

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РИСК В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ТЕРРОРИЗМА

О.В. Яковлев, кандидат технических наук.
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН.
С.Н. Терехин, доктор технических наук, доцент;
Ю.И. Синешук, доктор технических наук, профессор.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Рассмотрена угроза электромагнитного терроризма в качестве основного источника информационного риска в системах предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Получены предварительные оценки информационного риска на примере аварии с выбросом химически опасных веществ.

Ключевые слова: информационный риск, чрезвычайная ситуация, электромагнитный терроризм

INFORMATION RISK UNDER ELECTROMAGNETIC TERRORISM

O.V. Yakovlev. Dorodnicyn Computing Centre of RAS.
S.N. Terekhin; Y.I. Sineschuk.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

As the basic source of information risk in systems of emergency situations prevention and liquidation the threat of electromagnetic terrorism is considered. Using emergency emission of chemically dangerous substances as an example, preliminary estimations of information risk has been obtained.

Key words: information risk, emergency situation, electromagnetic terrorism

В соответствии с Концепцией национальной безопасности Российской Федерации своевременное выявление и нейтрализация новых видов угроз является важнейшей задачей в любой предметной области отечественной науки.

В широком спектре военных, политических, экономических, экологических и других угроз одним из видов новых угроз является угроза электромагнитного терроризма (ЭМТ).

Под электромагнитным терроризмом понимаются преднамеренные электромагнитные воздействия, создаваемые в террористических целях. Особая опасность ЭМТ заключается в том, что такая террористическая деятельность, направленная на нарушение функционирования систем управления и связи, может маскироваться под обычные электромагнитные помехи естественного и промышленного происхождения [1].

Деструктивное действие ЭМТ проявляется в реализации прямых и косвенных электромагнитных воздействий (импульсных излучений) на электротехнические, аппаратно-программные компоненты различных систем и нарушении их нормального функционирования.

Наиболее уязвимыми к данному воздействию являются энергетика, телекоммуникации, авиационные диспетчерские системы, финансовые электронные системы, правительственные информационные системы, а также автоматизированные системы управления войсками и оружием. Например, в атомной энергетике изменение информации или блокирование информационных центров может повлечь за собой ядерную катастрофу или прекращение подачи электроэнергии в города и на военные объекты. Искажение информации или блокирование работы информационных систем в финансовой сфере может привести к финансовому кризису, а выход из строя электронно-

вычислительных систем управления войсками и оружием приведет к непредсказуемым последствиям.

Данная угроза особенно опасна в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС), так как нарушение функционирования системы управления при ЧС может привести не только к техническим неполадкам в различных звеньях автоматизированных систем, но и вызвать потери населения и нанести значительный экономический ущерб.

В связи с этим, электромагнитный терроризм (одна из ветвей информационного терроризма) отличается средствами и путями воздействия на информационную сферу. Главными средствами являются генераторы силовых или помеховых электромагнитных излучений. Применяя такие средства, террористы могут воздействовать на технические средства автоматизированной системы управления при ЧС и объекты инфраструктуры. Достаточным условием в техническом обеспечении террористического акта против автоматизированных систем управления (АСУ) является получение соответствующей мощности электромагнитного импульса, воздействующего на компоненты системы по цепям питания или по каналам связи.

Следует признать, что возможен комплексный подход террористических действий, включающих инициирование аварий на потенциально опасные объекты и электромагнитные воздействия на компоненты систем управления. Данные действия будут вызывать большие эффекты поражения населения, чем «просто случайные ЧС» [2].

В этом случае модель оценивания информационного риска при ЧС техногенного характера должна учитывать данные факторы комплексной опасности [3].

Рассмотрим ЧС техногенного характера, связанную с аварийным выбросом химически опасных веществ (АХОВ) на некоторой территории как сложное событие, происходящее при совместном наступлении ряда преднамеренных и (или) случайных событий [4].

