

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ИНФОРМТЕХНИКА»

ВОПРОСЫ ОБОРОННОЙ ТЕХНИКИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СЕРИЯ 16



ВЫПУСК 7-8

2008

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ОЦЕНКИ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.А. Гусаров, канд. воен. наук Г.Г. Хохлов

Характерной особенностью общественного развития России на современном этапе является направление значительных усилий руководства страны в сфере, которые определяют качество жизни граждан. Особое внимание при этом уделяется организации эффективного функционирования предприятий жизнеобеспечения как одного из основных факторов, способствующих стабилизации общественно-политической обстановки в стране.

Возрастание требований к качеству предоставляемых услуг предприятиями жизнеобеспечения в условиях ограниченных возможностей по их реконструкции и ремонту, а также сохраняющаяся напряженность, обусловленная возможностью террористических (криминальных) атак на предприятия жизнеобеспечения, предъявляет повышенные требования к обеспечению их безопасности.

К сожалению, исторически сложившийся подход к обеспечению безопасности предприятий жизнеобеспечения на основе требований отраслевых нормативных документов не в полной мере обеспечивает адекватного реагирования на угрозы, которые носят многоплановый характер. Кроме того, отсутствие достаточной теоретической проработки и научного обоснования принимаемых решений по обеспечению безопасности предприятий жизнеобеспечения приводит к неоправданным финансовым затратам вследствие разрозненности, а во многих случаях и избыточности применения технических средств защиты.

В сложившихся условиях представляется чрезвычайно важным и своевременным перевод деятельности по обеспечению безопасности предприятий жизнеобеспечения на качественно новый, системный уровень, обеспечивающий согласованное по целям, задачам и объектам применение сил и средств защиты.

В данной работе обобщен опыт работы компании «ТЕЛПРОС» в области создания и внедрения методов автоматизированного структурно-логического моделирования комплексной безопасности объектов жизнеобеспечения.

Деятельность в указанной области компания «ТЕЛПРОС» осуществляет в соответствии с руководящими документами, к которым, в частности, относятся «Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения РФ и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз техногенного, природного характера и террористических актов» и «Рекомендации по реализации Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения» [1, 2, 3].

В указанных документах сформулированы цели и задачи реализации государственной политики в области обеспечения безопасности и повышения защищенности

от угроз техногенного, природного характера и террористических актов. При этом значительное внимание уделяется прогнозированию чрезвычайных ситуаций (аварий), которое в общем случае предполагает реализацию трех последовательных взаимосвязанных этапов (стадий):

первый этап - выявление, идентификация и оценка потенциально опасного события (аварии, катастрофы);

второй этап - составление программы или плана действий по предупреждению чрезвычайной ситуации, обусловленной всесторонней оцененной на первом этапе возможной аварией (катастрофой) на потенциально опасном объекте;

третий этап прогнозирования (собственно прогнозный) - составление разнвариантного прогноза наступления чрезвычайной ситуации в результате опасного техногенного события с учетом принятых (или не принятых) мер по оценке его последствий. Конечным результатом этого этапа в общем случае должно быть определение рисков для рассматриваемой системы.

Отличительной особенностью предлагаемого специалистами ЗАО «ТЕЛПРОС» подхода к обеспечению безопасности объектов жизнеобеспечения является возможность учета наиболее существенных частных подсистем безопасности, к которым могут

быть отнесены подсистемы технологической, кадровой, информационной, пожарной (взрывопожарная), энергетической, экономической безопасности и физической защиты [4].

Реализация разработанного в ЗАО «ТЕЛПРОС» подхода к оценке комплексной безопасности объектов обеспечивает выявление всего спектра угроз безопасности объектов, возможных последствий проявления этих угроз, методов и средств их предотвращения и нейтрализации; обоснование состава и организационной структуры системы комплексной безопасности, а также выбор мер по обеспечению безопасности объектов.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо заблаговременное получение научно обоснованной качественной и количественной информации о возможных исходных причинах возникновения аварий, чрезвычайных ситуаций и оценка их социально-экономических последствий. Такая информация может быть получена только на основе применения методов математической моделирования.

Применение методов математического моделирования позволяет решать ряд задач, основными из которых являются:

- оценка вероятности возникновения (технического риска) чрезвычайных ситуаций и аварий по различным сценариям;
- прогнозирование и оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций и аварий (потерь, ущербов);
- выявление и идентификация наиболее опасных отказов элементов, подсистем и потенциально опасных зон с возможными источниками чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- разработка возможных вариантов возникновения и развития чрезвычайной ситуации, моделирование развития чрезвычайной ситуации.

