраны $N_{со}$, числа воздействий (атак) каждым элементом сил охраны $N_{в}$.

$$m_{\text{б}} = 1/N_{\text{со}} * W_{\text{исо}} * \sum [W_i(N_{\text{и}}) * P_{\text{пр}i} * K_{\text{бп}i} * K_{\text{пл}i} * N_{\text{в}i}]; \quad (6)$$

$$n_{\text{б}} = 1/N_{\text{и}} * \sum [W_j(N_{\text{и}}) * P_{\text{пр}j} * K_{\text{бп}j} * K_{\text{пл}j} * N_{\text{в}j}]; \quad (7)$$

Для СО коэффициент $K_{\text{бп}} = 0,9$.

Коэффициент подготовки личного состава $K_{\text{пл}}$ принимается: для снайпера – 1,2; стрелка первого класса – 1; стрелка второго класса – 0,8; стрелка третьего класса – 0,6; стрелка, не имеющего квалификации – 0,4.

Суммарная вероятность поражения одного элемента сил противника после $m(n)$ огневых воздействий $W(N_{\text{и}}(и))$ запишется в виде:

$$W(N_{\text{и}}(и)) = \sum_{i=1}^{m(n)} [Q_{L-i} * W_i(N_{\text{и}}(и))]; \quad i=1, \dots, m(n), \quad (8)$$

где $m(n)$ – число стрельб по одному элементу сил противника (сил охраны);

Q_{L-i} – вероятность того, что после всех предшествующих огневых воздействий (L-1) по элементам СО, связанным между собой (L = m + n) стрельбой, они продолжают существовать, есть вероятность продолжения боя этими элементами:

$$Q_L = \prod_{i=0}^m (1 - W_i(N_{\text{и}})) * \prod_{i=0}^n (1 - W_i(N_{\text{со}})); \quad Q_0 = 1, \quad (9)$$

где $W_i(N_{\text{и}}(и))$ – вероятность поражения элементов сил противника (своих элементов сил охраны) в i -й стрельбе.

Вероятность поражения элементов сил противника в i -й стрельбе (в одной групповой атаке) определяется:

$$W_i(N_{\text{и}}) = 1 - \prod_{j=1}^{N_{\text{и}}} (1 - a_{ij} P_{ij}), \quad j=1, \dots, N_{\text{и}}, \quad (10)$$

где a_{ij} – вероятность наведения i -о элемента сил охраны на j -ю цель;

P_{ij} – вероятность уничтожения элемента сил II стороны (противника) при одной атаке элемента сил I-й стороны (сил охраны).

Соответственно:

$$W_j(N_{\text{и}}) = 1 - \prod_{i=1}^{N_{\text{и}}} (1 - a_{ji} P_{ji}), \quad (11)$$

По сути дела a_{ij} – есть матрица вероятностей $a = \|a_{ij}\|$, которая принимает значение от нуля до единицы и имеющая размерность $N_{\text{со}} \times N_{\text{и}}$.

а) Если целераспределение случайное, распределенное по равномерному закону (управление огнем децентрализовано), то $a_{ij} = 1/N_{\text{и}}$.

Тогда

$$W_i(N_{ц}) = [1 - (1 - P_{ij}/N_{ц})N_{ц}]$$

б) При залповом применении вооружения по группе (nc) противника с равномерным (детерминированным) целераспределением ($a_{ij} = 0..1$):

$$W_i(N_{ц}) = 1 - (1 - mP_{ij})(1 - P_{ij})^k, m = d/n_c,$$

где $k = [n_p / n_c]$, $d = (n_p / n_c) - k$,

n_p – количество применяемого вооружения.

При залповом применении вооружения без целераспределения:

$$W_i(N_{ц}) = 1 - (1 - P_{ij}/n_c)^{np}$$

в) В остальных случаях значения a_{ij} можно определить путем экспертного опроса с использованием понятия субъективных вероятностных мер.

Исход одиночного наземного боя в значительной степени зависит от ситуации, в которой каждый из участников применяет свое оружие. Введем в рассмотрение следующие несовместные события – ситуации, в которых противники применяют оружие.

Первая – в течение боя элемент сил охраны путем маневрирования удается войти в зону возможного применения своего оружия и осуществить его применение. Противник при этом не в состоянии применить свое оружие.

Вторая – в течение боя противник осуществляет применение своего оружия. Элементу сил охраны не удается применить свое оружие.

Третья – в течение боя элемент сил охраны и его противник одновременно или последовательно производят применение своего оружия.

Возможна четвертая ситуация, в которой ни одному из противников не удается применить свое оружие и которая вместе с первыми тремя составляет полную группу событий. Но она (четвертая ситуация), исходя из целей исследований, интереса не представляет.

В случае, когда оба противника могут осуществлять применение своего оружия, возможны следующие состояния:

- элемент сил охраны первым применяет оружие и противник может быть поражен раньше, чем произойдет применение им своего оружия;
- противник упреждает элемент сил охраны в применении оружия, и элемент сил охраны может быть поражен раньше, чем произойдет применение им своего оружия;
- каждый из участников боя успевает применить свое оружие.

На основании описанных состояний введем в рассмотрение следующие вероятности:

- $P_{со}(P_{ц})$ – вероятность того, что элемент сил охраны (цель) в течение боя применяет свое оружие, а противник не в состоянии применить свое оружие;
- $P_{соц}$ – вероятность того, что элемент сил охраны и цель в ходе боя применяют свое оружие;
- $P_{осо}(P_{оц})$ – вероятность того, что элемент сил охраны (цель) первым применяет оружие и противник может быть поражен раньше, чем произойдет применение им своего оружия (вероятность опережения);
- $P_{рсо}(P_{ц})$ – условная вероятность поражения цели (элемента сил охраны) при условии применения оружия.

Тогда:

$$P_{ij} = P_{p_{co}}(P_{co} + P_{соц}(1 - P_{оц}P_{p_{co}})); \quad (12)$$

$$P_{ji} = P_{p_{ц}}(P_{ц} + P_{соц}(1 - P_{оц}P_{p_{co}})), \quad (13)$$

Вероятность ничейного исхода (1) (оба поражены) определяется:

$$P(1)_н = P_{соц}P_{p_{co}}P_{p_{ц}}. \quad (14)$$

Вероятность ничейного исхода (2) (оба не поражены) определяется

$$P(2)_н = P_{co}(1 - P_{p_{co}}) + P_{ц}(1 - P_{p_{ц}}) + P_{соц}(1 - P_{p_{co}})(1 - P_{p_{ц}}) + P_{нн},$$

где $P_{нн}$ – вероятность того, что оба участника не применяют оружия (по условию $P_{нн} = 0$).

При допущении о том, что в ближнем наземном бою оружие каждым из участников применяется не один раз (существует вероятность повторного применения оружия) и если не присутствует накопление ущерба, т.к. накопление ущерба в балансе уязвимости играет сравнительно малую роль, и им можно пренебречь, то при залповом применении оружия (n_p) по одной цели вероятность ее уничтожения определяется:

$$P_{ij} = P_{p_{co}} = 1 - (1 - W_1)^{n_p}, \quad (15)$$

где W_1 – вероятность уничтожения элемента сил противника от одного воздействия (применения оружия), которая зависит от условий стрельбы.

В свою очередь, вероятность W_1 определяется по формуле:

$$W_1 = P_{n_p}P_{p_n}P_I, \quad (16)$$

где P_{n_p} – вероятность успешного прицеливания;

P_{p_n} – вероятность успешного попадания в условиях противодействия;

P_I – вероятность поражения цели от одного воздействия при условии попадания в цель.

Для оценки вероятности поражения НЦ широко используются расчетные теоретические способы. Эти способы базируются на вычислении P_I без учета P_{n_p} , P_{p_n} по формуле:

$$P_I = \iiint G(x,y,z)f(x,y,z)dx dy dz, \quad (17)$$

где $G(x,y,z)$ – условный координатный закон поражения цели;

$f(x,y,z)$ – плотность распределения координат точек попадания;

x,y,z – координаты точек попадания.

Функция $f(x,y,z)$, определяющая закон распределения координат точек попадания относительно центра тяжести цели, учитывает такие факторы, как условия боевого применения, характеристики цели, энергетические характеристики применяемого оружия. Функция $G(x,y,z)$ учитывает характеристики оружия и характеристики уязвимости цели.

Характеристики оружия, определяющие точность, главным образом влияют на промах, то есть на координаты точки попадания по осям OY и OZ . Интенсивность маневра цели, зависящая от ее характеристик, увеличивает динамическую ошибку наве-

дения, то есть, в конечном счете ее промах. Координаты X точки попадания от характеристик оружия:

- от угла наклона диаграммы направленности оружия;
- от величины промаха и от взаимной ориентации связанных осей оружия и цели, то есть условий боевого применения. Поэтому функцию $f(x,y,z)$ можно представить в виде:

$$f(x,y,z) = f_1(y,z)f_2(x/y,z). \quad (18)$$

Условия боевого применения оказывают определяющее влияние на попадание

$$S(y,z) = \int_{X_1(y,z)}^{X_2(y,z)} f(x/y,z) dx, \quad (19)$$

где: $X_1(y,z)$ и $X_2(y,z)$ - граница зоны опасных разрывов.

КЗП цели в этом случае принимает вид:

$$\begin{cases} G(y,z), & \text{если } X_1(y,z) < X < X_2(y,z); \\ G(x,y,z) = 0 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Тогда

$$P_1 = \iint G(y,z) S(y,z) f_1(y,z) dy dz. \quad (20)$$

Таким образом, видно, что основным фактором, влияющим на эффективность боевого применения заданного типа оружия, являются условия их применения, которые в данном случае определяются точностью наведения оружия. Характеризуется минимальным расстоянием до цели в картинной плоскости, то есть вероятностными характеристиками промаха.

Закон распределения ошибок наведения принимается нормальным и независимым по каждой координате, то есть

$$f_1(y,z) = (1/\sqrt{2\pi}\sigma_y\sigma_z) \cdot \exp(-((y-m_y)^2/2\sigma_y^2) - ((z-m_z)^2/2\sigma_z^2)), \quad (21)$$

где m_y, m_z - математические ожидания составляющих промаха пули по осям OY и OZ ;

σ_y, σ_z - дисперсии составляющих промаха.

Таким образом, при известном законе $f_1(x,y,z)$ задача оценки эффективности поражения цели сводится к определению функции $G(x,y,z)$. Наиболее простая расчетная формула получается, если КЗП представляется в виде (18), а

$$G(y,z) = 1, \text{ если } -R < y < R; -R < z < R;$$

$$G(y,z) = 0 \text{ в остальных случаях,}$$

где R - радиус поражения применяемого оружия.

Наибольшее применение для определения координатного закона поражения нашли расчетные методы вычисления $G(x,y,z)$ путем моделирования процесса поражения наземных целей на ЭВМ. Решение интеграла (17) в этом случае возможно только численным методом. Непосредственное определение функции $G(x,y,z)$ осуществляется путем реализации в имитационно-статистических моделях.

Вычисление вероятности поражения цели в зависимости от условий применения оружия с помощью указанных моделей представляет собой довольно сложный про-

цесс. Для решения этой задачи целесообразно использовать аналитические модели, предложенные в работах. Вероятность поражения цели для различных точек определяется условиями встречи снаряда с целью, каковыми являются углы взаимной ориентации связанных осей снаряда и цели, промах снаряда. Для повышения эффективности применения оружия целесообразно определять не только границы зон возможного поражения, но и момент применения оружия, при котором достигается максимальная вероятность поражения цели в сложившихся условиях ведения наземного боя. Для этого элементу сил охраны необходима информация о том, как будет изменяться вероятность P_1 в зависимости от условий применения оружия, что позволит ему прогнозировать момент применения оружия и построить управление U всеми элементами сил охраны так, чтобы в каждый момент времени $t \text{ grad } P_1(U)$ стремился к своему минимальному по модулю значению.

Следовательно, задача сводится к разработке алгоритмов, обеспечивающих локально-оптимальное управление элементами сил охраны и позволяющих достичь

$$\min |\text{grad } P_1(U)| = \min (dP_1/dw_1, \dots, dP_1/dw_n).$$

Построение эффективных алгоритмов применения заданного типа оружия в наземном бою целесообразно решать путем создания факторных аналитических моделей с использованием теории планирования эксперимента и методов самоорганизации моделей. Эти модели позволяют адекватно учитывать поведение элементов сил охраны и цели до и после применения оружия и с достаточной точностью вычислять показатели эффективности наземного боя.

Если имеем неограниченный запас средств, то расчет наряда средств с учетом противодействия противника определяется по формуле:

$$n = N_{\text{ц}} \frac{\log(1 - W_{\text{зад}})}{\log(1 - W(N_{\text{ц}}))}. \quad (22)$$

$N_{\text{ц}}$ – определяется из t – необходимого для подхода основных сил, т.е. $N=10$ и $n=15$;

$n=30$, тогда для $W_{\text{зад}}$ определяем $N_{\text{ц}}$ способных поразить, но из имитационно-статистической модели боя, $t_{\text{боя}} = 30$ мин в зависимости от W^* (условий);

$n=30 \Rightarrow$ для $N_{\text{ц}} = 100$, определяем $N_{\text{ц}}$ и $t_{\text{боя}}$. Вывод: достаточно или нет. Если показатель удовлетворяет заданным значениям, то прекращаем проведение расчетов.

Определяем вариант вооружения, т.е. если рассматриваем снаряды ударного действия плюс среднее необходимое число попаданий, то теперь рассчитываем по модели дистанционного действия снаряда в зависимости от W^* (условий), определяем вариант вооружения для $n=30$ обеспечивающих $t_{\text{боя}}$ до подхода основных сил при $N_{\text{ц}}$ изменяющемся от $\min -1$ до $\max=100, 200, \dots$ и т.д.

Список литературы

Венцель, Е.С. Введение в исследование операций. / Е.С. Венцель. – М.: Советское радио, 1964.

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК ГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗОНЕ ВООРУЖЕННОГО КОНФЛИКТА

А.В. Лялин, к.в.н., О.Н. Логовичев, Военно-инженерный университет

Методика определения численности группировки войск ГО для проведения спасательных работ в зоне вооруженного конфликта предназначена для определения численности группировки войск ГО по данным прогноза и разведки, для планирования действий и подготовки к ним органов управления и сил.

Необходимые исходные данные:

1) численность и возможности группировки войск в ходе боевых действий в зоне вооруженного конфликта при нанесении ударов по боевикам;

2) перечень объектов экономики, городов, планируемых для нанесения ударов и поражаемых в ходе ведения боевых действий, их классификация по видам и основные характеристики:

- площади, занимаемые городами, км²;
- наличие на объектах экономики АХОВ, ВВ и других опасных веществ (количество и вид АХОВ (ВВ)), (вид, т);
- оценка инженерной, пожарной, медицинской, химической обстановки производится по существующим методикам.

В методике приняты следующие допущения и ограничения:

- соединения и части ГО, входящие в состав группировки, укомплектованы по штатам мирного времени и находятся в районах сосредоточения в готовности к проведению спасательных работ;
- ГО войск ГО выполняет работы в размере 30 - 40 % общего объема аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР);
- войска ГО ведут спасательные работы в городах и потенциально-опасных объектах экономики (только в светлое время суток);
- время на проведения аварийно-спасательных работ (АСР) принимается исходя из условий обстановки, с учетом ведения боевых действий;
- расчет группировки сил ГО определяется исходя из суммы сил непосредственно выполняющих работы и сил, обеспечивающих их безопасность;
- промышленные предприятия прекращают свою производственную деятельность;
- города в зоне ведения боевых действий получают сильную степень разрушения;
- оставшееся население будет укрыто в ЗС до нанесения ударов;
- при воздействии химически опасных ОЭ емкости с АХОВ разрушаются полностью. Алгоритм проведения расчетов представлен на рис. 1.

Общая численность личного состава, привлекаемого для проведения спасательных работ:

$$N_{л/с} = N^1_{л/с} + N^2_{л/с} + n_б, \quad (1)$$

где $N_{л/с}$ – общая численность л/с, привлекаемого для выполнения спасательных работ, тыс. чел.;

$N^1_{л/с}$ – численность л/с, непосредственно выполняющего работы, чел.;

$N^2_{л/с}$ – численность л/с, обеспечивающего выполнение работ, чел.;

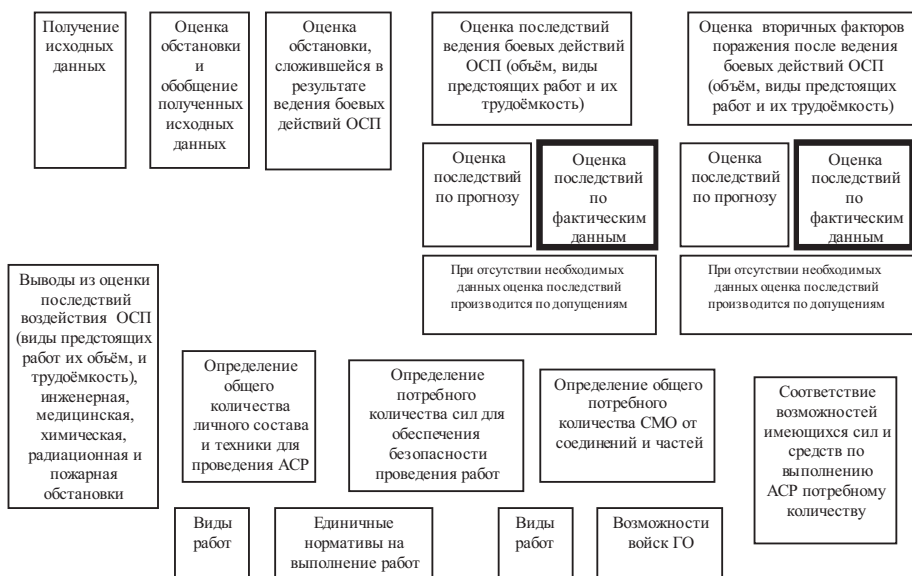


Рис. 1. Последовательность проведения расчётов группировки сил ГО

n_o – численность л/с, обеспечивающего безопасность личного состава участвующего в АСР, чел.

Численность личного состава, непосредственно выполняющего работы, находится, как отношение произведения суммарной трудоёмкости всех работ на количество смен в сутках и коэффициент условий работы к общей продолжительности работ.

$$N_{л/с}^1 = \frac{\Sigma W \cdot Kp}{T_1}, \quad (2)$$

где ΣW - суммарная трудоёмкость всех работ, чел/ч.:

$$\Sigma W = \Sigma W_i + \Sigma W_j + \dots + \Sigma W_n, \quad (3)$$

где ΣW_i ; ΣW_j ; ΣW_n – суммарная трудоёмкость i, j, \dots, n видов работ. Суммарная трудоёмкость каждого вида работ (i, j, \dots, n) определяется как произведение суммарного объема i -х работ (показатель обстановки) на удельную трудоёмкость i -х работ (норматив на выполнение i -х работ или возможности подразделений по выполнению каждого вида работ):

$$\Sigma W_i = \Sigma V_i \cdot P, \quad (4)$$

где ΣV_i - суммарный объем i -х работ за субъект РФ (показатель обстановки);

P – удельная трудоёмкость i -х работ (норматив на выполнение i -х работ или возможности подразделений);

T_1 – общая продолжительность работы. В отличие от требований проведения спасательных работ, которые должны проводиться непрерывно в кратчайшие сроки, в зонах вооруженных конфликтов время определяется старшим начальником, исходя из условий сложившейся обстановки;

n – количество смен в сутках. Количество смен в сутках ($n = 1 - 4$) определено на основе статистических данных, исходя из опыта выполнения спасательных работ в зоне вооруженного конфликта, когда спасательные работы ведутся только в светлое время суток;

Kp – коэффициент условий выполнения работ. В среднем коэффициент условий равен $Kp \approx (2 - 2,5)$.

Численность личного состава, обеспечивающего выполнение работ:

$$N_{л/с}^2 = 0,3 * N_{л/с}^1 \quad (5)$$

Общее количество инженерной техники, выполняющей спасательные работы.

$$N_r = \frac{\sum W_i K_i}{T_2}, \quad (6)$$

где N_r – численность основной инженерной техники, ед.;

$\sum W$ – общая машиноемкость всех работ, маш./ч;

T_2 – общее время работ. $T_2 =$ до 12 часов, т.к. работы ведутся только в светлое время суток. 10 часов - отводится на ТО техники;

Kp – коэффициент условий работ, $Kp = (2 - 2,5)$.

Численность л/с, обеспечивающего безопасность выполнения работ, определяется по формуле:

$$n_6 = N_{ц} \frac{\log(1 - W_{зоди})}{\log(1 - W(N_{ц,i}))}, \quad (7)$$

где $N_{ц}$ – количество целей (сил противника);

$W_{зоди}$ – заданная вероятность поражения;

$W(N_{ц,i})$ – суммарная вероятность поражения i – элементов сил боевиков после огневого воздействия.

Таким образом, разработана методика определения численности группировки войск ГО для проведения спасательных работ в зоне вооруженного конфликта.

Составными частями методики являются частные методики оценки инженерной, пожарной, химической и медицинской обстановки и параметров вторичных поражающих факторов, определения численности личного состава, выполняющего и обеспечивающего АСР, обеспечивающего безопасность выполнения спасательных работ. Исходя из этого, с учетом предъявляемых требований к результатам может производиться комплексная оценка существующих и создание на их базе новых удовлетворяющих требованиям ведения спасательных работ в зоне вооруженного конфликта сил и средств. Объем последствий и количество пострадавшего населения значительно возрастает с течением времени, что предъявляет высокие требования к мобильности и оснащенности группировки войск ГО. Полученные результаты прогноза являются основой для проведения исследований проблем создания группировки войск ГО для проведения спасательных работ в зонах вооруженных конфликтов при ведении боевых действий с использованием обычных средств поражения.

Список литературы

1. Венцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Венцель – М.: Советское радио, 1972.
2. Отчет о НИР Разработка проектов методик прогнозирования возможной обстановки при нанесении ударов обычными современными средствами поражения и объемов АСДНР – М.: ВНИИ ГОЧС, 1998.

МИНИМАЛЬНЫЕ РИСК И ТЯЖЕСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНОСТИ

И.А. Малый, Ю.И. Поляков, *Научный центр по безопасности работ в угольной промышленности, ВостНИИ, Кемерово*

Одним из принципов технического регулирования является применение единых правил установления минимальных обязательных требований к продукции, процессам производства и т.д. Минимальными обязательными требованиями, обеспечивающими безопасность, являются допустимые величины частоты (риска) и тяжести причинения вреда.

Проблема установления предельно - допустимых уровней риска и тяжести проявления опасности для объекта регулирования приобрела свою актуальность в связи с разработкой технических регламентов, принимающихся в целях защиты субъектов (объектов) от вредных (опасных) воздействий.

Установление предельно - допустимых уровней риска и тяжести проявления опасности природного, техногенного, антропогенного, биологического, экологического и социального типов для любого объекта регулирования можно проводить по различным признакам, например по экономической, политической и социальной значимости проявлений опасности.

В соответствии с требованиями закона РФ «О техническом регулировании» любой тип уровней должен содержать величину допустимых риска и тяжести. Причем, принятые предельно – допустимые уровни риска и тяжести проявления опасности могут оказаться недостижимыми вследствие противоречия эволюционным законам развития общества.

В данной работе приводятся результаты исследований, направленных на установление минимальных значений риска и тяжести (ущерба) проявления опасности. Уровень опасности технического объекта регулирования будем определять по вероятности (рisku) с учетом существующей взаимосвязи с тяжестью вреда.

Исходя из естественного явления преобразования опасности в тяжесть поражения субъекта или объекта при воздействии на них поражающих факторов, развита логически последовательная общая теория проявления опасности [1].

При этом пришлось разработать шкалу [1] тяжести проявления опасности (таб.1, 4-я колонка) исходя из существующего естественного деления несчастных случаев (НС) на легкие, тяжелые и смертельные и поставить в соответствие интервальной тяжести интервальную вероятность. Для решения вопроса о минимальном риске необходимо знать функцию плотности распределения (плотность вероятности), т.е. дифференциальный закон распределения тяжести m . Известно множество функций распределения непрерывной случайной величины X .

Для получения ориентировочного представления о функции распределения рассмотрим изменение частоты в зависимости от изменения тяжести проявления опасности. На рис. 1 представлены изменения фактической частоты проявления опасности от тяжести в различные периоды времени.

Рис. 1, *a* содержит данные по частотам легких, тяжелых и смертельных исходов травмирования работающих в 1958 г., а рисунок 1, *b* выполнен по данным 2003г. Характерной особенностью этих рисунков является уменьшение частоты (риска) с увеличением тяжести травмирования, тогда как на рисунках 1, *c* и 1, *d* показаны противоположные зависимости, в которых частота травмирования увеличивается вместе с увеличением тяжести. Последние две зависимости характерны для частоты исходов при взрывах метановоздушной смеси.

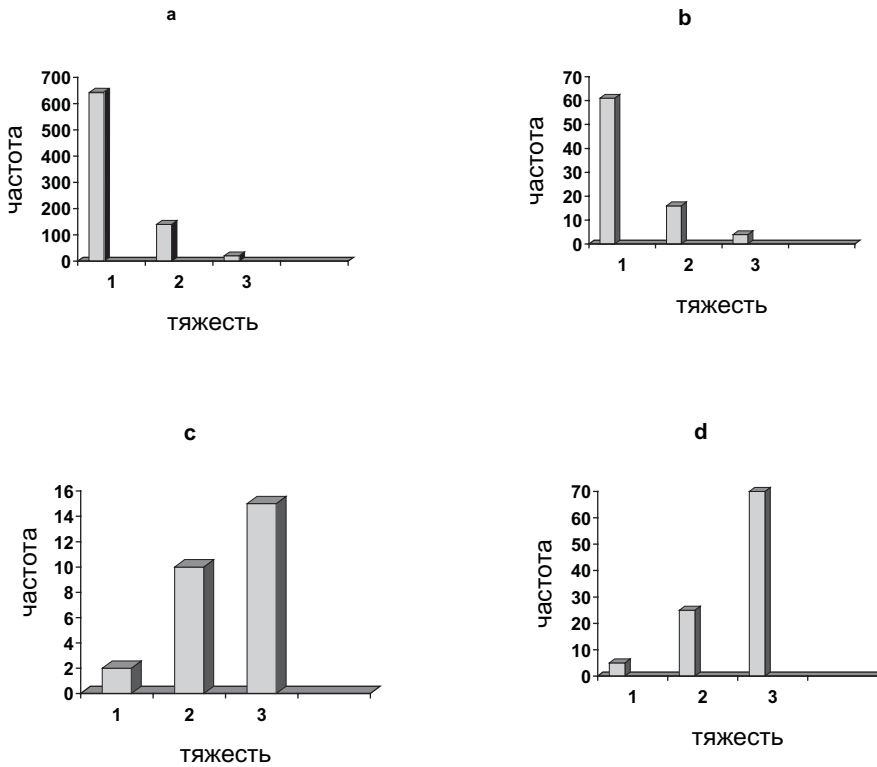


Рис. 1. Частота исходов в зависимости от тяжести:

a, b – Уменьшение частоты (риска) на один миллион отработанных человеко- смен с увеличением тяжести: 1 – общие исходы; 2 – тяжелые исходы; 3 – смертельные исходы;
c, d – Увеличение частоты (риска) с увеличением тяжести:
 1 – общие исходы; 2 – тяжелые исходы; 3 – смертельные исходы

Вообще в чистом виде возможны три принципиально разных интересующих нас типа функции распределения:

- с увеличением тяжести проявления опасности вероятность (риск) попадания на участок $\alpha \leq \beta \leq \infty$ уменьшается при $\alpha \rightarrow$ к тяжести $m \rightarrow \infty$;
- с увеличением тяжести проявления опасности вероятность (риск) попадания на участок $\alpha \leq \beta \leq \infty$ увеличивается при $\alpha \rightarrow$ к тяжести $m \rightarrow \infty$;
- вероятность попадания на какой-либо участок тяжести не зависит от его расположения на оси абсцисс.

Любые другие зависимости, имеющие экстремумы, в принципе могут быть получены дозированными комбинациями трех вышеприведенных распределений. Но анализ российских фактических данных по травматизму за 46 лет и зарубежных (6 стран) за примерно 25-летний период показал, что все функции являются гладкими, т.е. не содержат экстремумов. Не удалось обнаружить равномерное распределение несчастных случаев по тяжести ни в одной отрасли.

Таблица 1

Риск (вероятности) и тяжесть проявления опасности внутри интервалов

Наименование категории проявлений опасности	Наименование группы в категории проявления опасности	Пределы изменения интервалов		Значения средних интервалов		Вероятности (риск) исходов с тяжестью	
		№ интервала, <i>i</i>	тяжести поражения, <i>m</i>	№ интервала, <i>i</i>	тяжести поражения, <i>m</i>	данной группы	данной категории
1	2	3	4	5	6	7	8
Опасные	Малоопасные	0...0,5	12/13 ÷ 1,0	0,25	24/25	1-(12/13) ^{b-1}	1- (8/13) ^{b-1}
	Переходные к опасным	0,5...1,5	1,0 ÷ 6/5	1,0	12/11	(12/13) ^{b-1} - (10/13) ^{b-1}	
	Собственно опасные	1,5...2,5	6/5 ÷ 3/2	2,0	4/3	(10/13) ^{b-1} - (8/13) ^{b-1}	
Весьма опасные	Переходные к весьма опасным	2,5...3,5	3/2 ÷ 2,0	3,0	12/7	(8/13) ^{b-1} - (6/13) ^{b-1}	(8/13) ^{b-1} - (2/13) ^{b-1}
	Весьма опасные	3,5...4,5	2,0 ÷ 3,0	4,0	12/5	(6/13) ^{b-1} - (4/13) ^{b-1}	
Особо опасные	Переходные от весьма опасных к пред. опасным	4,5...5,5	3,0 ÷ 6,0	5,0	4,0	(4/13) ^{b-1} - (2/13) ^{b-1}	(3/26) ^{b-1}
	Предельно опасные	5,5...5,75	6,0 ÷ 8,0	5,625	48/7	(2/13) ^{b-1} - (3/26) ^{b-1}	
	Смертельно опасные	5,75...6,5	8,0 ÷ ∞	6,125	16	(3/26) ^{b-1}	

Поэтому принимаем в качестве достаточно общей функции распределения тяжести

$$f(m) = 1/m^b, \tag{1}$$

где $f(m)$ – плотность распределения тяжести;

m – тяжесть проявления опасности;

b – смещение средней тяжести в сторону ее уменьшения или увеличения.

Риск p на участке $(12/13) \leq m \leq \infty$ будет равен [2].

$$p((12/13) < m < \infty) = C \int_{12/13}^{\infty} ((dm)/m^b) = 1 = 1. \tag{2}$$

Риск p на участке $\alpha \leq m \leq \infty$ будет равен

$$p(\alpha < m < \infty) = C \int_{\alpha}^{\infty} ((dm)/m^b) = (12/13\alpha)^{b-1}, \tag{3}$$

где $C = (12/13)^{b-1} (b-1)$ – нормирующий коэффициент.

Число несчастных случаев с предельной (смертельной) тяжестью в интервале тяжестей $8 < \alpha_c < \infty$ будет равно n_c при общем числе исходов равном N .

Отношение частот проявления опасности с учетом выражения (3) при $\alpha_1 = 12/13$ (начало всей шкалы тяжестей для частоты общих исходов N) и $\alpha_c = 8$ (начало шкалы тяжестей для частоты со смертельными исходами n_c) будет равно

$$N/n_c = (8 \cdot 13/12)^{b-1}. \quad (4)$$

Из формулы (4) найдем, что смещение тяжести проявления опасности будет равно

$$b = 1 + 0,463 \ln(N/n_c), \quad (5)$$

где $0,463 = 1/\ln 8,67$.

Минимальное значение смещения тяжести найдем из условия, что все НС имеют один и тот же исход, т.е. $N = n_c$ и $N/n_c = 1$, а $\ln(N/n_c) = 0$, т.е. $b = 1$.

Поскольку n_c на практике не может быть равно n_4 , так как этот случай соответствует не случайности воздействия, а некоторой жёсткой закономерности, так как

$$p = (1/\alpha)^{b-1} = (1/\alpha)^{1-1} = 1, \quad (6)$$

или тем более быть больше, чем n_c , так как часть целого не может быть больше целого, то следует признать нижней границей смещения тяжести число сколь угодно близкое к единице, так что b всегда будет $b > 1$ при случайном проявлении опасности.

Максимальное значение показателя b определим из предположения, что чем больше решается задач безопасности, тем в меньшей степени имеются возможности поражающим факторам воздействовать на работающих. Чем больше будет объем полученных сведений и чем содержательнее они будут, тем менее неопределённым будет состояние работающих. Если состояние работающих полностью определится, то энтропия системы будет равна нулю.

