

БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ CRYPTOSAFETY INFORMATION

УДК 004.056.5; 681.142.342

Э. М. Димов, д-р техн. наук, проф.,

О. Н. Маслов, д-р техн. наук, проф., зав. каф., e-mail: maslov@psati.ru,

А. С. Раков, канд. техн. наук, докторант,

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара

Управление информационной безопасностью корпорации с применением критериев риска и ожидаемой полезности

Рассматривается проблема конвергенции принципов и количественных критериев теорий знаний, риска и ожидаемой полезности. Конвергенция позволяет использовать критерии приемлемого риска и ожидаемой полезности при статистическом имитационном моделировании (СИМ) по методу Димова — Маслова (МДМ). Целью СИМ по МДМ является исследование и управление сложных систем (СС) организационно-технического типа. Примером СС организационно-технического типа является система обеспечения информационной безопасности (СОИБ) корпорации. С помощью компьютерной технологии метода Монте-Карло решается главная проблема моделирования — уменьшение влияния неопределенности исходных и промежуточных данных на результаты СИМ по МДМ. Показана эффективность уменьшения неопределенности выбора управленческих решений при проектировании СОИБ. Исходные данные для проведения СИМ по МДМ формируются на основе верифицированных и аксиологических знаний об объекте. Для выбора управленческих решений сформулирован критерий оправданного риска, который соответствует функционалу ожидаемой полезности. Представлена схема формирования функционала ожидаемой полезности при проведении СИМ по МДМ. Рассмотрены особенности бизнес-процесса разработки СОИБ корпорации в виде системы активной защиты (САЗ) конфиденциальной информации (КИ) коммерческого назначения. Представлена концептуальная логическая схема бизнес-процесса разработки САЗ КИ. Намечены пути анализа эффективности применения СОИБ корпорации с помощью СИМ по МДМ.

Ключевые слова: управление корпорацией, информационная безопасность, статистическое имитационное моделирование, риск, ожидаемая полезность

Введение

"Подлинный прогресс в любой науке наступал тогда, когда в ходе изучения задач, которые были скромными по сравнению с окончательными целями, развивались методы, которые можно было обобщать все дальше и дальше" [1]. Правомерность этого утверждения иллюстрируют современные теории риска и ожидаемой полезности, которые поначалу решали частные задачи в области азартных игр и лотерей, чтобы затем перейти к анализу экономических, экологических, военных и других проблем, актуальных и значимых поистине в глобальном масштабе. С точки зрения теории сложных систем (СС) важно также, что эти теории являются открытиями СС в том смысле, что допускают конвергенцию с методами и средствами, принадлежащими другим областям знаний — в частности, связанными с новыми информационными технологиями.

Под конвергенцией (от лат. *convergere* — приближаться, сходиться) будем понимать развитие СС по пути сближения и приобретения общих или

сходных признаков. Примером новых информационных технологий является метод статистического имитационного моделирования (СИМ) по версии Димова—Маслова (МДМ) [2—3], включающий методы сценариев и функционально-стоимостного анализа, а также использующий технологию метода Монте-Карло (ММК). Стимулом для указанной конвергенции являются синергетические эффекты, многократно увеличивающие ценность знаний, присущих данным теориям.

Практический интерес для СИМ по МДМ сегодня в большей степени представляют онтологические принципы развития теорий риска и ожидаемой полезности, нежели их аналитический аппарат и математические модели [4]. Ключевым фактором при этом становится неопределенность знаний [5], сопровождающая процесс моделирования на всех этапах его реализации: от определения исходных данных, параметров и переменных до выбора критериев оценки полученных результатов. Механизм уменьшения неопределенностей приобретает важнейшее значение — во-первых, поскольку приме-

нение точных формул к неточным величинам есть "обман и пустая трата времени" [6]. Во-вторых, потому что мера, а также само понятие неопределенности — применительно к решению конкретных задач — каждый раз нуждаются в уточнении и доопределении.

Цель статьи — анализ перспектив и возможностей, которые дает применение критериев риска и ожидаемой полезности при исследовании и управлении СС с использованием СИМ по МДМ, на примере проектирования фрагмента системы обеспечения информационной безопасности (СОИБ) корпорации [7, 8], предназначенного для активной защиты конфиденциальной информации от утечки во внешнюю среду через случайные антенны [9—10].

Онтологическая модель ситуации при проведении СИМ

При управлении СС организационно-технического типа (экономическими, экологическими, информационными, военными [11] и т. п.) находят применение экспертные (эвристические), вероятностно-теоретические, вероятностно-статистические и статистические модели и методы. В совокупности они образуют концептуальную платформу (или, по другому названию, — онтологическую модель ситуации (ОМС) [12]) как основу для принятия управленческих решений. В состав ОМС входят персональные (индивидуальные) онтологии (от греч. *ontos* — сущее), основанные на собственных знаниях лиц, принимающих решения (ЛПР), и групповые онтологии, которые формируются путем договоренности между ними, включающие как верифицированные знания, признаваемые всеми ЛПР, так и аксиологические знания (предзнания в виде убеждений, жизненного опыта и гипотез), остающиеся предметом дискуссий. Присутствие ЛПР является неотъемлемым признаком организационно-технических СС, поскольку их свойства и поведение во многом объясняются наличием этого "слабоструктурируемого и плохоформализуемого" человеческого фактора [13].

