

## МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧКИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

С.В. Скрыль, А.О. Авсентьев, С.Н. Волкова

Рассматриваются особенности представления моделей механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам как познавательный процесс активного субъект-объектного взаимодействия. Приводятся логические этапы процесса моделирования такого рода механизмов

Ключевые слова: модель, утечка по техническим каналам, механизм защиты информации

Решение задач защиты информации от утечки по техническим каналам неразрывно связано с использованием различных методов моделирования, формированием ряда понятий, представлений и приемов, связанных с построением, анализом и использованием моделей различных классов.

Анализ существующего в теории моделирования множества определений понятия «модель» как инструмента исследования механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам дает основание полагать, что для определения этого понятия в рассматриваемых условиях применима следующая редакция, приведенного в определении: «модель» представляет логическое или математическое описание компонентов и функций, отображающих существенные свойства процессов перехвата информативных физических полей и процессов защиты информации от перехвата, используемое как условный образ, сконструированный для упрощения исследования механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам.

Объединяющим признаком моделей механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам является гипотеза, т.е. определенные предсказания, основывающиеся на определенном количестве опытных данных из практики обеспечения технической защиты информации. При формулировке и проверке правильности подоб-

ного рода гипотез большое значение, в качестве метода суждения, имеет аналогия, представляющая суждение о каком-либо частном сходстве двух объектов. Она позволяет с некоторой относительностью изучить процессы перехвата информативных физических полей и процессы защиты информации от перехвата, труднодоступные для непосредственного изучения, через рассмотрение другого, подобного ему и более доступного объекта – модели. Причем подобие или различие может быть условно и относительно, существенным или несущественным. Существенность подобия (различия) зависит от уровня абстрагирования и в данном случае определяется конечной целью исследования, связанной, как правило, с оценкой защищенности объектов от утечки информации по техническим каналам.

Гипотезы и аналогии, отражающие реальные, объективно существующие процессы и механизмы, должны сводиться к удобным для исследования логическим схемам – моделям, которые упрощают логические построения и позволяют проводить эксперименты, уточняющие природу утечки информации через реальные физические среды и механизмы защиты информации от утечки.

То есть, модель механизма защиты информации от утечки по техническим каналам – это объект-заместитель объекта-оригинала – самого механизма защиты, обеспечивающего изучение некоторых его характеристик.

Вторым объединяющим признаком моделей механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам является информационная сущность такого рода моделей. В этом случае модель, используемая

---

Скрыль Сергей Васильевич – МГТУ им. Н.Э. Баумана, д-р техн. наук, профессор, e-mail: zi@bmstu.ru  
Авсентьев Александр Олегович - ВИ МВД России, адъюнкт кафедры, e-mail: aoaao8787@mail.ru  
Волкова Светлана Николаевна - ВИ МВД России, адъюнкт кафедры, e-mail: Dgersi.87@mail.ru

как инструмент исследования, несет информацию о свойствах и характеристиках процессов перехвата информативных физических полей и процессов защиты информации от перехвата существенных для решаемых в процессе исследования задач.

В математической логике и фундаментальной математике термин «модель» понимается как результат отображения одной абстрактной математической структуры в другую абстрактную, или как результат интерпретации первой в терминах и образах второй. Понятие «модель», или «математическая модель», не связано с реальными объектами, оно является внутренним методическим инструментом математики и интерпретацией формального конструкта.

Механизм защиты информации от утечки по техническим каналам, как объект исследования, описанный на языке математики, представляется некоторой математической структурой с определенными показателями и параметрами, а процесс исследования (реализация математической модели) заключается в применении к этой структуре совокупности математических операций и преобразований по алгоритму, подобному алгоритму функционирования механизма защиты информации. Результатом вычислительного процесса является новая информация о функционировании этого механизма в исследуемых условиях.

Таким образом, математический аппарат и вычислительные процедуры, как инструмент исследования, играют основную роль, являясь не столько способом адекватного описания механизмов защиты информации, сколько средством для воспроизведения в форме математических операций реальных процессов перехвата информативных физических полей и процессов защиты информации от перехвата.