Задаваясь произвольно малым участком нечувствительности методов оценки тяжести НС, с помощью которых определяется состояние работающих после воздействия поражающих факторов, можно найти переменную часть энтропии [2] равную

$$H_{\Delta m}(m) = \int_{12/13}^{\infty} \psi(m) \ln \psi(m) dm - \ln(\Delta n); \quad (7)$$

$$\ln \Psi(m) = (b-1) \ln(12/13) + \ln(b-1) - b \ln(12/13); \quad (8)$$

$$H_{\Delta m}(m) = -12/13(b-1) \int_{12/13}^{\infty} [(b-1) \ln(12/13) + \ln(b-1) - b \ln(12/13)] dm/m^b =$$

$$\ln(b-1) + b/(b-1) + \ln(12/13) - \ln(12/13) - \ln \Delta m. \quad (9)$$

Так как число дней нетрудоспособности определяется с точностью до одного дня, а этому числу соответствует анатомическая тяжесть травмирования $\alpha_1 = 12/13$, то следует признать, что

$$\ln \alpha_1 = \ln \Delta m, \quad (10)$$

так как приращение тяжести менее, чем $m_1 = \alpha_1 = 12/13$, т.е. равной одному дню нетрудоспособности не учитывается из-за неопределенности состояния пострадавшего. В этом случае формула (9) приобретает следующий вид:

$$H_{\Delta m}(m) = -\ln(b-1) + b/(b-1) = 0, \quad (11)$$

из которой находится максимальное значение показателя смещения тяжести НС $b = 4,59112$, так как

$$e^{b/(b-1)} = (b-1). \quad (12)$$

Равенство (12) удовлетворяется при $b = 4,59112$. Смещение b будет находится в пределах

$$1 < b \leq 4,59112. \quad (13)$$

На рис. 2 приведено изменение отношения частоты P_j травмирования на j -м полуинтервале к частоте P_1 травмирования в интервале $0 \leq j \leq 0,5$. Из рисунка видно, что при $1 < b < 2$ преобладают несчастные случаи с более тяжёлыми исходами. При $b=2$ имеет место равномерное распределение и при $b=2,5$ имеем распределение частоты, которая убывает с увеличением тяжести.

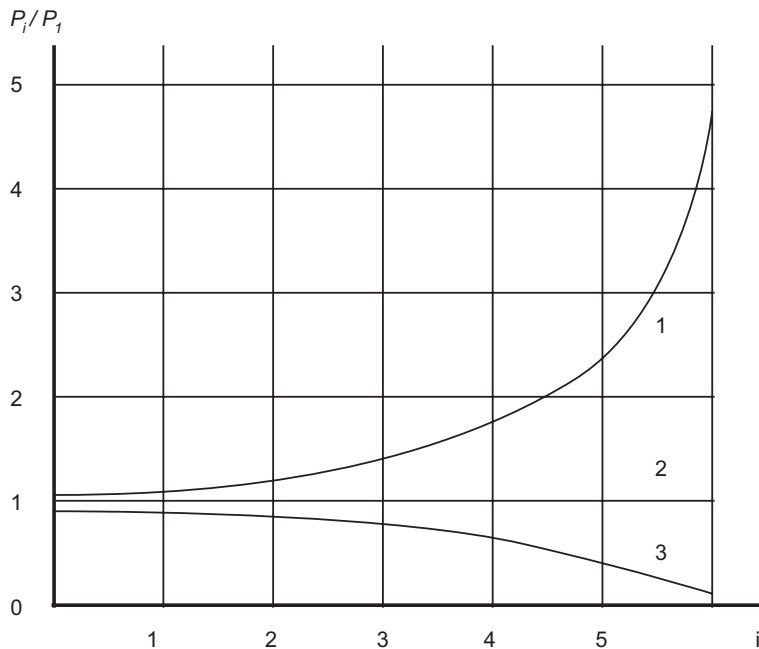


Рис. 2. Изменение вероятности распределения НС по интервалам пороговых значений тяжести:
1 - $b=1,5$; 2 - $b=2,0$; 3 - $b=2,5$

Минимальная средняя тяжесть [2] проявления опасности вычисляется по формуле (14) при $b = 4.591120$:

$$m = (\alpha_i)^{b-1} (b-1) \int_{\alpha_i}^{\infty} dm/m^{(b-1)} = \alpha_i (b-1)/(b-2), \quad (14)$$

где α_i – левая текущая граница i -го интервала тяжести.

Если α_i за время Δt будет находиться в пределах $(12/13) < \alpha_i < \infty$ и смещение тяжести будет равно $b = 4,591120$, то минимальная средняя тяжесть проявления опасности, вычисляемая по формуле(14),будет равна

$$m = (12/13)(4,59112-1)/(4,59112-2) = 1,279 \text{ отн. ед} \quad (15)$$

Этому значению тяжести будет соответствовать частота проявления опасности со смертельными исходами, вычисляемая по формуле 4.8 таблицы 1.

Если в течение времени Δt могло быть N общих исходов из M возможных, то частота p_o проявления опасности через общие исходы будет равна

$$p_o = N/M. \quad (16)$$

Поскольку p величина безразмерная, то M и N должны иметь одну и ту же размерность. Если M – число отработанных человеко-смен за время Δt , то N – это смены, в которых имели место НС.

Если частота смертельных исходов равна $p = 429$ микрорисков, то один НС со смертельным исходом будет приходиться на

$$N = 1 / 0,00042861 = 2333 \text{ чел.-смен.} \quad (17)$$

Тогда число N в формуле (16) тоже будет иметь размерность чел.-смен.

Частота (риск) со смертельными исходами будет равна

$$p = p_o p_e = (12/13)^{b-1} (N/M) = 429 N/M \text{ микрорисков,} \quad (18)$$

где N – общее число исходов (чел.-смен с НС) за время Δt ;

M – число отработанных чел.-смен за время Δt .

Полученный результат относится к ситуациям техногенного характера.

Условимся называть риски такого характера технорисками в отличие от частоты (риска) смертельных исходов естественного характера, которые будем называть биорисками.

Связь между этими рисками выражается следующим равенством Полякова:

$$10^6 p_b p_m = e \quad (19)$$

т.е. произведение минимальных смертельных исходов биориска и технориска равно e , где p_b – биориск; p_m – технориск; $e = 2,71828$ -число e .

Имея выражение (19), найдем минимальный биориск финиша мужчин при известном $p_{m.m} = 429$ техномикрорисков:

$$p_{b.m} = 2,71828 / 10^6 \cdot 0,000429 = 2,71828 / 429 = 0,0063363 = 6336 \text{ биомикрорисков.}$$

Этому ежегодному риску соответствует максимальная продолжительность жизни мужчины, равная $T_{м} = 1 / 0,0063363 \cong 157$ лет.

Минимальный техномикрориск финиша женщин определяется с помощью того же равенства (19) при $p_{б.ж} = 0,006882 = 6882$ биомикрорисков, вычисленного по максимальной продолжительности жизни женщин равной $T_{ж} = 145,2$ года:

$$p_{бж} = 1/145 \cong 0,006882$$

где $p_{бж}$ – минимальный биомикрориск финиша женщин.

Минимальный техномикрориск финиша женщин при известном $p_{бж} = 6882$ биомикрорисков будет равен:

$$p_{тж} = 2,71828/10^6 \cdot 0,006882 = 2,71828 / 6882 = 0,000395 = 395 \text{ техномикрорисков,}$$

где $p_{тж}$ – минимальный технориск финиша женщин.

Полученные результаты могут послужить основанием для стратегии оценки величины опасности поражающих факторов на основе применения единых правил установления показателей опасности и безопасности и нормативных значений технических параметров, обеспечивающих минимально возможные значения вреда и риска.

Например, при наезде автомобиля на препятствие с начальной скоростью столкновения 15 м/с (54 км/ч) величина замедления (при отсутствии защит) определится деформациями частей тела. Этот путь (деформация) замедления определит динамическую составляющую механической силы, действующей на тело человека, равную

$$F = G a_1 / q, \quad (20)$$

где a_1 – замедление при отсутствии средств защиты, м/с²;

q – ускорение силы тяжести, м/с².

Выразив изменения замедления через пройденный телом путь получим, что при прочих равных условиях величина динамической составляющей пропорциональна отношению путей перемещения тела

$$F = (Gk), \text{ при } a_1 = q; \quad (21)$$

$$k = S_1 / S_2, \quad (22)$$

где: S_1 и S_2 – пути торможения тела до и после применения защиты.

Если S_1 – путь торможения при использовании привязных ремней, а S_2 – путь торможения при использовании других средств защиты в k раз больший S_1 , то динамическая составляющая будет определяться формулой (21).

Проведенными исследованиями установлена взаимосвязь (рис. 3) между тяжестью проявления опасности и механической силой воздействия на субъекта в виде

$$m = m_0 \cdot \text{EXP}(r \cdot F), \quad (23)$$

где F – текущее значение механической силы, кН;

$m_0 = 0,8428$ – минимальное значение тяжести проявления опасности;

$r = 0,20971/\text{кН}$, коэффициент пропорциональности, имеющий размерность обратной размерности поражающего фактора.

Подставляя в формулу (23) значение силы из формулы (21), получим зависимость текущей тяжести от коэффициента k

$$m = m_0 \cdot \text{EXP}(r \cdot G \cdot k). \quad (24)$$

На рис. 4 показано изменение тяжести проявления опасности в зависимости от коэффициента k .

Среднее значение тяжести в зависимости от среднего значения механической силы вычисляется по формуле:

$$\bar{m} = m_0 / (m_0 - r \cdot \bar{F}), \quad (25)$$

где \bar{m} – средняя тяжесть проявления опасности; $m\bar{c} = \bar{m}$ – среднее значение тяжести.

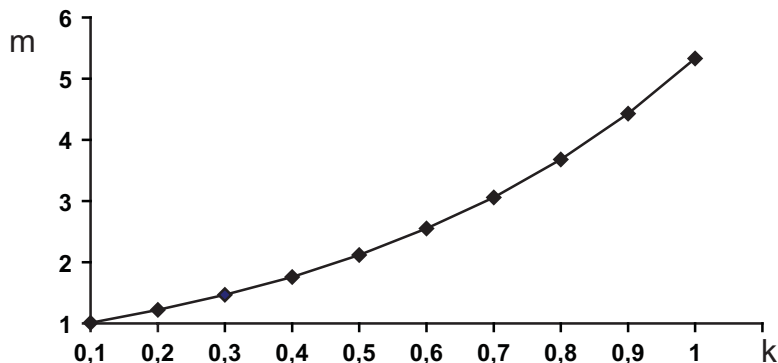


Рис. 3. Зависимость тяжести m проявления опасности от отношения $k = S_1/S_2$

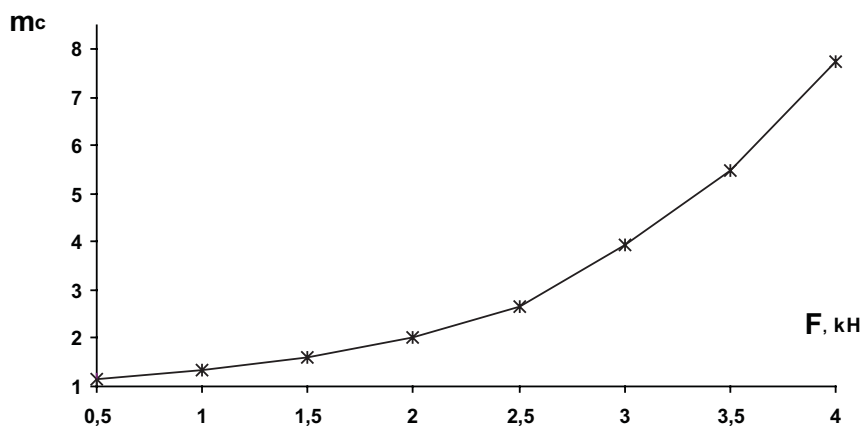


Рис. 4. Зависимость между средней тяжестью \bar{m} и величиной механической силы

Минимальное значение механической силы определится из уравнения (25) для минимального значения тяжести проявления опасности равной $\bar{m} = 1,279$ отн. ед. [1], т.е.

$$\bar{F} = m_0 (\bar{m} - 1) / \bar{m} r. \quad (26)$$

Подставив в формулу (26) значения \bar{m} , m_0 и r получим, что допустимое среднее значение механической силы должно быть не более $\bar{F} = 1,12$ кН, что соответствует среднему значению $k = 0,269$.

Таким образом, чтобы получить минимальную тяжесть проявления опасности новый путь перемещения должен быть в 3,71 раза больше.

В табл. 2 приведены тяжесть проявления опасности m и величина поражающих факторов различной природы, соответствующей минимуму тяжести (строка 1). Классу опасности M соответствует минимальный риск летального исхода у мужчин $p_{\text{мм}} = 429$ и у женщин – $p_{\text{жм}} = 395$ техномикрорисков.

Минимальные значения некоторых поражающих факторов приведены в табл. 2 (строка 1).

Выводы

1. Минимальные значения техномикрорисков со смертельными исходами равны:
 - для мужчин $p = 429N/M$;
 - для женщин $p = 395N/M$,
 где N – число чел.-смен с НС; M – число отработанных человеко-смен.
2. Минимальные значения рисков могут использоваться в сочетании с физическими законами для целей определения минимальной величины опасности поражающих факторов.

Таблица 2

Пределы изменения величины поражающих факторов при воздействии на человека для различных классов опасности

№ пп.	Класс опасности	Пределы изменения тяжести, m		Пределы изменения величины поражающих факторов при воздействии на человека			
		α	β	Избыточного давления, кПа	Механического воздействия, кН	Окиси углерода, мг/м ³	Производственные яды, мг/м ³
1	М (малоопасные)	1,0	1,5	12,6...26,7	0,40...2,43	43,13...90,1	0,072...2,93
2	У (умеренноопасные)	1,5	6,0	26,8...74,5	2,44...9,35	90,2...210,3	2,94... 12,93
3	В (высокоопасные)	6,0	8,0	74,6...85,0	9,36...10,80	210,4...215,4	12,94...15,00
4	Ч (чрезвычайноопасные)	8,0	12,0	85,1...100,0	10,81...12,84	215,5...253,7	15,01... 17,93

3. Минимальная тяжесть проявления опасности равна $\bar{m}=1,279$ отн. ед. и соответствует минимальным значениям физических величин, приведенных во второй строке табл. 2.

4. Предложенный метод обладает универсальностью применения единых правил установления требований безопасности и не имеет альтернативы, так как может быть применим к установлению величины поражающих факторов любой природы, характерных для «продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг» [3].

Список литературы

1. Ефимов, В.И. Физика уровней охраны труда / В.И. Ефимов, Ю.И. Поляков, НИЦВостНИИ. – Кемерово, 2001. 114с.
2. Венцель, Е.С. Теория вероятностей. /Венцель Е.С. – М.: Наука, 1969.
3. Закон РФ «О техническом регулировании», принят Государственной думой 15 декабря 2002 года.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЗАЩИЩЕННОСТИ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И НАСЕЛЕНИЯ ОТ УГРОЗ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА И ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ

Н.А. Махутов, член-корреспондент РАН, Р.А. Таранов, ИМАШ РАН

Многообразие критически важных объектов для национальной безопасности (КВО), их значительное количество и концентрация требуют при решении задачи повышения их защищенности от угроз техногенного и природного характера и террористических актов оптимизировать усилия и финансовые средства, выделяемые на эти цели.

В данной работе приведен качественный анализ возможности оптимизации средств выделяемых из федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и бюджетов организаций КВО для повышения их защищенности и некоторые практические рекомендации по данным процессам.

Но прежде чем провести анализ эффективности мероприятий по повышению защищенности КВО от угроз техногенного, природного характера и террористических актов, необходимо провести анализ определения термина национальная безопасность с точки зрения снижения рисков от угроз различного характера.

Исходя из определения термина национальная безопасность ключевыми факторами, определяющими ее состояние, являются:

- *уровень внешних и внутренних угроз;*
- *устойчивость к воздействию различных факторов (стабильность);*
- *характер развития государства на данном временном интервале (стабильность – эволюционный путь развития, нестабильность – бифуркационный путь развития).*

Рассмотрим первую задачу: *анализ влияния внешних и внутренних угроз на стратегию государства в вопросе обеспечения безопасности населения на приемлемом уровне.*

Пусть

γ – вектор внешних угроз;

v – вектор внутренних угроз.

Соответственно

R_i и r_i – индивидуальный риск от внешних и внутренних угроз;

$R_i = F(\gamma, t)$ и $r_i = f(v, t)$.

Полагаем, что данные функции на рассматриваемом временном интервале $[t_0, t_1]$ являются монотонными (возможны четыре варианта: обе функции убывающие, обе возрастающие, одна убывающая, другая возрастающая и наоборот) [1].

На рис. 1 показан вид функций R_i и r_i в зависимости от времени, при этом R_i – убывающая функция, r_i – возрастающая функция.

Суммарный индивидуальный риск от внешних и внутренних угроз (при условии что они независимы)

$$Z_i = 1 - (1 - R_i)(1 - r_i) = R_i - R_i r_i + r_i, Z_i = \Psi(\gamma, v, t). \quad (1)$$

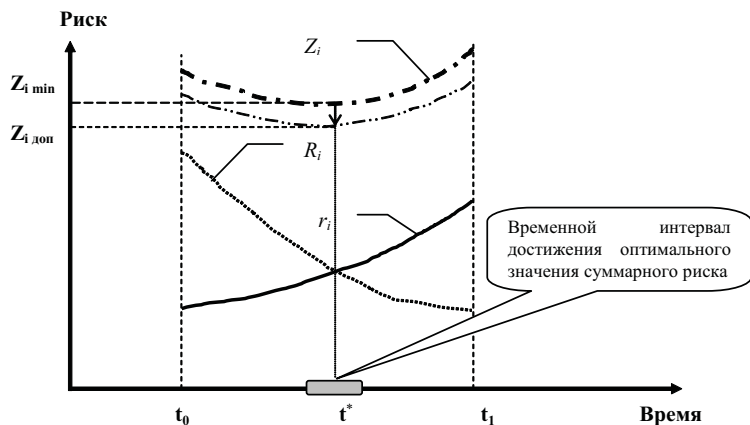


Рис. 1. Вид функций Z_i , R_i и r_i

Предполагаем, что γ и ν на рассматриваемом интервале времени $[t_0, t_1]$ изменяются незначительно. Таким образом Z_i , R_i и r_i являются лишь функциями времени.

Определим минимум суммарного индивидуального риска на данном интервале времени [3]. Для этого продифференцируем выражение (1) по t и полученное выражение приравняем 0:

$$\frac{\partial Z_i}{\partial t} = \frac{\partial R_i}{\partial t} - r_i \frac{\partial R_i}{\partial t} - R_i \frac{\partial r_i}{\partial t} + \frac{\partial r_i}{\partial t} = 0. \quad (2)$$

Сгруппируем выражение (2) следующим образом:

$$(1 - r_i) \frac{\partial R_i}{\partial t} + (1 - R_i) \frac{\partial r_i}{\partial t} = 0; \quad (3)$$

$$\frac{1}{1 - R_i} \frac{\partial R_i}{\partial t} + \frac{1}{1 - r_i} \frac{\partial r_i}{\partial t} = 0; \quad (4)$$

$$\ln(1 - R_i) + \ln(1 - r_i) = c \Rightarrow \ln[(1 - R_i) \cdot (1 - r_i)] = c \Rightarrow (1 - R_i) \cdot (1 - r_i) = e^c = c_1. \quad (5)$$

Из выражений (3-5) видно, что при равном по модулю наклоне зависимостей R_i и r_i минимальное значение суммарного риска Z_i достигается при $R_i = r_i$ в точке t^* . Если

$\left| \frac{\partial R_i}{\partial t} \right| > \left| \frac{\partial r_i}{\partial t} \right|$, то достижение минимума суммарного риска Z_i смещается в сторону увеличения риска r_i от внутренних угроз (вправо от точки t^*), а если $\left| \frac{\partial R_i}{\partial t} \right| < \left| \frac{\partial r_i}{\partial t} \right|$,

то достижение минимума суммарного риска Z_i смещается в сторону увеличения риска R_i от внешних угроз (влево от точки t^*). Область оптимальной стратегии государства лежит во временном интервале достижения оптимального значения суммарного риска (рис.1).

Таким образом, индивидуальные риски от внешних и внутренних угроз должны быть одного уровня, только в этом случае достигается минимум суммарного риска, если это условие не выполняется, то усилия государства должны быть направлены на

снижение тех угроз, которые несут большие риски для населения, вложение средств и усилий в снижение рисков от менее значимых угроз малоэффективно.

При достижении оптимального соотношения между уровнями рисков от внешних и внутренних угроз государство может приступать к снижению суммарного риска до приемлемого, если это возможно.

Однако при существующей ситуации снижение уровня суммарного риска до приемлемого уровня в стране практически невозможно. В данной работе в дальнейшем не затрагивается вопрос снижения рисков от внешних угроз, а рассматривается лишь задача снижения рисков от внутренних (техногенных, природных и террористических угроз) при ограниченных финансовых ресурсах.

В решении задачи повышения защищенности критически важных объектов Российской Федерации и населения от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений участвует множество субъектов действий, интересы которых, как правило, не совпадают т.е. ситуация называется конфликтной. Любое коллективное решение в данной ситуации называется компромиссом. Коллективное решение при этом должно обладать двумя основными свойствами:

- *устойчивость* (коллективное решение должно быть выгодно всем субъектам, участвующим в рассматриваемой ситуации, и, кроме того, если кто-то из субъектов нарушит договорные обязательства, то, в первую очередь, пострадать должен именно он;
- *эффективность* (т.е. чтобы его нельзя было улучшить сразу для всех участников конфликта).

Сочетание этих двух свойств компромиссов встречается только лишь в ситуациях, когда конфликтные ситуации имеют неантагонистический характер. Такие ситуации называются кооперативными.

Известно, для того чтобы рассматриваемая система имела устойчивое коллективное и эффективное решение, необходимо наличие общей цели всех субъектов системы [2].

В целом проблема повышения защищенности критически важных объектов и населения от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений актуальна для больших городов и густонаселенных районов, где данная проблема должна решаться комплексно, что позволит оптимальным образом расходовать финансовые средства, выделяемые на эти цели.

Рассмотрим проблему соотношения между защищенностью критически важных объектов и населения от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений в рамках решения задачи снижения рисков внутренних угроз (составляющая национальной безопасности) в целом.

Пусть имеется N независимых субъектов (организаций, имеющих критически важные объекты) A_i , $i=1, \dots, N$, существующих в одном социально-экономическом пространстве Ω . Доход каждого из субъектов S_i . Каждый из них решает три основные задачи:

1. Повышение благосостояния работников объекта β_i в том числе и путем его развития.
2. Обеспечение требуемого уровня защищенности объекта θ_i .
3. Обеспечение требуемого уровня защищенности населения, проживающего в зоне действия объекта ψ_i (в первую очередь, это относится к потенциально опасным объектам).

Первые две задачи являются сугубо индивидуальными для каждого субъекта, а третья задача является общей для всех субъектов.

Перед каждым из субъектов стоит проблема, распределение ограниченного ресурса S_i между тремя целями так, чтобы уровень благосостояния неуклонно возрастал при обеспечении максимально возможных уровней защищенности объекта и населения.

В дальнейшем:

$S_{\beta i}$ – средства, выделенные A_i -субъектом на благосостояние работников;

$S_{\theta i}$ – средства, выделенные A_i -субъектом на обеспечение требуемого уровня защищенности объекта;

$S_{\psi i}$ – средства выделенные A_i – субъектом на обеспечение требуемого уровня защищенности населения, проживающего в зоне действия объекта;

$$S_i = S_{\beta i} + S_{\theta i} + S_{\psi i};$$

$S_{vi} = S_{\theta i} + S_{\psi i}$ – средства, выделенные субъектом как на повышение защищенности объекта, так и на повышение защищенности населения, т.е. как на индивидуальную задачу, так и на коллективную.

Рассматриваемую проблему можно разделить на две частные задачи [3].

Задача №1. Оптимальное распределение ограниченного ресурса S_i (доход A_i -го субъекта) между средствами, направленными на рост благосостояния работников $S_{\beta i}$ и средствами, направленными на повышение защищенности объекта и населения S_{vi} .

Эта задача достаточно подробно рассмотрена в работе [1], где показано, что, для каждого субъекта существует некая оптимальная область непроизводственных расходов на повышение защищенности объекта и населения, при которой уровень благосостояния работников растет. Этот уровень не должен превышать 5-7% от дохода субъекта. И эта область зависит, главным образом, от эффективности средств, вложенных в мероприятия по повышению защищенности объекта и населения.

Задача №2. Оптимальное распределение ограниченного ресурса S_{vi} , выделяемого на повышение защищенности объекта и населения, между обеспечением требуемого уровня защищенности объекта θ_i и обеспечением требуемого уровня защищенности населения, проживающего в зоне действия объекта ψ_i , таким образом, чтобы обеспечить минимально низкий риск от внутренних угроз. Рассматриваемая задача относится к классу «компромиссных», когда у субъектов есть общий интерес. В данном случае общий интерес – это обеспечение минимально возможного уровня рисков от внутренних угроз.

Рассмотрим эту задачу подробно.

Как принято ранее:

$S_{\theta i}$ – средства, выделенные A_i -субъектом на повышение защищенности собственного объекта;

$S_{\psi i}$ – средства выделенные A_i -субъектом на повышение защищенности населения;

$S_{\psi i} = \sum_{i=1}^N S_{\psi i}$ – средства, выделяемые субъектами одного социально-экономического

пространстве Ω на повышение защищенности населения.

$\theta_i \equiv \omega_i(S_{\theta i})$ – функция, описывающая состояние защищенности A_i -субъекта, имеет вид монотонно возрастающей функции от переменной ($S_{\theta i}$), асимптотически стремящейся к 1.

Функция, описывающая уровень защищенности населения Φ , будет зависеть от того, какое количество средств в решение данной задачи вложили все N субъектов:

$$\Phi = \Phi(S_{\psi_1}, \dots, S_{\psi_N}) = \Phi(S_{v_1} - S_{\theta_1}, \dots, S_{v_N} - S_{\theta_N}).$$

Эта функция будет монотонно возрастающей по каждой из переменных $S_{\psi i}$ и асимптотически стремится к 1, соответственно убывающей по $S_{vi} - S_{\theta i}$ и асимптотически стремится к 0.

Интересы каждого из субъектов A_i можно записать в следующей форме:

$$\omega_i(S_{\theta_i}) \rightarrow \max;$$

$$\Phi(S_{v_i} - S_{\theta_i}) \rightarrow \max$$

т. е. каждый из субъектов стремится максимизировать и уровень защищенности объекта и населения. Но субъекты не могут это делать независимо друг от друга, поскольку защищенность населения осуществляется совместными усилиями всех субъектов.

Если предположить, что A_{i^*} -субъекту известны действия остальных $N-1$ субъектов, т.е. ему известны величины $S_{v_i} - S_{\theta_i} \forall i \neq i^*$. Тогда субъект i^* становится независимым от остальных, и ему необходимо разделить свой ресурс $S_{v_{i^*}}$ по двум целям. Как показано в работе [2], корректное решение данной задачи требует от каждого субъекта умение соизмерять свои интересы, т.е. он должен уметь ввести некоторый коэффициент λ_{i^*} соизмеряющий критерии $\omega_i(S_{\theta_i})$ и $\Phi(S_{v_i} - S_{\theta_i})$. В дальнейшем эти критерии записываются, как Φ и $\lambda_{i^*} \omega_{i^*}$ и имеют по величине один порядок.

Поскольку эти критерии имеют один порядок, то можно сделать свертку обоих критериев и ввести в качестве критерия величину $W_{i^*} = \min\{\Phi, \lambda_{i^*} \omega_{i^*}\}$. В силу того, что ценность критериев Φ и ω_{i^*} , A_i субъект сумел соизмерить, то выбор величины $S_{\theta_{i^*}}$ должен осуществляться из критерия $W_{i^*}(S_{\theta_i}) \rightarrow \max$. Предложенная свертка означает, что каждый из субъектов стремится в максимальной степени улучшить худший из показателей. Но величина показателя W , оценка собственного положения объекта зависит от действий остальных субъектов. В этих условиях взаимозависимости субъектов A_i любое индивидуальное решение без учета действий других субъектов будет необоснованным для субъекта принимающего решение. Это решение должно быть устойчивым и эффективным. Согласно теории Гермейера – Вателя [2,3] и результатам исследований, проведенных в работе [1], в рассматриваемой конфликтной ситуации существует устойчивый и эффективный компромисс, который достигается совместным выбором величин $S_{\theta_i} = S_{\theta_i}^*$, удовлетворяющих условию

$$W(S_{\theta_i}^*) = \max W(S_{\theta_{i^*}}, S_{\theta_i}^* (\forall i \neq i^*)).$$

Решение, которое формально определяется этими выражениями, называются ситуацией равновесия и соответствуют состоянию устойчивости (стабильности) к воздействию внутренних угроз и которое возможно лишь при полной информированности субъектов о действиях друг друга в сфере повышения защищенности населения. В дальнейшем будем считать $\lambda_{i^*} = 1$, т.к. каждый субъект будет стремиться к тому, чтобы защищенности самого объекта и населения были одного уровня.

Таким образом, проведенный качественный анализ проблемы повышения защищенности критически важных объектов Российской Федерации и населения позволил сделать ряд следующих выводов:

1. Индивидуальные риски от внешних и внутренних угроз должны быть одного уровня, только в этом случае достигается минимум суммарного риска.

2. Если индивидуальные риски от внешних и внутренних угроз существенно различаются, то усилия государства должны быть направлены на снижение тех угроз, которые несут большие риски для населения, вложение средств и усилий в снижение рисков от менее значимых угроз малоэффективно.

3. При достижении оптимального соотношения между уровнями рисков от внешних и внутренних угроз государство может приступать к снижению суммарного риска до приемлемого.

4. Для каждого субъекта существует некая оптимальная область непроизводственных расходов на повышение защищенности объекта и населения, при которой уровень благосостояния работников растет. Этот уровень не должен превышать 5-7% от дохода субъекта.

5. Состояние устойчивости (стабильности) к воздействию внутренних угроз возможно лишь при полной информированности субъектов о действиях друг друга в сфере повышения защищенности населения.

6. Каждый субъект будет стремиться к тому, чтобы защищенности самого объекта и населения были одного уровня.

Список литературы

1. Современное состояние теории исследования операций. / Под ред. Н.Н. Моисеева. М.: Наука, 1979г.
2. Гермейер, Ю.Б. Игры с непротивополжными интересами. / Ю.Б Гермейер. – М.: Наука, 1976г.
3. Демьянов, В.Ф. Введение в минимакс. / В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. – М.: Наука, 1972г.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ОБОГАЩЕНИЮ УРАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Н.А. Махутов, член-корреспондент РАН, Р.А. Таранов, ИМАШ РАН

Для мониторинга состояния объектов необходимо получение информации о состоянии этих объектов и грузов.

Источники получения информации могут быть наземного, морского, воздушного и космического базирования.

Поэтому для проведения мониторинга состояния объектов необходимо определить, что такое информация и какая информация необходима для решения данной задачи.

В реальных задачах, как правило, фигурирует не просто информация, а ценная или осмысленная информация. Кроме того, при проведении мониторинга состояния объектов важное значение имеет такой показатель, как количество информации, необходимое для проведения анализа их состояния.

В качестве объекта рассмотрим предприятия по обогащению урана, а в качестве источников получения информации – космические средства.

Информация, принимаемая со спутника наблюдения, содержит сведения:

- о разнице температур поверхности объекта t_1 и окружающей среды t_2 , $\Delta t = t_1 - t_2$;
- координатах местоположения объекта G ;
- содержание воды в отстойных бассейнах W ;
- влагосодержание в облаке пара градилен Q .

Кроме того, сообщения, принимаемые со спутников, содержат значительное количество информации, имеющей косвенное отношение к мониторингу рассматриваемых объектов.

Благодаря полученным данным, можно будет говорить о состоянии объекта и района расположения данного объекта, но для этого необходимо оценить количество и ценность информации I_N , содержащейся в полученном со спутника сообщении (\vec{Z}), где

$Z = (z_1, z_2, \dots, z_N)$ – вектор информации, содержащейся в полученном сообщении, где N – количество параметров, содержащихся в принимаемом сообщении. Обозначим через M число показаний (\bar{Z}_m), передаваемых спутником за сутки, где m – номер показания в течение суток ($m=1 \dots M$).

Для оценки количества информации получаемой со спутника за одно сообщение по одному параметру (I_j , где $j = 1 \dots N$), можно использовать выражение, предложенное К. Шенноном:

$$I_j = - \sum_{i=1}^k p_i \log_2 p_i, \quad (1)$$

где p_i – априорная вероятность реализации одного из k -вариантов рассматриваемого признака в данном измерении.

Знак «-» перед всей правой частью формулы поставлен для того, чтобы величина I_j была положительной, несмотря на то, что

$$\log_2 p_i < 0 \quad (p_i < 1).$$

Количество информации, получаемое со спутника за одно сообщение по всем параметрам, будет определяться выражением:

$$I_N = \sum_I^N I_j, \quad (2)$$

Использование приведенного выражения позволяет определить пропускную способность каналов связи и способ декодирования сообщений.

Общее количество информации, получаемое со спутника за сутки, будет определяться выражением:

$$I_N = \sum_I^N \sum_I^M I_{mj}. \quad (2)$$

Однако выражения (1), (2) и (3) отражают количество информации, но не ее ценность.

Как уже отмечалось выше, сообщения, принимаемые со спутников, содержат значительное количество информации, имеющей косвенное отношение к мониторингу рассматриваемых объектов. Ценность данной информации может быть меньшей, чем информация о признаках исследуемых объектов.