Характерным примером организационно-технической СС является СОИБ, в которую входят техническая часть (в виде оборудования для защиты конфиденциальной информации), а также организационная составляющая, обусловленная в том числе взглядами ЛПР на процесс функционирования СОИБ, способы контроля и защиты конфиденциальной информации. Применительно к проектированию и исследованию СОИБ экспертные методы представляются слишком "слабыми", а статистические — слишком "жесткими". При этом метод СИМ по МДМ сочетает достоинства теоретико-вероятностного и статистически-вероятностного подходов, а также компьютерного варианта технологии ММК [2]. Его отличительными особенностями являются:

- системный подход — ввиду многообразия свойств и рабочих характеристик СС, а также нестандартных и не всегда однозначных требований к их статическим и динамическим моделям;
- ориентация на управление бизнес-процессами в корпоративных СС, в том числе связанными с управлением СОИБ;
- использование знаний разного типа (верифицированных и аксиологических) при определении исходных данных и других условий для проведения СИМ;
- доступность практической реализации.

Теории риска и ожидаемой полезности для оценки неопределенности используют линейный критерий вида

$$R_S = P(A)A_S,$$

где $P(A)$ — вероятность результата A функционирования СС; A_S — его полезность (стоимость связанного с риском выигрыша или проигрыша в выбранных единицах); R_S для краткости также именуется просто риском. Данный критерий является базовым при проектировании СОИБ и тесно связан с понятием неопределенности знаний. При этом, согласно [8—10], следует различать неопределенности, которые относятся к реальным СС, и неопределенности, сопровождающие проектирование СС, поскольку в первом случае речь идет о действиях ЛПР в материальной (реальной) среде, а во втором случае — в виртуальной среде моделирования СС. Соответственно, в первом случае работает концепция "риск как неопределенность", где значение R_S считается объективно существующей случайной величиной, связанной с вероятностным распределением возможных исходов некоторой операции (процедуры, процесса) на объекте СИМ. Во втором случае в рамках концепции "риск как возможность" значение R_S может соответствовать однократному негативному событию A , которого хотелось бы избежать совсем, а значение $P(A)$ представляет собой часть вероятности, характеризующей полную группу событий, включающей A , которая, по мнению эксперта или группы экспертов, принимающих решение, относится к событию A . Данный подход полностью соответствует идеологии СИМ по МДМ и с успехом может быть использован при проектировании СОИБ.

Выделим три варианта моделирования неопределенности X в зависимости от объема имеющейся у ЛПР информации о параметрах и свойствах объекта СИМ:

- моделирование при максимуме неопределенности, когда можно воспользоваться "принципом безразличия" и полагать, что все возможности или варианты развития событий являются равновероятными, что соответствует равномерно распределению X ;

- моделирование ситуации, соответствующей условиям применимости предельных теорем теории вероятностей, когда моделью неопределенности можно считать плотность одномерного устойчивого закона, частным случаем которого является нормальный закон [9];
- моделирование при минимуме неопределенности, который соответствует "квазидетерминированной" модели с малой дисперсией вплоть до дельта-функции Дирака.

Пусть ЛПР S_n , принадлежащее совокупности n [1; M], рассматривает K вариантов своих действий (сценариев развития событий), направленных на достижение поставленной цели как некоего важного для него позитивного эффекта (выигрыша) F_k , который может быть им достигнут с вероятностью p_F при затратах G_k , которые могут быть обеспечены им с вероятностью p_G . При этом S_n полагает, что k -й сценарий приводит к достижению цели с вероятностью p_k , которая характеризует некие объективные (зависящие не только от него лично) внешние и внутренние обстоятельства. Тогда в качестве критерия эффективности k -го сценария S_n может быть выбрана расчетная величина

$$Q_k = p_k(p_F F_k - p_G G_k), \quad (1)$$

где k [1; K], которая и является при проектировании СОИБ оправданной (по мнению ЛПР) мерой риска — по смыслу данный критерий близок к объективной ожидаемой полезности [1]. Но объективно существующими величинами в (1) можно считать p_k ; p_G и G_k , тогда как вероятность p_F получения выигрыша и его величина F_k являются виртуальными и, стало быть, могут оцениваться лишь субъективными (эвристическими, экспертными) методами. В связи с этим (1) одновременно является критерием субъективной ожидаемой полезности [14], что обусловлено природой рассматриваемой СС организационно-технического типа. Кроме того, вероятности p_G , p_k и p_F , а также выигрыш F_k в (1) достаточно сложным образом зависят от G_k , поскольку пока субъект S_n не пойдет на затраты и не обеспечит ресурсы, необходимые хотя бы для начала проекта, получение выигрыша для него маловероятно, тогда как по мере увеличения $p_G G_k$ эта вероятность растет и т. д.