Исходя из изложенного, в качестве определения понятия «моделирование механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам» примем следующие редакции приведенных в определений:

1) исследование процессов перехвата информативных физических полей и процессы защиты от перехвата путем построения и изучения их моделей;

2) использование моделей для определения или уточнения характеристик и рациональных способов построения механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам;

3) построение и изучение моделей реально существующих и предполагаемых (конструируемых) механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам.

Анализируя эти определения, можно сделать вывод, что в их основе лежит получение и отображение информации о процессах перехвата информативных физических полей и процессах защиты информации от перехвата.

И, наконец, обобщенно моделирование механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам, можно определить как опосредованное познание, при котором изучаемый объект – оригинал находится в некотором соответствии с другим объектом – моделью, способной в определенном отношении замещать оригинал на некоторых стадиях исследования.

При этом стадии исследования, а также формы соответствия модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам и оригинала – самого механизма могут быть различными:

– моделирование как процесс исследования, содержащий переработку информации о реальных процессах перехвата информативных физических полей и процессах защиты информации от перехвата, в результате чего формируются формальные конструкции, соответствующие этим процессам;

– моделирование, заключающееся в построении некоторой системы-модели (системы описания механизма защиты информации от утечки по техническим каналам), связанной определенными соотношениями подобия с системой-оригиналом (реальным механизмом), причем отображение одной системы в другой является средством выявления зависимости между двумя системами, ограниченными в соотношениях подобия, а не результатом непосредственного изучения информации об объекте исследования.

С учетом изложенного, рассмотрение обобщенной модели механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам должно осуществляться, исходя из известных положений теории познания:

– все материальные объекты бесконечномерны и могут быть охарактеризованы полностью, в абсолютном смысле лишь бесчисленным множеством признаков, характеристик и свойств;

– знания исследователя о материальном мире и его составных частях – объектах – на каждом этапе своего развития конечны, все объекты обладают множеством непознанных признаков, свойств, характеристик;

– результатом познавательного процесса любого объекта материального мира является формирование в сознании познающего субъекта идеального образа, отражающего некоторые присущие объекту черты, свойства и характеристики, на основе непосредственного, опосредованного чувственного восприятия, теоретических представлений, ранее накопленного опыта знаний и практических навыков субъекта.

– познавательный процесс, как любой вид активного взаимодействия между субъектом и объектом, носит целенаправленный характер. В его основе лежит некоторая задача, решаемая субъектом для достижения определенных целей.

Таким образом, процесс моделирования механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам, как и любой познавательный процесс в ходе активного взаимодействия между субъектом и объектом, всегда имеет определенные логические этапы.

*Этап 1.* Наличие проблемы утечки информации по техническим каналам.

*Этап 2.* Выбор механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам.

*Этап 3.* Формулировка задачи защиты информации от утечки по техническим каналам на основе уточнения, детализации цели защиты с учетом известных свойств механизмов защиты, собственных возможностей и ресурсов.

*Этап 4.* Выбор из множества известных свойств и характеристик механизмов

защиты наиболее существенных для решаемой задачи и абстрагирование от несущественных свойств.

*Этап 5.* Проверка соответствия размерности множества существенных свойств и характеристик механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам операционным возможностям для исследования. Снижение при необходимости размерности этого множества несколько снижающее качество, но обеспечивающее практическое решение поставленной задачи.

*Этап 6.* Формирование конкретного идеального образа или операционной схемы механизма защиты информации от утечки по техническим каналам операционным возможностям для исследования, предназначенного для решения данной задачи, и разработка плана экспериментов, связанных с исследуемыми механизмами, рассматриваемым в рамках данной схемы.

*Этап 7.* Практическая реализация плана, обеспечивающая решение задачи и достижение поставленных целей. Корректировка на основе полученных новых данных, решений предыдущих этапов, с целью достижения посредством итераций наилучших, в определенном смысле, результатов.

Поставленная задача в этих этапах фигурирует как важнейший компонент, развивающий и конкретизирующий систему целей субъекта.

Задача является элементом процесса и позволяет:

– выделить из бесконечного множества и разнообразия признаков, свойств и характеристик механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам конечную совокупность существенных;

– снизить размерность характеристик и свойств реальных механизмов защиты информации и перейти к усеченному, но обзорному по масштабам и сложности их идеальному образу.