Ценность информации зависит от цели, которую мы преследуем.

Известны несколько способов количественного определения ценности информации [1-5]. Все они основаны на представлении о цели, достижению которой способствует полученная информация. Чем в большей мере информация помогает достижению цели, тем более ценной она считается.

1. Если цель наверняка достижима и притом несколькими путями, то возможно определение ценности (V) по уменьшению материальных или временных затрат, благодаря использованию информации.

2. Если достижение цели не обязательно, но вероятно, то используется один из следующих критериев:

а) мерой ценности, предложенной М.М. Бонгардом, является:

$$V = \log_2 \frac{P}{p}, \quad (4)$$

где: p – априорная вероятность достижения цели до получения информации;
 P – вероятность достижения цели после получения информации.

Априорная вероятность p зависит от полного количества информации I в (1), тогда

$$p = 2^{-I}. \quad (5)$$

Апостериорная вероятность P может быть как больше, так и меньше p , в последнем случае ценность отрицательна, и такая информация называется дезинформацией.

б) мерой ценности, предложенной В.И. Корогодиным [5], является величина:

$$V = \frac{P-p}{I-p}. \quad (6)$$

Она обладает теми же свойствами, что ценность (4), но изменяется в пределах от 0 до 1. Далее для решения поставленной задачи определения ценности информации целесообразно использовать ценность, определяемую выражением (6), поскольку это удобнее и более популярно.

Согласно (4) ценность информации зависит от величины p – вероятности достижения цели до получения информации, т.е. от того, какой предварительной (априорной) информацией уже располагает рецептор. Если таковая отсутствует, то априорная вероятность во всех вариантах одинакова и равна $p = 1/n$ (где n – число вариантов). В этом случае величина p играет роль нормировочного множителя. Если при этом после получения информации цель достигается наверняка ($P=1$), то ценность этой информации максимальна и равна $V = V_{\max} = \log_2 n$, т.е. совпадает с максимальным значением информации в данном множестве. При этом ценность информации можно понимать как количество ценной информации.

Сообщение, получаемое со спутника, содержит сведения о ряде признаков, характеризующих состояние объекта мониторинга. К ним относятся сведения:

- координаты местоположения объекта G ;
- разница температур поверхности объекта t_1 и окружающей среды t_2 ;
- влагосодержание в облаке пара градиент Q ;
- о содержание воды в отстойных бассейнах W .

Определим ценность и количество информации, содержащейся в каждом признаке.

1. Координаты местоположения объекта G

До получения данных со спутника о координатах объекта мониторинга заранее известно место его расположения и соответственно его географические координаты, поэтому априорная вероятность p (достижения цели до получения информации) будет равна 1 - если объект присутствует, 0 - если объект отсутствует, ($p = 1$ и $p = 0$), при этом и апостериорная вероятность P (достижения цели после получения информации) тоже будет равна или 1, или 0 ($P=1$ и $P=0$).

Тогда количество информации, определяемое выражением (1) соответственно равно:

$$I_1 = -(1 \cdot \log_2 1 + 0 \cdot \log_2 0) = 0$$

Количество информации определяется выражением (3)

$$V = \log_2 P/p = \log_2 1/1 = \log_2 1 = 0.$$

Следовательно, количество информации и ценность информации о координатах объекта имеет для нас нулевую ценность.

2. Данные о температуре объекта t_1 и окружающей среды t_2

Сведения о температуре поверхности объекта являются важным показателем, характеризующим состояние объекта и его технологического режима. Возможны четыре варианта:

Вариант 1 – температура поверхности объекта совпадает с нормальной рабочей температурой поверхности объекта и лежит в пределах допустимого рабочего интервала $t_{1H} \leq t_{no} \leq t_{2H}$, т.е. не выходит за пределы допустимых границ t_{1H} и t_{2H} . Разница температуры поверхности объекта и окружающей среды $\Delta t_{1H} = t_{no} - t_{oc}$. Работа объекта происходит в штатном режиме.

Вариант 2 – температура поверхности объекта не совпадает с нормальной рабочей температурой поверхности объекта и ниже температуры окружающей среды $\Delta t_{2H} = t_{no} - t_{oc} < 0$. Штатный режим работы объекта был нарушен. Применены охлаждающие или легко испаряющиеся средства.

Вариант 3 – не совпадает с нормальной рабочей температурой поверхности объекта и температура поверхности объекта равна температуре окружающей среды $\Delta t_{2H} = t_{no} - t_{oc} = 0$. Объект длительное время не эксплуатируется.

Вариант 4 – не совпадает с нормальной рабочей температурой поверхности объекта и температура объекта превышает допустимые пределы, $\Delta t_{2H} = t_{no} - t_{oc} > 0$. Режим работы предприятия нарушен, развивается аварийная ситуация, возможна чрезвычайная ситуация.

Из сказанного можно сделать вывод о том, что до получения информации о температуре поверхности объекта возможны четыре варианта состояния объекта:

- 1) объект функционирует в нормальном (проектном) режиме;
- 2) технологический процесс нарушен, и объект находится в предаварийном состоянии;
- 3) на объекте произошла авария, которая была устранена собственными силами предприятия и не привела к развитию чрезвычайной ситуации;
- 4) на объекте произошла авария, которая переросла или перерастает в чрезвычайную ситуацию.

Известно, что вероятность аварии на таком объекте составляет менее 10^{-5} , а вероятность аварии, переросшей в чрезвычайную ситуацию, не более 10^{-6} , тогда вероятность нарушения технологического процесса составляет не более 10^{-4} , а следовательно вероятность нормального функционирования объекта составляет $1 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-4} = 0,999889$. Таким образом $p_1 = 0,999889$; $p_2 = 10^{-4}$; $p_3 = 10^{-5}$; $p_4 = 10^{-6}$.

Следовательно, количество информации, которое может быть получено при помощи данного признака, равно

$$\begin{aligned} I_2 &= -(p_1 \cdot \log_2 p_1 + p_2 \cdot \log_2 p_2 + p_3 \cdot \log_2 p_3 + p_4 \cdot \log_2 p_4) = \\ &= -(0,999889 \cdot (-0,00001607) + 0,0001 \cdot (-1,33) + 0,00001 \cdot \\ &= (-1,67) + 0,000001 \cdot (-2)) = (1,6 + 13,3 + 1,67 + 0,2) \cdot 10^{-5} = 1,677 \cdot 10^{-4}. \end{aligned}$$

Следовательно, априорная вероятность правильного определения состояния объекта равна

$$p = 2^{-I} = 2^{-0,0001677} = 0,999883.$$

После получения информации от спутника полагаем, что апостериорная вероятность достижения цели P будет составлять 0,999999, так как на основании анализа разницы температур поверхности объекта и окружающей среды мы с вероятностью близкой к 1 ($P=0,999999$), можем сделать заключение о состоянии объекта. Тогда ценность информации будет определяться выражением (5)

$$V = \frac{P-p}{1-p} = \frac{0,999999-0,999883}{1-0,999883},$$

т.е. ценность информации о температуре поверхности объекта близка к 1.

3. Влагосодержание в облаке пара градирен Q

Работа градирен не является прямым информативным признаком о состоянии объекта, поэтому априорные и апостериорные вероятности, связывающие состояния объектов и работу градирен, иные, чем в предыдущем случае. Конкретные цифры, характеризующие состояние объекта, требуют знаний технологической цепочки работы предприятия.

Априорные вероятности состояния объектов определены выше и равны соответственно: $p_1=0,999889$; $p_2=10^{-4}$; $p_3=10^{-5}$; $p_4=10^{-6}$. Априорная вероятность правильного определения состояния объекта равна

$$p=2^{-I}=2^{-0,0001677}=0,999883.$$

Предположим, что после получения информации со спутника о состоянии градирен апостериорная вероятность достижения цели P будет составлять 0,9. Тогда ценность данной информации

$$V=(P-p)/(1-p)=(0,9-0,999883)/(1-0,999883)=853,$$

т.е. данная информация при апостериорной вероятности 0,9 не представляет никакой ценности.

4. Содержание воды в отстойных бассейнах Z

Состояние водоемов также не является прямым информативным признаком о состоянии объекта, поэтому априорные и апостериорные вероятности, связывающие состояния объектов и водоемов иные, чем в предыдущих случаях. Конкретные цифры, характеризующие состояние объекта, также требуют знаний технологической цепочки работы предприятия.

Априорные вероятности состояния объектов определены выше и равны соответственно: $p_1=0,999889$; $p_2=10^{-4}$; $p_3=10^{-5}$; $p_4=10^{-6}$. Априорная вероятность правильного определения состояния объекта равна

$$p=2^{-I}=2^{-0,0001677}=0,999883.$$

Предположим, что после получения информации со спутника о состоянии водоемов апостериорная вероятность достижения цели P будет составлять 0,95. Тогда ценность данной информации

$$V=(P-p)/(1-p)=(0,95-0,999883)/(1-0,999883)=426,$$

т.е. данная информация даже при апостериорной вероятности 0,95 не представляет никакой ценности. Это обуславливается, в первую очередь, тем, что велика априорная вероятность нормального функционирования объекта.

Анализ информативности признаков показывает, что при сделанных предположениях ценность информации возрастает при высокой вероятности аварии на объекте, однако в рассматриваемом случае при принятых значениях априорной вероятности состояния объекта при ориентации на два последних признака, велика вероятность ложной тревоги.

Наблюдение за объектами из космоса представляет значительный интерес либо за высоко рисковыми объектами, либо за динамично меняющимися или подвижными объектами. Для таких объектов ценность информации будет значительно выше.

Можно сделать вывод о том, что из рассмотренных выше четырех признаков только один имеет максимальную ценность – это данные о температуре объекта t_1 и окружающей среды t_2 , а такие признаки как влагосодержание в облаке пара градирен Q и содержание воды в отстойных бассейнах W при принятых значениях апостериорной вероятности, представляет отрицательную ценность (ложные тревоги), хотя на самом деле эти значения могут оказаться значительно выше и тогда ценность признаков может оказаться положительной. Информация о координатах местоположения статического объекта G имеет нулевую ценность и не представляет никакого интереса для решения задачи мониторинга объектов, однако данная информация может представлять интерес для решения других задач, например наблюдения за перемещением грузов.

В теории информации существует связь между информацией и термодинамической величиной – энтропией [2].

При отсутствии какой либо информации о состоянии объекта и его технологическом режиме энтропия объекта максимальна. Сообщение, которое мы получаем со спутника содержит данные о объекте. Количество информации, в сообщении может быть определено выражением:

$$I = \log_2 n = -\log_2 W, \quad (7)$$

где n – число состояний объекта; $W = 1/n$ – вероятность случайно выбрать какое-либо одно из состояний до получения информации.

Знак «-» в выражении ставится для того, чтобы количество информации не было отрицательной величиной, так как \log от числа меньше единицы дает отрицательное значение.

Как рассматривалось раньше, возможны четыре состояния объекта, поэтому до получения данных количество информации о состоянии объекта очень мало и согласно (7) равно:

$$I = \log_2 n = -\log_2 W = -\log_2 1/4 = 2.$$

Запишем выражение Больцмана для определения энтропии

$$S = k \ln W. \quad (8)$$

Как видно, это выражение очень похоже на выражение (7), следующее из формулы Шеннона, где $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/град – постоянная Больцмана.

Поэтому информация и энтропия пропорциональны друг другу:

$$S = -\frac{k}{\log_2 e} I = -\frac{k}{1,4} I. \quad (9)$$

В действительности формула (9) представляет собой связь между энтропией и информационной емкостью (или «тарой», поскольку сравниваются энтропия до измерения $S(t)$ и количество информации после измерения $I(t+\tau)$.

В результате измерения и получения микроинформации об объекте энтропия системы уменьшается:

$$\Delta S = - \frac{k}{1,44} \Delta I. \quad (10)$$

Энтропийный метод оценки информации может быть использован при анализе состояния сложной технической системы, обладающей большим числом признаков. В этом случае обработка информации, содержащейся в этих признаках, будет невозможна с использованием рассмотренных выше методов.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2005 г. № 1314-р, «Концепция федеральной системы мониторинга критически важных объектов и (или) потенциально опасных объектов инфраструктуры Российской Федерации и опасных грузов».
2. **Чернавский, Д.С.** Синергетика и информация: Динамическая теория информации. /Д.С. Чернавский. М.: УРСС, 2004.
3. Автоматическое управление и вычислительная техника: Распознавание образов. Вып. 10; под ред. д.т.н. проф. В.В. Солодовникова. – М.: Машиностроение, 1972.
4. **Кадомцев, Б.Б.** Динамика и информация. /Б.Б.Кадомцев – М.: Ред. жур. УФН, 1997.
5. **Корогодин, В.И.** Информация и феномен информации. /В.И.Корогодин. – Пушкино: АН СССР, 1991.

ТУРИЗМ И ПАМЯТНИКИ КУЛЬТУРЫ КАК ОБЪЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Э.Г. Мирмович, к.ф.-м.н., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам ГО ЧС МЧС России

Новый облик гражданской обороны или, точнее, гражданской защиты безусловно невозможен без включения в состав её задач таких отраслей человеческой жизнедеятельности, какими являются туризм и памятники культуры [1,2].

Туризм

В настоящее время проблема безопасности в туристском бизнесе повсеместно становится все более актуальной, если не определяющей. Статистика чрезвычайных ситуаций, а также оценка рисков в этой области просто катастрофична. Заметим, что ни в одном профильном издании этого бизнеса такие данные не публикуются, не анализируются и риски не прогнозируются. И эта проблема в первую очередь касается международного туризма.

Здесь мы затронем лишь научную сторону данной проблемы. Трудность даже только постановки задачи в том, что эта проблема складывается из широкого спектра составляющих, парциальных опасностей, угроз и рисков в природной, техногенной, экономической, социальной и даже политической сферах. Можно поистине сказать, что туристский бизнес становится интегратором опасностей практически всех видов [1]. В связи с этим среди приоритетов у потенциального клиента туристских услуг первое место (по данным анкетирования до 78%) занимают гарантии максимальной безопасности и минимального риска на всех стадиях маршрута от места и времени приобретения путевки до возвращения к месту проживания. Управление рисками в этом виде бизнеса невозможно закрыть лишь уклонением от ответственности посредством дополнительного пункта договора с пользователем услуг о “форс-мажорных” обстоятельствах, как это до сих пор неправомерно реализуется в других областях предпринимательства. Необходим фундаментальный подход в рамках проблемы “менеджмент риска и безопасности”.

В то же время, как показывает практика туристского бизнеса, использование этой необходимой составляющей маркетинга вызывает наибольшую трудность не только в дилерских посреднических представительствах, но и у компаний-собственников туристских предприятий.

Стандартная “Карта маршрута” должна включать в себя в качестве специализированного показателя комфортности комплексный биогеофизический индекс в виде некоторой функции, включающей в себя следующие параметры долгосрочного климатического прогноза:

T – температура воздуха (максимальная и минимальная суточная);

V – усредненная скорость ветра по сезонам;

A – типичная влажность атмосферы.

Это связано с тем, что одна и та же температура, как и остальные параметры, воспринимается компенсаторной системой организма по-разному в зависимости от других.

Совершенно необходимо включение факторов рекреационного зонирования:

- некий сезонный параметр, зависящий от географического склонения δ (например, сезонная вариация температуры воды и окружающего воздуха);
- геоклиматический параметр, связанный с географической широтой φ .

На интересующий клиента конкретный период необходимы данные прогноза индексов геофизической активности, а именно, атмосферного давления и других метеорологических параметров, а также изучавшиеся в работе [3] параметры, влияющие на человеческий организм:

S – биоэффективный комплекс параметров солнечной активности (интегральный поток радиоизлучения Солнца на волне 10.7 см и индекс солнечных хромосферных вспышек IV типа);

M – комплекс геомагнитных параметров (индексы среднепланетарной – K_p и авральной – A_p геомагнитной активности, а также короткопериодных колебаний магнитного поля Земли – КПК).

Заблаговременность прогноза этих параметров может составлять не менее одного-двух 27-суточных солнечных оборотов.

В “Паспорт безопасности” маршрута (зоны отдыха) должны быть включены научные данные по экстремальным характеристикам особо опасных гидрометеорологических явлений, статистика чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, характеристика сил и средств защиты населения от ЧС, информация о поддержке местными органами власти этого вида бизнеса в данной конкретной зоне отдыха и туризма.

Кроме того, в “Паспорте безопасности” действующих туристских маршрутов должны быть статистические данные транспортного риска, комплексного риска территории и памятки по всем основным направлениям жизненной безопасности. Оценочные

данные показывают, например, что величина риска безопасности чартерных рейсов как у нас, так и за рубежом, уступает аналогичным характеристикам крупных авиакомпаний международного класса.

По шкале числа случаев самое серьезное значение в настоящее время приобретает фактологическая и прогностическая оценка риска террористической активности в зоне отдыха и транспортных линиях доставки. В то же время по числу пострадавших первое место принадлежит наводнениям, за которыми идут снежные сходы, лавины, сели и транспортные аварии. Так, например, катастрофические наводнения в Приморье (август 2001 года), районы между Черным и Каспийским морями (январь, июнь-июль и август 2002 года, лето 2003 года) затронули как раз наиболее активные зоны отдыха и туризма России.

Безопасность новых, вновь образуемых маршрутов должна быть обеспечена предварительным изучением всех экстремальных характеристик территории. Особое внимание обеспечению безопасности жизнедеятельности и осознанному управлению рисками при этом должно уделяться в организации и развитии экологического и спортивного туризма.

Некоторые из перечисленных аспектов информационной составляющей маркетинга и безопасности туристского бизнеса могут быть обеспечены продукцией системы мониторинга и современных технологий, развитых в Федеральном центре науки и высоких технологий «ВНИИ ГОЧС МЧС России». Это прежде всего сведения о землетрясениях, наводнениях и других экстремальных погодно-климатических явлениях, нарушенных условиях жизнедеятельности по различным причинам, надежности транспортных и других коммуникаций, сравнительные характеристики с отечественными маршрутами и зонами отдыха.

Одной из новых технологий в области менеджмента риска и проблем безопасности жизнедеятельности является использование космического мониторинга как одного из инструментов оперативного контроля территории. В принципе существуют три возможности привлечения таких технологий в туристский бизнес: организация регулярно действующего канала доступа к снимкам дистанционного зондирования Земли через Интернет; использование для этой же цели отраслевой информационной Интранет-магистрали МЧС России [4]; установка в дилерском офисе разработанного в МЧС России дешевого малогабаритного аппаратно-программного комплекса приема и обработки спутниковой информации в оптическом и инфракрасном диапазонах. Естественно, что последняя обладает всеми признаками максимальной эффективности, так как испытана и в оперативной работе, и в качестве информационно-образовательной технологии [5]. Имея в виду, что современное состояние безопасности туризма отечественных маршрутов выше, чем многих зарубежных, внедрение этой технологии скажется на развитии перспектив российского туризма.

Одной из технологий подготовки менеджеров безопасности и риска в рамках общей концепции подготовки специалистов в области туризма является создание совместных двусторонних и многосторонних кафедр высших учебных заведений в области туризма и ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России.

Охрана памятников культуры в системе гражданской защиты

Многие результаты труда многогранной деятельности человека, как и некоторые объекты природного происхождения, часто становились (возможно, становятся и сегодня) произведениями искусства, которые впоследствии превращаются в элементы культурного наследия национального и мирового значения. Такие памятники культуры являются не только индикаторами соответствующего уровня и периода цивилизации, но и ее носителями в компактно «заархивированном» виде.

Десять таких памятников России также входят в состав культурного наследия мирового значения. Среди них в зону повышенного риска попадают архитектурные раритеты Санкт-Петербурга, заповедник уникальной древней живности Аскания-Нова, кладезь пресноводной воды планеты Байкал. Да и сам Кремль с его соборами, включая Покровский (Василия Блаженного), стоит на грунтах, подверженных опасным воздействиям поверхностных, а еще больше, подземных водных потоков. И хоть Большой театр не попал в этот список мирового культурного наследия, его фундаменты и колонны также рискуют разъехаться «во все четыре стороны».

Спасение и охрана памятников культуры от последствий стихийных бедствий должна являться составной частью общенациональной безопасности страны и ее системы гражданской защиты. Тем не менее, в «Концепции национальной безопасности РФ» [5] данная проблема отсутствует даже в постановочном варианте.

Модель информационно-управляющей системы минимизации рисков нанесения ущерба памятникам культуры и природно-заповедным зонам мирового значения должна быть выстроена при наличии двух редких для современных моделей управления свойств: отсутствие или бесполезность обратной связи и необратимость последствий ошибочных действий. Гибель (или нанесение ущерба) любого раритета, антиквариата, памятника древней цивилизации и другого составного элемента культурного наследия нейтрализовать копированием невозможно. Даже простая реставрация значительно снижает информационную ценность такого объекта, несоразмерно повышая его в тоже время его балансовую стоимость. Примерами могут служить выстроенный заново Храм Христа-Спасителя, реставрированные древне- и средневековые памятники архитектуры, знаменитая янтарная комната, превосходно изданные способом офсетной печати по восстановленным рукописям «Слово о полку Игореве», первоисточник которого предположительно сгорел также в одном из катастрофических московских пожаров, являющихся одним из первых видов техногенных ЧС. Поэтому для реализации системы охраны культурных памятников (если не самой культуры) от природных и техногенных катастроф должны использоваться все самые современные информационные технологии, причем в некоммерческом, в бесприбыльном варианте, как декларировано в документах ЮНЕСКО.

Первоначальным этапом в этой работе должно стать внесение основных российских памятников мировой и отечественной культуры в состав отдельных приоритетных объектов геоинформационной системы, являющейся основой мониторинга и прогнозирования ЧС и состоящей на оперативном дежурстве страны.

В состав действующего инструментария системы обязательным элементом должен входить космический мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций (ЧС) различного происхождения, который функционирует в системе МЧС России. Одна из диагностических задач учета градостроительных и архитектурных памятников и оценки нанесенного им ущерба может решаться уже сегодня в конверсионном режиме с помощью наших приемных средств высокого разрешения космического базирования. Для этой цели необходимо создание банка с системой управления (СУБД) накопления и поиска изображений на снимках по специфическим признакам (высота зенитного угла, величина тени от объекта и пр.). Пробные идентификации проводились на памятниках армянской архитектуры, пострадавших во время землетрясения. Оценка ущерба лесным заповедным зонам Севера и Северо-Запада России от массовых пожаров и вырубок по данным космического мониторинга является уже повседневной задачей в МЧС России.

Научно-технические исследования и практический опыт оценки состояния градостроительных и архитектурных памятников, старинных зданий и сооружений методом ультразвуковой диагностики может являться еще одним важным и эффективным элементом предлагаемой системы. Для этой цели служит такой программно-аппара-

турный комплекс, каким является Струна-М [7], с помощью которого успешно осуществлялась диагностика и составление паспорта объекта культурных градостроительных и архитектурных памятников в Дрездене, Греции и др.

Проектируемые и разворачиваемые в системе МЧС России Единые дежурно-диспетчерские службы (ЕДДС) могут служить средством оперативного предупреждения и оповещения об угрозе памятникам культуры и природно-заповедным охраняемым зонам от природных и техногенных ЧС.

Вся система оповещения об угрозах историческим объектам культурного наследия должна войти в качестве подсистемы в общую конструкцию автоматизированной информационно-управляющей системы (АИУС) единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС). Для таких межведомственных задач создается объединенная система оперативно-диспетчерского управления (ОСОДУ).

Результатом объединения усилий и технологий могут стать реалистичные рекомендации по проблемам страхования рисков, разработки наиболее оптимальных планов эвакуации, введения в соответствующие комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС) специалиста по охране памятников культуры, особенностям проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСНДР) в местах расположения исторических объектов.

Обладая опытом создания новых, развития и адаптации существующих информационно-образовательных технологий для подготовки специалистов и обучения населения действиям при угрозе жизни и нанесения материального ущерба, ФЦ ВНИИ ГОЧС может адаптировать их для аналогичных задач, касающихся сохранения и защиты памятников культуры в условиях надвигающихся (прогнозируемых) или действующих чрезвычайных ситуаций. Это учебные программы, мультимедийные учебные и методические пособия, компьютерные игровые имитаторы и тренажеры, специализированные памятки, дистанционные методы оперативного взаимодействия и обучения, совместные с ведущими вузами страны кафедры, постоянно и регулярно действующие выставки и экспозиции на ВВЦ и в Политехническом музее и пр.

Все перечисленные задачи при соответствующих условиях может выполнить ФГУ ВНИИ ГОЧС как основной координатор Федерального центра науки и высоких технологий.

Учебная программа 18-часового курса краткосрочной научной и профессиональной подготовки или повышения квалификации специалистов в области охраны культурных памятников приведена в табл. 1 [7]:

Таблица 1

Учебная программа 18-часового курса

Наименование темы занятий	Форма занятий	Кол-во час.
1	2	3
Лицензирование деятельности и декларирование безопасности объектов, в состав которых входят памятники мировой культуры	Лекция	2
Страхование рисков пожарной опасности градостроительных и архитектурных памятников культуры	– “ –	2
Оценка рисков поражения памятников мировой культуры по данным космического мониторинга и ущерба от ЧС	– “ –	2

Окончание табл. 1.

1	2	3
Активные воздействия на атмосферу как механизм снижения уровня пожарной опасности и задымленности в зоне природного памятника мирового значения	– “ –	2
Оценка устойчивости и прогноз разрушений старинных зданий и сооружений при взрывах, пожарах и наводнениях методом ультразвуковой диагностики с помощью ПАК «Струна М»	– “ –	2
Система связи и оповещения в рамках единых дежурно-диспетчерских служб	– “ –	2
Новые информационные технологии в подготовке специалистов и обучении населения в области обеспечения безопасности культурных памятников (обмен опытом)	Семинар в форме круглого стола	2
ТЕСТ-ЗАЧЕТ		6
Всего по программе		1

Отметим, что по данным темам или близким к ним существуют телевизионные и слайд-лекции на совместной кафедре института с Современной гуманитарной академией «Менеджмент риска в ЧС».

Список литературы

1. Мирмович, Э.Г. и др. Проблема безопасности и новые информационные технологии в туризме / Э.Г. Мирмович // Комплексная безопасность России – исследования, управление, опыт. Международный симпозиум 26–27 мая 2004: сборник материалов. – М.: ИИЦ ВНИИ ГОЧС, 2004. С. 140–143.
2. Мирмович, Э.Г. и др. Новые информационные технологии гражданской безопасности и проблема охраны памятников культурного наследия от природных катастроф. / Э.Г. Мирмович и др. // Там же. С.137–140.
3. Княжев, В.А. Влияние комплекса гелиогеофизических факторов на эффективность реабилитации постинфарктных больных в санаторных условиях / В.А.Княжев, Э.Г.Мирмович, М.А.Рычкова и др.// В кн. Труды II съезда курортологов. – М.: 1983. С.135–137.
4. Мирмович, Э.Г. и др. Модель системы дистанционного обучения на базе информационной Интранет-магистрали МЧС – России / Сборник материалов Международного симпозиума «Комплексная безопасность России: – исследования, управление, опыт». М.: ИИЦ ВНИИ ГОЧС, 2002, С.221–222.
5. Мирмович, Э.Г. и др. Космический мониторинг в обучении безопасности жизнедеятельности как новая информационно-образовательная технология / Э.Г.Мирмович и др.// Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 6. – М.: ВИНИТИ, 2002, С.135–140.
6. Концепция национальной безопасности Российской Федерации. М.: Государственная Дума, 2000.
7. Мирмович, Э.Г. Система охраны памятников культуры от ЧС./ Э.Г. Мирмович, Г.М. Нигметов // ОБЖ. Основы безопасности жизни. М.: Изд-во «Русский журнал», 2004. №3. С.57–59.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАИ-МОДЕЛЕЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕМ И ЛИКВИДАЦИЕЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

В.И. Мухин, д.т.н., профессор,
М.М. Назариева, адъюнкт АГЗ МЧС России

На основе методики решения многокритериальных задач, предложенной Т.Саати, реализована МАИ-модель, позволяющая в диалоговом режиме построить модель проблемы и эффективно решить задачу выбора.

При построении МАИ-модели учитывались следующие свойства метода анализа иерархии:

- формализация знаний при решении проблемы;
- классификация знаний в виде языка, соответствующего психологии программирования;
- визуализации проблемы на компьютерном экране.

Под формализацией знаний понимается представление знаний на формальном или частично формальном языке.

Знания, содержащиеся в иерархии модели МАИ можно классифицировать следующим образом:

- декларативные знания (описание иерархий);
- управляющие знания – графики иерархий (уровни, связи);
- командные знания (связи между этапами действий).

По своей структуре МАИ можно считать некоторым прототипом обычного императивного языка программирования (СИ, Бейсик и т.д.). МАИ, как и эти языки, включает три языка: маршрутный (управляющий), командный и декларативный. Маршрутный язык (МЯ) – совокупность управляющих операторов в МАИ является сама схема (структура) иерархии, задающая расчет моделей. Командный язык (КЯ) содержит все неуправляемые операторы, например, операторы временного следования в модели, операторы присваивания, ключевые слова, связи между этапами действий и т.д. Декларативный язык служит для описания данных (описание иерархий).

Маршрутный язык – это своего рода визуальный стандарт МАИ-модели, он является их стандартизированным зрительным образом на экране монитора [1].

Визуализация проблемы на экране осуществляется в виде диосцены. Диосцена – двухмерная информационная оптическая сцена, предназначенная для зрительного восприятия информации человеком, целиком лежащая в поле зрения и предьявляемая на экране компьютера.

Двухмерное информационное изображение на компьютерном экране должно иметь хорошую структуру [2]:

- не хаотичную, а регулярную и предсказуемую;
- разделенную на зоны, имеющие зрительно-смысловое значение. Это связано с тем, что в нашем мозгу имеются специальные нейронные механизмы для сегментации поля зрения. Структурные зоны (уровни МАИ), блоки (вершины МАИ) и их связи должны быть упорядочены по двум декартовым осям;
- не имеющую избыточных обозначений и т.д.

Диосцена МАИ-модели отвечает всем этим требованиям и требованиям, предъявляемым психологией программирования [3].

Используя технологию человеческого мышления, МАИ-модель в состоянии привести наглядную декомпозицию любой сложной проблемы.

Верхний уровень иерархии (фокус) можно представить как точку зрения, откуда открывается самый общий, панорамный взгляд на проблему. Далее следуют следующие уровни, в которых происходит все более детальное знакомство с проблемой. Постепенно спускаясь с вершины к основанию, мы видим последовательную декомпозицию сложной проблемы на все более мелкие детали, которые, в конечном счете, дадут исчерпывающее описание структуры проблемы.

Безусловно, важным достоинством является то, что язык МАИ-модели не зависит от уровня иерархии, он везде одинаков. Благодаря этому достигается значительное упрощение описания проблем любой сложности – сложная проблема преобразуется в относительно простую, ясную и наглядную.

В МАИ – моделях одновременно решаются две задачи: формализация и визуализация процесса, что позволяет увидеть процесс во всей его сложности. Таким образом, МАИ-модели являются эффективным способом описания и оценки структур деятельности в самых различных ее областях. Абстрактная МАИ-модель является логическим инвариантом деятельности. Преимущество МАИ-модели перед другими алгоритмами состоит в использовании единой формы представления знаний и описания структуры деятельности. Методики получения ответов на познавательную и поведенческую части проблемы не совпадают друг с другом; это требует разного вида когнитивных процессов (“прямой” и “обратный”). В одном случае поиск ведется от причины к следствию, в другом – от следствия (результата) и обуславливающим его действиям.

Рассмотрение свойств МАИ позволяет сформулировать понятие МАИ-модели (рис. 1).