Подчеркивая вероятностную сущность критерия Q_k , условимся именовать его функционалом ожидаемой полезности (ФОП) [15]. Отметим, что ФОП соответствует наиболее очевидной и простой модели неопределенности знаний ЛПР, но в то же время, во-первых, он отражает стохастическую сущность риска, который вместо категорий "да" и "нет" оперирует понятиями "может быть", "скорее всего", что устраняет недостатки и противоречия, присущие детерминистским подходам. Во-вторых, ФОП полностью соответствует идеологии и методике СИМ по МДМ, что особенно важно для при-

ложений, где исследование СС другими способами (аналогично разработке и оценке эффективности будущего применения СОИБ) практически невозможно.

Моделирование функционала ожидаемой полезности

Двухэтапная схема моделирования процесса формирования ФОП Q_k для проекта, которая соответствует четырем возможным сценариям его реализации, представлена на рис. 1. На первом этапе, когда процесс является преимущественно расходящимся, он может быть описан с помощью логических связей типа дизъюнкции "ИЛИ", поскольку на каждом шаге процесса точка разветвления, принадлежащая верхнему уровню, порождает не менее двух таких же точек на соседнем нижнем уровне (см. уровни 1 и 2 на схеме рис. 1).

Аналогичным образом на втором этапе, где процесс является преимущественно сходящимся, для его описания больше подходят связи типа конъюнкции "И" — объединяющие точки разветвления, как это демонстрируют уровни K ; L и N на схеме рис. 1. Трехточечные фрагменты рассматриваемого процесса, выделенные на рис. 1 штриховыми контурами, позволяют исследовать типовые элементы процесса формирования Q_k , для моделирования которых, наряду с методом сценариев, будем использовать метод функционально-стоимостного анализа [8], а также другие методы и модели, используемые

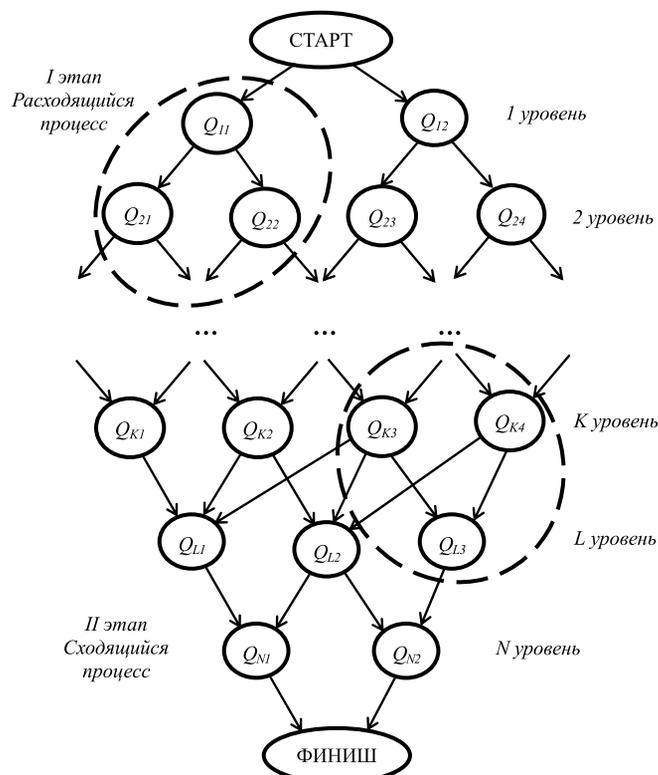


Рис. 1. Двухэтапная схема процесса формирования ФОП

при исследовании СС [2—3], так как возможностей теории вероятностей для описания Q_k на всех шагах от старта (начала) до финиша (завершения) процесса на рис. 1 может быть недостаточно.

Согласно рис. 1, на старте процесса ЛПР, даже "проигрывая" мысленно весь ход развития дальнейших событий в каждом из четырех вариантов, должен сделать выбор между двумя конкретными шагами (действиями), которые связаны для него с промежуточными полезностями Q_{11} и Q_{12} , для чего ему необходимо оценить формирующие их величины p_F , p_G , F_k и G_k . Оценка выигрыша F_k и затрат G_k с помощью функционально-стоимостного анализа может быть как точной (например, в денежном выражении), так и условной (в процентах, баллах или других единицах — см. пример далее), способ этой оценки на разных шагах процесса может быть разным, однако важно, во-первых, чтобы он не менялся на уровне данного рассматриваемого шага. Во-вторых, при невозможности вычислить F_k и G_k в детерминированном виде они могут быть найдены как случайные числовые величины, распределенные в заданных пределах по известным или неизвестным ЛПР вероятностным законам, а также "гибридными" способами (интервальный анализ, метод нечетких множеств и т. п.). Если от значений F_k и G_k на данном шаге далее ничего не зависит, их можно принять равными любой отличной от нуля константе (например, единице). Наличие в схеме на рис. 1 одной финишной точки соответствует процессу с единственным выходом. Примером могут быть сценарии действий ЛПР (хакера, потенциального злоумышленника, недобросовестного конкурента), направленные на достижение поставленной негативной цели [8], учитываемые при проектировании СОИБ.