С позиций информационных терминов в логической структуре познавательного или иного процесса (включающего познание как компонент), задача, решаемая субъектом, и играет роль фильтра, который:

– отсеивает из всей доступной информации о механизмах защиты информации несущественную;

– формирует операционную схему, обозримую и приемлемую по степени сложности, отражающую наиболее важные, для поставленной цели, свойства и характеристики механизмов.

Построение такой схемы предполагает:

– использование непрерывной информации о способах реализации механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам;

– проведение специальных исследований по формированию аналогий исследуемым процессам;

– применение абстрагирования, обобщения и выводов по возможности использования этих аналогий в рамках решаемой задачи.

Конечным компонентом этого процесса является совокупность свойств и существенных, для решаемой задачи, характеристик механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам.

Анализируя приведенное выше определение понятия модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам, можно предложить обобщенное определение этой модели.

Обобщенная модель механизма защиты информации от утечки по техническим каналам – это специфический объект в форме мысленного образа, описанный знаковыми средствами материальной системы, создаваемой с целью получения и хранения информации и отражающий свойства, характеристики и связи процессов перехвата информативных физических полей и процессов защиты информации от перехвата, существенные для решаемой задачи.

Обобщенная модель механизма защиты информации от утечки по техническим каналам носит обобщенный характер в силу следующих обстоятельств:

– модель представляет необходимый этап активного процесса, в том числе и познавательного;

– определение модели может быть применимо в первую очередь в исследовательских целях.

Исходя из структуры определения обобщенной модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам, можно выделить ряд общих свойств моделей, используемых при моделировании.

1. Любая модель механизма защиты информации от утечки по техническим каналам представляет собой многокомпонентную конструкцию, включающую субъект, задачу, решаемую субъектом, объект-оригинал, язык описания или способ материального воспроизведения модели.

При рассмотрении идеального объекта в сознании субъекта (концептуальной модели) последний, четвертый компонент может присутствовать в неявной, не структурированной форме. Определяющее значение в структуре обобщенной модели играет решаемая субъектом задача, которая:

– обеспечивает отбор существенных признаков и характеристик механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам;

– играет роль главного системообразующего фактора при интеграции свойств и характеристик этих механизмов в единый идеальный образ, как целостную систему;

– определяет характер формируемой модели (структурный, комплексный, функциональный, структурно-функциональный).

Следовательно, вводить понятие модели механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам без четкого указания задачи или класса задач, ради решения которых создается модель, не имеет смысла.

2. Каждому реальному механизму защиты информации от утечки по техническим каналам соответствует бесчисленное множество адекватных, но различных по содержанию моделей, в том числе и концептуальных, связанных с разными задачами.

3. Понятию «задача – механизм защиты» соответствует множество моделей, содержащих одинаковую информацию, но различающиеся формами ее представления или воспроизведения: вербальной; табличной; графической; аналитической; алго-

ритмической; имитационной (аналоговой, цифровой) и др.

Выбор соответствующей формы определяется такими факторами, как особенности задач и исследуемых механизмов защиты информации, разработанностью языков описания и материальных моделирующих установок, удобством использования модели по назначению. Последний фактор является определяющим.

4. Одним из фундаментальных свойств модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам является то, что она по определению всегда является относительным, приближенным подобием реального механизма и содержит меньше информации, чем оригинал.

Если говорить о точной модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам или полном подобии, то получится не модель, а второй, совершенно аналогичный исходному экземпляр реального механизма защиты информации, с принципиально недоступным для познания бесконечным множеством признаков, свойств и характеристик.

5. Независимо от форм и представления моделей механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам – концептуальной (мыслительной), знаковой, материальной, – все они по информативности равноценны.

Несмотря на то, что на практике при переходе от концептуальной к материальной или знаковой модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам последняя является более формализованной и обобщенной дополнительной информацией, отдавать предпочтение какой-либо из них нет оснований. И выбор формы представления модели определяется последующей задачей и удобством использования модели.