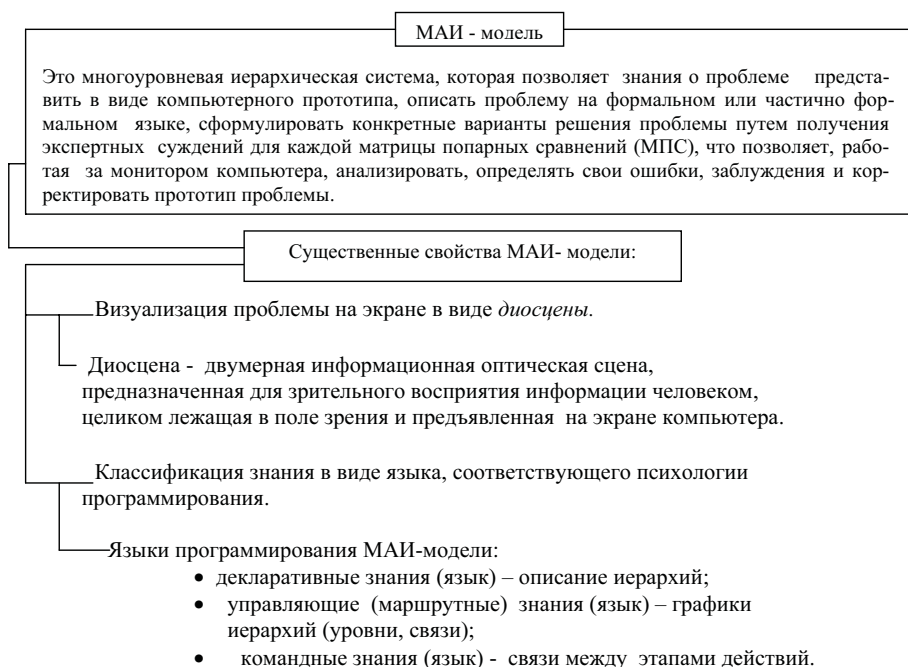


Рис.1. Понятие МАИ-модели и ее свойства

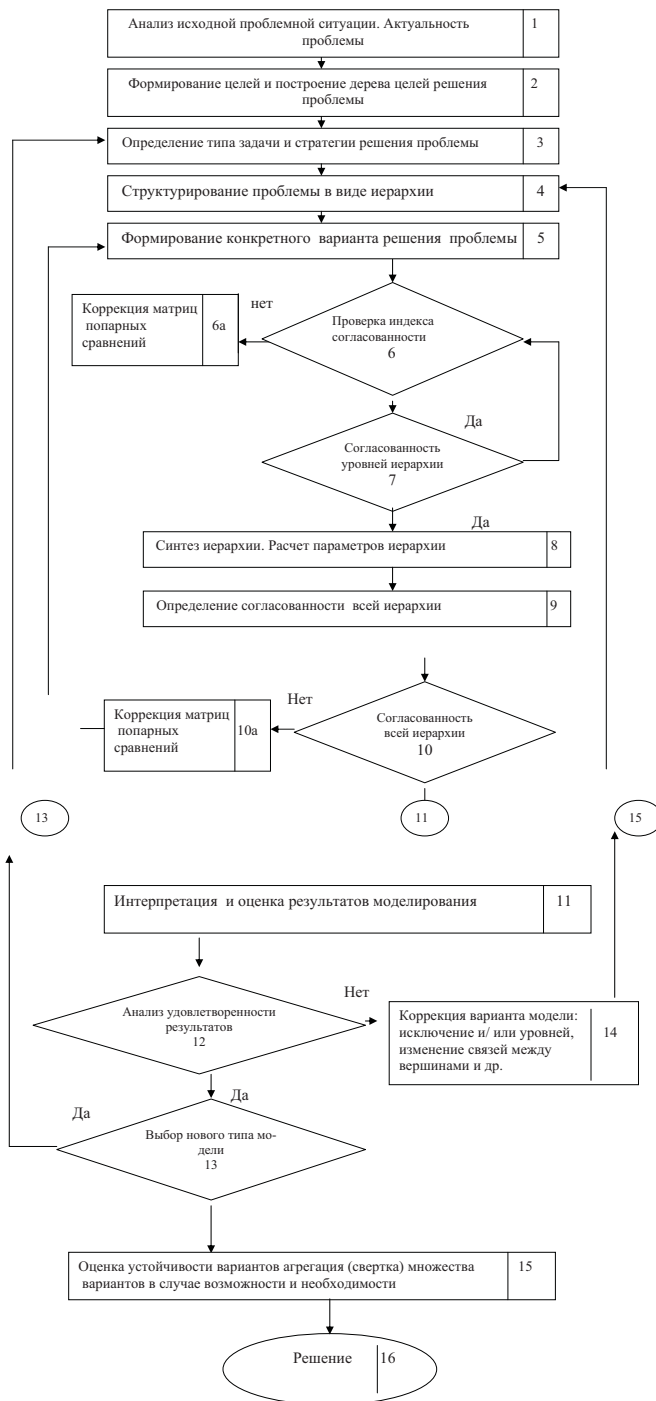


Рис. 2. Итеративная МАИ – модель

МАИ-модель это многоуровневая иерархическая система, которая позволяет знания о проблеме представить в виде компьютерного прототипа, описать проблему на формальном или частично формальном языке, сформулировать конкретные варианты решения проблемы путем получения экспертных суждений для каждой матрицы попарных сравнений (МПС), что позволяет, работая за монитором компьютера, анализировать, определять свои ошибки, заблуждения и корректировать прототип.

Рассмотренная МАИ-модель позволяет на каждом витке осознания проблемы вносить коррективы в ее компьютерный прототип, постепенно превращая в рабочую модель. На рис. 2 представлена итеративная МАИ-модель.

МАИ-модель позволяет:

- описать знания экспертов о проблеме на формальном или частично формальном языке;
- провести наглядную (на экране компьютера) декомпозицию проблемы в виде многоуровневой иерархии. Язык МАИ-модели не зависит от уровня иерархии, он везде одинаков, что позволяет сложную проблему, связанную с Сарезским озером, преобразовать в ясную и наглядную;
- осуществить формализацию и визуализацию проблемы, что позволяет увидеть:
 - процесс решения проблемы во всей его сложности;
 - выявить связи, взаимосвязи между элементами проблемы;
 - сформулировать конкретные варианты решения проблемы;
- выявить глубинные логические инварианты решения проблемы, т.е., выявить стабильный, структурный "каркас", реально проявляющийся в сформулированных нами вариантах решения проблемы;
- применять итеративное решение проблемы путем корректировки прототипа проблемы.

В соответствии с предложенным алгоритмом вариант решения проблемы (прототип) корректируется в каждом цикле дважды, при анализе и синтезе. При анализе проверяется индекс согласованности уровней иерархии, при синтезе иерархии проверяется индекс согласованности всей иерархии.

Список литературы

1. **Синюк, В.Г.** Использование информационно-аналитических технологий при принятии управленческих решений: уч. пособие / В.Г. Синюк, А.В. Шевырев. – М.: Изд-во "Экзамен", 2003. 159 с.
2. **Ларичев, О.И.** Объективные модели и субъективные решения. / О.И. Ларичев. – М: Наука, 1987. 142 с.
3. **Шевырев, А.В.** Технология творческого решения проблемы (эвристический подход). Кн. 1. Мышления и проблемы / А.В.Шевырев. – Белгород: Крестьянское дело, 1955. 208 с.

САМОХОДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АГРЕГАТ (СЭА-КОНЦЕПТ)

А.Д. Нестеренко, В.В. Лапичьш, АГЗ МЧС России

Спасательная техника должна обладать высокой надежностью, автономностью, мобильностью, модульностью и быть сама по себе безопасной.

Надежность обеспечивается за счет отсутствия электрических контактов, а в электромеханике – отсутствием скользящих электрических контактов. Этому требованию удовлетворяют трехфазные асинхронные машины с короткозамкнутым ротором (АМ с КЗР), а для того, чтобы машины с КЗР не уступали однофазным коллекторным двигателям (КД), в них должна использоваться повышенная частота тока (200 Гц и более).

До недавнего времени в нашей стране, как и в большинстве развитых стран, треть всего инструмента была оснащена трехфазными электродвигателями повышенной частоты (ПЧ) тока, как правило, 200 Гц, реже – 400 Гц. Для них, естественно, производились и источники энергии ПЧ – генераторы и преобразователи ПЧ.

В 90-е годы прошлого века все постсоветское пространство оказалось без производства источников и инструментов ПЧ тока и, как следствие, спасатели в ЧС вынуждены использовать инструменты общего назначения и мириться с его низкой надежностью, малым ресурсом и повышенной электрической опасностью для самих спасателей.

На кафедре аварийно-спасательных работ АГЗ МЧС России предпринята попытка создать комплекс устройств максимально отвечающих требованиям работы спасателей в ЧС, который получил условное название самоходный энергетический агрегат «СЭА-концепт».

«СЭА-концепт» представляет собой рамную четырехколесную тележку, на которой установлен двигатель внутреннего сгорания «V&S» мощностью 13 л.с. Один из основных используемых вторичных источников энергии в «СЭА-концепт» – асинхронный генератор ПЧ с конденсаторным возбуждением (АГКВ-4) – не является стандартным и представляющий наибольший интерес для нужд МЧС России.

АГКВ-4 отличается от других источников электроэнергии следующим:

- от него могут работать сразу три вида электроинструментов – 200 Гц, 3-ф., 42В (инструменты строительного назначения, особо безопасные в электрическом отношении), 200 Гц, 3-ф., 135В (инструменты ремонтно-сервисного назначения), однофазные коллекторные 220В (обычно коллектор выполняет функцию механического выпрямителя, но в АГКВ-4 вырабатывается постоянное напряжение с коэффициентом пульсации менее 7%), электросварка на постоянном токе до 150А, 75В и гидроинструменты (через электропривод гидронасоса);
- повышенной надежностью и ресурсом, так как отсутствуют скользящие электрические контакты;
- электробезопасностью, так как при попадании напряжения на корпус генератора или нагрузки за сотые доли секунды автоматически отключается (развозбуждается) без использования каких-либо защитно-отключающих устройств.

В АГКВ-4 имеется возможность одновременного использования всех трех выходных напряжений, так как двигательная (индуктивная) нагрузка хорошо компенсируется емкостным возбуждением. Исключение составляет лишь случай использования сварки, когда все остальные нагрузки должны быть отключены.

Транспортировка «СЭА-концепт» на большие расстояния довольно проста. Имея габариты 2300мм x 800 мм x 800 мм и вес без нагрузок порядка 200 кг, он может самостоятельно по трапу въехать практически в любое транспортное средство.

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ НА ВОДОПРОВОДНЫХ И КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Никифоров Г.И., Кибирев Д.И., Куприков Н.П., ЗАО «НПФ» Юпитер»

В настоящее время пока наиболее распространённым в России методом обеззараживания воды является хлорирование, т.к. только хлор и хлорсодержащие реагенты обладают свойством консервации воды, что в условиях Российской действительности оказывается единственным средством, позволяющим избежать вторичного бактериального загрязнения воды при её транспортировке по изношенным сетевым трубопроводам. Одним из таких хлорсодержащих реагентов является гипохлорит натрия (ГПХН), наименее дефицитный по сравнению с другими препаратами, содержащими хлор, и достаточно удобный при применении его в малых концентрациях.

Известно, что водный раствор ГПХН можно получить электрохимическим способом путём электролиза водного раствора поваренной соли. Существует целый ряд отечественных и зарубежных электролизных установок, реализующих этот способ.

ЗАО «НПФ «ЮПИТЕР» с 1995 года выполняет комплекс работ «под ключ» по созданию технологического оборудования для обеззараживания воды электролитическим гипохлоритом натрия, имеющего следующие конструктивно-технологические особенности:

- электролизные установки ЗАО «НПФ «ЮПИТЕР» в проточном режиме обеспечивают возможность работы как на искусственно приготовленном водном растворе поваренной соли, так и на естественном рассоле, получаемом из артезианской скважины, расположенной на территории очистных сооружений или на экономически оправданном удалении от них или из естественного водоёма, содержащего солёную воду (море, озеро);
- создан типовой ряд электролизных установок модульного типа производительностью от 0,5кг а.х. (активного хлора)/сут до 240 кг а.х./сут, позволяющих обеспечить широкий диапазон потребностей заказчиков.

Конструктивно каждая электролизная установка представляет собой модуль, в состав которого входят:

- электролизёр;
- выпрямитель;
- буферный резервуар;
- насос-дозатор.

Из предлагаемых модулей комплектуется электролизная, обеспечивающая производительность, заданную заказчиком.

В составе электролизной модули объединены:

- системой электропитания;
- системой вентиляции;
- системой управления (ручного или автоматического);
- системой распределения ГПХН;
- источником рабочей среды.

Технологический процесс получения водного раствора ГПХН заключается в следующем:

- минерализованная вода насосом-дозатором подаётся на проточные электролизёры (рис.1). Количество воды, подаваемой на каждый электролизёр, устанавли-

вается с помощью задвижек и контролируется счётчиками воды на входах в электролизёры;

- протекающая через электролизёры вода подвергается воздействию электрического тока (электролизу), в результате чего образуется водный раствор ГПХН;
- наработка ГПХН по активному хлору зависит от потребления ГПХН и регулируется автоматически;
- раствор ГПХН поступает из электролизёров в буферные резервуары, выполняющие роль накопителей, из которых насосами-дозаторами подаётся в точки ввода в обеззараживаемую воду.

Эксплуатационные характеристики электролизных установок:

- требования к используемой электроэнергии: постоянный ток напряжением 12-24 В, сила тока в зависимости от производительности электролизёра от 100 до 12300 А;
- рабочая среда для электролиза: природные минерализованные хлоридно-натриевые воды (подземные или морские) с содержанием хлоридов не менее 2 г/л, пищевая поваренная соль первого сорта ГОСТ;
- расход рабочей среды на 1 кг активного хлора: природная минерализованная вода при содержании хлоридов 2 г/л – (3-5) м³; при содержании хлоридов 20 г/л – 0,5 м³; поваренная соль – 4-5 кг;
- концентрация активного хлора в получаемом растворе ГПХН в зависимости от содержания хлоридов: (0,1—6) г/л;
- удельное потребление электроэнергии на 1 кг а.х.;
 - природная минерализованная вода в зависимости от содержания хлоридов – от 4 кВт. на кг а.х.;
 - раствор поваренной соли – 5,1 кВт. на кг а.х.;
- гарантированный пробег покрытия анодов: 4500 часов непрерывной работы.

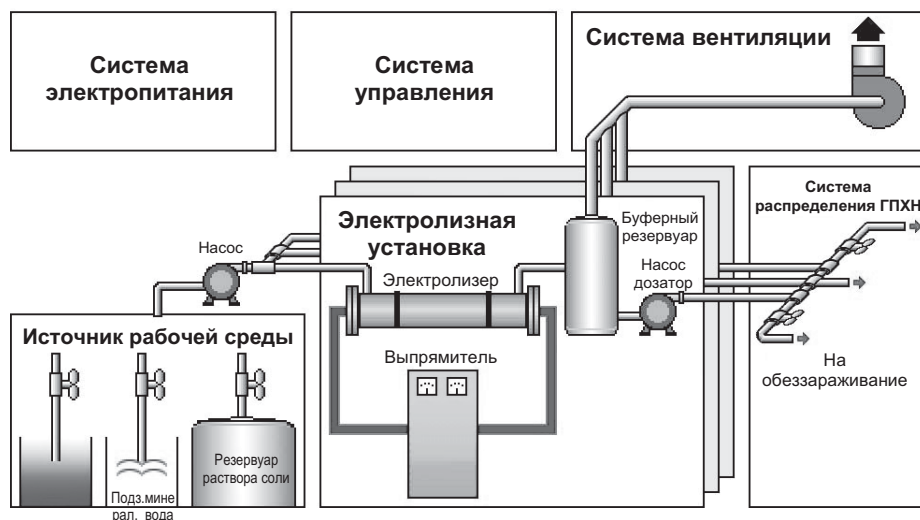


Рис. 1. Обобщённая технологическая схема электролизной

С 1995 года ЗАО «НПФ «ЮПИТЕР» выпустил 46 электролизных установок, которые эксплуатируются в составе 15 объектов и одновременно вырабатывают 1208 кг а.х./сут.

С 1997 года ЗАО «НПФ «ЮПИТЕР» является генеральным подрядчиком Новгородской целевой областной программы АНТИХЛОР, которая была разработана по инициативе Главного Управления ГО и ЧС и Администрации Новгородской области в соответствии с Федеральным законом о защите населения и территорий.

На территории Новгородской обл. находилось 18 водоочистных сооружений, использующих для обеззараживания воды жидкий хлор.

Был определен порядок финансирования строительства электролизных, согласно которому строительство электролизной обеспечивается долевым участием:

- 1/3 из средств областного бюджета;
- 1/3 из средств районного бюджета и 1/3 из средств МУП «Водоканал».

1-й этап программы предусматривал в 1999 – 2002 г.г. строительство электролизных на ВОС в городах:

Боровичи – 180 кг а.х./сут, Малая Вишера – 120 кг а.х./сут, Старая Русса – 90 кг а.х./сут, Сольцы – 50 кг а.х./сут. После выполнения данного этапа выполнены проекты электролизных в г. Окуловка (144 кг. а.х./сут) и в г. Чудово (155 кг а.х./сут).

В настоящее время сданы в эксплуатацию электролизные в городах: Нерехта Костромской области, производительность по обеззараживающему реагенту 50 кг а.х./сут.; Дубна Московской обл., производительность по обеззараживающему реагенту 250 кг а.х./сут, г. Снежногорск Мурманской обл., производительность по обеззараживающему реагенту 25 кг а.х./сут, выполнены проекты и подготовлены к строительным работам объекты: г. Азов (500 кг. а.х./сут), и г. Углич (100 кг. а.х./сут).

Ведутся работы над проектом в г. Новосибирске (завод НЗКХ 250 кг. а.х./сут).

С 2000 г. выполняется областная программа АНТИХЛОР в Астраханской области. В рамках этой программы сданы в эксплуатацию электролизные в п. Красный Яр(50 кг. а.х./сут), в п. Володарский(50 кг. а.х./сут), в п. Лиман (100 кг а.х./сут) и в п. Харабали (100 кг. а.х./сут), модульная электролизная в контейнере производительностью по обеззараживающему реагенту 2,5 кг/сут, выполнен проект электролизной в г. Ахтубинске (200 кг. а.х./сут).

В 2005г. фирмой выполнены проектные работы и поставка оборудования для строительства электролизной в Белоруссии.

ЗАО «НПФ «ЮПИТЕР» выполняет весь комплекс проектных, строительных и монтажных и пуско-наладочных работ «под ключ».

Состав и стоимость комплектов оборудования электролизных различной производительности, производимых ЗАО «НПФ «ЮПИТЕР», приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состав и стоимости комплектов оборудования электролизных для получения гипохлорита натрия из раствора поваренной соли или подземной минерализованной воды с содержанием хлоридов не менее 20 г/л (цены октября 2005)

Наименование оборудования комплекта	Производительность электролизной по активному хлору, кг/ч (кг/сут)							
	0,5 (12,0)	1,0 (24,0)	2,5 (60,0)	5,0 (120,0)	8,0 (192,0)	10 (240,0)	15 (360,0)	20 (480,0)
	Кол-во, шт.							
Электролизер проточный (1 резервный)	2	2	3	3	4	3	4	5
Выпрямитель (1 резервный)	2	2	3	3	4	3	4	5

Окончание табл.1.

Насос-дозатор раствора соли (1 резервный)	2	2	3	3	4	3	4	5
Компрессор	1	1	2	2	2	2	2	2
Ресивер	1	1	2	2	2	2	2	2
Насос-дозатор раствора гипохлорита (1 резервный)	2	2	3	3	4	3	4	5
Кислотный насос	1	1	1	1	1	1	1	1
Резервуар раствора соляной кислоты	1	1	1	1	1	1	1	1
Буферный резервуар (1 резервный)	2	2	3	3	4	3	4	5
Резервуар раствора соли (1 резервный)	2	2	2	2	не поставляются			
Вентиляторы	3	3	3	3	3	3	3	3
Щит управления и сигнализации	1	1	1	1	2	2	2	2
Стоимость комплекта, тыс. руб.	1110	1400	2150	2900	3900	4950	6100	7300

Примечания:

1. В состав комплекта не включены монтажные и строительные конструкции, трубопроводы, трубопроводная арматура, воздухопроводы, кабельная продукция, т.е. то, что определяется проектом при размещении электролизной на конкретном объекте.
2. Возможна поставка оборудования по спецификации Заказчика.

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДЕЖУРНО-ДИСПЕТЧЕРСКИХ СЛУЖБ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ГОРОДА (РАЙОНА) И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РСЧС

М.В. Носов, профессор, Ш.А. Кулиев, слушатель, АГЗ МЧС России

Приведена частичная систематизация некоторых вопросов взаимодействия ЕДДС с дежурно-диспетчерскими службами гражданской защиты города (района) и потенциально опасных объектов для различных режимов функционирования местных и объектовых звеньев управления РСЧС.

Единые дежурно-диспетчерские службы (ЕДДС) предназначены для приема сообщений о пожарах, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и других чрезвычайных ситуациях от населения и организаций, оперативного реагирования и коор-

динации совместных действий ведомственных дежурно-диспетчерских служб (ДДС), поисково-спасательных, аварийно-спасательных и противопожарных сил постоянной готовности в условиях чрезвычайных ситуаций [1].

Таким образом функционирование ЕДДС сводится к реализации двух принципиальных положений:

1) объединения всех источников информации о ЧС в едином центре (ЕДДС) на основе доступного всем телефонного номера «01» (112);

2) своевременного и адекватного реагирования на возникающие ЧС с целью их предупреждения и ликвидации на основе более четкого взаимодействия ЕДДС с дежурно-диспетчерскими службами гражданской защиты (ДДС) города (района), а также потенциально-опасных объектов (ПОО), представляющих собой наиболее вероятные источники возникновения угрозы безопасности жизнедеятельности граждан на территории города.

Задачи ЕДДС в различных режимах функционирования РСЧС достаточно полно определены в [1]. Вместе с тем с целью своевременного и адекватного выполнения совместных мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС на территории города (района) целесообразно конкретизировать действия ЕДДС и других ДДС ГЗ города и ПОО в процессе предупреждения и ликвидации ЧС. Такой подход обуславливается практикой применения сил и средств РСЧС в процессе предупреждения и ликвидации ЧС, свидетельствующий о том, что указанные задачи решаются более эффективно в том случае, когда каждая взаимодействующая служба (формирование) гражданской защиты предметно представляет, какие мероприятия из предусмотренного перечня решаются автономно и в какой последовательности, а какие – совместно с другими службами (формированиями) ГЗ, в том числе и во взаимодействии с ЕДДС.

Правильное и заблаговременное распределение функций по предупреждению и ликвидации ЧС между участвующими службами (формированиями) гражданской защиты требуют более предметного научно-практического изучения, поскольку ее решение будет способствовать алгоритмизации и автоматизации действий дежурных операторов ЕДДС. В данной публикации авторы сделали попытку произвести частичную систематизацию отдельных вопросов взаимодействия ЕДДС и других ДДС (формирований) гражданской защиты, имеющих на территории города (района), применительно к трем режимам функционирования РСЧС: постоянной (повседневной) готовности, повышенной готовности и чрезвычайной ситуации.

В основу рассматриваемой систематизации положены два известных принципа декомпозиции управления мероприятиями РСЧС по предупреждению и ликвидации ЧС на территориальном уровне: принцип подчиненности и принцип автономности.

В соответствии с принципом подчиненности каждое высшее звено управления РСЧС координирует и направляет действия нижестоящих звеньев управления, т.е. ЕДДС города (района) осуществляет оперативное реагирование и координацию взаимодействия всех ДДС ГЗ, находящихся на территории города (района), в том числе ДДС ПОО, обеспечивая таким образом своевременное предупреждение возникновения и развития ЧС. Вместе с тем ДДС ГЗ города и ПОО должны обладать определенной оперативной самостоятельностью в принятии решений на выполнение комплекса мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС с последующим информированием ЕДДС о характере возникшей аварийной ситуации и принятых мерах по ее ликвидации.

Разделение оперативных функций между ЕДДС и другими ДДС ГЗ города и ПОО сводится к тому, что ЕДДС регулирует оперативную деятельность служб гражданской защиты города и ПОО в интересах обеспечения безопасности жизнедеятельности граждан, а ДДС города(ПОО) осуществляют непосредственное оперативное руководство действиями подчиненного персонала, обеспечивающего постоянную готовность служб к действиям по предупреждению и ликвидации ЧС.

В этой связи практический интерес представляет декомпозиция задач между ЕДДС и другими ДДС города и ПОО в ситуационном аспекте, предусматривающим необходимость учета нахождения местных и объектовых звеньев управления РСЧС в различных режимах функционирования. Известно [2,3], что режимы функционирования различаются задачами, степенью использования автоматизации управления, характером распределения обязанностей между ЕДДС и ДДС ГЗ города, а также мерой их ответственности при реализации практических мероприятий по обеспечению устойчивости функционирования служб гражданской защиты города и безопасности жизнедеятельности населения.

Режим постоянной (повседневной) готовности характеризуется устойчивым функционированием городских служб гражданской защиты и ПОО, и основной задачей взаимодействия ЕДДС и других ДДС города и ПОО является сбор, анализ и представление информации по вопросам обеспечения гражданской защиты от ЧС постоянно действующим звеньям управления РСЧС.

Распределение основных оперативных функций между ЕДДС и другими ДДС города и ПОО и их содержание для режима повседневной деятельности представлено в табл. 1. В основу этого разделения положен принцип предоставления ДДС ГЗ города и ПОО оперативной самостоятельности в выполнении повседневных функциональных задач по обеспечению устойчивости функционирования соответствующих служб гражданской защиты города и ПОО, которые не требуют регулирования со стороны ЕДДС и организации взаимодействия между ними.

Таблица 1

Распределение основных оперативных функций между ЕДДС и другими ДДС города и ПОО для режима повседневной деятельности

Функции ЕДДС	Функции ДДС	
	города	ПОО
1	2	3
<p>Прием и регистрация сообщений об угрозе или возникновении ЧС</p> <p>Распределение информации по задействованию аварийноспасательных формирований</p> <p>Обобщение и анализ чрезвычайных происшествий и аварийных ситуаций за текущие сутки и представление результатов в постоянно действующие органы управления РСЧС по подчиненности</p> <p>Поддержание в постоянной готовности технических средств управления и автоматизации (совместно с другими ДДС города и ПОО)</p>	<p>Регулирование деятельности аварийных подразделений и групп</p> <p>Обеспечение устойчивого функционирования городских служб по основным параметрам (например, электроснабжению, теплоснабжению и др.)</p> <p>Осуществление контроля условия функционирования городских служб и в случае нарушения принятых мер по их устранению самостоятельно или в случае необходимости, при взаимодействии с ЕДДС</p>	<p>Контроль и обеспечение постоянной готовности объектовых служб ГЗ к действиям при возникновении ЧС</p> <p>Руководство действиями дежурного персонала на основных участках работ по гражданской защите</p> <p>Контроль режимов работы производственного процесса по вопросам гражданской защиты и в случае нарушения приняты мер к устранению возникших нештатных ситуаций</p> <p>Контроль технического состояния и готовность объектовых систем оповещения к задействованию</p>

Окончание табл. 1

1	2	3
<p>Осуществление контроля за деятельностью ДДС города и ПОО, обмен взаимной информацией (на основе принятых положений по взаимодействию)</p> <p>Определение приоритетного реагирования при переходе в режим повышенной готовности и чрезвычайной ситуации</p>		<p>Оперативный или регламентированный доклад дежурному ЕДДС города о состоянии обстановки по ГЗ на территории ПОО в соответствии с положением по взаимодействию и должностной инструкцией.</p>

Основные функции ЕДДС и ДДС города и ПОО в режиме повышенной готовности приведены в табл. 2.

Основная особенность функционирования ЕДДС и других ДДС города и ПОО в этом режиме сводится к четкому приему команд о переходе в режим повышенной готовности и своевременному выполнению предусмотренного перечня мероприятий по обеспечению повышенной готовности.

Таблица 2

**Основные функции ЕДДС и ДДС города и ПОО
в режиме повышенной готовности**

Функции ЕДДС	Функции ДДС	
	города	ПОО
1	2	3
<p>Прием и передача распоряжений о переводе ДДС города и ПОО в состояние повышенной готовности, в соответствии с положением по взаимодействию или дежурной инструкцией;</p> <p>Усиление оперативных дежурных по службам приоритетного реагирования на случаи возникновения ЧС;</p> <p>Организация оповещения должностных лиц и сил постоянной готовности РСЧС;</p> <p>Получение и обобщение оперативной обстановки по ГО и ЧС на территории города и ПОО и ее прогнозирование;</p>	<p>Прием сигналов о переходе в режим повышенной готовности;</p> <p>Организация оповещения должностных лиц и сил постоянной готовности служб ГЗ города;</p> <p>Получение и обобщение данных о состоянии обстановки по ГО и ЧС в службе и организация ее прогнозирования;</p> <p>Уточнение порядка взаимодействия с ЕДДС и другими службами в соответствии с положением по взаимодействию с ЕДДС или должностными инструкциями;</p>	<p>Прием команд (сигналов) о переводе ПОО в режим повышенной готовности;</p> <p>Организация оповещения должностных лиц, сил и средств ГЗ, рабочих и служащих ПОО по заранее подготовленным текстам;</p> <p>Анализ обстановки по ГО и ЧС на территории объекта и организация мероприятий по ее прогнозированию;</p>

Окончание табл. 2

1	2	3
<p>Корректировка порядка взаимодействия с другими ДДС города на случаи возникновения ЧС в соответствии с положением по взаимодействию или должностной инструкцией</p> <p>Координация действий ДДС города и ПОО при выполнении ими экстренных мер по предотвращению ЧС или смягчению ее последствий</p>	<p>Координация действий сил и средств постоянной готовности городских служб ГЗ по предотвращению ЧС или смягчению ее последствий (осуществляется самостоятельно или при взаимодействии с ЕДДС)</p>	<p>Уточнение порядка взаимодействия с ЕДДС при выполнении мероприятий по предотвращению и ликвидации ЧС; координация действий служб ГЗ объекта в процессе предотвращения или ликвидации ЧС</p>

Некоторые функции ЕДДС, ДДС города и ПОО и порядок их взаимодействия в режиме чрезвычайной ситуации представлены в табл. 3. Отличительными особенностями данного режима являются: немедленная реакция ЕДДС, ДДС города и ПОО на факт возникновения ЧС и необходимость принятия срочных мер по ее ликвидации.

Таблица 3

Функции ЕДДС, ДДС города и ПОО и порядок их взаимодействия в режиме чрезвычайной ситуации

Функции ЕДДС	Функции ДДС	
	города	ПОО
1	2	3
<p>Прием и передача распоряжений о переводе ДДС города и ПОО в режим чрезвычайной ситуации;</p> <p>Координация процесса оповещения и информирования населения города с учетом изменяющихся границ зон действия ЧС;</p> <p>Осуществление непрерывного контроля за состоянием окружающей природной среды в районе ЧС, за обстановкой по ГО и ЧС на аварийных объектах и прилегающих к ним территориях;</p> <p>Обеспечение устойчивого информационного взаимодействия между ЕДДС и ДДС города и ПОО, а также органами управления РСЧС, в соответствии с принятыми приоритетами, на основе установления прямых связей</p>	<p>Перевод служб гражданской защиты города в режим чрезвычайной ситуации (самостоятельно или во взаимодействии с ЕДДС);</p> <p>Выявление причин возникновения ЧС и принятие немедленных мер по их устранению (самостоятельно или при взаимодействии с другими спасательными формированиями города)</p>	<p>Принимает решение на задействование объектовой системы оповещения по двум вариантам: 1) для ЧС, последствия которых не выходят за установленные границы объекта; 2) для ЧС, последствия которых выходят за установленные границы объекта. Для первого варианта решение на задействование объектовых систем оповещения принимается самостоятельно, для второго – осуществляется взаимодействие с ЕДДС</p>

Окончание табл. 3.

1	2	3
Анализ и обобщение поступающей информации о ЧС из различных источников и доведение полученных результатов до вышестоящих органов управления, а также до всех сил и средств РСЧС, привлекаемых к ликвидации ЧС	Информирование ЕДДС о результатах проведенных мероприятий по ликвидации ЧС и ее последствий	Выявление причин возникновения ЧС на территории ПОО и принятие немедленных мер по их устранению силами и средствами ПОО и при необходимости привлечение спасательных формирований города при взаимодействии с ЕДДС

Приведенное распределение функции между ЕДДС и ДДС города (ПОО) для различных режимов их функционирования должно определяться типовыми методическими рекомендациями и местными диспетчерскими инструкциями, учитывающими крайнее разнообразие и характерные особенности ЧС. Адекватность распределения этих функций с учетом особенностей режимов функционирования и характера ЧС представляет собой непростую задачу, так как ее решение зависит от изменения двух противоречивых методических подходов: с одной стороны, необходимо предоставить большую самостоятельность ДДС города и ПОО при организации ликвидации быстроразвивающихся системных ЧС, когда ожидание указаний «сверху» недопустимо и, с другой стороны, возникает необходимость ограничения самостоятельных действий в тех случаях, когда они входят в противоречие с единым более масштабным подходом к ликвидации ЧС с привлечением дополнительных спасательных формирований.

Список литературы

1. Концепция развития единых дежурно-диспетчерских служб в субъектах Российской Федерации. Утверждена Приказом МЧС России от 10 сентября 2002, № 428
2. Салов, С.С. Результаты опытного функционирования единой дежурно-диспетчерской службы на базе телефонного номера «01» в субъектах Российской Федерации. Технологии гражданской безопасности / С.С. Салов, С.М. Нехорошев, 2004. – 1(3).
3. Носов, М.В. Организация связи в РСЧС / М.В. Носов. – Новогорск, 2005.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К УСТАНОВЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, СВЯЗАННОЙ С ВЕРОЯТНОСТЬЮ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ТЕРРИТОРИЯХ АДМИНИСТРАТИВНОГО ДЕЛЕНИЯ РЕГИОНА

В.П. Петров, к мед.н., Чувашское региональное отделение
«Российского научного общества анализа риска»

На территории России в начале XXI века сохранится высокая степень риска крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного, техногенного и биолого-социального характера [1,2], которая определяет необходимость создания экономичес-

ки рентабельных механизмов противодействия риску возникновения чрезвычайных ситуаций на территориях административного деления регионов. Создание таких механизмов, обеспечивающих безопасность здоровья населения, требует привлечения соответствующего финансовых, кадровых и материально-технических ресурсов, сосредоточение которых может быть осуществлено только на основе расчетов по установлению показателей вероятности возникновения ЧС.