При оценке фигурирующих в составе Q_{11} и Q_{12} вероятностей p_F и p_G экспертными методами их субъективные значения также можно считать случайными числовыми величинами или находить "гибридными" способами, аналогично F_k и G_k , но следуя формальным правилам теории вероятностей для обеспечения идентичности и симметрии проводимого анализа в каждом из рассматриваемых вариантов — во избежание ошибки на финише, при выборе ЛПР между итоговыми полезностями Q_{N1} и Q_{N2} .

Следует также учитывать, что процесс на рис. 1 представляет собой СС нерелефторного типа, поэтому на него не распространяется принцип максимума Л. С. Понтрягина [2]. Это означает, что путем выбора максимальных значений промежуточной полезности Q_k на каждом уровне формирования заключительной полезности невозможно "смонтировать" оптимальный процесс, добившись условия $Q_N = \text{MAX}(\text{MAX})$. Особенно наглядно это проявляется в случае, когда цепочки шагов на рис. 1 реализуются по каузальной схеме и "перескочить" с одной ветви на другую по ходу процесса нельзя.

Поэтому каждый вариант следует исследовать от начала до конца и давать ему оценку в законченном виде, что не исключает возможности разветвлять и объединять ветви, а также формировать дополнительные варианты реализации процесса с учетом полученной по результатам моделирования новой информации о нем.

При рассмотрении схемы на рис. 1 с точки зрения теории управления СС возникают два вопроса: во-первых, существует ли квазиоптимальный (лучший из числа доступных) по критерию Q_N вариант реализации процесса, и, во-вторых, располагают ли ЛПР корпоративными ресурсами (временными, материально-техническими, финансовыми, интеллектуальными) для воплощения данного варианта в жизнь. В обоих случаях речь идет о максимально быстром и безошибочном "просчете" характеристик шагов во всех ветвях процесса на рис. 1, что невозможно без разработки имитационной СС, соответствующей методике проведения СИМ по МДМ в рамках поставленной задачи [2, 3].

Конкретика задачи помогает ЛПР определить смысл вероятностей p_F и p_G , которые представляют собой случайные числовые величины, распределенные в пределах $[p_{\text{MIN}}; p_{\text{MAX}}]$ и отражающие суждения экспертов, сформированные ими на основе как совокупности объективных предпосылок (расчетов, логических заключений, теоретических соображений), так и под влиянием субъективных факторов (предпочтения, личный опыт, внешние воздействия). Если пределы $[p_{\text{MIN}}; p_{\text{MAX}}]$ для каждой случайной числовой величины экспертами определены, значения p_F и p_G могут быть найдены с помощью технологии ММК или в соответствии с "принципом безразличия" приняты соответствующими равновероятным событиями.

Отметим также, во-первых, что каждая ветвь процесса на рис. 1 предполагает отдельный (независимый от других) путь реализации проекта, поэтому общим для них является конечный выигрыш F_N в составе ФОП. Все другие параметры и показатели являются индивидуальными, что, вообще говоря, должно быть отражено их двойными и тройными индексами — не будем делать этого для простоты записи формул, которая не влияет на ход анализа и достоверность его результатов.

Во-вторых, применение правила дизъюнкции "ИЛИ" на схеме рис. 1 не соответствует ни разделению вероятностей p_F и p_G , относящихся к полученным путем разветвления на k -м шаге процесса двум и более смежным вариантам его реализации, ни, тем более, аналогичному разложению полезностей Q_k . Значения p_F определяются субъективным желанием ЛПР продолжить проект на k -м шаге для достижения промежуточного результата (выигрыша или проигрыша) F_k — они, безусловно, связаны с предыдущими действиями ЛПР, но формализовать эту связь настолько трудно, что проще

считать этот выбор каждый раз самостоятельным и независимым от предыстории развития процесса. Точно так же значения p_G определяются суждением ЛПР о наличии или отсутствии корпоративных ресурсов для каждого полученного после разветвления процесса варианта его реализации. Однако если моделируемые случайные события составляют полные группы, суммы вероятностей p_F и p_G в них должны равняться единице, иначе идентичность и симметрия анализа будут нарушены, что недопустимо. Границы случайной числовой величины и детерминированные компоненты ФОП в составе (1) определяются как общей логикой развития процесса, так и тактикой реализации его отдельных (условно самостоятельных) вариантов. Для определения их значений используется функционально-стоимостной анализ, который при проектировании СОИБ предусматривает перечни промежуточных целей и ресурсов, необходимых для их достижения.

В-третьих, на втором этапе, когда процесс на рис. 1 является сходящимся, выполнение проекта можно сравнить с моделированием строительства многоэтажного здания. Поскольку модель фундамента здания предусматривает разные варианты его реализации, а строительство первого этажа без фундамента невозможно, варианты создания фундамента целесообразно привести к общему промежуточному финишу на K -м уровне (см. рис. 1), после которого начинается моделирование строительства первого этажа и т. д. В связи с этим применение правила конъюнкции "И" (см. уровни K , L и N на рис. 1) также не предполагает суммирование вероятностей p_F и p_G , сложение выигрышей F_k и ресурсов G_k , а тем более объединение полезностей Q_k по аддитивной схеме. Объединяя ветви процесса на обведенном штриховым контуром участке схемы рис. 1, например, мы должны фактически заново рассчитать все компоненты полезности Q_{L3} , используя в качестве исходных данных параметры, входящие в состав Q_{K3} и Q_{K4} .

