

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 на те сферы, 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 вероятности 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.