Обеспечение безопасности здоровья населения в чрезвычайных ситуациях является актуальной проблемой государственных, муниципальных органов исполнительной власти и органов управления здравоохранением на территориях административного деления регионов.

Безопасность здоровья населения в ЧС – это категория, которая находится в обратной зависимости от показателей вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций. Нами на территории Чувашской Республики выполнена работа по изысканию и апробированию методологических подходов, которые могут быть использованы для оценки безопасности здоровья населения и определения показателей вероятности возникновения ЧС.

Расчеты по установлению показателей вероятности возникновения ЧС нами производились исходя из сферы их возникновения (техногенной, сфера природных явлений, сфера биолого-социальных явлений), отрасли хозяйственной деятельности (промышленности, агропроизводства, лесного хозяйства, строительства, транспорта, жилищно-коммунального хозяйства, материально-технического снабжения, сбыта, заготовки), с учетом показателей вероятности возникновения опасных событий, явлений и процессов (B_1) (взрывов, пожаров; аварий и катастроф на производстве; разрушений, обрушений в строительстве; автомобильных дорожно-транспортных происшествий; крушений, столкновений на железнодорожном транспорте; оползней, обвалов, осыпей, бурь, ураганов, смерчей и др. в гидрогеологии и метеорологии), показателей вероятности формирования при них поражающих факторов (B_2) и показателей вероятности воздействия поражающих факторов на человека, общество и природу (B_3).

Показатели вероятности возникновения ЧС могут быть определены произведением трех компонентов [3]:

- вероятности возникновения опасных событий, явлений и процессов, обуславливающих чрезвычайные ситуации (B_1);
- вероятности возникновения при них поражающих факторов (B_2)
- вероятности воздействия поражающих факторов на состояние здоровья населения (B_3).
- Таким образом, формулой установления вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций может быть:

$$B_{\text{чс}} = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3$$

Выбор исходных составляющих для B_1 ; B_2 ; B_3 осуществляется в процессе системного анализа источников возникновения ЧС на территориях административного деления Чувашской Республики. Показатели вероятности возникновения ЧС определялись в техногенной, природной и биолого-социальной сферах. При этом для каждой категории вероятностей осуществлялся выбор исходных составляющих.

Учитывая возможность выбора разного количества исходных составляющих для установления показателей вероятности ЧС в различных сферах их возникновения и на разных территориях, нами принята формула, выражающая среднегеометрические величины:

$$B = \sqrt[3]{B_1 \times B_2 \times B_3}$$

По настоящей формуле рассчитаны показатели вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций во всех областях хозяйственной деятельности.

Интегрированные показатели вероятности возникновения ЧС в техногенной сфере определяются как среднеарифметические величины от вероятностей в различных сферах хозяйственной деятельности.

Для расчета по определению показателей вероятности возникновения ЧС природного характера приняты опасные геологические, гидрологические, метеорологические, геофизические явления и особые эколого-биогеохимические условия проживания населения на территориях административного деления. Для определения показателей вероятности использован такой же математический подход, использована эта же формула.

Интегрированные показатели вероятности возникновения ЧС природного характера ($V_{\text{природ}}$) рассчитываются как среднеарифметические величины вероятностей, обусловленных геологическими ($V_{\text{гео}}$), гидрологическими ($V_{\text{гидро}}$), метеорологическими ($V_{\text{метео}}$), геофизическими ($V_{\text{геофиз}}$) явлениями и особыми эколого-биогеохимическими условиями обитания человека ($V_{\text{экобиогеохим}}$) на определенной территории.

В качестве исходных составляющих для расчета вероятности возникновения ЧС, обусловленных опасными биолого-социальными явлениями ($V_{\text{биосоц}}$), на территориях административного деления принимается среднегодовая частота вспышек инфекционных заболеваний среди людей ($C_{\text{гчизл}}$), среднегодовая частота вспышек инфекционных заболеваний среди животных ($C_{\text{гчизж}}$), среднегодовая частота вспышек инфекционных заболеваний среди растений ($C_{\text{гчизр}}$), среднегодовая частота массовых отравлений (в том числе пищевых) среди людей ($C_{\text{гчмпо}}$), среднегодовая частота регистрации необычно высоких показателей неинфекционных заболеваний среди людей ($C_{\text{гчниз}}$), среднегодовая частота случаев социальных конфликтов, террористических актов ($C_{\text{гчск}}$).

Таким образом, нами получены показатели вероятности возникновения ЧС в техногенной, природной, биолого-социальной сферах.

Интегрированные показатели вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных опасными событиями, явлениями и процессами в различных сферах их возникновения на территориях административного деления Чувашской Республики получены как среднеарифметические величины от показателей вероятности в техногенной, природной и биолого-социальной сферах.

Имея интегрированные показатели вероятности возникновения ЧС и полагая, что показатели безопасности здоровья населения являются величинами, обратно пропорциональными к вероятности возникновения ЧС, получены показатели безопасности здоровья населения. Полученные показатели безопасности здоровья населения позволяют дифференцировать территории административного деления на категории: «небезопасные», «относительно безопасные», «наиболее безопасные».

Таким образом, на основе системного анализа объектов риска – источников возникновения ЧС на территориях административного деления Чувашской Республики получены показатели безопасности здоровья населения, обусловленные вероятностью возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут быть использованы при планировании подготовки, расстановке кадровых, материально-технических, финансовых ресурсов, направленных на обеспечение безопасности здоровья населения.

Список литературы

1. Воробьев, Ю.Л. ХХI век – стратегические аспекты деятельности РСЧС и Гражданской обороны: доклад на Всероссийском сборе руководящего состава РСЧС. / Ю.Л. Воробьев //Гражданская защита. 2001. – №1. – С. 11–16.
2. Воробьев, Ю.Л. Основные направления государственной стратегии управления рисками на пороге ХХI века /Ю.Л.Воробьев //Гражданская защита. 2001. – №6. – С. 28–33.

3. Измалков В.И. Безопасность и риск при техногенных воздействиях. / В.И. Измалков, А.В. Измалков. – Москва – Санкт-Петербург, 1994. – 269с.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 августа 1999 года №97 “Об утверждении правил отнесения отраслей (подотраслей) экономики к классу профессионального риска”.
5. **Первоииков В.Я.** Безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Механизмы регулирования и технические средства. / В.Я. Первоииков, А.Н. Проценко, М.Д. Сегаль, И.Ю Шкловская., В.А. Пантелеев, А.Ф. Лейн. –М.: Институт риска и безопасности, 1997. 251с.
6. Приказ МЧС РФ от 14.12.1996г. №796 «О введении в действие Инструкции по инспектированию (проверке) федеральных органов исполнительной власти, функциональных подсистем РСЧС, предприятий, учреждений и организаций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
7. Приказ МЧС РФ от 14.07. 2000 г. №377 «Об утверждении Инструкции по осуществлению проверки вопросов разработки и реализации органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями мероприятий по гражданской обороне».
8. Приказ МЧС РФ от 25.07.200 г. №399 «Об утверждении Инструкции по проверке деятельности территориальных подсистем, звеньев территориальных подсистем, объектовых звеньев РСЧС по выполнению возложенных на них задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
9. **Шойгу, С.Г.** Анализ сейсмического риска, спасение и жизнеобеспечение населения при катастрофических землетрясениях (сейсмические, методологические и методологические аспекты), Ч. 1, 2”. /Шойгу и др. – Москва, 1992. 295с.
10. Федеральный закон РФ “О страховых тарифах на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях на 2001 год”. Принят Государственной думой 22 декабря 2000 года, одобрен Советом Федерации 31 января 2001 года.

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА И ЕГО СНИЖЕНИЯ (УЩЕРБА) В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Н.Н. Радаев, д.т.н., профессор, Государственный университет управления

Ущерб имущественному комплексу в результате негативного воздействия обычно оценивают по затратам на его восстановление до исходного состояния. Предложен метод оценки ущерба на основе определения стоимости имущественного комплекса до и после негативного воздействия с использованием аппарата экспертного оценивания.

Пусть произошло негативное воздействие, в результате которого имущественный комплекс получил повреждения, утратив часть стоимости. Обозначим $S(0)$ – стоимость

имущественного комплекса до негативного воздействия, а $C(B)$ – его остаточную стоимость. Тогда материальный ущерб в результате негативного воздействия составит

$$W = C(0) - C(B). \quad (1)$$

Таким образом, для его определения надо оценить $C(0)$ и $C(B)$. Для оценки первоначальной стоимости $C(0)$ имущественного комплекса используются известные подходы (затратный – по затратам на его создание; доходный – по доходам, которые могло бы принести продолжение использования объекта; сравнительный).

При оценке остаточной стоимости $C(0) \leq C(B) \leq 0$ имущественного комплекса после негативного воздействия необходимо учитывать, что если комплекс восстановлению не подлежит, то $C(B)$ определяется как ликвидационная стоимость. Для оценки $C(B)$ доходный и затратный подходы неприменимы. Поэтому для оценки остаточной стоимости целесообразно использовать сравнительный подход, в рамках которого предложено использовать экспертное оценивание методом попарных сравнений с количественной оценкой предпочтений. Интервал возможных стоимостей комплекса делится на $n=8-10$ подинтервалов, производится попарное сравнение экспертами с помощью шкалы Саати n возможных дискретных состояний $z = 1, \dots, n$ (интервалов стоимости) комплекса между собой. При этом эксперты учитывают имевшие место виды, уровни негативного воздействия, степень повреждения комплекса и, основываясь на своем опыте, знаниях, выносят суждения о степени возможности различных состояний комплекса.

В результате обработки суждений экспертов получают распределение $f_B(z)$ дискретной случайной величины Z_B возможных состояний поврежденного комплекса,

его наиболее вероятное состояние $\mu = \int_1^n z f_B(z) dz$ (математическое ожидание) и точность определения $\sigma = \int_1^n (z - \mu)^2 f_B(z) dz$. На основе анализа полученного рас

пределения проводится сужение интервала возможных стоимостей $C(B)$, разбиение суженного интервала на подинтервалы и определение нового распределения. Процедура повторяется до тех пор, пока точность оценки наиболее вероятного состояния комплекса μ повышается (σ снижается). При достаточно узких подинтервалах, не различаемых экспертами, результирующая точность начнет снижаться.

Материальный ущерб можно также определить, оценивая:

- степень снижения стоимости $\alpha \in [0, 1]$, связанную со степенью повреждения имущественного комплекса: 0 – повреждений нет ($C(B) = C(0)$), 1 – полное разрушение ($C(B) = 0$);
- долю $\beta \in [0, 1]$ остаточной стоимости имущественного комплекса от первоначальной стоимости: 0 – объект полностью разрушен, 1 – объект не имеет повреждений.

Тогда $C(B) = \beta C(0)$. С учетом (1) $W = C(0) - C(B) = C(0) - \beta C(0) = C(0)(1 - \beta)$. Так как $\alpha + \beta = 1$, то $\alpha = 1 - \beta$. Следовательно, $W = \alpha C(0)$. Таким образом, ущерб имущественному комплексу можно оценить с помощью двухэтапной процедуры: 1) оценка $C(0)$; 2) оценка α . Для оценки степени снижения α стоимости в результате негативного воздействия экспертным методом вводится нечеткая переменная «возможная степень снижения стоимости имущественного комплекса в результате негативного воздействия». Первоначальное разбиение интервала $[0, 1]$ возможных значений α с помощью дискретной переменной z проводится, например, на 10 подинтервалов. Оценивая возможность нахождения имущественного комплекса в парах состояний, получаем после обработки суждений экспертов гистограмму $f_B(z)$ дискретной случайной величины Z_B , возможной

степени снижения стоимости имущественного комплекса. С помощью гистограммы можно оценить наиболее вероятное значение степени снижения стоимости имущественного комплекса μ_B и дисперсию σ_B^2 его оценки (точность).

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И СМЯГЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ

Н.Н. Радаев, д.т.н., профессор, Государственный университет управления

Одним из принципов государственной политики в области обеспечения защищенности населения и территорий от ЧС природного, техногенного и террористического характера должен являться рационализм. К этому приводит и здравый смысл, и народный опыт. Однако усложнение хозяйства (количества составляющих его элементов, хозяйственных связей), возрастание ущербов от ЧС не позволяют и далее приближаться к рациональным пропорциям в области обеспечения безопасности в течение длительного времени методом проб и ошибок. Обеспечить защищенность населения в приемлемые исторические сроки позволяет научный подход, основанный на использовании математических моделей процессов в социо-техно-природных системах, учитывающих риски от всего комплекса сопровождающих жизнедеятельность человека опасностей, прогнозировании социально-экономических последствий ЧС и методов оптимизации. При этом исходя из условия достижения экстремумов соответствующих целевых функций обосновываются приемлемые уровни рисков, устанавливаются пропорции в распределении ресурсов на защиту, выбираются превентивные меры защиты, снижающие риск ЧС, силы и средства, предназначенные для ликвидации их последствий, размеры резервных (страховых) фондов на возмещение ущерба, вводятся механизмы государственного регулирования безопасности жизнедеятельности, функционирования и развития организаций.

Рациональная политика в области природной, техногенной и социальной безопасности означает установление рациональных пропорций между различными элементами этой политики на следующих уровнях: страна; сфера деятельности, отрасль экономики; вид защиты (или опасности); субъект федерации; административно-территориальное образование (район, город и др.); опасный объект (эксплуатирующая его организация).

Для этого необходимо последовательное решение следующих (по степени общности) задач:

1) оптимизация уровня приемлемого риска для населения страны от различных причин с учетом экономических и социальных факторов. При этом решается задача выбора рационального соотношения между качеством жизни и безопасностью жизнедеятельности с учетом предпочтений населения, определяемых феноменом восприятия риска обществом;

2) определение рационального соотношения затрат на превентивные меры и на реагирование (решается для страны, субъекта федерации); аналогичная задача на уров-

не организации (объекта) состоит в установлении рационального соотношения между снижением и финансированием (в частности, передачей) риска;

3) рациональное распределение затрат на защиту между территориями: регионами, субъектами федерации, другими административно-территориальными образованиями – вплоть до рационального выбора защищаемых объектов;

4) рациональное распределение затрат на защиту рассматриваемой территории по видам защиты (или опасности);

5) оптимизация системы возмещения ущерба;

6) выбор рациональных методов и мер защиты.

Распределение затрат на системы и меры безопасности осуществляется исходя из достигнутого уровня от общего к частному, при этом результат решения предыдущей, более общей задачи дает исходные данные (или ограничения) для решения последующей (частной) задачи. Так, после установления приемлемого уровня риска проводится финансирование мероприятий защиты, объем которого определяется исходя из сопоставления фактического и приемлемого уровней рисков. В результате рассматриваемые задачи образуют систему оптимизации затрат на различных уровнях. Основными влияющими факторами в этой системе являются частота ЧС и возможный ущерб, а также эффективность мероприятий по их предупреждению и ликвидации (возмещению ущерба).

Цели системы оптимизации затрат:

- обеспечение приемлемого уровня защищенности населения и территорий от происшествий и ЧС различного характера, устойчивости социально-экономических систем;
- обеспечение социальной справедливости за счет выравнивания уровней безопасности (защищенности) населения по территории страны, сферам деятельности, отраслям экономики и видам защиты (радиационной, химической, инженерной и др.) или опасностей (природной, техногенной, террористической, с последующим разбиением их по видам инициирующих ЧС опасных явлений);
- повышение экономической эффективности затрат, так как их вложение в более уязвимые сферы деятельности, отрасли экономики, территории, объекты, более критичные виды опасности приводит к большему повышению защищенности населения.

Система рационального распределения ресурсов территории на защиту от ЧС включает следующие элементы (рис. 1):

- оптимизация уровней приемлемого и пренебрежимого рисков для жизнедеятельности исходя из социальных и экономических (ограничений на ресурсы рассматриваемой территории, как правило, социально-экономической системы в масштабе страны или организации) факторов;
- рациональное распределение ресурсов между составными частями территории;
- распределение ресурсов территории (федеральных округов, субъектов федерации, их административно-территориальных единиц) по видам ЧС (или защиты);
- рациональное распределение ресурсов территории на превентивные меры и реагирование;
- рациональный выбор защищаемых объектов на рассматриваемой территории;
- выбор рационального соотношения ресурсов, направляемых на снижение и финансирование риска;
- оптимизация системы возмещения ущербов на территории;
- обоснование и оптимизация программы предупредительных мер на объектах;
- обоснование программы страховой защиты объектов.

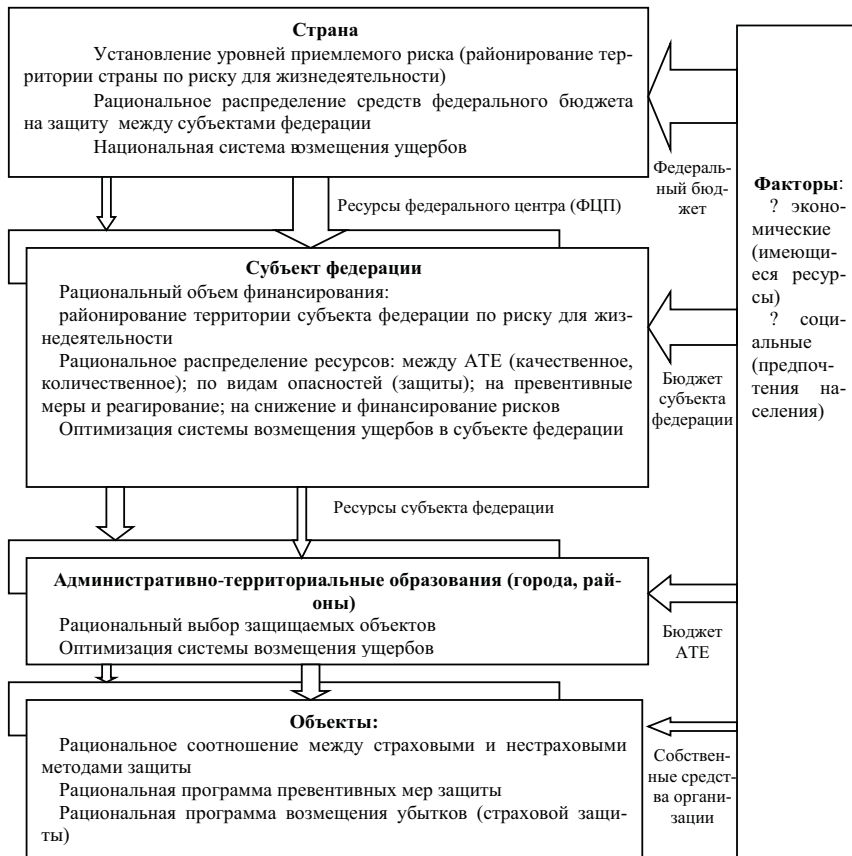


Рис. 1. Система рационального распределения ресурсов на снижение рисков и смягчение последствий ЧС

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА ПРИ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ

В.П. Сучков, Ю.А. Храмцов, А.А. Макеев,
 Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Основы противопожарной защиты объектов базируются на моделировании взрывопожарной и пожарной опасности. Методы моделирования взрывопожарной и пожар-

ной опасности регламентируют «НПБ 105-03 – Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

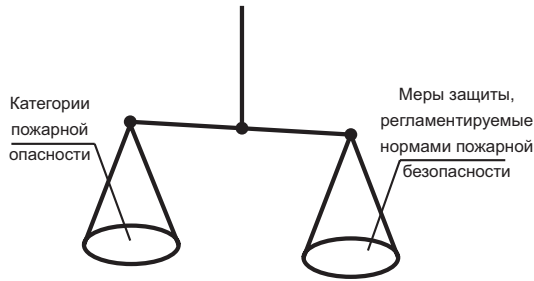


Рис.1. Определение необходимых мер противопожарной защиты

Результат моделирования пожарной опасности – категория пожарной опасности наружной установки.

В общем виде противопожарную защиту можно представить в виде весов, на одной чаше которых размещается пожарная опасность объекта, определяемая категорией, а на второй – меры защиты, регламентируемые нормативными документами.

Моделируемые параметры пожарной опасности, по которым идентифицируют категорию пожарной опасности наружной установки, приведены ниже.

$R_{\text{НКПР}}$ – горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени:

- для горючих газов

$$R_{\text{НКПР}} = 14,6 \left(\frac{m_z}{\rho_z C_{\text{НКПР}}} \right)^{0,33};$$

- для паров ЛВЖ

$$R_{\text{НКПР}} = 3,1501 \cdot \sqrt{K} \cdot \left(\frac{P_H}{C_{\text{НКПР}}} \right)^{0,813} \cdot \left(\frac{m_{\text{П}}}{\rho_{\text{П}} \cdot P_H} \right)^{0,333};$$

ΔP – расчетное избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси:

$$\Delta P = P_0 \cdot \left(0,8 \cdot m_{\text{пр}}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{\text{пр}}^{0,66} / r^2 + 5m_{\text{пр}} / r^3 \right).$$

Цель настоящего исследования – установление значимости каждого моделируемого параметра пожарной опасности.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Разработать программный продукт, позволяющий моделировать:

- горизонтальные размеры зоны, ограничивающей паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси.

2. Провести многовариантные исследования по оценке значимости каждого моделируемого параметра.

3. Разработать рекомендации по совершенствованию нормативного документа НПБ 105-03.

Для отработки программного продукта использовались контрольные расчеты (табл.1).

Таблица 1

Ситуация №1 - разлив ацетона

<p><i>Исходные данные:</i> СНКПП=2,7 % (об.); R=30 м; PH=51,31 кПа; Z=0,1; $Q_{\text{ац}}=31358,8$ кДж/кг; T=3600 с; $\rho=0,7908$ кг/л; t_p=40°C; m_{ац}=19,5кг; Скорость ветра = 0.</p>	<p>Интенсивность испарения $W = 10^{-6} \cdot \sqrt{58,08} \cdot 51,31 = 0,00039 = 3,9 \cdot 10^{-4}$ кг/(с · м²)</p> <p>Масса испарившихся паров $m_{\text{пар}} = 0,00039 \cdot \left(0,15 \cdot \frac{19,5}{0,7908} \right) \cdot 3600 = 5,2$ кг</p> <p>Приведенная масса $m_{\text{пр}} = (31358,8 \cdot 10^3 / 4,52 \cdot 10^6) \cdot 5,2 \cdot 0,1 = 3,61$</p> <p>Избыточное давление на расстоянии 30 м: $\Delta P = 101 \cdot (0,8 \cdot 3,61^{0,33} / 30 + 3 \cdot 3,61^{0,66} / 30^2 + 5 \cdot 3,61 / 30^3) = 4,99$ кПа</p> <p>Плотность паров ацетона $\rho_{\text{п}} = \frac{58,08}{22,413 \cdot (1 + 0,00367 \cdot 40)} = 2,33$ кг/м³</p>
	<p>Радиус зоны, ограниченной НКПП $R_{\text{НКПП}} = 3,1501 \cdot \sqrt{\frac{3600}{3600} \cdot \left(\frac{51,31}{2,7} \right)^{0,813}} \cdot \left(\frac{5,2}{2,33 \cdot 51,31} \right)^{0,333} = 12,15$ м</p>

Ситуация №2 – истечение метана

<p><i>Исходные данные:</i> C_{НКПП}=5,28 % (об.); R=30 м; Z=0,1; $Q_{\text{мет}}=50 \cdot 10^6$ кДж/кг; $\rho=0,7168$ кг/м³; m_{мет}=3,25 кг; Скорость ветра = 0.</p>	<p>Приведенная масса вышедшего газа $m_{\text{пр}} = (50 \cdot 10^6 / 4,52 \cdot 10^6) \cdot 3,25 \cdot 0,1 = 3,6$ кг</p> <p>Избыточное давление на расстоянии 30 м $\Delta P = 101 \cdot (0,8 \cdot 3,6^{0,33} / 30 + 3 \cdot 3,6^{0,66} / 30^2 + 5 \cdot 3,6 / 30^3) = 4,98$ кПа</p> <p>Радиус зоны, ограниченной НКПП $R_{\text{НКПП}} = 14,5632 \cdot \left(\frac{3,25}{0,7168 \cdot 5,28} \right)^{0,333} = 13,84$ м</p>
---	---

Для проведения многовариантных расчетов исследуемых параметров были разработаны программные приложения на основе Microsoft® Office Excel, позволяющие моделировать горизонтальные размеры зоны, ограничивающей паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени и расчетное избыточное давление при сгорании паровоздушной смеси.

Результаты моделирования ΔP и $R_{НКПР}$ представлены на рис. 1,2,3. На рис.1 отображена зависимость радиуса зоны, ограничивающей паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени от массы метана, вышедшего из разгерметизированного оборудования. Рис.2 показывает зависимость радиуса зоны, ограничивающей паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени от массы паров ацетона, испарившихся с поверхности пролива. На рис.3 отображена зависимость избыточного давления при сгорании паровоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки от массы.

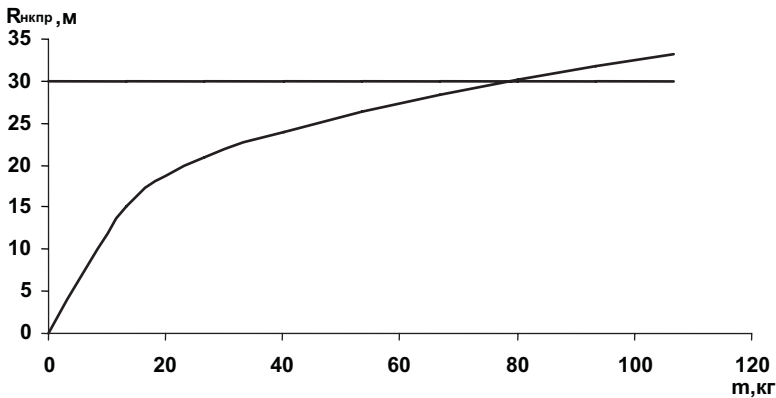


Рис.2. Зависимость $R_{НКПР}$ от массы метана

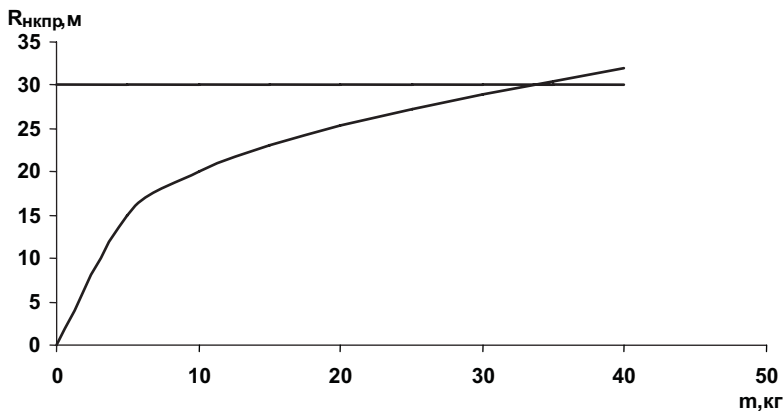


Рис.3. Зависимость $R_{НКПР}$ от массы паров ацетона

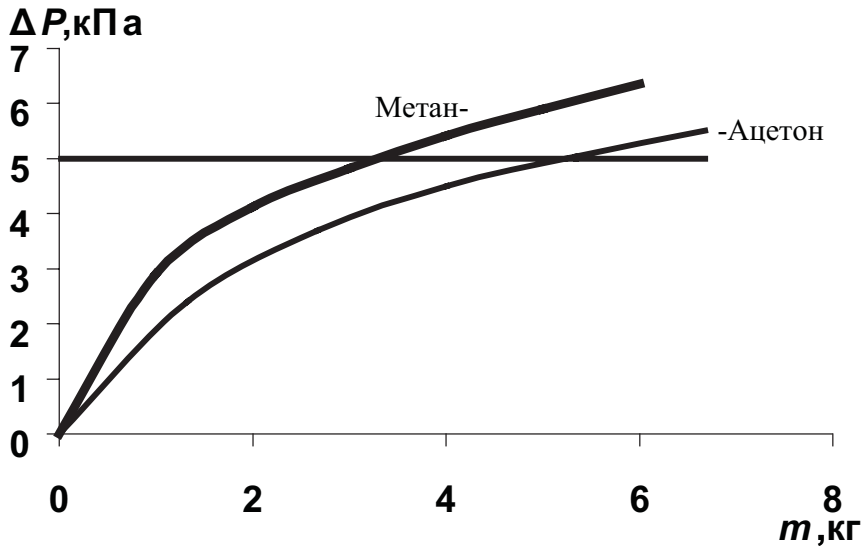


Рис.4. Зависимость ΔP от массы

В табл.2 приведены критические массы ацетона и метана, позволяющие относить наружные установки к категории A_n .

Таблица 2

Критические массы ацетона и метана

Значение моделируемого параметра	$R_{\text{НКПР}}=30 \text{ м}$	$\Delta P=5 \text{ кПа}$
Масса метана, кг	33	3,25
Масса разлившегося ацетона, кг	294	19,5
Масса паров ацетона, кг	78,5	5,2

Результаты моделирования показывают, что критические объемы веществ при расчете существенно различаются. В связи с этим логично следует вывод, что при определении категории наружной установки следует пользоваться моделированием ΔP .

В дальнейшем для практического применения планируется разработка типовых таблиц с критическими массами для различных веществ.

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В.Г. Тишин, Ульяновский государственный технический университет

Введение

За последнее время участились случаи аварий на объектах с малым и значительным сроками эксплуатации. Анализ причин этих аварий выявил во многих случаях недостаточность или неизвестность многих воздействующих факторов.

Количественно эти факторы определить невозможно. Они могут быть определены лишь путем применения метода экспертных оценок, т.е. путем качественного подхода. К сожалению, за последнее время значительно ослабло внимание к качественным методам и критериям. Это пренебрежение, как правило, приводит к серьезному искажению природных закономерностей течения естественных процессов, в том числе развивающихся во времени и существенно влияющих на состояние техноприродных систем.

При решении многих инженерных задач в процессе проектирования одной из наиболее важных проблем является достоверное прогнозирование эксплуатационного состояния зданий и сооружений во времени. Этот прогноз, в конечном итоге, должен предопределять одновременно безопасность здания и сооружения и их качество в пределах нормативных сроков эксплуатации.

Анализ результатов натурных исследований показывает, что ускоренный износ (снижение качества) зданий и сооружений часто является следствием недоработок и ошибок на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

В теории вероятностей и теории множеств понятие качества определяется как дискретное конечное пространство $K = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$, в котором любому элементу a_i , составляющему систему ($a_i \in K$), где K – система, может быть поставлено в соответствие одно из существенных свойств.

Конечно, в состав множества, которое формирует качество, входят не все свойства проектируемого объекта, а лишь те из них, которые являются определяющими. Для строительных объектов такими свойствами являются прочность, точность размеров, морозостойкость, влагостойкость и т.д. Эти множества существенных свойств, составляющих признаки качества объекта, вообще говоря, являются конечными и относятся, как правило, к одному свойству системы (a_i).

Объединение всех свойств системы (множество свойств), которые являются высшим этапом иерархии, формирует окончательное пространство качества.

Множество свойств, которое определяет функционирование, как отдельных элементов, так и системы в целом не обеспечивает в полной мере безопасность техноприродного объекта.

Таким образом, при рассмотрении проблемы безопасности системы (объекта в составе окружающей среды) мы будем подразумевать не только пространство качества отдельных конструкций под нагрузкой, но и *пространство* состояния всего объекта не только под действием нагрузок, принятых при проектировании, но и воздействий, которые, на взгляд проектировщика, маловероятны (возникшие в процессе эксплуатации).

Основными факторами, влияющими на безопасность зданий и сооружений в целом, являются факторы, предопределенные на разной стадии жизнедеятельности объекта – при проектировании, при строительстве и при эксплуатации.

Анализ числа аварий и дефектов зданий в России и за рубежом показывает, что более половины случаев аварий и деформаций происходит из-за низкого качества производства работ. Важным при этом анализе является также и то, что в течение периода эксплуатации расчетная модель объекта (системы) перестает соответствовать проектной модели взаимодействия объекта и окружающей среды за счет изменения их состояния при строительстве и эксплуатации.

1. Особенности постановки задачи

До недавнего времени в основу обеспечения безопасности зданий и сооружений при проектировании и эксплуатации была положена теория надежности [1,2,3,4], которая должна расчетными методами обозначить границы безотказной работы, а принципиально новым моментом считался количественный подход к решению этой задачи.

Для реального обеспечения безопасности строительных объектов в течение длительного времени эксплуатации необходимо повысить обоснованность проектных и технологических решений, особенно в части прогноза негативных воздействий техноприродных факторов на объект. Здесь уместно отметить, что с ошибками и недоработками проектно-изыскательского периода связаны около 30% аварий зданий и сооружений, поэтому целесообразно переходить на новые вероятностные методы проектирования, которые учитывали бы надежность конструкций и обеспечивали бы безопасность объекта в целом при регламентированных и нерегламентированных воздействиях в пределах допустимого (приемлемого) риска.

Иерархия взаимодействия объекта с внешней средой, которую следует положить в основу создания проектной модели, приведена на рис. 1.

Согласно [1] при надежностном рассмотрении безопасности строительного объекта все расчетные величины представляются двумя группами:

- первая группа включает в себя параметры прочности, которые определяются свойствами конструкции;
- вторая группа – параметры воздействий.