Техническую сторону СИМ по МДМ, связанную с применением ФОП и функционально-стоимостного анализа, рассмотрим более подробно на примере бизнес-процесса проектирования системы активной защиты конфиденциальной информации (САЗ КИ) от утечки из офиса через случайные антенны разного вида [9, 10] — как одного из важных и "научекоемких" фрагментов СОИБ. Применение термина "бизнес-процесс" при этом оправдано тем, что работа по защите КИ представляет собой важную часть бизнеса корпорации, нацеленную на обеспечение ее рыночной эффективности и конкурентоспособности.

Моделирование бизнес-процесса разработки фрагмента СОИБ

Логическая диаграмма, раскрывающая содержание бизнес-процесса разработки САЗ КИ, представлена на рис. 2. Будем рассматривать апертурные (АСА) и пространственно-распределенные (РСА) случайные антенны, полагая, что электромагнитный канал утечки КИ может быть сформирован тремя основными способами:

- по эфиру через совокупность АСА в виде окон и дверей;

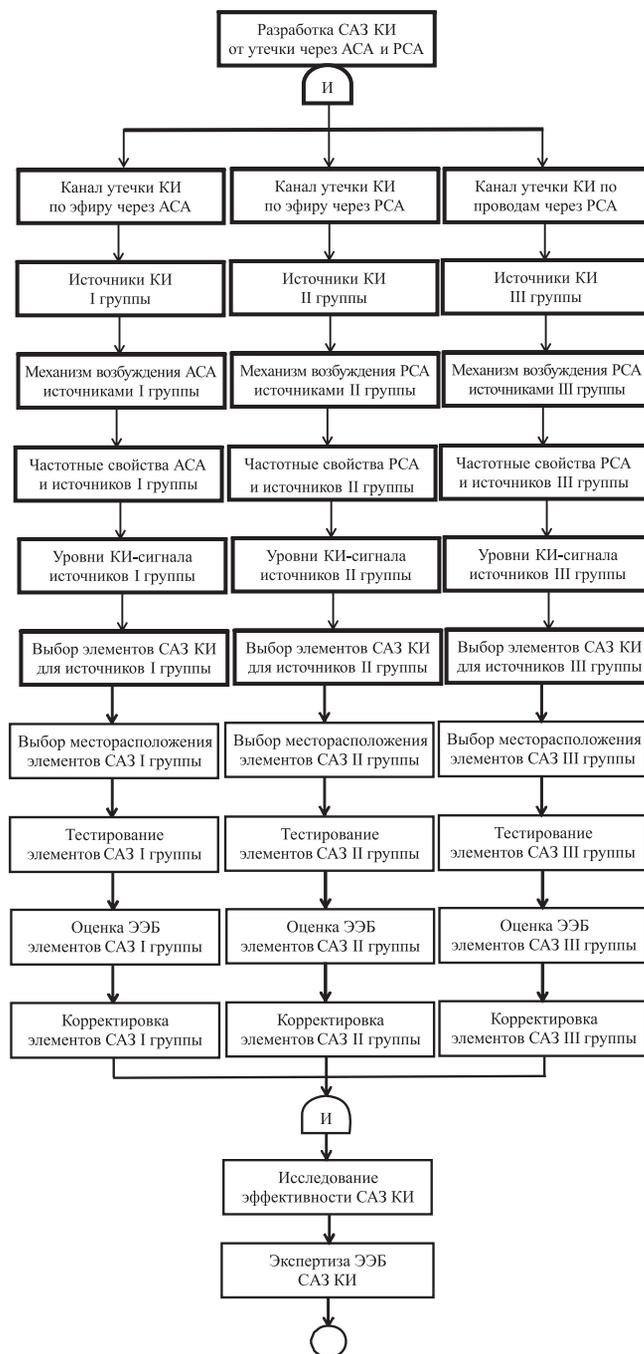


Рис. 2. Логическая диаграмма, раскрывающая процесс разработки САЗ КИ от утечки во внешнюю среду через АСА и РСА: ЭЭБ — эколого-эргономическая безопасность

- по проводам через РСА в виде совокупности линий связи, элементов сетей электропитания, управления, заземления;
- по эфиру через РСА в виде ее перечисленных проводных частей плюс несущие металлические элементы конструкции здания (опоры, балки, решетки и т. п.).

Во втором случае злоумышленник (хакер, недобросовестный конкурент) свои средства перехвата КИ должен подключать к РСА непосредственным образом: последовательно в разрывы проводов или параллельно между проводами. В первом и третьем случаях он может использовать дистанционные способы съема КИ, без нарушения целостности конструкции РСА. Элемент конъюнкции "И" в верхней части схемы означает необходимость учета всех трех вариантов формирования канала утечки КИ одновременно. Выделим в соответствии с номерами указанных вариантов I, II и III группы источников, возбуждающих каналы утечки КИ и отметим, что реальные источники (элементы компьютерных сетей и СС связи и др.) могут принадлежать разным группам одновременно.