Для количественной оценки состояния безопасности объектов и прогнозирования рисков аварийных ситуаций в ЗАО «ТЕЛПРОС» на основе базовой версии программного комплекса автоматизированного структурно-логического моделирования (ПК АСМ) «АРБИТР» [5] разрабатывается специализированный программный продукт (ПП) для системы поддержки принятия решений (СППР) должностными лицами в ходе повседневного управления комплексной безопасностью и при устранении последствий чрезвычайных **ситуаций** (ЧС).

Выбор ПК АСМ «АРБИТР» в качестве базового продукта в разрабатываемой СППР обусловлен тем,

указанный ПК прошел аттестацию в научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и является первым аттестованным отечественным промышленным программным комплексом, реализующим новую информационную технологию автоматизированного структурно-логического моделирования и точного расчета вероятностных показателей надежности, живучести и безопасности (НЖБ) систем большой размерности и высокой структурной сложности.

Теоретической основой ПП, разрабатываемого в ЗАО «ТЕЛПРОС», является общий логико-вероятностный метод (ОЛВМ) [6]. В ОЛВМ при оценке безопасности структурно-сложных систем, к которым относятся объекты городского хозяйства; аппарат математической логики используется для первичного графического и аналитического описания условий реализации функций отдельными и группами объектов, а методы теории вероятностей и комбинаторики применяются для количественной оценки безопасности и/или опасности их функционирования. При использовании ОЛВМ задаются специальные структурные схемы функциональной целостности (СФЦ) объектов, логические критерии их функционирования, вероятностные и другие параметры элементов.

В основе постановки и решения всех задач моделирования и расчета безопасности структурно-сложных систем с помощью ОЛВМ лежит событийно-логический подход. Этот подход предусматривает последовательное выполнение следующих четырех основных этапов ОЛВМ:

1. Структурно-логической постановки задачи.
2. Логического моделирования.
3. Вероятностного моделирования.
4. Выполнения расчетов показателей безопасности сети.

Кроме вероятностной оценки безопасности структурно сложных систем и объектов ГШ вычисляет показатели «значимости» и «вклада» каждого элемента в соответствующие системные характеристики, что позволяет выделять элементы, воздействие на которые приводит к наиболее существенному повышению безопасности. Возможность определения показателей «значимости» и «вклада» позволяет ранжировать отдельные элементы структуры по степени их важности в обеспечении безопасной работы системы и устанавливать приоритеты в реализации политики безопасности.

Особенно важной представляется возможность моделирования и расчета показателей технического риска объектов жизнеобеспечения, характеризующих вероятность наступления аварийных ситуаций с последствиями различного уровня (от незначительного до катастрофического).

Обобщая вышеизложенное, следует подчеркнуть, что практическая реализация методических основ автоматизированного структурно-логического моделирования комплексной безопасности объектов жизнеобеспечения обеспечит:

- проведение единой государственной политики в области обеспечения комплексной безопасности объектов;
- использование и адаптацию к различным предметным областям современных технологий и программных средств системного анализа надежности, живучести и безопасности опасных производственных объектов;
- мониторинг состояния безопасности объектов; - прогнозирование возможности появления кризисных ситуаций;
 - обоснование направлений развития (модернизации) систем комплексной безопасности объектов;
 - повышение обоснованности принимаемых решений по оперативному управлению комплексной безопасностью объектов.

Литература

1. «Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения РФ и защи-

щенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз техногенного, природного характера и террористических актов», утверждены Президентом Российской Федерации 28 сентября 2006 г. № Пр.-1649.

2. «Рекомендации по реализации Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения», утверждены в 2003 году заместителем Министра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

3. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. Нормативные документы межотраслевого применения по вопросам промышленной безопасности и охраны недр. Серия 03. М.: НТЦ «Промышленная безопасность» Госгортехнадзора России. 2001.

4. Гусаров А.А. Адаптивная модель функционирования комплексной системы безопасности критически важного объекта крупного мегаполиса // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2006. Вып. 11-12, с.57-61.

5. АРБИТР. Программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета надежности и безопасности АСУТП на стадии проектирования (ПК АСМ СЗМА), базовая версия 1.0. Автор: Можяев А.С. Правообладатель: ОАО «СПИК СЗМА».

6. Можяев А.С. Общий логико-вероятностный метод анализа надежности сложных систем. Уч. пос. Л.: ВМА, 1988.