В этом случае удовлетворение расчета конструкции (объекта) на безопасность предопределяется выполнением, с некоторой степенью вероятности, неравенства:

$$P - Q > 0,$$

где P – обобщенная прочность конструкции (объекта);

Q – обобщенные воздействия.

В общем случае воздействия и прочность представляются случайными функциями времени. Однако в работе [1], ограничивая процесс заданным сроком службы сооружения, время из расчета исключается и поэтому весь процесс описывается не случайными функциями, а случайными величинами с определенными, заранее назначенными законами распределения, что является искусственным введением однозначности, подразумевающей не что иное, как существенное огрубление исходных данных, позволяющее упорядочить множество допустимых альтернатив. Под альтернативой в рассматриваемом случае мы понимаем вариант решения, удовлетворяющий ограничениям задачи и являющийся упрощенным способом достижения поставленной цели.

При проектировании конструкций и технологии строительства проектировщик, вообще говоря, точно не знает ни фактических нагрузок, ни воздействий на сооружение в период эксплуатации, ни действительных возможностей объекта, которые сформируются в процессе строительства. Это означает, что в процессе проектирования приходится идти на риск, т.е. принимать решения в условиях неопределенности.

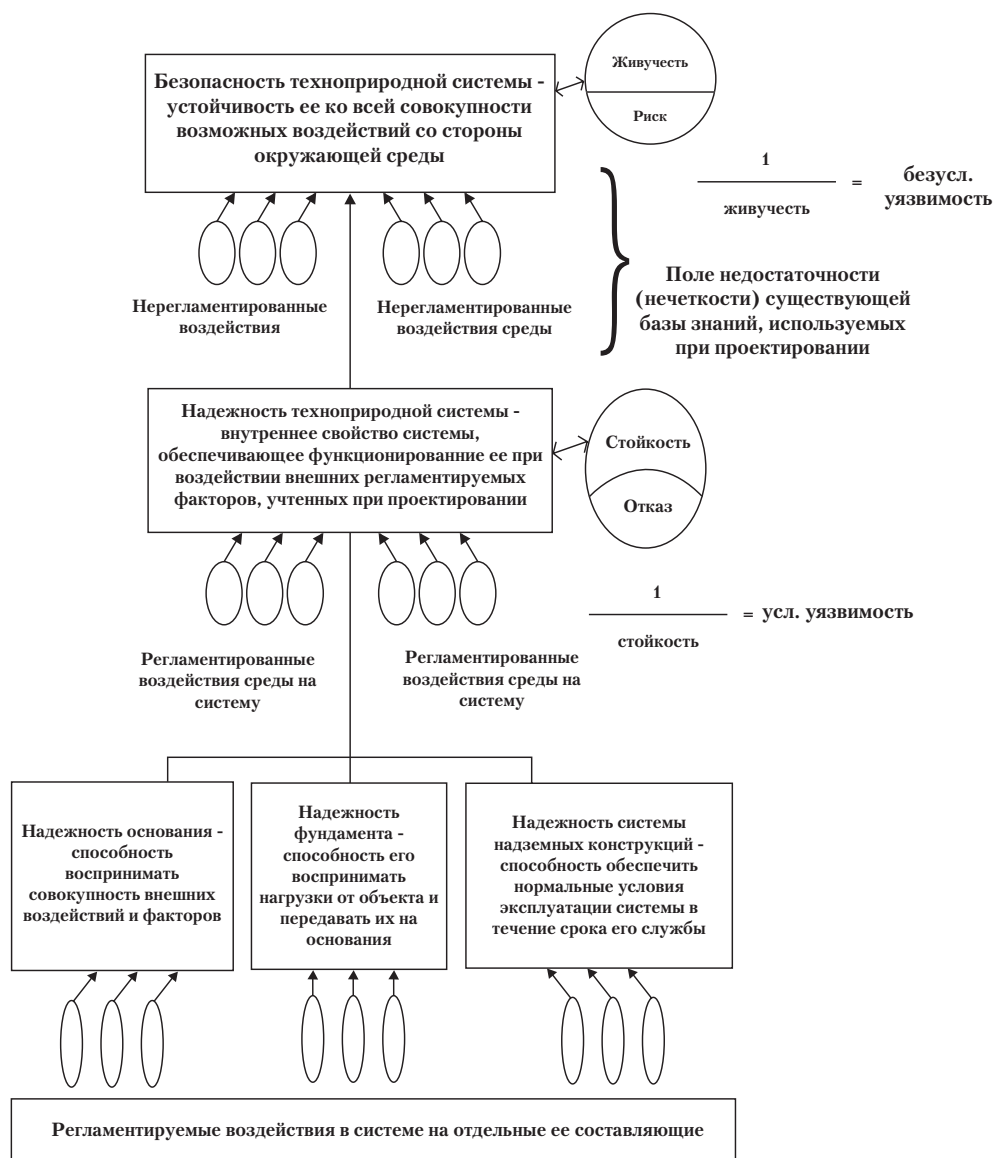


Рис. 1. Иерархия взаимодействия техногенного объекта с внешней средой

Проводимый в процессе проектирования, как правило, статический расчет имеет характер прогноза, в котором отклонения теоретической модели от практического со-

стояния могут быть значительными. Это связано с тем, что любая теоретическая модель описывается рядом упрощающих предположений и сосредотачивается на наиболее существенных факторах, пренебрегая якобы второстепенными, но порой очень важными.

Каждое подобное упрощение даёт существенное отклонение от работы реальной конструктивной схемы. В большинстве своем в практических расчетах мы оперируем детерминированными системами и постоянными или переменными нагрузками и воздействиями, хотя в действительности задача носит стохастический характер.

Одновременно с этим свойства строительных материалов и конструкций, в той или иной мере отклоняются от их средних значений, это в определенной мере относится и к характеристикам узлов и соединений конструкций.

Наиболее часто отклонения встречаются при анализе нерегулярной изменчивости свойств грунтов оснований. Чтобы ввести в расчет информацию, содержащуюся в многочисленных результатах испытаний свойств грунтов, приходится прибегать к различным упрощающим предположениям о пространственном распределении свойств грунтов в составе основания, взаимодействующего с сооружением. Эта информация о состоянии основания должна иметь также и прогностический характер с точки зрения изменения свойств грунтов во времени. Таковыми параметрами в принимаемых приближенных расчетных схемах должны являться средние значения грунтовых характеристик по квазиоднородным элементам по всей активной зоне. Вследствие неоднородности грунта, экспериментальных ошибок, разброса данных испытаний «истинные» значения характеристики грунтов основания, закладываемых в расчет, зачастую неадекватны действительным значениям.

Рассматриваемое соотношение адекватности между реальными объектами и их моделями (в виде проектов), носящих вербально-цифровой облик, можно прийти к выводу, что проектные состояния системы на всех этапах проектирования не в полной мере соответствует взаимодействию объекта с вмещающей его окружающей средой в действительных условиях.

Таким образом, при проектировании сложной и многомерной системы «сооружение–окружающая среда» получить точную информацию, которая адекватно отразила бы поведение строительного объекта во времени, практически невозможно, а если и возможно, то стоимость этой информации будет несравненно больше стоимости объекта, что, естественно, неприемлемо с экономической точки зрения.

2. Обсуждение применимости упрощенной модели расчетной системы

В сложившейся проектной практике упрощенная модель может дать более понятную информацию, чем детальная многомерная расчетная система (которую, конечно, нужно применять в исследовательских целях). Применительно к подобным ситуациям Л. Заде [6] подчеркивал: «По мере возрастания сложности системы наша способность формулировать точные, содержащие смысл утверждения об ее поведении, уменьшается вплоть до некоторого порога, за которым точность и смысл становятся взаимоисключающими».

Таким образом, в процессе проектирования (прогнозирования) эксплуатационного состояния зданий и сооружений во времени встречается много сложностей, связанных с правильным (адекватным) отображением условий работы сооружения в составе проекта.

В связи с этими сложностями и значительными изменениями в окружающей техноприродной среде в процессе эксплуатации построенных объектов «адекватизация» их состояния при проектировании представляет серьезные затруднения.

Значительную трудность представляет также оценка опасности, возникающей при реализации ошибок лицами, принимающими решения (ЛПР); эти факты, как правило, оказываются неучтенными, так как никто не отвечает за результаты принятых решений.

Потенциальную опасность представляют и ошибочные действия людей по причине халатности, попустительства и безответственности которых происходят аварии и катастрофы. Значительную опасность представляют также и ошибочные решения, принимаемые в процессе эксплуатации зданий и сооружений. Эти решения формируются, как правило, в результате отсутствия квалифицированной системы эксплуатации и бесконтрольности со стороны надзорных служб.

Во всех указанных случаях, связанных с существованием объекта, ЛПР вынуждено обращаться к приближенной информации и приближенным знаниям экспертов, которыми оно должно пользоваться для принятия решений.

Использование этих нечетких словесных понятий, которыми оперируют ЛПР и эксперты, позволяет ввести в употребление качественные описания с учетом некоторой неопределенности задачи принятия решений (ПР) и достигнуть корректного представления всех факторов, имеющих отношение к поставленной задаче и не поддающихся абсолютно точному количественному описанию.

При решении многих практических задач, возникающих в процессе эксплуатации сооружений, с целью обеспечения безопасности приходится определять риск, возникающий как результат влияния нерегламентируемых воздействий (подтопления, сформировавшегося техногенного карста, оползней и т.п.), которые не были учтены при проектировании и возникли как экстраординарные явления. Как учитывать эту ситуацию при проектировании и нужно ли? Жизнь подсказывает, что нужно. Слишком много в настоящее время зданий и сооружений, разрушающихся из-за отсутствия, недостаточности или неточности исходной информации, которая необходима для проектирования объектов экономики, или из-за желания осуществить строительство дешевле, или нечеткости понимания конечной задачи лицом, принимающим решение.

Таким образом, при создании объектов экономики в сложных техноприродных условиях весь процесс проектирования следует разделить на два этапа:

- проектирование при регламентированных воздействиях;
- прогнозное проектирование при нерегламентированных возможных воздействиях по вероятностному принципу при наличии нечеткой информации по предлагаемым сценариям аварийности.

3. Сущность прогнозного проектирования безопасности сооружений

Прогнозное проектирование безопасности сооружений во времени становится весьма существенным в последнее время в связи с освоением ранее непригодных для строительства территорий. Проектные решения, основанные на действующих в настоящее время СНиП, не учитывают реальных свойств грунта во всей полноте. Особенно это касается прогнозирования деформаций зданий и сооружений во времени (рис. 2), что приводит к недопустимым деформациям, особенно в конце срока эксплуатации.

Здесь уместно отметить, что в зависимости от сложности условий проектирование необходимо вести по принципу необходимости и достаточности.

Например, расчет сооружений по надежности является достаточным в условиях, когда все воздействия и проявления окружающей среды прогнозируемы и нечеткость исходной информации невысокая.

Расчет на безопасность следует проводить как соблюдение необходимых и достаточных условий при нечеткой (недостаточной) информации о воздействиях окружающей среды и технологических воздействиях на сооружения во времени.

Расчет по безопасности должен включать в себя определение риска деформирования конструкций и сооружений в целом на всех стадиях его существования.

Обработка нечеткой информации в задачах ПР в процессе существования объектов экономики, в т.ч. зданий и сооружений, в течение всего периода эксплуатации осу-

ществляется путем применения лингвистического подхода, в рамках которого в качестве значений переменных допускаются не только числа, но и слова и предложения естественного языка, а аппаратом их формализации является теория нечетких множеств и основанная на ней логика, которые позволяют описывать неточные категории, представления и значения, оперировать ими и делать практические выводы.

Важным при реализации системы оценки состояния и степени повреждения существующих зданий является обоснование применимости шкалы степени повреждения, где 0 соответствует отсутствию повреждения, а 1 – полному разрушению сооружения.

Вербальная интерпретация рассматриваемой шкалы может быть выражена в виде схемы, представленной на рис. 3.

При этом, рассматривая здание (сооружение) как сложную систему, состоящую из отдельных подсистем и конструктивных элементов, причины нарушения их работоспособности можно сформулировать следующим образом:

- неправильный монтаж конструкций;
- расстройство соединений элементов конструкций;
- недопустимые деформации несущих конструкций;
- старение и коррозия соединений и конструктивных элементов;
- реакция системы и конструктивных элементов на действия нерегламентированных воздействий;
- подтопление территории и снижение прочных свойств грунтов основания, и т. п.

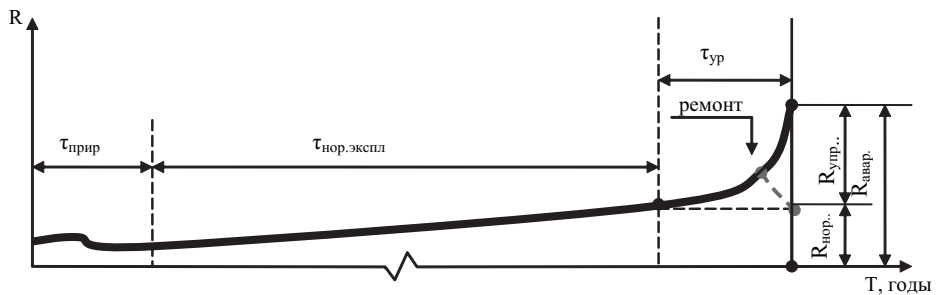


Рис. 2. Зависимость уровня риска от продолжительности эксплуатации сооружений

$\tau_{\text{прир}}$ – период приработки; $\tau_{\text{нор.экспл}}$ – граница нормируемой безопасности; $\tau_{\text{ур}}$ – зона повышенного уровня риска; R – показатель риска; $R_{\text{нор}}$ – величина нормативного риска; $R_{\text{упр}}$ – зона управления риском; $R_{\text{авар}}$ – математическое ожидание аварийной ситуации.

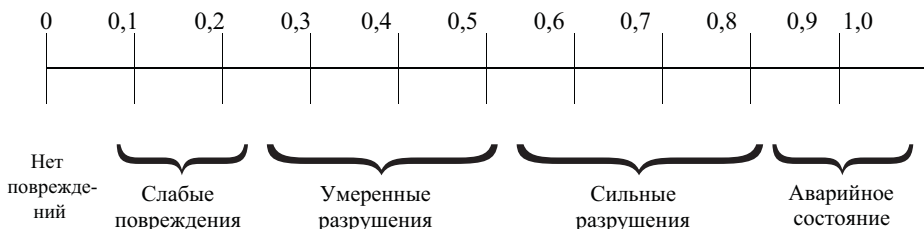


Рис. 3. Состояние существующих зданий (сооружений) и их вербальное отображение

В этих условиях, как показывают многие исследования и практика эксплуатации зданий, довольно трудно установить границы работоспособности объекта в целом, если они определяются нормативами, экономическими и другими требованиями.

Поэтому одной из важнейших задач определения безопасности объектов является создание системы прогнозирования рисков при эксплуатации зданий и сооружений в условиях недостаточной и нечеткой информации.

Следует отметить, что в настоящее время не существует достаточно надежного способа определения состояния повреждения зданий и сооружений. В этом случае приходится прибегать к оценкам опытных инженеров (экспертов).

При этих оценках обязательно должны присутствовать следующие сведения:

- принимаемые строительные материалы и конструкции;
- высота здания и число пролетов;
- территория застройки (прогноз ее качества);
- форма здания (простая, сложная);
- характеристика основания и фундаментов;
- возраст сооружения;
- расчетные параметры регламентируемых и нерегламентируемых воздействий;
- состояние конструктивных элементов на время принятия решения;
- квалификация наблюдателя и др.

Важным аспектом проблемы оценки повреждения являются то, что получаемая от экспертов информация имеет некоторую неопределенность и окончательный ответ несет на себе этот же отпечаток.

В общем случае существует два типа данных, получаемых в результате обследования зданий и сооружений:

- первый тип – данные, полученные при наблюдениях локального характера, такого, как трещины в конструктивных элементах обследуемых объектов;
- второй тип – данные, полученные при обследовании общего пространственного состояния объекта, в том числе с учетом деформирования основания и прилегающей территории.

При анализе и оценке состояний строительных объектов в процессе эксплуатации целесообразно выявить значение истинности этих состояний в виде шкалы, приведенной на рис. 4.

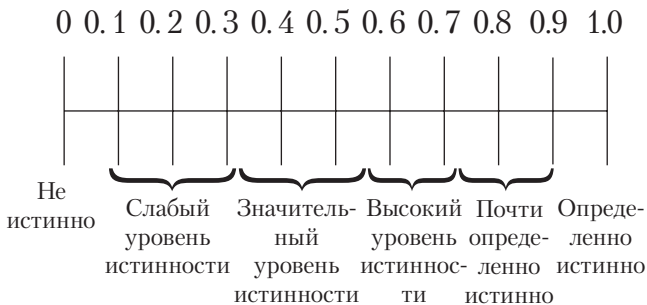


Рис. 4. Вербальные представления значений истинности применения нечеткой информации

Механизмы определения значения истинности состояния строительных конструкций или объекта в целом изложены в [7], применяя которые можно выявить уровень истинности того или иного состояния по рис. 3, используя человеко-машинные методы анализа.

Заключение

Таким образом, рассмотренный подход, основанный на использовании человеко-машинных методов анализа и алгоритмов формализации нечеткой информации, позволит более просто и объективно решить организационно-технические задачи, которые возникают при проектировании и эксплуатации строительных объектов с целью определения временных пределов безопасного существования зданий и сооружений и определять сроки проведения регламентного обслуживания и ремонтов с целью исключения недопустимого риска.

Список литературы

1. **Ржаницин, А.Р.** Теория расчета строительных конструкций на надежность. / А.Р.Ржаницин. – М.: Стройиздат, 1978. – 239 с.
2. **Синицын А.П.** Метод конечных элементов в динамике сооружений. /А.П.Синицын – М.: Стройиздат, 1978. – 232 с.
3. **Райзер, В.Д.** Теория надежности в строительном проектировании. /В.Д.Райзер – М.: Ассоциация строительных вузов, 1998. – 304 с.
4. **Рогонский, В.А.** и др. Эксплуатационная надежность зданий. /В.А.Рогонский – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-е, 1983. – 280 с.
5. **Шпете, Г.** Надежность несущих строительных конструкций. /Г.Шпете – М.: Стройиздат, 1994. – 288 с.
6. **Заде, Л.А.** Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений. – В кн.: Математика сегодня. /Л.А.Заде – М.: Знание, 1974, С. 5–49.
7. **Борисов А.Н.** Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. / Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьева Г.В. и др. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

А.Т. Токомбаева, аспирант, МЧС Кыргызской республики

Риски опасностей в природной и техногенной сферах приобретают в настоящее время стратегический и общенациональный характер, имеют тенденцию роста, приобретают масштабный многоступенчатый характер, наносят огромный материальный ущерб и сопровождаются человеческими жертвами в связи с глобальными изменениями среды обитания, развитием техносферы и катастрофически увеличивающимися масштабами стихийных бедствий.

Чрезвычайные ситуации, имеющие место в Кыргызстане, не только становятся достаточно серьезным препятствием для устойчивого экономического развития и снижения уровня бедности населения, но и в значительной мере усугубляют и усиливают элементы нестабильности общественно-политической системы Кыргызской Республики.

В связи с глобальным потеплением климата на Земле горный Кыргызстан оказался весьма хрупкой и уязвимой экосистемой, где интенсивно деградируют ледники, ста-

новятся менее прочными плотины нескольких сотен высокогорных прорывоопасных озер, изменятся частота и сила воздействия селевых и ливневых опасных процессов на сферу жизнедеятельности населения.

Более того, в последние годы становится все более заметным преобладание сугубо человеческих, социальных факторов в возникновении чрезвычайных ситуаций. Так, по оценкам наших экспертов человеческие ошибки обуславливают более чем две трети техногенных и природных катастроф.

За период с 1992 по 2005 годы от всех видов чрезвычайных ситуаций на территории Кыргызстана погибло 580 человек или в среднем до 48 человек в год. Суммарный ущерб от чрезвычайных ситуаций природного характера за этот период составил 420 млн долларов США, в то время как ежегодные средства из госбюджета, выделяемые в эту сферу, составляют около 6 млн долларов США, т.е. финансовые и материальные уроны превышают реальные возможности системы защиты более чем в 6 раз.

К сожалению, в нашей стране этому фактору способствуют причины, характерные для современного кризисного ее состояния, среди которых важно отметить недостаточное финансирование, отсутствие ответственности исполнительных органов и населения в решении вопросов создания превентивных мер защиты, падение дисциплины и практически полное игнорирование норм действующего законодательства.

Все это требует переосмысления роли и места существующих в Республике систем защиты от чрезвычайных ситуаций в обеспечении национальной безопасности и координального реформирования государственной системы управления в этой области.

Возникла настоятельная необходимость в создании и реализации новой идеологии противодействия катастрофам, формировании принципиально новой концепции гражданской защиты, приведении системы государственных приоритетов в соответствие с новыми требованиями времени.

В этой связи в целях безопасности и экономической стабильности государство в первоочередном порядке должно пересмотреть свои приоритеты не только в области внутренней социально-экономической политики, но и в политике внешних государственных инвестиций.

В Хиогской декларации, принятой 22 января 2005 года II Всемирной конференцией по уменьшению опасностей бедствий (город Кубе, Япония) отмечено, что в борьбу с бедствиями должны включиться правительства, гражданское общество, международные организации, научные сообщества, финансовые институты, частный сектор и добровольцы. Необходимо повышать культуру предупреждения бедствий на всех уровнях, от каждого конкретного человека до мирового сообщества. Проблеме снижения уровней рисков следует придать приоритетный характер в национальной политике.

Особые природные, горно-геологические и геодинамические условия территории Республики (до 95% территории – горы) предопределяют значительную ее подверженность природным катастрофам – землетрясениям, оползням, паводкам, селям, снежным лавинам, эпидемиям и эпизоотиям.

Под угрозой потенциально опасных по возникновению природных ЧС находятся 1832 населенных пункта, с общим числом проживающих более 1,5 млн человек, а также более 1,5 тыс. объектов различного назначения.

Дополнительно к этому от 60 до 80 процентов промышленных и гражданских зданий и сооружений в сейсмически опасных районах не отвечают требованиям сейсмостойкости. Контроль за соблюдением норм сейсмостойкого строительства на вновь сооружаемых и реконструируемых объектах практически не ведется. Обширные регионы Республики не имеют карт детального сейсморайонирования. Для большинства городов и крупных населенных пунктов карты микросейсморайонирования до сих пор не разработаны, что не дает возможности применять адекватные технические решения при строительстве в них новых зданий и антисейсмическом усилении старых.

В Кыргызстане из имеющихся гидросооружений более 60% нуждаются в срочном ремонте. При этом фактический износ водохозяйственных объектов составляет более 70 %.

Интенсивное освоение горных территорий, активизация (в связи с глобальным потеплением) опасных природных явлений требуют строительства новых и реконструкции существующих защитных противоселевых и противооползневых сооружений, изменения в селе- и оползнеопасных районах градостроительной политики, других организационных мер.

В республике слабо развита противолавинная служба. Слабо развита сеть наблюдений за состоянием снежного покрова в горных районах республики вследствие необоснованного сокращения гидро- и метеопостов, из-за чего нет необходимой точности прогнозов не только лавинной, но и вероятной селевой обстановки.

Продолжает оставаться крайне нестабильной обстановка с эпидемиями и эпизоотиями.

Моральный и физический износ основных фондов, подвижного состава и инфраструктуры на транспорте, интенсификация разработки угольных месторождений и других природных ресурсов создают реальные предпосылки для возрастания техногенных угроз.

Главными причинами, создающими угрозы техногенных катастроф, являются эксплуатация изношенного оборудования, низкая технологическая и производственная дисциплина, несоблюдение правил техники безопасности, слабый внутриведомственный и производственный контроль, низкая квалификация рабочих и инженерно-технических работников, ввоз в республику физически изношенного и морально устаревшего оборудования.

Не разработана основная часть нормативных правовых актов, содержащих обязательные технические и технологические нормы промышленной безопасности.

Отсутствуют экономические механизмы регулирования и материально-технического обеспечения деятельности по снижению технических рисков.

Условиям рыночной экономики не соответствует сложившаяся система сертификации оборудования опасных производственных объектов, а также лицензирования и страхования опасной промышленной деятельности.

Отсутствует необходимый уровень безопасности на транспорте, в особенности – общественном.

Несоблюдение градостроительных норм при застройке населенных пунктов, переоборудование, реконструкция, техническое перевооружение зданий и сооружений (особенно жилых домов) без соблюдения норм пожарной безопасности, непринятие мер по приведению в технически исправное состояние противопожарных водопроводов, применение при строительстве и отделке зданий горючих и токсичных материалов увеличивают количество жертв и материальный ущерб от пожаров.

Добровольные пожарные формирования практически ликвидированы, что привело к незащищенности многих сельских населенных пунктов от пожаров.

Во всех без исключения регионах республики эксплуатируется большое количество ветхих и аварийных зданий и сооружений. Ежегодно от естественного обрушения строительных конструкций теряют кров, имущество, получают ранения и гибнут люди.

Социальными факторами, усугубляющими кризисное состояние в системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, к сожалению, являются учатившаяся практика необоснованного сокращения численности специалистов и крайне низкая заработная плата. В большей мере это относится к системе аварийно-спасательных формирований, противопожарной и гидрометеорологической службе, Государственной инспекции по горному и промышленному надзору. Данная практика чревата самыми непредсказуемыми последствиями, когда некому будет тушить пожары и спасать людей, предсказывать погоду и обеспечивать промышленную безопасность.

Практически не создаются местные профессиональные и добровольные аварийно-спасательные службы.

Злободневным остается вопрос оснащения оперативно-спасательных отрядов и воинских частей современными средствами малой механизации, специальным защитным снаряжением, приборами разведки и поиска людей, особенно при ведении спасательных работ на территориях, подверженных химическому и радиоактивному заражению.

Существует острая необходимость в специализированных пожарных и аварийно-спасательных летательных аппаратах, в самолетах и вертолетах большой грузоподъемности.

Не соответствуют современным требованиям по своему техническому оснащению, системному построению и программному обеспечению системы связи, оповещения и информатизации в области чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны. Так, в системе чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны отсутствует единая в масштабах республики информационно-коммуникационная среда. Средств оперативной связи не хватает, а имеющиеся устарели и зачастую не совмещаются с современной аппаратурой. Существующие средства связи, а также компьютерное оснащение не обеспечивают достаточной мобильности пунктов управления ликвидацией чрезвычайных ситуаций. Система оповещения населения о крупномасштабных опасностях недостаточно интегрирована с электронными средствами массовой информации. Существует острый недостаток локальных систем оповещения жителей об авариях на близлежащих производственных объектах.

Отсутствует Служба медицины катастроф. Из-за отсутствия клиники медицины катастроф не изучается целый ряд проблем патологических состояний при чрезвычайных ситуациях, теряются профессиональные навыки медицинского персонала, не осуществляется методическое руководство обучением спасателей, пожарных, полиции приемам и методам медицинской защиты пострадавших, не используются возможности по лечению и реабилитации спасателей и участников ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В связи с неразвитостью обязательного и добровольного страхования от аварий, катастроф и стихийных бедствий вред, нанесенный при техногенных чрезвычайных ситуациях, возмещается крайне редко. В этих условиях определенную нагрузку по обеспечению пострадавших временным жильем, решению их материальных проблем несут местные исполнительные органы и государство в целом.

В настоящее время научные исследования, касающиеся тех или иных аспектов чрезвычайных ситуаций, проводятся лишь по нескольким отдельным тематикам в области сейсмологии, селевой и оползневой опасности.

В то же время в республике отсутствует единый научный центр по комплексному исследованию общих проблем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В связи с изменением геополитической обстановки и обретением Кыргызстаном независимости необходимы глубокие стратегические и специальные научные исследования в области организации противодействия стихийным бедствиям.

В республике практически полностью отсутствует системный мониторинг техногенных рисков. В связи с этим промышленные аварии и катастрофы не прогнозируются, комплексные меры по их предотвращению, обеспечению готовности к ним в полной мере не проводятся.

И все это – на фоне недостаточного бюджетного финансирования.

Учитывая высокую степень подверженности территории Кыргызстана, как горной страны, опасным природным процессам, тенденции роста стихийных бедствий, было бы целесообразно и необходимо качественно увеличить объем выделяемых средств

МЧС. Иными словами, деятельность МЧС при нынешних объемах государственного финансирования не в силах обеспечить полную защиту населения и территорий от опасных природных процессов – очень дорогостоящими являются мероприятия по защите от оползней, подтоплений, селей и паводков, велики затраты государства на обеспечение жильем населения, пострадавшего в результате стихийных бедствий.

Катастрофы являются сложными, весьма трудно прогнозируемыми компонентами развития окружающей геологической среды, которые наряду с природными факторами их образования, достаточно легко активизируются под влиянием инженерной и хозяйственной деятельности человека.

Стихийные бедствия, аварии, катастрофы, случаи крупных загрязнений и заражений окружающей среды – эти и иные чрезвычайные ситуации за последние годы в Кыргызстане приобрели такой размах, что ставят перед органами государственного управления различного уровня, в том числе областного, районного, городского, и местных органов управления, задачу принципиально нового подхода к решению вопросов защиты населения и территорий от опасных процессов и явлений.

В условиях ограничения ресурсов выбор мер защиты должен быть рациональным. Одновременно в целях обеспечения устойчивого развития необходимо повышение уровня и эффективности предупредительных мер, уменьшающих опасность, масштабы и последствия чрезвычайных ситуаций по нижеследующим двум приоритетным направлениям:

1. Проведение политики мониторинга, прогноза, раннего оповещения и предупреждения чрезвычайных ситуаций, ориентированной на снижение риска от источников стихийных бедствий.

2. Обеспечение работоспособности разведомственной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций, ориентированную на смягчение последствий воздействия стихийных бедствий, аварий и катастроф на людей, жилые дома, объекты соцкультбыта, инфраструктуру населенных пунктов и территорию.

В условиях ограниченности финансовых и материальных средств, отсутствия должной законодательной базы и инертности населения, действия системы защиты от чрезвычайных ситуаций должны быть максимально эффективными и рациональными. Основной упор должен быть поставлен исключительно на реализацию мер по предупреждению стихийных бедствий и предотвращению их последствий. Конечно, от землетрясений, селей и оползней нам никуда не деться, но последствия их воздействия мы можем и должны максимально сокращать. Неслучайно мировая практика показывает, что затраты на превентивные действия по предупреждению чрезвычайных ситуаций во много раз ниже затрат на ликвидацию их последствий.

В качестве приоритетных направлений деятельности МЧС Кыргызской Республики по обеспечению комплексной безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и снижению рисков в этой области необходимо выделить следующие:

1. Совершенствование государственного управления в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В этом направлении необходимо создание в правительстве межведомственной комиссии

2. Приведение нормативно-правовой базы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в соответствие с изменившимися требованиями. В этой связи необходимо разработать и способствовать принятию таких Законов КР, как «О мобилизации и мобилизационной подготовке», «О гражданской защите», «О гидрометеорологической деятельности» и др. Необходимо подготовить предложения по внесению изменений в «Закон о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», в Уголовный и Уголовно-процессуальный кодексы Кыргызской Республики, в Гражданский кодекс Кыргызской Респуб-

лики и другие нормативно-правовые документы, которые будут направлены прежде всего на кардинальное повышение степени ответственности (в том числе уголовной) руководителей государственных структур, местных государственных администраций и населения в области принятия и непринятия ими соответствующих мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Требуют срочной ревизии постановления и распоряжения Правительства Кыргызской Республики, другие нормативно-правовые акты, а также внутренние подзаконные акты, вступающие в противоречие с утвержденным новым Положением МЧС.

3. Разработка концепции «Комплексной безопасности населения и территорий Кыргызской Республики от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и реформирования системы государственного управления на период 2006 – 2010 годы» и внесение ее на утверждение Правительству Кыргызской Республики в первом квартале 2006 года. Концепция позволит определить кратко-, средне- и долгосрочные перспективы деятельности МЧС и других исполнительных органов по вопросам нашего будущего в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Структурной частью концепции будут являться квартальные, полугодовые и годовые планы работ МЧС, которые должны будут в обязательном порядке проходить процедуру согласования на предмет совместного финансирования и совместных скоординированных действий с главами местных государственных администраций.

4. Продолжение начатых в 2005 году работ по кардинальному реформированию внутренней структуры управления МЧС с принципом создания такой вертикали власти, при которой в масштабах трех Межрегиональных управлений МЧС (Северное, Южное и Восточное) будут соответственно созданы районные территориальных и городские отделения МЧС. Вновь создаваемые структурные звенья могут быть «мини МЧС» на уровне района, с полноценным штатом специалистов всех уровней и спасательными отрядами, современной системой связи с Центром и оповещения населения и др. Принципиально новый статус придан Центральному аппарату МЧС, как координирующему и контролирующему органу над всеми подведомственными структурами Министерства.

5. Создание профессиональных (на контрактной базе) Служб спасения при межрегиональных управлениях и районных (городских) управлениях Республики, на базе крупных промышленных предприятий, а также добровольных спасательных формирований во всех без исключения айыл окмоту и городских управ.

