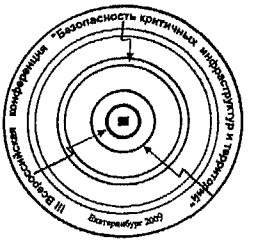

Российская академия наук
Уральское отделение
Российский фонд фундаментальных исследований
Научно-инженерный центр
«Надежность и ресурс больших систем и машин»

Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России
Правительство Свердловской области
Администрация г. Екатеринбурга
ЗАО «ВЕКТ»

III ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СИМПОЗИУМ

XIII ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

БЕЗОПАСНОСТЬ КРИТИЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУР И ТЕРРИТОРИЙ

Материалы конференции и школы

Екатеринбург
2009

УДК 62-192:624.07.046.5:621.01
Безопасность критичных инфраструктур и территорий: Материалы III Всероссийской конференции и XIII Школы молодых ученых. Екатеринбург: УрО РАН, 2009.
ISBN 5-7691-2095-4

Представлены результаты научно-технических междисциплинарных исследований. Системным образом раскрывается содержание проблем безопасности критичных инфраструктур (КИ) и территорий. Приводится анализ результатов прогнозирования глобального потепления и существующих методов минимизации его последствий. Дается представление о современном мировом уровне теории и практики анализа риска и таких смежных вопросов, как производственные и финансовые риски в качестве объекта регионального управления. Рассмотрена оценка эффективности страхования гражданской ответственности потенциально опасных объектов (ПОО). Рассмотрены такие КИ, как трубопроводные и транспортные системы, химические заводы, сложные топливно-энергетические системы, морские объекты нефтегазодобычи, гидротехнические сооружения. Описаны модели загрязнения атмосферы, водных и земельных объектов. Рассмотрены риски, связанные с природными явлениями (землетрясения, наводнения, ледяные заторы на реках, лесные пожары и др.) и техногенными катастрофами (эпидемии, выбросы и утечки опасных веществ, взрывы, пожары, разлеты осколков и др.).

Рассмотрены задачи механики разрушения, описывающие инициирующую аварию событий, диагностика и мониторинг как средства снижения рисков. Предложены методы их количественной оценки для ПОО и эффективность менеджмента риска для повышения живучести КИ. Предложены новые методы управления рисками мега-систем и КИ на основе энтропийного подхода и территориального индекса качества жизни. Приведены методы анализа территориального риска, создания и обновления динамических карт индивидуального, коллективного и социального рисков. Представлены работы в области экономики и социальных аспектов рисков. Исследуются вопросы применения ГИС, ИИ и современных информационно-компьютерных технологий, а также вопросы влияния человеческого фактора на величину техногенного риска. Рассмотрены основы системы поддержки принятия решений по повышению защищенности критически важных объектов, задачи оптимального выбора средств защиты ПОО и КИ. Участникам Школы предложен курс лекций по количественному расчету техногенного риска. Участники конференции представляют Российскую академию наук, промышленность, отраслевые НИИ, университеты, государственные и частные организации, занимающиеся анализом рисков, разработкой нормативных документов в области безопасности.

В целом материалы III Конференции и XIII Школы дают системное представление о современных проблемах безопасности критичных инфраструктур и способах их решения в России и за рубежом.

Конференция проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ, грант № 09-08-06075), НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» Уральского отделения Российской академии наук, ЗАО «ВЕКТ».

Ответственный редактор доктор технических наук С.А. Тимашев

©УрО РАН, 2009

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ОСНОВА СНИЖЕНИЯ УЩЕРБА ПРИ АВАРИЯХ И КАТАСТРОФАХ

В.М. Колодкин, Д.В. Варламов, Д.М. Малых, Г.П. Князев, А.М. Сивков, А.А. Яценко, Д.Р. Гайфуллина, М.И. Бабушкин, П.Г. Огородников
Ижевск

Любой техногенный объект, в том числе образовательное учреждение (ОУ) порождает определенный уровень опасности для жизнедеятельности людей. Уровень опасности можно оценить в соответствии с количественной оценкой риска. Поэтому задача снижения ущерба при авариях и катастрофах, формулируемая как задача управления уровнем опасности, непременно включает этап оценки риска. Предполагается, что уровень опасности измеряется относительно одного и того же реципиента риска и при одних и тех же допущениях. Вместе с тем уровень опасности – это весьма многогранное понятие. Следовательно, количественные оценки риска, выполненные относительно однотипных объектов, могут иметь некоторые различия. Различия могут иметь место не только в силу нюансов смысла, закладываемых в оценки риска, но и в силу сложности, многофакторности и элементов случайности, присущих аварийным процессам. Последние обстоятельства предопределяют сложность математического описания процессов возникновения и развития аварий. Обычно создается ряд моделей, которые отвечают той или иной комбинации основных физических процессов при аварии. Например, при пожаре рассматриваются процессы теплообмена, тепло – массообмена с учетом излучения или без учета и т.д. Возникает ряд физико-математических моделей, отвечающих одному и тому же аварийному процессу, но с разной степенью детализации. При исследовании аварийного процесса с использованием даже одной и той же модели используются различные допущения, которые приводят к несколько различающимся результатам. Все это обусловливает различия в количественных оценках риска. Отметим, что аварийная составляющая оценки риска вносит определяющий вклад в оценку, но именно аварийная составляющая вносит и наибольший вклад в неопределенность оценки.