Прежде чем установить количественные показатели для оценки влияния факторов ЭМТ на устойчивость АСУ ЧС и безопасность населения и территории при ЧС рассмотрим структуру информационного риска (ИР) как части структуры некоторой ЧС техногенного характера.

Выделим следующие основные фазы формирования угрозы безопасности при ЧС в условиях ЭМТ.

Начальной фазой является вызов угрозы ЭМТ.

Вторая фаза связана с опасностью электромагнитных деструктивных воздействий на системы управления и связи, функционирующие в условиях ЧС техногенного характера.

Третья фаза вызвана угрозой безопасности населению и территориям при ЧС в связи с воздействием деструктивных факторов на информационные процессы в автоматизированной информационно-управляющей системе российской системы предупреждения и ликвидации ЧС (АИУС РСЧС).

Таким образом, развитие угрозы ЭМТ создает определенную ситуацию информационного риска, сущность которой сводится к следующему: при ЧС в условиях деструктивных электромагнитных воздействий на элементы АИУС РСЧС возрастает угроза безопасности населения и территорий.

Наибольшее деструктивное воздействие ЭМТ может иметь место при реализации информационно-технологических процессов сбора и обработки данных о ЧС, важных для поддержки и выработки управляющих решений в системах предупреждения и ликвидации ЧС. Причем само деструктивное воздействие может проявляться не в выходе из строя технических средств системы, а в виде помех, маскирующихся под электромагнитные излучения промышленного и естественного происхождения.

При принятии допущения (взаимосвязи ЧС и ЭМТ) структура информационного риска при ЧС техногенного характера выражается следующим функционалом

$$R_{\text{инф}} = F(P_{\text{пки}}, Q_y, \eta),$$

где $P_{пки}$ – вероятность потери качества информации в типовом канале передачи данных, обусловленная деструктивными воздействиями; Q_y – ожидаемый ущерб при ЧС из-за потери качества информации; η – коэффициент неопределенности оценивания информационного риска (при выдвинутых допущениях и ограничениях, поведенческая неопределенность не исследуется).

Первая компонента оценивания информационного риска при ЧС техногенного характера $P_{пки} = \{P_{ин}, P_{зв}, P_{ни}\}$ характеризуется вероятностями искажения, задержки и потери единичных объемов информации в процессах передачи данных в АИУС.

Информационный риск в терминах социального риска будут определять оценки медико-санитарных последствий и ущербов от них при ЧС техногенного характера

$$Q_y = \{Q_1, Q_2\},$$

где Q_1, Q_2 – натуральные показатели медико-санитарных потерь и экономического ущерба при ЧС, определяемые двумя методами [5].

Структуру первой компоненты далее раскрывает функционал

$$P_{пки} = G(K_{нд}, S_c, N_{дв}),$$

где $K_{нд}$ – показатели модели канала передачи данных АСУ ЧС; S_c – показатели структуры сообщений АИУС; $N_{дв}$ – показатели модели деструктивных воздействий на каналы передачи данных.

Структура показателей возможного ущерба при оценивании информационного риска при ЧС техногенного характера определяется функционалом

$$Q_y = V(X_{пл}, T_{вр}, Z_{нд}, E_{нас}, \delta E_{нас}, C_{сд}),$$

где $X_{пл}$ – показатели ошибки определения пространства (площади) зоны ЧС; $T_{вр}$ – показатели задержки времени операций обеспечения безопасности при ЧС (оповещения, укрытия, эвакуации населения, времени начала аварийно-спасательных работ); $Z_{нд}$ – показатели поражающего действия источника ЧС; $E_{нас}$ – показатели численности и распределения населения в пространстве зоны ЧС; $\delta E_{нас}$ – показатели структуры поражения населения при ЧС; $C_{сд}$ – стоимостные показатели медико-санитарных и демографических последствий при ЧС данного класса.

Оценка информационного риска, связанного с потерями, задержками и искажениями сообщений в условиях деструктивных воздействий, проводилась на примере канала передачи данных «Объект экономики – оперативный дежурный ГУ ЧС городского звена управления» по разработанной методике [2] применительно к аварии на химически опасном объекте. При этом использовались методические рекомендации, приведенные в работе [5].