6. Проведение процедуры комплексной паспортизации соответствующих административно-территориальных единиц Республики (районов, айыл окмоту) и крупных промышленных предприятий. Это предполагает сбор, компьютерную обработку и оперативное владение всей реальной ситуацией на территории – количество населенных пунктов, численность населения, количество промышленных и социальных объектов и их состояние, перечень и количество специализированной техники и крупных транспортных средств, средств связи и оповещения населения, наличие материальных резервов и спасательных (в том числе, пожарных) формирований и вероятностный прогноз степени опасности данной территории.

7. Эффективное использование и распределение финансовых средств и материальных ресурсов, поддержание в постоянной боевой готовности сил и средств МЧС.

8. Активизация работы с международными организациями, в том числе донорскими, по поиску партнеров и привлечению грантовой помощи. Преимущественно усилия должны быть направлены на модернизацию морально и физически устаревшей специализированной техники и оборудования. Активизация работы и поиск путей более тесного сотрудничества по трансграничным проблемам в рамках стран ШОС. Проблемы высокогорных озер и урановых хвостохранилищ Кыргызстана, озера Сарез и гидроэлектростанций Таджикистана, водохранилищ Узбекистана и сейсмоактив-

ность южных регионов Казахстана и, наконец, непосредственная граница с Китаем, настоятельно и в срочном порядке требуют сближения этих государств в целях сохранения и обеспечения безопасности от глобальных катастроф в этом регионе. Это могут быть и двухсторонние соглашения и соглашения в рамках нескольких государств. Известно, что сотрудничество стран в рамках ШОС не затрагивает проблему безопасности от природных и техногенных катастроф, и этот пробел необходимо срочно возмещать.

УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ МИРНОГО ВРЕМЕНИ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ

А.Т. Токомбаева, аспирант, МЧС Кыргызской республики

Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС) – состояние защищенности интересов личности, общества, территорий и инфраструктуры страны от угроз, возникающих в результате воздействия чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время, обеспечивающее восстановление нормальных условий жизнедеятельности населения и функционирования производственных объектов.

Анализ ожидаемых угроз безопасности в чрезвычайных ситуациях поможет определить основные мероприятия по созданию действенной и эффективной государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС мирного и военного времени.

Основные угрозы безопасности в чрезвычайных ситуациях Кыргызской Республики представляют последствия чрезвычайных ситуаций различного характера, в том числе и последствия ЧС военного времени.

Проведенный анализ возможных опасностей и угроз на территории страны показывает, что Кыргызская Республика, как и другие страны СНГ, вошла в XXI век с теми проблемами и тенденциями, которые сформировались в конце XX века. При этом, говоря о негативных тенденциях в социально-экономической сфере в общем виде, их перечень можно представить в следующем виде:

- несбалансированное экономическое развитие;
- кризис управленческих структур;
- обострение проблем продовольствия и ресурсов;
- угрожающее загрязнение окружающей среды;
- обострение демографических проблем;
- усиление миграционных потоков;
- изменение мировой геополитической ситуации;
- увеличение риска возникновения чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.

Большинство из этих тенденций носит традиционный характер для общества. Однако в настоящее время многие из них приобрели особый масштаб и остроту, стали весомой базой для возникновения угроз обществу. Если же говорить о характерных чертах возможных опасностей и угроз, то следует отметить следующие особенности:

- комплексный характер опасностей и угроз, их глобализация. Антропогенная деятельность неразрывно связана с увеличением риска техногенных и природных катастроф. Это также относится и к военным опасностям, так как они все чаще приводят к чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. Глобальные проблемы становятся источником ЧС в различных сферах жизнедеятельности общества;
- увеличивающийся масштаб возникающих ЧС;
- появление чрезвычайных ситуаций специфического характера (на специальных объектах, в закрытых для большей части общества сферах деятельности и т.д.);
- появление новых нетрадиционных видов опасностей (в информационной сфере, новых видов заболеваний, терроризм и др).

Наиболее опасными и ожидаемыми в XXI веке в Кыргызской Республике являются следующие природные явления:

1. Геофизические опасные явления (землетрясения).
2. Геологические опасные явления: оползни, обвалы, осыпи, лавины, сели, склоновые смывы; просадки земной поверхности, эрозия.
3. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления: ураганы, крупный град, сильные дожди, снегопады, туман, засуха, заморозки.
4. Гидрологические опасные явления: высокие уровни воды (половодье, дождевые паводки); низкий уровень воды; повышение уровня грунтовых вод (подтопление).
5. Природные (ландшафтные) пожары: лесные пожары.
6. Инфекционные заболевания людей: единичные и групповые случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний; эпидемическая вспышка опасных инфекционных заболеваний; эпидемия, пандемия; инфекционные заболевания людей невыясненной этиологии.
7. Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных: единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний; экзотии, эпизоотии, панзоотии; инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных невыясленной этиологии.
8. Поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями: прогрессирующая эпифитотия; панфитотия; болезни растений невыясленной этиологии; массовые распространения вредителями растений.

В числе техногенных опасностей:

1. Транспортные аварии и катастрофы, включающие крушение и аварии товарных и пассажирских поездов; авиационные катастрофы вне аэропортов и населенных пунктов; крупные автомобильные катастрофы; аварии транспорта на мостах, железнодорожных переездах и туннелях; аварии на магистральных трубопроводах.
2. Производственные аварии, включающие: разрушения, повреждения сооружений, коммуникаций, оборудования, транспортных и других технических средств.
3. Пожары и взрывы в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов; на объектах добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ; на различных видах транспорта; в шахтах, подземных и горных выработках; жилых и общественных зданиях; в местах падения неразорвавшихся боеприпасов и взрывчатых веществ; подземные пожары и взрывы горючих ископаемых.
4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) и распространением облака аварийных химических отравляющих веществ при их производстве, переработке или хранении (захоронении), транспортировке, в процессе протекания химических реакций, начавшихся в результате аварии.
5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивно опасных веществ, угроза радиоактивного заражения (загрязнения).

6. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ (БОВ). на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских учреждениях и на транспорте.

7. Внезапное обрушение жилых, промышленных и общественных зданий и сооружений элементов транспортных коммуникаций.

8. Аварии на электроэнергетических объектах: теплоэлектроцентралях, теплоэлектростанциях, электростанциях, линиях электропередач (ЛЭП), трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанций с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий; выход из строя транспортных электрических контактных сетей.

9. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, в том числе: на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ; системах водоснабжения населения питьевой водой; сетях теплоснабжения и на газопроводах.

10. Аварии на очистных сооружениях сточных вод городов (районов) промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ и промышленных газов.

11. Гидродинамические аварии с прорывом плотин (дамб, шлюзов, перемычек и т.д.), образованием волн прорыва и зон катастрофического затопления и подтопления, с образованием прорывного паводка и смывом плодородных почв или образованием наносов на обширных территориях.

Угрозы экологической безопасности Кыргызской Республики, согласно концепции национальной безопасности Кыргызской Республики, обусловлены особой уязвимостью горной среды обитания от природного и антропогенного воздействия, неразумной хозяйственной деятельности, включающих в себя:

- негативное воздействие хозяйственной деятельности человека на окружающую среду;
- недостаточная эффективность системы предупреждения, профилактики и ликвидации природных, техногенных и экологических катастроф;
- чрезвычайные происшествия, связанные с разрушениями и материальными потерями, нанесением ущерба окружающей среде;
- неудовлетворительное состояние ранее законсервированных, а также находящихся в эксплуатации хвостохранилищ;
- нерациональное использование природных ресурсов, а также средств, выделяемых на ликвидацию последствий природных, техногенных и экологических катастроф;
- возрастание уязвимости здоровья населения от отрицательного воздействия окружающей среды;
- неблагоприятная экологическая ситуация на территории сопредельных государств;
- потенциальная опасность возможных диверсий на гидроплотинах, хвостохранилищах и других стратегически важных объектах.

Необходимо особенно выделить специфические условия военного времени. К чрезвычайным ситуациям военного времени относятся:

- применение противником современных средств поражения;
- чрезвычайные ситуации от вторичных факторов поражения;
- чрезвычайные ситуации в результате применения противником современных средств поражения, действий диверсионно-разведывательных групп, совершения террористических актов, повлекшие за собой нарушение нормальной жизнедеятельности населения, функционирования объектов хозяйствования, инфраструктуры и химическое, бактериологическое, радиоактивное загрязнение местности.

Современные средства поражения, обладая большой разрушительной силой и дальностью воздействия, способны уничтожить не только живую силу, вооружение и военную технику противоборствующих сторон, но и наносить значительный урон мирному населению и объектам экономики с целью вывода из строя военно-экономического потенциала воюющих государств.

В настоящее время разрабатываются и находят практическое применение новые виды оружия, способные разрушать не только среду обитания человека, но и воздействовать на его генетическую и иммунную системы, а также разрушать сложившиеся в природе экосистемы.

События последних лет убедительно показывают, что терроризм превратился в одну из наиболее серьезных угроз мировому сообществу. По своему характеру угроза терроризма не только системная, но и длительная по времени. Именно поэтому борьба с терроризмом стала одной из главных задач спецслужб большинства государств мира. Терроризм, как метод достижения политических целей, традиционно присущ экстремистским партиям, организациям и группировкам. Но если ранее угроза терроризма была характерна лишь для регионов локальных войн, этнических, национальных и религиозных конфликтов, то в последние десятилетия террористические действия все чаще переносятся на территорию соседних регионов и даже весьма удаленных стран, прямо или косвенно принимающих участие в разрешении конфликтов. Действия террористов, как правило, носят демонстративный характер и направлены на то, чтобы привлечь внимание общественности и средств массовой информации, посеять страх, вызвать панику среди населения и принудить правительства и международные организации к определенным действиям. С этой целью террористы используют поджоги, взрывы и обстрелы вокзалов и поездов, жилых домов и магазинов, автомобилей и метро, практикуют захват заложников, угоны самолетов и другие насильственные действия. Положение осложняется тем, что сегодня террористические методы все чаще используются криминальными элементами. Они уже стали довольно обычными при криминальных разборках, действиях организованных преступных групп отдельных злоумышленников в отношении представителей бизнеса, власти и силовых структур. При этом очень часто жертвами насилия становятся мирные, незащищенные и не имеющие никакого отношения к «субъекту» террора мирные гражданские лица.

В борьбе с террором следует противопоставить целостную систему организационных мер, опирающихся на комплексное решение.

В начале XXI века проблема терроризма приобретает особое значение. Терроризм стал многоликим. Он совершается не только экстремистскими организациями и преступниками – одиночками, но и в ряде тоталитарных государств – их спецслужбами. Наибольшую угрозу для мирового сообщества представляет международный терроризм, стремительный рост которого принес страдания и гибель большому числу людей.

В XXI веке терроризм

- становится и оформляется в глобальную проблему, как один из наиболее опасных вызовов международной безопасности;
- имеет социально опасный для общества характер, является многоликим по преследуемым целям и видам проявления;
- получил возможность использовать в своих преступных целях достижения науки и техники;
- в ряде случаев станет осуществляться при участии государственных органов, получив «статус» государственного терроризма.

Для Кыргызской Республики, как и для других государств, актуальны все направления угроз безопасности, что требует продуктивного взаимодействия с другими силовыми структурами и органами государственной власти в сфере обеспечения национальной безопасности страны.

Велика вероятность возрастания технологического терроризма, т.е. проведение террористических актов на предприятиях, аварии на которых могут создать угрозу для жизни и здоровья населения или вызвать значительные экологические последствия. Для Кыргызской Республики актуальность этой проблемы возрастает в связи с тем, что физическое старение и износ основных средств производства в большинстве отраслей промышленности и сфере жизнеобеспечения достигло 70%. Задерживается вывод из эксплуатации опасных объектов с устаревшим и физически изношенным технологическим оборудованием. Городское хозяйство и промышленные предприятия не оснащаются современными системами автоматизации, сигнализации и оповещения.

Значительную опасность для населения и городской среды представляют хранилища нефтепродуктов и химически опасных веществ, в первую очередь, аммиака, хлора и др.

Очень опасны в руках террористов излучатели электромагнитных импульсов различных частотных диапазонов. Эти средства могут вывести из строя системы управления авиационным и железнодорожным движением, силовые линии электропитания, средства связи, компьютерную технику и другие электронные приборы. Электромагнитный терроризм способен действовать издалека, накрывать большое количество целей и не оставлять никаких следов.

В этом столетии может появиться новый вид терроризма – нарушение психофизического состояния людей путем программирования поведения и деятельности целых групп населения. Одним из эффективных способов таких воздействий на людей являются, например, видеоигры на основе виртуальной реальности. Конечным объектом воздействия систем виртуальной реальности является центральная нервная система человека и последствия такого воздействия трудно предсказать.

С этим видом терроризма будет смыкаться кибернетический и постинформационный терроризм. Кибернетический терроризм подразумевает кибернетические атаки на важнейшие компьютерные сети. На Западе сейчас справедливо говорят, что несколько хорошо подготовленных «хакеров» могут парализовать действия вооруженных сил или подорвать банковские системы движения финансовых средств.

Постинформационный терроризм заключается во внедрении через средства массовой информации, в том числе той, которая может вызвать беспорядки в обществе, создание искаженного общественного мнения.

Рост незарегистрированного оружия, увеличение количества незаконных вооруженных формирований, группировок и банд создает предпосылки для возрастания числа террористических актов. Эта тенденция отчетливо наметилась уже в конце XX века.

Список литературы

1. Департамент мониторинга Министерства экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. «Прогноз вероятных природных опасностей и природных явлений на территории Кыргызской Республики на 2003 год», декабрь 2002 г.
2. Департамент мониторинга Министерства экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. «Оценка вероятной сейсмической опасности территории Кыргызской Республики и приграничных районов стран Центральной Азии на период 2002–2005 гг.
3. Материалы международной конференции 22–23 апреля 1997 г. г. Москва. «Глобальные проблемы человечества как источник ЧС».
4. Информационный бюллетень №82 1999 г. «Современное состояние проблем безопасности в промышленно развитых странах».
5. Сборник материалов Центра стратегических исследований МЧС России. «Терроризм – угроза обществу» Вып. 16, 1999.

ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОСТАТНЫХ СИСТЕМ ЗАГРЯЖДЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ ОТ СРЕДСТВ ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ

**С.С. Чеботарев, д.э.н., М.И. Павлушенко, к.в.н.,
Д.В. Вышинский, к.в.н., АГЗ МЧС России**

Как показывает опыт локальных войн, основными объектами поражения в первых воздушно-наступательных операциях (ВНО) являются элементы системы государственного управления, объекты экономики, жизнеобеспечения населения, транспортных коммуникаций, а также объекты инфраструктуры населенных пунктов.

Угроза уничтожения объектов, составляющих основу экономического потенциала страны, элементов инфраструктуры может явиться решающим фактором, заставляющим противника прекратить сопротивление. В связи с этим возникает необходимость в эффективной защите критически важных объектов экономики и территории от средств воздушного нападения (СВН).

Из всего спектра СВН, способных осуществлять прорыв системы ПВО на малых высотах (ударные самолёты, вертолеты, крылатые ракеты (КР), дистанционно-пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА)) и наносить ракетно-бомбовые удары, наибольшую опасность представляют КР и ударные ДПЛА. Если учесть, что на вооружении армий различных государств мира находится более 5000 КР, организация эффективной борьбы с ними имеет большую актуальность.

Современные возможности поражения КР ограничены. Сложность борьбы с КР обусловлена небольшими размерами КР (длина – до 6 м, размах крыла – около 2,5 м, диаметр корпуса – 0,5 м), возможностью ее полета на предельно малых высотах (30 м) с огибанием рельефа местности, незначительной эффективной поверхностью рассеивания.

Наиболее трудной задачей является обнаружение КР и отслеживание их траектории полета. Например, КР, совершая полет на высоте 50 км, не может быть обнаружена наземными средствами ранее, чем за 37 км из-за кривизны Земли.

Подъем аппаратуры наблюдения с помощью аэростата на высоту и интеграция ее с системами оружия наземного базирования значительно повышает возможности обнаружения и поражения СВН.

Информация с датчиков может передаваться одновременно для всех объединенных сил ПВО и ПРО на ТВД. Это позволит создать единую картину воздушной обстановки для всех средств борьбы и тем самым лишает средства нападения преимуществ, связанных с полетом на малой высоте. Так, РЛС, размещенная на аэростате на высоте 400 м, позволяет обнаружить КР, летящую на высоте 50 м, на расстоянии 110 км.

Таким образом, объединение всех наземных и воздушных средств наблюдения в единую интегрированную систему наблюдения воздушной обстановки позволит производить загоризонтную засечку воздушных целей, классифицировать их, определять траектории полета и объекты нападения КР. Эти новые возможности позволят каждой системе защиты, объединенной в едином комплексе ПВО и ПРО на ТВД, поражать цели на максимально эффективном радиусе поражения.

Из анализа маловысотных СВН можно выявить ряд особенностей, правильное использование которых позволит организовать достаточно эффективное противодействие с применением традиционных и нетрадиционных средств.

1. Большинство маловысотных СВН обладает достаточно низкими скоростями, что вполне позволяет осуществить их перехват (практически все крылатые ракеты и все

ДПЛА имеют дозвуковые скорости ниже 900 км/ч). Трудность поражения зенитными средствами связана, в основном, с внезапностью появления низколетящих СВН в зоне поражения ЗРК и малое время их нахождения в этой зоне. Своевременное оповещение о подлёте СВН позволит персоналу ЗРК своевременно изготавиться и резко повысит результативность стрельбы.

2. Важнейшим элементом большинства современных СВН является блок спутниковой навигации GPS, без которого их использование становится чрезвычайно сложным или вообще невозможным — в этом смысле их нельзя назвать автономными. Использование системы TERCOM является демаскирующим фактором, позволяющим приблизительно определить положение КР.

3. Полёт на малых и сверхмалых высотах делает возможным создание искусственных препятствий (например, тросовых или сетевых заграждений, крепящихся к высоким сооружениям или поднимаемых аэростатами). Конструкция современных КР малоустойчива к механическому воздействию при налёте на препятствие (материал корпуса — тонкие металлические листы и пластик, раскрывающиеся крылья). Ещё более лёгкой и слабой конструкцией отличаются современные разведывательные и ударные ДПЛА, совершающие полёт на малой высоте.

Анализ рассмотренных особенностей позволяет выделить два основных направления организации противодействия маловысотным СВН:

- совершенствование средств обнаружения маловысотных СВН (радиолокационных, по сигналам TERCOM и другими способами) с использованием средств воздушного базирования;
- создание средств противодействия СВН, не требующих их обнаружения.

Последнее направление включает в себя два основных способа противодействия, предполагающих создание соответственно:

- искусственных препятствий;
- средств радиоэлектронного подавления (РЭП), подавляющих аппаратуру спутниковой системы навигации и каналы радиосвязи дистанционного пилотирования.

Как показывает опыт Второй мировой войны и некоторых современных военных конфликтов, на всех вышеуказанных направлениях с большой эффективностью могут быть использованы аэростаты. При этом они могут обеспечивать большие преимущества вследствие таких своих свойств, как способность находиться в воздухе продолжительное время без значительных затрат энергии, неподвижность, малая заметность в радиолокационном (для последнего поколения аэростатов) и инфракрасном диапазонах.

В последнее время заметно расширяется использование аэростатических летательных аппаратов (АЛА) в мирных и военных целях. Они применялись в современных военных конфликтах в зоне Персидского залива и в войне НАТО против Югославии. В связи с распространением ракетных технологий и БЛА-строения тенденция применения аэростатических летательных аппаратов в последнее время только усилилась. Так, в США разработаны национальные программы использования АЛА в интересах обороны, береговой и таможенной служб. Для наблюдения за побережьем Мексиканского залива и Багамскими островами применяются специальные аэростатные системы компании TCOM (Tethered Communications, привязные коммуникации). В труднодоступных районах Южной Америки была создана аэростатная система, обеспечивавшая качественной телефонной связью 2700 абонентов и регансляцию телевизионного сигнала. Такая же система, развернутая в Саудовской Аравии, обнаружила факт агрессии Ирака против Кувейта в 1990 г.

В США на базе привязных аэростатов и чувствительных датчиков (сенсоров) предложена Перспективная комплексная система обнаружения низколетящих крылатых ракет JLENS (Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor). Сис-

ма входит в единый комплекс ПВО и ПРО на ТВД. Тот же противоракетный комплекс «Пэтриот», получая информацию по обнаружению целей от JLENS, способен увеличить эффективность своего применения более чем на 70%.

В настоящее время в США создается аэростатный радиолокационный комплекс с дальностью обнаружения маловысотных целей типа КР до 300 км. Этот комплекс будет применяться не только при решении задач контроля перемещений в воздухе и на море, но и для управления боевой авиацией. Предполагается, что эти аэростатные комплексы войдут в систему TARS (Tethered Aerostat Radar System - радиолокационная система на привязных аэростатах), которая обеспечит контроль всей южной воздушной границы США от Пуэрто-Рико до Калифорнии. При этом потребителями информации станут все заинтересованные ведомства: от командования NORAD до таможенных служб.

Еще в 1993 г. Израиль развернул на юге страны оснащенный РЛС и гиросtabilизированной оптикоэлектронной системой аэростат нового поколения Border Protection («Защита границы»). Аэростат предназначен для контроля за перемещением людей и техники на относительно небольших расстояниях. Все данные поступают в командно-контрольный центр, где обрабатываются и в виде сводок оперативной информации поступают в распоряжение заинтересованных силовых структур.

В последнее время в некоторых странах НАТО все большую роль приобретают так называемые пассивные средства обороны – аэростаты заграждения. Они призваны сорвать попытки нападения самолетов противника на важные в военном отношении объекты или, по крайней мере, ослабить их эффективность.

К таким пассивным средствам обороны, в частности, относятся разработанные английской фирмой Rampart привязные аэростаты аэродинамической формы. Несколько аэростатов объединяются в систему, имеющую радиоуправляемый командный центр, обслуживаемый одним оператором. Специальные средства связи позволяют управлять системой заграждения с расстояния до 15 км, образуя защитную зону диаметром в 30 км. Входящие в систему аэростаты образуют для самолетов противника своего рода барьер, вынуждая их обходить защищаемую зону стороной или занимать такие высоты, где их поражение противовоздушными средствами становится наиболее эффективным.

Английская компания Allsopp Helikites Ltd. разработала и запатентовала миниатюрный гибрид аэростата и воздушного змея, который предлагается использовать для научных, рекламных и специальных мероприятий, в том числе для создания воздушных преград против низколетящих объектов, например, вертолетов или крылатых ракет на высоте до 600 м. Гибридный аэростат получил название Helikites.

Аэростаты Helikites, входящие в систему ПВО АНААД (Allsopp Helikites Anti-Aircraft Defence), по замыслу конструкторов станут мощным заградительным барьером для авиации, и, прежде всего, для вертолетов. Сообщается, что к аэростатам Helikites и к концепции «защиты отдельных участков неба от вторжений вражеских (террористических) авиасредств» системой АНААД военным руководством Великобритании проявлен активный интерес.

В Советском Союзе аэростатная система воздушного заграждения с сетевыми элементами была предложена Воздухоплавательным научно-исследовательским центром ВВС в 1990 г. как средство борьбы с крылатыми ракетами. При попадании КР в такую АСВЗ вырывается часть сети, на которой раскрываются тормозные парашюты. Создаваемое ими сопротивление гасит мощность ходовых двигателей КР. Были проведены испытания натурного образца АСВЗ путём налёта на сеть беспилотных самолётов. Испытания были признаны в целом успешными.

В период с 14 по 17 мая 2001 г. на одном из войсковых полигонов была испытана российская АСВЗ (рис. 1). Цель эксперимента — опытное подтверждение принци-

альной возможности применения аэростатного заграждения для противодействия маловысотным средствам воздушного нападения типа крылатых ракет. Моделирование налёта СВН на сетевой элемент проводилось на ракетном треке. Использовался отечественный аналог крылатой ракеты «Томахок». После входа в контакт с АСВЗ летательный аппарат потерял устойчивость полёта и упал с креном на расстоянии несколько сотен метров от сети.

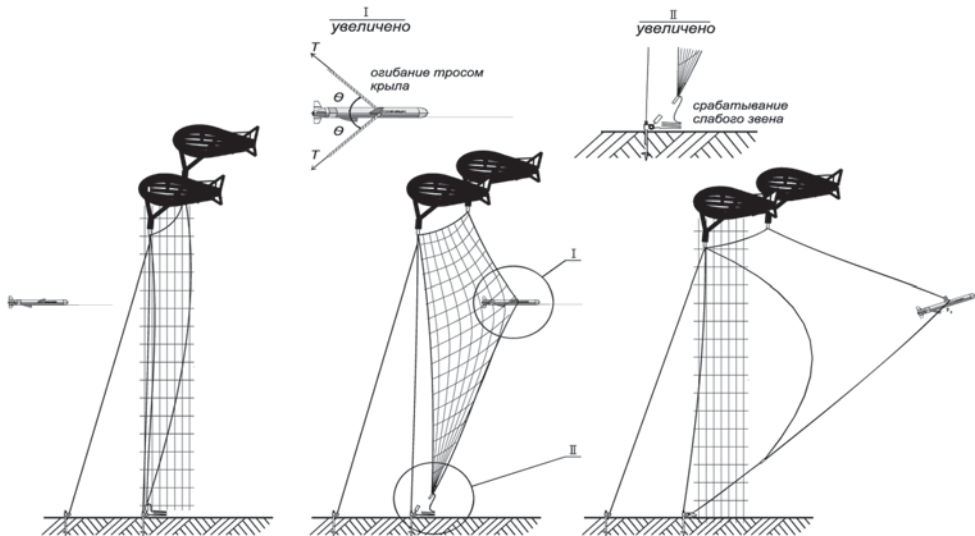


Рис. 1. Схема налёта КР на сетевой элемент АСВЗ

Налёт летательного аппарата типа КР на сетевой элемент АСВЗ показал, что он приводит лишь к локальным повреждениям сети в тех тросах, которые непосредственно контактируют с аппаратом. Таким образом, заграждение практически сохранило пригодность к дальнейшему применению. Сетевой элемент оказывает на летательный аппарат типа КР воздействие, достаточное для изменения траектории полёта летательного аппарата. Предположительно, что при столкновении с сетью произошло и его частичное разрушение. Уточнение эффективности применения АСВЗ было проведено в 2002 г. при проведении повторного эксперимента.

Кроме того, на аэростатах заграждения могут быть установлены средства огневого поражения СВН и средства радиопротиводействия их системам навигации и наведения.

Словом, сегодня идея аэростатного заграждения выглядит заманчивой в силу дешевизны аэростатов, простоты их эксплуатации, новых достижений в области материаловедения и технологии, а также в долговременности заграждения. Представляется, что именно аэростатные системы воздушного заграждения могут стать последним рубежом защиты критически важных объектов экономики и территории от маловысотных СВН.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

**Н.В. Чистяков, к.т.н., М.И. Павлушенко, к.в.н., Д.В. Вышинский, к.в.н.,
В.А. Миськов, к.в.н, АГЗ МЧС России**

В настоящее время высокоточное оружие (ВТО) стало важнейшим направлением развития средств вооруженной борьбы. Долевое участие ВТО в огневом поражении противника возросло с 2-4 процентов до 60-90. Можно утверждать, что названному виду оружия будет принадлежать главная роль в вооруженных конфликтах XXI века. При этом беспилотные летательные аппараты (БЛА) ныне превращаются в элемент единого информационного поля вооруженной борьбы будущего.

Наибольших успехов в БЛА-строении добились фирмы США, Израиля, Франции, Германии, Великобритании, Китая и др. Беспилотные летательные аппараты разрабатываются и в государствах, которые, в общем-то, нельзя в полной мере отнести к лидерам авиационной промышленности. В 1995 году была создана Ассоциация по беспилотным летательным аппаратам. Её членами являются 12 наиболее развитых государств Европы, США, Израиль, Канада, Австралия, ЮАР, Южная Корея, а также международные организации.

В современном мире Израиль один из признанных лидеров БЛА-строения. В 2000 году Израиль и НАТО разработали план координации действий в области БЛА-строения. В июне 2001 года в этой стране продемонстрировали усовершенствованный беспилотный летательный аппарат «Серчер» Mk.II и испытали противорадиолокационный – «Харпи».

В министерстве обороны США разработана концепция вооружения мини-беспилотным летательным аппаратом отдельных военнослужащих. Один из таких БЛА под названием «Драгон Ай» готовится для подразделений морской пехоты США. Он оснащен малогабаритной системой воздушной видовой разведки и предназначается для получения информации в реальном масштабе времени в интересах взвода и роты в районах проведения морских десантных операций. Запускается он с руки, а его станцию управления может нести один оператор. В 2000 году опытный образец этого беспилотного летательного аппарата прошел испытания в приграничных районах Косово и используется американскими военнослужащими в Ираке.

Министерство обороны США стремится ввести в экипировку солдат сухопутных войск миниатюрные беспилотные летательные аппараты для обеспечения решения тактических задач на уровне роты, взвода, отделения и даже отдельного солдата. Именно для этих целей в Соединённых Штатах испытывается самый маленький в мире БЛА военного назначения. Размах его крыла составляет всего около 30 см, вес примерно 120 г. Он может находиться в воздухе почти 2 ч.

В настоящее время большую известность приобрел стратегический разведывательный БЛА «Глобал Хоук», разработанный в качестве одного из важнейших элементов единой глобальной многопозиционной информационной системы класса С 3-1 (командование, связь, управление и разведка). В состав этой системы входят беспилотные, пилотируемые и космические средства. В марте 2001 года «Глобал Хоук» за 22 часа пересек Тихий океан (13840 км на высоте 20 км) и приземлился в Австралии.

Он был создан для работы в течение 40 ч и более с радиусом действия в 25000 км, потолок его полёта – 18 км и предназначен для быстрого и высотного мониторинга те-

атра военных действий. Помимо этого, с помощью «Глобал Хоук» может вестись радиоэлектронная борьба, радиотехническая разведка, раннее обнаружение малозаметных крылатых ракет, нестратегическая противоракетная оборона на театре военных действий и т.д.

Важной особенностью авиационной группировки НАТО, развернутой в 1999 году для действий против Югославии, было наличие в ее составе сравнительно большого количества беспилотных летательных аппаратов. В зоне конфликта их сосредоточивалось около 40. Из них 16 – американских (восемь «Хантеров» и восемь «Предейторов»), восемь французских (четыре «Кресереля» и четыре CL-289), 16 – немецких (CL-289). В боевых действиях, вероятно, приняли участие и итальянские – «Мирак-26». В Ираке в 2003 году по опубликованным Пентагоном данным во время проведения операции «Шок и трепет» было задействовано около 50 американских БЛА десяти типов.

В России также активно разрабатываются комплексы беспилотной авиации. Комплекс БЛА «Пчела» уже поставлен на вооружение нашей армии и применялся в боевых действиях в Чечне.

Комплекс «Строй-П», главным конструктором которого является один из авторов настоящей статьи Н.В. Чистяков, с шестью БЛА «Пчела-1» устанавливается на десантном бронетранспортере БТР-Д или на автомобиле «Урал». Пункт управления смонтирован на базе шасси автомобиля ГАЗ-66. Здесь же размещаются 12 беспилотных летательных аппаратов в сложенном виде в контейнерах размером 2 x 1 x 1 м. В состав комплекса «Строй-П» входят интегрированная станция пуска и управления (на шасси гусеничного десантного бронетранспортера БТР-Д) и передвижная станция технического обслуживания. Все агрегаты могут доставляться воздушным транспортом (самолетами типа Ан-12, Ан-70 и Ил-76) или спускаться на парашютах. После десантирования или приземления комплекса запуск БЛА возможен уже через 20 мин.

Опыт боевых действий на Северном Кавказе с использованием «Пчелы-1» позволил разработать новые способы её применения в ВС РФ. Так, ведется отработка использования беспилотного комплекса для выдачи в масштабе реального времени целеуказания средствам огневого поражения типа РСЗО «Смерч» и «Град», ударным вертолетам.

В настоящее время имеется несколько модификаций БЛА «Пчела»: «Пчела-1 ПМ» - постановщик активных радиопомех, «Пчела-1ТМ» – оснащен бортовой обзорной телекамерой с передачей информации в реальном масштабе времени на наземный пункт управления и т.п. Постановщик помех был реализован в первом поколении комплекса и даже выпускался серийно. В июне 2003 года окончились испытания аппарата «Пчела-1 ИК» - для инфракрасной разведки.

Кроме того, в России ведутся работы по созданию беспилотных летательных аппаратов, способных решать задачи в интересах народного хозяйства. Так, дистанционно пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА) «Грант» и «Брат», разработанные в инновационной фирме «Новик – XXI век», способны выполнять широкий круг задач: контролировать состояние лесных массивов (наличие локальных возгораний, определение границ зон пожаров), вулканов во время извержения; наблюдать за состоянием сельхозугодий; контролировать поголовье рогатого скота, морского зверя, а также движение автотранспорта, состояние дорог, автомобильных пробок (с выявлением нарушителей правил дорожного движения), железнодорожных путей, подвижного железнодорожного состава; осуществлять экологический мониторинг, определять зоны чрезвычайных ситуаций, участвовать в поиске терпящих бедствие и т.п.