Далее определим в каждой группе механизм возбуждения конкретных АСА и РСА источниками КИ и сопоставим пространственно-частотные области, соответствующие им, поскольку для эффективного функционирования канала утечки необходимо, чтобы эти области у случайных антенн и источников максимально совпадали — для нас это самый худший случай.

Следующий "шаг" (прецедент бизнес-процесса) связан с прогнозированием (если определение другим путем невозможно) уровней КИ-сигнала, возбуждающего АСА и циркулирующего в РСА для всех источников I, II и III групп. Оценив эти уровни, ЛПР может обоснованно выбрать элементы САЗ, необходимые для защиты КИ от утечки по каналам, соответствующим источникам I, II и III групп. Указанный выбор проводится, во-первых, по действующим нормам на отношение "помеха/сигнал" в заданной пространственно-частотной области или с учетом других критериев (см. последующий пример). Во-вторых, с применением ФСА при этом оценивается соответствие проекта САЗ объему выделенных ресурсов (выполнение условия ограничения по затратам), проще говоря, составляется и проверяется смета расходов.

Применение ФОП при проектировании СОИБ

Зафиксируем данный момент в процессе проектирования САЗ КИ, по-

скольку теперь есть возможность рассмотреть конкретный пример определения ФОП для расходящегося, а затем сходящегося подпроцесса (см. рис. 1), интересный тем, что значения F_k и G_k не фигурируют здесь в денежном виде. Для источников I группы (см. выделенную верхнюю часть схемы на рис. 2) структура электромагнитного поля сигнала, создаваемого АСА на площади зоны возможного расположения средств перехвата КИ [16], имеет вид, показанный на рис. 3. Задавая варианты расположения источников КИ в здании, разработчик САЗ определяет уровни КИ-сигнала в децибелах, соответствующие G_k , а затем, аналогичным образом, — уровни преднамеренных помех, необходимых для активной защиты КИ, соответствующие F_k . Отношение "помеха/сигнал", от которого зависит эффективность САЗ, при этом будет соответствовать разности $F_k - G_k$, которая фигурирует в формуле (1). Вероятность p_G , определяемая ЛПР-экспертами, при этом отражает случайный характер возникновения утечки КИ-сигнала на объекте защиты; вероятность p_F — наличие в составе САЗ необходимых источников помех; вероятность p_k — возможность перехвата КИ, т. е. все элементы ФОП здесь имеют очевидный смысл и участвуют в моделировании САЗ.

Поскольку число частот, на которых необходимо оценить предполагаемую эффективность САЗ (по аналогии с частотами, указанными на рис. 3), достаточно велико [9, 10], рассматриваемый подпроцесс на первоначальной стадии является рас-

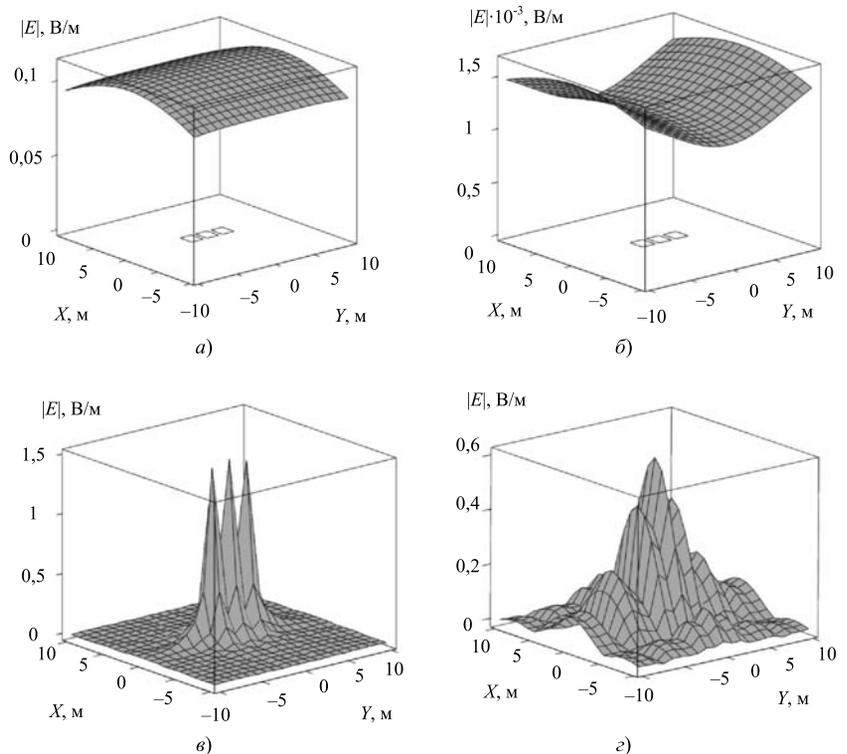


Рис. 3. Распределения модуля напряженности электрического поля АСА на частоте: а — 10 кГц; б — 1 МГц; в — 500 МГц; г — 1 ГГц