Ситуация информационного риска при ЧС при аварии на химически опасных объектах характеризовалась:

- стохастичностью процесса деструктивных воздействий на процесс передачи данных;
- возможностью искажения передаваемых данных;
- наличием ошибок в передаваемой информации о параметрах метеорологической обстановки в зоне ЧС.

Проявление искажений, задержек и потерь данных в принимаемой информации учитывалось в показателях санитарных и экономических потерь в ЧС, обусловленных несвоевременностью оповещения населения и нарушениями в системе управления силами и средствами, принимающими участие в предупреждении и ликвидации последствий ЧС.

Для оценки информационного риска при ЧС техногенного характера в стоимостных показателях с учетом потерь населения предложено следующее выражение:

$$Q_y = U(\delta E_{нас}, C_{сд}),$$

где $\delta E_{нас}$ – комплексный показатель потерь населения от поражения АХОВ; $C_{сд}$ – комплексный стоимостной показатель ожидаемого экономического ущерба в зоне ЧС.

Результат внесения искаженных данных в решения по управлению силами и средствами гражданской защиты можно выразить через нарастание социального риска при ЧС и снижения эффективности мероприятий по защите населения. Эта зависимость имеет вид:

$$Q_{yI} = J(((S_{Г} + \delta S_{Gi})\Delta_{Г} K_{Г}), ((S_{ЗЗ} + \delta S_{ЗЗi})\Delta_{ЗЗ} K_{ЗЗ}), ((S_{Г} + \delta S_{Gi})\Delta_{Г} K_{Г}), ((S_{ЗЗ} + \delta S_{ЗЗi})\Delta_{ЗЗ} K_{ЗЗ}))),$$

где δS_{Gi} – ошибка определения очага поражения АХОВ, выраженная в площади городской зоны; $\Delta_{Г}$ – плотность населения в городской зоне; $K_{Г}$ – обобщающий коэффициент распределения общих потерь в очаге поражения АХОВ в городе; $\delta S_{ЗЗi}$ – ошибка определения очага поражения АХОВ, выраженная в площади загородной зоны; $\Delta_{ЗЗ}$ – плотность населения в загородной зоне; $K_{ЗЗ}$ – обобщающий коэффициент распределения общих потерь в очаге поражения АХОВ в загородной зоне.

Результаты оценки информационного риска для нескольких вариантов исходных данных показали, что уровень ущерба в ситуации информационного риска лежит в пределах от 3–5 % до величины порядка 30 % от уровня максимального ущерба при ЧС, вызванного аварией с выбросом химически опасных веществ. Результаты расчета информационного риска также показывают, что его величина зависит от большого числа параметров реальной обстановки: от уровня поражающих факторов техногенной ЧС, от уровня и частоты воздействия деструктивных факторов на каналы связи, от характеристик объекта поражения, от местных метеоусловий и от целого ряда других факторов. Вследствие этого полученные результаты следует рассматривать как предварительные оценки информационного риска. Сама же проблема информационного риска при ЧС требует проведения дальнейших исследований.

Литература

1. Газизов Т.Р. Информационная война и электромагнитный терроризм: материалы Межрегион. науч.-практ. конф. «Проблемы информационной безопасности общества и личности». Томск, 2000.
2. Бакланов В.Н., Яковлев О.В. Исследование информационного риска в чрезвычайных ситуациях техногенного характера // Региональные риски чрезвычайных ситуаций и управление природной и техногенной безопасностью муниципальных образований: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. М.: ЦСИ ГЗ МЧС России, 2004.
3. Ларичев О.И. Проблемы принятия решений с учетом факторов риска и безопасности // Вестник АН СССР. 1987. № 11. С. 38–45.
4. Артеменко Г.В. Определение масштабов и оценка последствий химического заражения объектов местности и воздуха при авариях на химически опасных объектах. Новогорск: АГЗ МЧС, 1998.
5. РД 32 04 253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.