В силу имманентных свойств оценок риска наибольшее значение для риск-анализа имеет сопоставительный анализ оценок. В частности, сравнение оценок позволяет ранжировать объекты по уровню опасности, ими порожденной. Но говорить о сопоставлении объектов по уровню опасности корректно, если оценки риска для этих объектов были получены при совпадающих исходных допущениях. Незначительные на первый взгляд различия в исходных допущениях приводят порой к несопоставимым результатам. При этом теряет смысл процедура количественной оценки риска, которая сама по себе требует весьма значительных затрат. Ставятся под вопрос процедуры ранжирования объектов по уровню опасности, управления уровнем опасности, ибо они базируются на анализе количественных оценок риска. Задачи риск – анализа усложняются при учете ограничений, в качестве которых обычно выступают финансовые. Например, в задаче максимального снижения уровня опасности таким ограничением может являться предельная величина финансовых ресурсов, выделяемых обществом для обеспечения безопасности.

В настоящее время общество достигло понимания, что за безопасность нужно платить. Теоретически можно обеспечить любой уровень безопасности. Важно, чтобы стоимость требуемого обществом уровня безопасности не превысила возможности общества. Поэтому задачи риск-анализа обычно решаются с учетом ограничений. Анализ динамики оценок, изменения оценок при проведении мероприятий, направленных на снижение уровня опасности, т.е. поиск экономически обоснованного комплекса мероприятий по снижению риска, особенно значимы в условиях ограничения финансовых

возможностей.

Указанные соображения позволяют сформулировать основное требование к оценке уровня опасности образовательного учреждения как основы снижения ущерба при возможных авариях и катастрофах – количественная оценка риска для образовательных учреждений, входящих в анализируемое множество ОУ, должна проводиться с использованием одних и тех же допущений, методик и соизмеримой неопределенности в оценках риска. Если под множеством ОУ имеются в виду учреждения, расположенные в пределах определенного территориального образования (например Удмуртской Республики, Российской Федерации), то все расчеты оценок риска для данных учреждений должны быть выполнены с помощью одних и тех же методологических подходов. Положим, что количество образовательных учреждений в пределах территориального образования – это величина порядка тысячи. Учитывая, что методологические подходы изменяются с характерным временным интервалом в один год, то для оценки имеем, что для тысяч ОУ должны быть выполнены количественные оценки риска в течение года.

Один из возможных подходов к оценке уровня опасности образовательных учреждений, размещенных в пределах территориального образования, который отвечает установленным ограничениям, состоит в том, чтобы разработать корректный, доступный и интуитивно – понятный инструментарий для прогнозирования последствий аварий и оценок риска в образовательных учреждениях. Инструментарий использует возможности проблемно-ориентированного электронного ресурса «Безопасность в техносфере», который, предназначен для решения задач в области прогнозирования последствий аварий и анализа риска. Ресурс «Безопасность в техносфере» доступен в сети Интернет (http://rintd.ru/). Ориентация ресурса на решение задач прогнозирования последствий аварий и анализа риска в образовательных учреждениях отражена в проблемно – ориентированном Сервисе – «Паспорт ОУ».

Ресурс «Безопасность в техносфере» поддержан доступной обучающей системой, которая в режиме дистанционного доступа обеспечивает подготовку пользователей, в числе сервиса «Паспорт ОУ». Сервис и обучающая система обеспечивают возможность корректной оценки уровня опасности каждого ОУ, сравнительного анализа образовательных учреждений по уровню опасности, ими порождаемой, для членов общества.

Сервис обеспечивает необходимые условия для паспортизации ОУ России. Цель разработки паспортов безопасности образовательных учреждений – выявление наиболее уязвимых мест в каждом отдельно взятом учреждении, наихудшей ситуации в регионе, определение общего состояния безопасности образовательных учреждений по России. При разработке паспортов безопасности образовательных учреждений будут использованы один инструментарий, единая информационная платформа. Это позволит сопоставлять результаты и ранжировать ОУ по уровню опасности. Возможен поиск мер, направленных на снижение рисков в условиях ограниченных финансовых средств. Создаются необходимые условия для управления рисками, т.е. любое ОУ России с использованием сервиса может выполнить контроль безопасности, выявить «узкие» места в обеспечении безопасности.