ходящимся. Однако затем, когда ЛПР необходимо выбрать лучший, по его мнению, вариант реализации САЗ, подпроцесс очевидным образом сходится. Хотя весь бизнес-процесс создания САЗ КИ (см. рис. 2) на этом не заканчивается: его заключительная часть (реализация и внедрение САЗ) предусматривает окончательный выбор мест установки элементов САЗ в выделенных помещениях здания для источников I, II и III групп. Далее расставленные в здании элементы САЗ всех трех групп проверяются и тестируются на предмет сохранения работоспособности в реальных условиях (которые могут существенно отличаться от заводских и лабораторных), после чего осуществляется оценка их эколого-эргономической безопасности (ЭЭБ).

Если на рабочих местах персонала требования ЭЭБ не выполняются, проводится корректировка условий эксплуатации элементов САЗ поочередно для I, II и III групп: либо меняется их месторасположение, либо рабочие места переносятся в безопасные зоны внутри (за пределами) выделенных помещений. После этого монтаж САЗ КИ считается законченным и начинается ее экспертиза в целом: элемент конъюнкции "И" в нижней части схемы рис. 2 означает дальнейшее рассмотрение всех элементов САЗ для I, II и III групп совместно и одновременно.

Отметим, что данная часть бизнес-процесса "встроена" в надсистему работ (проверки, обследования и исследования) по выявлению технических каналов утечки КИ, методы и порядок проведения которых, применительно к информационной защите случайных антенн, освещены в работе [9]. Оценку эффективности корпоративной САЗ КИ с учетом ЭЭБ для окружающей среды содержат протоколы испытаний и предписание на ее эксплуатацию.

Заключение

Конвергенция принципов и критериев теории риска и теорий ожидаемой полезности в сочетании с возможностями СИМ по МДМ и технологии ММК позволяет повысить эффективность управления СС организационно-технического типа, что показано на примере разработки фрагмента СОИБ корпорации в виде САЗ КИ. Представлены схема определения ФОРП, сочетающего признаки критериев объективной и субъективной ожидаемой полезности, а также логическая диаграмма, раскрывающая процесс разработки САЗ КИ от утечки во внешнюю среду через АСА и РСА. При

формировании ФОРП, ввиду его универсальности, могут быть использованы как стоимостные, так и не связанные с денежной оценкой показатели. Бизнес-процесс разработки САЗ КИ является частью работ по созданию СОИБ и управлению безопасностью корпорации в интересах обеспечения ее рыночной эффективности и конкурентоспособности.

Список литературы

1. Нейман Дж. фон, Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение: Пер. с англ. М.: Наука, 1970. 708 с.
2. Димов Э. М., Маслов О. Н., Пчеляков С. Н., Скворцов А. Б. Новые информационные технологии: подготовка кадров и обучение персонала. Часть 2. Имитационное моделирование и управление бизнес-процессами в инфокоммуникациях. Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2008. 350 с.
3. Димов Э. М., Маслов О. Н., Трошин Ю. В. Снижение неопределенности выбора управленческих решений с помощью метода статистического имитационного моделирования // Информационные технологии. 2014. № 6. С. 51–57.
4. Королев В. Ю., Бенинг В. Е., Шоргин С. Я. Математические основы теории риска. М.: Физматлит, 2007. 544 с.
5. Маслов О. Н. Моделирование неопределенностей // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2014. № 9. С. 79–84.
6. Винер Н. Творец и робот: Пер. с англ. М.: Прогресс, 1996. 104 с.
7. Методы комплексного контроля безопасности информации на объектах телекоммуникационных систем органов государственного управления. М.: Изд. УДП РФ, 2009. 368 с.
8. Маслов О. Н. Безопасность корпорации: моделирование и прогнозирование внутренних угроз методом риска. Самара: Изд-во ПГУТИ—АЭРОПРИНТ, 2013. 170 с.
9. Маслов О. Н. Случайные антенны: теория и практика. Самара: Изд-во ПГУТИ—ОФОРТ, 2013. 480 с. URL: http://eis.psuti.ru/images/books/sluch_ant
10. Маслов О. Н. Применение метода статистического имитационного моделирования для исследования случайных антенн и проектирования систем активной защиты информации // Успехи современной радиоэлектроники. 2011. № 6. С. 42–55.
11. Основы теории управления в системах специального назначения. М.: Изд. УДП РФ, 2008. 400 с.
12. Виттих В. А. Организация сложных систем. Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2010. 66 с.
13. Голенко Д. И., Димов Э. М., Осокин В. В. Вопросы оптимального планирования в системах управления дискретно-непрерывными производством. Опыт применения прикладных методов математики и вычислительной техники в народном хозяйстве. М.: Статистика, 1974. С. 15–32.
14. Savage L. J. The Foundations of Statistics. N. Y.: Wiley, 1954. 310 p.
15. Маслов О. Н., Фролова М. А. Функционал ожидаемой полезности: принципы моделирования и практического применения // Инфокоммуникационные технологии. 2015. Т. 13, № 3. С. 291–297.
16. Маслов О. Н., Раков А. С., Силкин А. А. Статистические характеристики поля решетки апертурных случайных антенн // Радиотехника и электроника. 2013. Т. 58, № 11. С. 1093–1101.