В МЧС РФ разработано техническое задание на создание «Робототехнического комплекса для мониторинга и ликвидации чрезвычайных ситуаций». Этот комплекс состоит из целой линейки БЛА: «Иркут-2», «Иркут-20», «Иркут-60», «Иркут-200», «Иркут-850». Программа создания ДПЛА, способных решать задачи в интересах МЧС РФ, получила название «Иркут-МЧС».

В настоящее время ДПЛА типа «Иркут-2» и «Иркут-20» проходят испытание. С их помощью силы Министерства по чрезвычайным ситуациям смогут весьма успешно осуществлять:

- мониторинг обширных территорий в течение длительного времени для обнаружения пожаров, экологический мониторинг водных акваторий и береговой линии, ледовую разведку и информационную поддержку навигации водного транспорта, наблюдения за состоянием трубопроводов, ЛЭП, транспортных магистралей и т.п.;
- замер данных по радиоактивному и химическому загрязнению местности;
- инженерную разведку зон чрезвычайных ситуаций;
- передачу изображения местности в масштабе реального времени в видео- и инфракрасном диапазонах на наземную станцию управления и удаленные видео-терминалы;
- определение координат объектов и др.

Экспериментально показано, что ДПЛА «Иркут-МЧС» обладают такими качествами, как высокая эффективность применения в интересах гражданской защиты, низкая стоимость и простота конструкции, возможность системной интеграции с другими комплексами, например, с пожарными самолетами Ан-2 и Бе-200 и пожарно-десантными вертолетами Ми-8 и Ми-26.

Главный элемент робототехнического комплекса - дистанционно пилотируемый летательный аппарат. В состав комплекса входят четыре беспилотных аппарата (два - на задании, один - на техническом обслуживании, один - запасной), наземная станция управления, наземные устройства приема-передачи данных, четыре удаленных видеотерминала, средства технического обслуживания. Его оборудование позволяет круглосуточно получать видеoinформацию о наземных объектах в оптическом и инфракрасном диапазонах.

Возможности этих ДПЛА в июне 2005 г. были продемонстрированы представителям ряда силовых ведомств. Их демонстрационный показ прошел на главной базе авиации МЧС России над летным полем аэропорта «Раменское». За испытаниями БЛА внимательно следил не только министр МЧС РФ С. Шойгу, но и командующий Внутренними войсками Н. Рогожкин, начальник штаба ВВС РФ А. Алешин, а также представители других ведомств и министерств. Многофункциональные беспилотные комплексы дистанционного зондирования, предназначенные для мониторинга чрезвычайных ситуаций различного характера, получили самую высокую оценку специалистов МЧС.

В заключение необходимо напомнить, что во многих странах работа по созданию различных БЛА скоординирована заинтересованными ведомствами и министерствами с целью исключения параллелизма и повторений научно-исследовательских работ. Вероятно, уже назрела необходимость формирования национальной программы создания БЛА-техники и в России. Первым шагом для создания такой программы могла бы стать Всероссийская научно-практическая конференция, проведенная под эгидой МЧС РФ с участием всех заинтересованных ведомств, включая и МО РФ. Основными целями такой конференции могло бы стать выявление уровня отечественного БЛА-строения, обмен соответствующих специалистов опытом, обоснование общих требований к беспилотным летательным аппаратам, поиск путей расширения областей их возможного применения и т.п., что позволит объединить усилия для реального освоения потенциала воздушной робототехники.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ОПАСНОСТЕЙ И РИСКОВ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Е.В. Шестопалов, Главное управление МЧС России по Мурманской области

Последние десятилетия показали, что наука о риске становится одной из ведущих в XXI веке. Причина этого – в устойчивом росте многообразия и масштабов проявления риска и связанных с этим проблем. С одной стороны, в связи с антропогенным воздействием на природную среду опасные природные явления стали менее предсказуемы; увеличение запасенной в объектах техносферы энергии увеличило разрушительную силу опасных техногенных явлений; в социальной среде расцвело такое опасное социальное явление, как терроризм; в связи с экономической глобализацией деловая окружающая среда стала еще более нестабильной, горизонт прогноза ее основных параметров сузился. С другой стороны, рост качества жизни сопровождается повышением чувствительности населения к негативным воздействиям, вызванным опасными явлениями природного, техногенного, социального и экономического характера.

Риском необходимо заниматься, им нужно управлять. Общее, что объединяет риски в природе, техносфере, обществе и экономике, – это единый в своей основе научно-методический аппарат его анализа.

Проблема управления риском включает решение следующих задач:

- анализ риска;
- обоснование и реализация мер по снижению риска (защита, обеспечение безопасности);
- коммуникация риска.

Ключевым этапом управления риском является анализ риска, т. е. исследование влияющих на риск факторов. На основе анализа риска обосновываются и реализуются меры по снижению риска, которые состоят в целенаправленном воздействии на факторы риска.

Практически важным для управления риском является и коммуникация риска, так как для реализации связанных с риском проектов недостаточно научных оценок риска. Управление риском невозможно без учета психологических и социальных аспектов восприятия и приемлемости риска человеком и обществом, конструктивного взаимодействия с общественностью.

В зависимости от вида риска его свойства могут быть описаны и измерены различными количественными или качественными характеристиками. В целом, можно выделить ряд общих свойств, которые связаны с понятием и проявлением риска:

- риск является многомерной характеристикой будущих состояний мира;
 - риск связан со случайными явлениями и процессами;
 - проявление риска является условным событием;
 - риск проявляется через взаимодействие природы, человека и техносферы;
- риск является измеримой величиной.

На практике в настоящее время используют ряд концепций риска.

С точки зрения предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера риск однозначно понимается как опасность или угроза. Именно в такой постановке вопроса в рамках этой концепции рассматриваются негативные события, приводящие к вреду для человека и организаций, а под риском понимается возможность наступления событий с негативными последствиями, т. е. возможность реализации предполагаемой опасности (опасного явления).

Существующие риски разнообразны и могут быть разделены на множество категорий, т. е. классифицированы по различным признакам. Кратко остановлюсь на классификации рисков, имеющих значение в области защиты населения и территорий.

По степени влияния на жизнедеятельность человека, жизнеспособность организации различают следующие виды риска:

- пренебрежимый (меры защиты принимать не требуется);
- приемлемый (принимаются меры контроля и защиты на основе принципов обоснования и оптимизации);
- чрезмерный или недопустимый (деятельность с указанным уровнем риска не допускается).

По объекту рассматривают риски:

- для жизни и здоровья людей – индивидуальный;
- для общества – социальный;
- для функционирования и развития (благополучия, жизнеспособности) организаций как социально-экономических систем – предпринимательский, экономический;
- для государства – стратегический;
- для окружающей природной среды как условия развития человечества – экологический риск.

По местоположению источника опасности относительно объекта различают риски:

- внешние;
- внутренние.

По субъекту (причине или источнику) различают риски:

- природа – природные;
- техносфера – техногенные;
- общество – социальные;
- экономика – предпринимательские, экономические.

По причине возникновения различают риски, связанные:

- с опасными явлениями;
- с возможными реализациями (сценариями) негативных тенденций развития;
- с нестабильностью условий деятельности организации, приводящей к отклонению фактического результата деятельности от ожидаемого, к ошибочным решениям в рискованных ситуациях.

Источником (причиной) риска являются опасности. Опасность – это свойство окружающей среды (естественной, искусственной, социальной, деловой), состоящее в возможности при определенных условиях случайного или детерминированного характера создания негативных воздействий, способных привести к нежелательным последствиям для рассматриваемого объекта и (или) окружающей его среды.

Классификация опасностей во многом идентична классификации рисков, обусловленных вызвавшими их опасностями.

Реализация опасностей происходит в форме опасных процессов и явлений (природных, техногенных и социальных), приводящих, соответственно, к природным, техногенным и биолого-социальным ЧС. Различают также природно-техногенные катастрофы – инициированные опасными природными явлениями катастрофы с объектами техносферы; техноприродные процессы и явления – интенсифицированные техногенными воздействиями опасные природные процессы и явления; социотехногенные явления – инициированные действиями человека (ошибки и несанкционированные действия персонала потенциально опасных объектов, технологический терроризм, вооруженные конфликты), катастрофы в технике.

По источнику опасности необходимо, в первую очередь, выделить опасности территорий. Это могут быть области возможного возникновения опасных природных явлений

(например, сейсмоопасные области, зоны затоплений), места захоронения отходов, промплощадки и производственные корпуса, промышленные зоны и селитебные территории в целом, зоны военных действий или активной террористической деятельности, районы размещения потенциально опасных объектов (например, 30-километровая зона вокруг АЭС).

Источниками природной опасности для людей, объектов экономики, человечества в целом на рассматриваемой территории являются части литосферы, гидросферы, атмосферы и космического пространства, в которых протекают различные природные процессы и возможно возникновение опасных природных явлений:

- геологических (землетрясения, оползни и обвалы, лавины, сели, просадки лесов, подтопление территорий, карст, суффозия, речная эрозия, плоскостная и овражная эрозия, переработка берегов морей и водохранилищ);
- геокриологических (пучение, термокарст, термоэрозия, солифлюкция);
- геолого-гидрологических (цунами);
- гидрологических (наводнения, наледообразование);
- метеорологических (сильные морозы, метели, засухи, ураганы, смерчи);
- биологических (природные пожары, массовое размножение сельскохозяйственных вредителей, болезни растений и домашних животных, эпидемии среди животных и людей, нападения на территории и акватории привнесенных видов, нападения кровососущих, хищных и ядовитых животных, биопомехи транспорту, управляющим и распределяющим системам);
- биогеохимических (выбросы опасных газов из водоемов);
- космических (выпадение метеоритов, столкновение Земли с более крупными космическими образованиями – астероидами, кометами);
- солнечно-космических (аномально большие магнитные вариации, резкие вариации солнечной активности).

Опасные природные явления являются иницирующими событиями для природных (стихийные бедствия) и техногенных (происшествия, аварии и катастрофы) ЧС.

Стихийным бедствием принято называть результат взаимодействия негативных факторов опасного природного явления с антропосферой, трудно или вовсе не предсказуемый, сопровождающийся ущербом для людей, объектов экономики, общества, государства.

Потенциальная опасность объектов техносферы проявляется в случае их аварий. Иницирующими или исходными событиями для аварий являются аварийные ситуации, представляющие собой сочетание условий и обстоятельств, создающих аварийные воздействия на объекты. Под инцидентом согласно Федеральному закону РФ от № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» понимается отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений нормативных правовых документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте. **Аварией** обычно считается происшествие, в результате которого повреждена или разрушена техника, без гибели людей. Это опасное техногенное явление, произошедшее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам либо из-за внешних воздействий, заключающееся в повреждении, выходе из строя, разрушении технических устройств или сооружений, сопровождающееся нарушением производственного процесса или функционирования системы и связанное с опасностью для жизни и здоровья людей, материальными потерями, нарушениями окружающей среды. Крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия, считается катастрофой.

Опасные техногенные явления на объектах техносферы вызываются внешними и внутренними причинами, а также их неблагоприятным сочетанием. Внутренние

причины связаны с протекающими в объектах техносферы опасными техногенными процессами: старением, деградацией параметров, разрегулированием, которые приводят к отказам технических устройств, аварийным ситуациям и авариям. Внешние причины опасных техногенных явлений обусловлены взаимодействием с объектами техносферы окружающей среды (природной, техногенной, других объектов техносферы, социальной).

К опасным техногенным явлениям относятся:

- транспортные аварии (катастрофы);
- пожары, взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов, в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) опасных биологических веществ;
- внезапное обрушение зданий, сооружений различного назначения, пород;
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии.

Социальные опасности проявляются в форме опасных социальных явлений, негативных тенденций социального развития государства, приводящим к социальным ЧС, кризисам и тем самым – к возрастанию социального риска, угрозе для национальной безопасности.

В последнее десятилетие особенно отчетливо проявились следующие источники социальной опасности:

- склонность отдельных индивидуумов (групп) к насилию, преступлению;
- снижение уровня жизни (неблагоприятное положение личности);
- напряженность в социальных отношениях вследствие социального неравенства, резкой дифференциации по доходам;
- напряженность в межгрупповых, межконфессиональных и межнациональных отношениях вследствие соответствующих противоречий;
- негативные социальные процессы, приводящие к разрушению нравственных устоев и социальной устойчивости личности, законопослушания.

Росту социальной опасности способствуют следующие негативные процессы:

- безработица, отсутствие жилья (в том числе достойного) для части населения;
- формирование «социального дна» (нищие, беспризорные дети, бомжи, уличные проститутки);
- развитие наркомании, алкоголизма и криминального поведения, прежде всего характерных для молодежи;
- рост числа страдающих болезнями социальной этиологии (туберкулез, педикулез, сифилис, ВИЧ-инфекция);
- увеличение числа бывших военных, участвовавших в локальных конфликтах и нуждающихся в реабилитации;
- расширение слоя населения из числа вышедших из заключения и их родственников;
- значительный слой вынужденных переселенцев, сформировавшийся в результате распада СССР, связанных с этим локальных конфликтов.

Для идентификации, оценки и прогнозирования вышеперечисленных рисков (опасностей) служит анализ риска, являющийся важнейшей составной частью теории и практики управления риском. Анализ риска – это систематические научные иссле-

дования и практическая деятельность, направленные на выявление и количественное определение различных видов риска при осуществлении каких-либо видов деятельности и хозяйственных проектов, включая изучение размера экономического ущерба, а также изменение рисков во времени, степень взаимосвязи между ними и изучение факторов, влияющих на них.

Первой составляющей анализа риска обычно является его идентификация, т. е. выявление рисков, характерных для определенного вида деятельности, причин их возникновения и форм проявления. В частности, выявляются опасности, угрозы и уязвимость на рассматриваемой территории, в условиях деятельности как причины риска в случае его реализации. Идентификация основывается на анализе статистических данных об опасных явлениях и результатах их взаимодействия с антропосферой - стихийных бедствиях, авариях и катастрофах, экономических и политических кризисах, а также механизмов возможного воздействия их негативных факторов на различные группы населения и сферы деятельности в случае реализации опасностей.

Важное значение имеет выявление всех возможных рисков. Для обоснованного принятия решений необходимо знать, с риском какого вида и типа придется иметь дело. От выявленного риска можно застраховаться (вплоть до отказа от проекта), а от невыявленного или проигнорированного – застраховаться невозможно.

Второй составляющей анализа риска является его оценка. Оценка риска заключается в его количественном измерении, т.е. определении возможных последствий его реализации для различных групп населения и организаций. Целью оценки является взвешивание риска в интересах выработки решений, направленных на его снижение. Оценка риска включает: оценку вероятностей неблагоприятных событий, определение структуры возможного ущерба, построение законов распределения ущербов.

Прогноз риска – третья составляющая анализа риска представляет собой оценку риска на определенный момент времени в будущем с учетом тенденций изменения условий его проявления.

Решение задач идентификации, оценки и прогноза риска для населения, персонала, территорий, видов деятельности, объектов, организаций основано на использовании различных концепций, методов и методик.

Например, необходимыми моделями для оценки рисков в случае аварий и катастроф на объектах техносферы являются:

- задания или оценки частот инициирующих событий (аварийных ситуаций) для аварий;
- описания или оценки аварийных нагрузок на объекты в типовых аварийных ситуациях;
- развития аварийных ситуаций в аварию (сценарии развития аварии от типовых инициирующих событий до различных нежелательных исходов);
- формирования, выхода за пределы объекта и распространения негативных факторов;
- поражающего действия (причинения вреда) на объекты и людей поражающих и вредных факторов;
- оценки состояния людей и объектов техносферы, подвергшихся негативным воздействиям;
- расчета различных составляющих ущерба в случае аварий;
- пересчета различных составляющих ущерба в стоимостную форму.

В целях определения степени влияния угроз возникновения техногенных ЧС на защищенность населения и территорий при авариях на объектах техносферы и объектах жизнеобеспечения населения в настоящее время оценка риска при их проектировании, строительстве, реконструкции, перевооружении, эксплуатации, а также при выводе из эксплуатации регламентируется рядом нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г., № 190-ФЗ;
- приказ Министра Российской Федерации по делам гражданской стороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 28 февраля 2003 г. № 105 «Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 марта 2003 г. № 4291);
- приказ МЧС России от 25.10.2004 г. № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» (зарегистрирован в Минюсте России 23.11.2004 г. за № 6144), содержащий структуру и форму паспортов безопасности территорий муниципальных образований и территории субъекта Российской Федерации;
- приказ МЧС России от 04.11.2004 г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» (зарегистрирован в Минюсте России 22.12.2004 г. за № 6218), содержащий структуру и форму паспорта безопасности опасного объекта.

Таким образом, нестабильность природных, техногенных, социальных и экономических процессов, возможность реализации и реализация опасных природных, техногенных, социальных и экономических явлений, экологических катастроф, их негативного воздействия на людей и природу обуславливает и подтверждает необходимость идентификации, оценки и прогнозирования риска и опасностей для нормальной жизнедеятельности населения, персонала опасных объектов, защищенности как отдельных территорий, так и территории страны в целом.

О важности оценивания и прогнозирования риска свидетельствует тот факт, что законодательство ряда экономически развитых стран уже использует нацеленные на охрану здоровья людей и среды обитания стандарты и нормативы, основанные не только на предельно допустимых дозах вредных веществ, но и на связанных с ними рисках.

МНОГОФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС ПРИ АВАРИЯХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С ЯДЕРНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ НА БОРТУ

О.В. Яковлев, к.т.н., профессор, С.А. Запорожец, АГЗ МЧС

В последние годы возрос научный интерес к повышению энергообеспеченности космических аппаратов. Это связано, в первую очередь, с расширением круга решаемых космическими аппаратами задач как мирного, так и военного характера. Вновь обсуждаются вопросы создания систем противокосмической обороны с использованием космических аппаратов, оснащенных лазерными установками, потребляющими значительную энергию. Перспективным направлением исследований космического пространства является создание двигательных установок, оснащенных ядерными реакто-

рами. Активное применение ядерных энергетических установок осуществлялось уже с начала 60-х годов. Имели место следующие запуски (табл. 1,2).

Таблица 1

**Космические корабли с ядерными энергоисточниками на борту,
запущенные США**

Дата запуска	Космический корабль	Источник энергии	Средняя высота полета, км	Статус/ время жизни
29 июня 1961	Транзит 4А	РИГ	930	Опустился
15 ноября 1961	Транзит 4Б	РИГ	1030	Недействующий
28 сентября 1363	Транзит-5БН-1	РИГ	1035	9 месяцев
5 декабря 1363	Транзит-5БН-2	РИГ	1085	Недействующий
21 апреля 1964	Транзит-5БН-3	РИГ		Аварийный запуск
3 апреля 1965	Снепшот	Реактор	1290	43 дня
18 мая 1968	Нимбус-Б-1	РИГ		Аварийный запуск
14 апреля 1363	Нимбус III	РИГ	1100	Недействующий
14 ноября 1969	Апполо 12	РИГ		На Луне
11 апреля 1970	Апполо 13	РИГ		Аварийный запуск
31 января 1971	Апполо 14	РИГ		На Луне
26 июля 1971	Апполо 15	РИГ		На Луне
2 марта 1972	Пионер 10	РИГ		За Плутоном
16 апреля 1372	Апполо 16	РИГ		На Луне
2 сентября 1372	Транзит-01-IX	РИГ	770	РИГ действует
7 декабря 1972	Апполо 17	РИГ		На Луне
5 апреля 1973	Пионер 11	РИГ		За Сатурном
20 августа 1975	Викинг 1	РИГ		На Марсе
9 сентября 1975	Викинг 2	РИГ		На Марсе
14 марта 1976	ЛЕС 8	РИГ	35785	РИГ действует
14 марта 1976	ЛЕС 9	РИГ	35875	РИГ действует
20 августа 1977	Вояджер 1	РИГ		За Ураном
5 сентября 1977	Вояджер 2	РИГ		За Сатурном

РИГ – радиоизотопный генератор, использующий (во всех американских устройствах) плутоний-238.

Таблица 2

Советские космические корабли с ядерными энергоносителями на борту

Время запуска		Спутник	Источник энергии	Средняя высота полета (км)	Время полета
8 сентября	1965	Космос 84	РИГ	1500	
18 сентября	1965	Космос 90	РИГ	1500	
11 декабря	1967	Космос 198	Реактор	920	1 день
22 марта	1968	Космос 209	Реактор	905	1 день
23 сентября	1969	Космос 300	РИГ	Аварийное возвращение на землю	
22 октября	1969	Космос 305	РИГ	Аварийное возвращение на землю	
3 октября	1970	Космос 367	Реактор	970	1 день
1 апреля	1971	Космос 402	Реактор	990	1 день
25 декабря	1971	Космос 469	Реактор	980	9 дней
21 августа	1972	Космос 516	Реактор	975	32 дня
27 декабря	1973	Космос 626	Реактор	945	45 дней
27 декабря	1973	Космос 626	Реактор	945	45 дней
13 мая	1974	Космос 651	Реактор	920	71 день
17 мая	1974	Космос 654	Реактор	965	74 дня
2 апреля	1975	Космос 723	Реактор	930	43 дня
7 апреля	1975	Космос 724	Реактор	900	65 дней
12 декабря	1975	Космос 785	Реактор	955	1 день
17 октября	1976	Космос 860	Реактор	960	24 дня
21 октября	1975	Космос 861	Реактор	960	60 дней
16 сентября	1977	Космос 952	Реактор	950	21 день
18 сентября.	1977	Космос 954	Реактор	Аварийное возвращение на Землю приблизительно 43 дня	
29 апреля	1980	Космос 1176	Реактор	920	134 дня
5 марта	1981	Космос 1249	Реактор	940	105 дней
21 апреля	1981	Космос 1266	Реактор	930	8 дней
24 августа	1981	Космос 1299	Реактор	945	12 дней
14 мая	1982	Космос 1365	Реактор	930	135 дней
1 июня	1982	Космос 1372	Реактор	945	70 дней
30 августа	1982	Космос 1402	Реактор	Аварийное возвращение на Землю	
2 октября	1982	Космос 1412	Реактор	945	39 дней
29 июня	1984	Космос 1579	Реактор	945	90 дней
31 октября	1984	Космос 1607	Реактор	950	83 дня
1 августа	1985	Космос 1870	Реактор	950	83 дня
23 августа	1985	Космос 1677	Реактор	940	60 дней
21 марта	1986	Космос 1736	Реактор	950	32 дня
20 августа	1986	Космос 1771	Реактор	950	56 дней
1 февраля	1987	Космос 1818	Реактор	800	Около 6 месяцев
18 июня	1987	Космос 1860	Реактор	950	40 дней
10 июля	1987	Космос 1867	Реактор	800	Около 1 года
12 декабря	1987	Космос 1900	Реактор	720	Около 124 дней
14 марта	1988	Космос 1932	Реактор	965	66 дней

Основная и серьёзная проблема - это неудачные запуски, такие как:

1964 год. Американский навигационный спутник “Транзит” с радиоизотопным источником энергии на борту не смог выйти на орбиту. Устройство с плутонием-238 распалось в атмосфере и рассеялось по всему земному шару. Около 17000 кюри плутония-238 было выброшено в окружающую среду, втрое увеличив в ней содержание этого изотопа;

1965 год. Единственный реактор, запущенный США в космос, вышел из строя через 43 дня. Хотя спутник и был переведен на высокую, долгоживущую орбиту, по некоторым сообщениям он уже начал распадаться;

1968 год. Американский метеорологический спутник “Нимбус” содержащий плутониевые источники энергии, серьезно пострадал из-за неудачного запуска. Эти источники упали в океан недалеко от Санта-Барбары (Калифорния), Они были найдены пять месяцев спустя;

1969 год. Осенью в СССР были запущены два беспилотных устройства для исследования Луны. Через несколько дней после запуска оба вернулись в атмосферу, Полагают, что на одном из них или на обоих имелся полоний-210. По некоторым сообщениям в атмосфере после возвращения аппаратов была обнаружена радиоактивность;

1970 год. Сорвался полет на Луну “Аполло-13”, Лунная посадочная ступень была отстреляна и упала в Тихий океан со своим плутониевым энергетическим обеспечением на борту;

1973 год. Из-за аварии при запуске советский спутник с ядерным реактором на борту упал в Тихий океан к северу от Японии;

1978 год. Аварийный спуск в атмосферу космического аппарата “Космос-954”, упавшего на территорию Канады в тундру. Советский Союз выплатил Канаде значительную денежную компенсацию в размере нескольких миллионов долларов США;

1983 год. Радиоактивная зона реактора “Космоса-1402” вернулась в атмосферу, распалась и рассеяла свои радиоактивные запасы;

1988 год. Радиосвязь с “Космосом-1900”, запущенным в июле 1987 года и имевшие на борту ядерный реактор, была потеряна в апреле 1988 года. При входе в плотные слои атмосферы включилась защитная система, и спутник поднялся на безопасную орбиту.

После таких неудачных запусков и давления общественности данное направление в космонавтике было приостановлено.

Исходя из проведённого анализа аварийности составлена общая картина риска возникновения чрезвычайных ситуаций при авариях космических аппаратов, оснащенных ядерными энергетическими установками (см. рис.1.)

Для обобщенной оценки риска введен интегральный показатель, учитывающий “вес” каждого фактора в общей картине риска. Оценка весовых коэффициентов риска проводится путём анализа каждой отдельной ситуаций риска

$$R = \sum_{i=1}^N P_{\text{ФР}}^i Q_3^i \gamma_i,$$

где $P_{\text{ФР}}^i$ – вероятность i -го фактора риска;

Q_3^i – ущерб, нанесенный действием i -го фактора риска;

γ^i – коэффициент неопределенности.

Кроме того, проблемными остаются вопросы надежности систем увода ядерных реакторов на орбиту захоронения и безопасности хранения радиоактивных элементов на орбите.

В этой связи вопросы безопасности эксплуатации космических ядерных энергетических установок являются важными и актуальными и требуют проведения даль-

нейших исследований. В настоящее время такие исследования ведутся в рамках Федеральной целевой программы «Ядерная и радиационная безопасность России» на 2000-2006 годы в НИОКР «Разработка методов и средств предупреждения чрезвычайных ситуаций при неконтролируемых входах в плотные слои атмосферы космических аппаратов с бортовыми ядерными энергетическими установками».

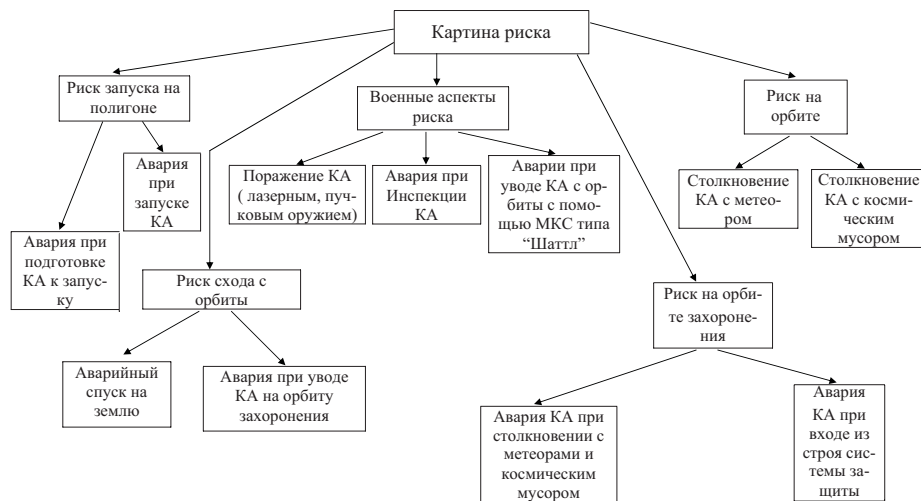


Рис.1. Общая картина риска возникновения ЧС

**РЕЗОЛЮЦИЯ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»**

18-20 апреля 2006 г.

г. Москва

Международная конференция «Актуальные проблемы гражданской защиты», организованная Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) совместно с Российской академией наук (РАН) и Российским научным обществом анализа риска и прошедшая 18-20 апреля 2006 года, обсудив широкий круг вопросов, касающихся современных проблем в области безопасности жизнедеятельности, отмечает, что в XXI веке мир не становится безопаснее. Сохраняются традиционные угрозы и опасности, возникают новые. Мировую общественность тревожат возрастание уязвимости городских инфраструктур, активизация террористической деятельности, появление новых инфекционных заболеваний, увеличение масштабов последствий стихийных бедствий. Сохраняется тенденция к расширению круга государств, владе-

ющих оружием массового уничтожения. Продолжаются активные разработки новых средств вооруженной борьбы. Не исключается угроза завладения террористическими группировками отдельными видами оружия массового поражения.

Перед человечеством все более остро встают вопросы – как повысить безопасность проживания на земном шаре? Как противостоять новым природным катаклизмам? Как совместить дальнейший научно-технический прогресс с повышением уровня безопасности?

Для решения этих задач необходима консолидация международных усилий в части эффективного использования интеллектуальных и материальных ресурсов для дальнейшего устойчивого развития цивилизации и обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в XXI веке.

Особо важную роль в обеспечении безопасности жизнедеятельности должны сыграть государственные системы гражданской защиты, гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Позитивную роль в обеспечении безопасности жизнедеятельности сыграла созданная 15 лет назад Спасательная служба России.

В целях предупреждения и смягчения возникающих чрезвычайных и кризисных ситуаций, обеспечения устойчивого развития и безопасности жизнедеятельности в XXI веке конференция

РЕКОМЕНДУЕТ:

1. Обеспечить дальнейшее развитие нормативной правовой базы в области гражданской защиты. Продолжить разработку международных и национальных нормативных правовых актов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. Особое внимание сосредоточить на решении правовых проблем международного взаимодействия спасательных служб при возникновении трансграничных чрезвычайных ситуаций.

Завершить работы по формированию нормативной правовой базы, регулирующей разграничение полномочий между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

2. Считать приоритетными направлениями деятельности в области предупреждения чрезвычайных ситуаций:

- дальнейшее развитие системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- внедрение современных информационных технологий в практику работ по предупреждению и реагированию на чрезвычайные ситуации;
- создание современной методической базы по оценке и прогнозированию чрезвычайных ситуаций для успешного функционирования национального и территориальных центров управления в кризисных ситуациях;
- разработку эффективных способов повышения защищенности критически важных для национальной безопасности объектов.

Использовать положительный опыт по паспортизации безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований для решения проблем, связанных с продолжающимся бесконтрольным освоением территорий, подверженных воздействию опасных природных процессов и явлений.

На основе выполнения работ по декларированию безопасности объектов и лицензированию деятельности потенциально опасных объектов разработать программы выполнения мероприятий по повышению их защищенности.

Более целенаправленно внедрять в практику страхование рисков ответственности за причинение вреда. Считать крайне важным принятие федерального закона «Об обя-

зательном страховании гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного объекта».

Разработать предложения по развитию и модернизации системы сейсмологических наблюдений, прогнозов и ситуационного анализа угроз сейсмических событий с использованием программно-целевых методов и механизмов.

Обеспечить эффективное выполнение социально значимых мероприятий, предусмотренных федеральной целевой программой «Снижение риска и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года».

3. Повысить эффективность государственной системы реагирования на чрезвычайные ситуации. Сосредоточить усилия научно-исследовательских организаций МЧС России и РАН на формировании научно-обоснованных предложений по созданию эффективной системы антикризисного управления, завершить внедрение автоматизированных объединенных систем оперативного диспетчерского управления и обеспечить научное сопровождение процесса реформирования спасательных сил с учетом предстоящей «девоенизации» гражданской обороны. Разработать методологию оптимизации состава и группировки сил МЧС России.

Обеспечить внедрение современных спасательных технологий в практику действий спасательных сил.

4. Завершить формирование нового облика гражданской обороны. В целях дальнейшего повышения эффективности защиты населения продолжить исследования по поиску новых способов и средств защиты населения от военных опасностей. Обеспечить разработку нормативных правовых документов, определяющих порядок осуществления специальных, разрешительных, надзорных и контрольных функций в области гражданской обороны.

5. Продолжить исследования в области формирования культуры безопасности жизнедеятельности. Основные усилия сосредоточить на разработке научно-технических решений по созданию общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей.

6. Совершенствовать организацию и взаимодействие в сфере интеграции с международными организациями в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Продолжить работу по формированию глобальной системы предупреждения и борьбы со стихийными бедствиями и массовыми инфекционными заболеваниями.

7. Учитывая междисциплинарный характер проблем в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в современных условиях:

- провести в апреле 2007 года XII Международную научно-практическую конференцию по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на тему: «Междисциплинарные исследования проблем безопасности жизнедеятельности: состояние и перспективы»;
- в целях консолидации усилий ученых в области фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований обратиться к Президенту РАН с предложением о создании отделения РАН по междисциплинарным исследованиям с включением в его состав, в том числе, секций по проблемам безопасности жизнедеятельности и устойчивому развитию.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

МАТЕРИАЛЫ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ПРОБЛЕМАМ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
ОТ ЧЕРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Подписано в печать 09.10.06 . Формат 70x100/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура SchoolBookC. Усл. печ. л. 48,25 печ.л..

Тираж 600 экз. Заказ № 7128 .

ISBN 593126088-9



Издательство и типография “Вектор ТиС“

ЛР 065383 от 01.09.97.,

Плр 060400 от 05.07.99 г.

Нижний Новгород, ул. Б. Панина, дом 3а,

офис 322, 327

тел. (8312) 18-51-37