Information Security Management Corporation of Corporation Using the Risk Criterion and Expected Utility

The problem of convergence principles and quantitative criteria of theories of knowledge, risk and expected utility are considered in the article. Convergence allows the use criteria for risk acceptance and the expected utility in the statistical simulation modeling (SSM) by Dimov—Maslov method (MDM). The purpose of SSM by MDM is the study and management of complex systems (SS) organizational and technical type. An example of the SS organization and technical type is the system of information security (SIS) of the corporation. The main problem of modeling is to reduce the impact of uncertainties of initial and intermediate data on the SSM results by MDM. And this problem is solved with the help of computer technology of Monte Carlo method. The effectiveness of reducing uncertainty of the administrative decisions choice at SIS designing. Initial data for SSM by MDM formed on the basis of verified and axiological knowledge about the object. The criterion of justified risk, which corresponds to the expected utility functional is formulated to select management decisions. The diagram of formation of expected utility functional during SSM by MDM. The diagram of formation of expected utility functional during SSM by MDM is presented in this article. Conceptual and logical diagram of a business process of development active protection systems of confidential information is presented in the article. Ways of analyzing the effectiveness of SIS corporations using SSM by MDM are planned.

Keywords: corporate management, information security, statistical simulation modeling, risk, expected utility

References

1. **Nejman Dzh. fon, Morgenshtern O.** *Teorija igr i jekonomicheskoje povedenie*. Per. s angl. Moscow: Nauka, 1970. 708 p.
2. **Dimov Je. M., Maslov O. N., Pcheljakov S. N., Skvorcov A. B.** *Novye informacionnye tehnologii: podgotovka kadrov i obuchenie personala. Chast' 2. Imitacionnoe modelirovanie i upravlenie biznes-procesami v infokommunikacijah*. Samara: Izd-vo SNC RAN, 2008. 350 p.
3. **Dimov Je. M., Maslov O. N., Troshin Ju. V.** Snizhenie neopredelennosti vybora upravlencheskih reshenij s pomoshh'ju metoda statisticheskogo imitacionnogo modelirovanija, *Informacionnye tehnologii*, 2014, no. 6, pp. 51—57.
4. **Korolev V. Ju., Bening V. E., Shorgin S. Ja.** *Matematicheskie osnovy teorii riska*. Moscow: Fizmatlit, 2007. 544 p.
5. **Maslov O. N.** Modelirovanie neopredelennostej, *Nejrokompjutery: razrabotka, primenenie*, 2014, no. 9, pp. 79—84.
6. **Viner N.** *Tvorec i robot*. Per. s angl. Moscow: Progress, 1996. 104 p.
7. **Metody kompleksnogo kontrolja bezopasnosti informacii na objektah tele-kommunikacionnyh sistem organov gosudarstvennogo upravlenija. Moscow: Izd. UDP RF, 2009. 368 p.**
8. **Maslov O. N.** *Bezopasnost' korporacii: modelirovanie i prognozirovanie vnutrennih ugroz metodom riska*. Samara: Izd-vo PGUTI—AJeROPRINT, 2013. 170 p.
9. **Maslov O. N.** *Sluchajnye anteny: teorija i praktika*. Samara: Izd-vo PGUTI—OFORT, 2013. 480 p. URL: http://eis.psuti.ru/images/books/sluch_ant
10. **Maslov O. N.** Primenenie metoda statisticheskogo imitacionnogo modelirovanija dlja issledovanija sluchajnyh antenn i proektirovanija sistem aktivnoj zashhity informacii, *Uspehi sovremennoj radioelektroniki*, 2011, no. 6, pp. 42—55.
11. **Osnovy teorii upravlenija v sistemah special'nogo naznachenija. Moscow: Izd. UDP RF, 2008. 400 p.**
12. **Vittih V. A.** *Organizacija slozhnyh sistem*. Samara: Izd-vo SNC RAN, 2010. 66 p.
13. **Golenko D. I., Dimov Je. M., Osokin V. V.** Voprosy optimal'nogo planirovanija v sistemah upravlenija diskretno-neprepryvnymi proizvodstvom, *Opyt primenenija prikladnyh metodov matematiki i vychislitel'noj tehniki v narodnom hozjajstve*. Moscow: Statistika, 1974, pp. 15—32.
14. **Savage L. J.** *The Foundations of Statistics*. N. Y.: Wiley, 1954. 310 p.
15. **Maslov O. N., Frolova M. A.** Funkcional ozhidaemoj poleznosti: principy modelirovanija i prakticheskogo primenenija, *Infokommunikacionnye tehnologii*, 2015, vol. 13, no. 3, pp. 291—297.
16. **Maslov O. N., Rakov A. S., Silkin A. A.** Statisticheskie harakteristiki polja reshetki aperturnykh sluchajnyh antenn, *Radiotekhnika i jelektronika*, 2013, vol. 58, no. 11, pp. 1093—1101.