6. В процессе построения модели механизма защиты информации от утечки по техническим каналам при определенных ограничениях и допущениях решающую роль имеют условия и требования решаемой задачи.

Условия и требования касаются исходных свойств, состояний и режимов исследуемых механизмов, ограничивают зна-

чения переменных, параметров их моделей. Допущения, вводимые в модель, характеризуют приемлемую в рамках решаемой задачи степень идеализации свойств реальных процессов перехвата информативных физических полей и процессов защиты информации от перехвата, фиксируют несущественные факторы. Ограничения и допущения, связанные с решаемой задачей и свойствами механизмов защиты информации, являются органической составляющей частью каждой модели.

7. Независимо от природы механизма защиты информации от утечки по техническим каналам, характера решаемой задачи, способа реализации, модель представляет собой информационное образование.

Рассматривая природу реального механизма защиты информации от утечки по техническим каналам, необходимо отметить, что в нем, как в объекте моделирования, проявляются следующие сущности:

- материально-вещественная (в основе лежат информативные физические поля);
- информационная (связаны с информационными процессами);
- комплексная (реализуется с участием человека).

С учетом этого, независимо от природы механизма защиты информации от утечки по техническим каналам и решаемой задачи, его модель будет представлять информационное образование, а именно:

- для концептуальной и знаковой модели – в форме описания этого механизма на естественном языке либо на языке математических выражений;
- для материальной модели – в форме источника, носителя средства воспроизведения информации об объекте.

8. При моделировании механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам в ряде исследовательских задач такие механизмы могут представляться не как фрагмент реального мира, а некий идеальный конструкт, представляющий другую, созданную ранее практически достоверную модель.

Рассмотренные особенности моделей механизмов защиты информации от утечки по техническим каналам позволяют

отнести их к частным моделям процессов. Эти модели являются фундаментом для решения конкретных расчетных и проектных инженерных задач.

#### Литература

1. Моделирование систем: учеб. для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.

2. Решения: теория, информация, моделирование / Э.И. Вилкас, Е.З. Майминас – М.: Радио и связь, 1981. – 328 с.

3. Основы информационной безопасности: учебник для высших учебных заведений МВД России / под ред. В.А. Минаева и С.В. Скрыля – Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2001. – 464 с.

4. Меньшаков Ю.К. Теоретические основы технических разведок: учеб. пособие / Ю.К. Меньшаков под ред. Ю.Н. Лаврухина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 536 с.

5. Источники и каналы утечки информации в телекоммуникационных системах: учебное пособие для системы высшего профессионального образования МВД России / А.Б. Андреев, В.Б. Щербаков [и др.] - Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2003. – 305 с.

6. Хорев А.А. Техническая защита информации: учебное пособие для студентов вузов / А.А. Хорев Т. 1. Технические каналы утечки информации. – М.: НПЦ «Аналитика», 2008. – 436 с.

7. Комплексный технический контроль эффективности мер безопасности систем управления в органах внутренних дел: учебное

пособие для высших учебных заведений МВД России. Ч. 1. Теоретические основы технической разведки и комплексного технического контроля / А.А. Чекалин, С.В. Скрыль [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 313 с.

8. Комплексный технический контроль эффективности мер безопасности систем управления в органах внутренних дел: учебное пособие для высших учебных заведений МВД России. Ч. 2. Практические аспекты технической разведки и комплексного технического контроля / А.А. Чекалин, С.В. Скрыль [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 205 с.

9. Технические средства и методы защиты информации: учебник для студентов высших учебных заведений / А.А. Шелупанов, С.В. Скрыль [и др.]. – М.: Машиностроение, 2008. – 508 с.

10. Информатика: учебник для высших учебных заведений МВД России. Т. 1. Информатика: Концептуальные основы / В.А. Минаев, С.В. Скрыль [и др.]. – М.: Маросейка, 2008. – 464 с.

11. Оценка защищенности информационных процессов в территориальных ОВД: модели исследования: монография / под ред. С.В. Скрыля. – Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2009. – 217 с.

12. Шелупанов А.А. Основы системного анализа в защите информации: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Шелупанов, С.В. Скрыль. – М.: Машиностроение, 2008. – 138 с.

13. Представление и использование знаний / под ред. Х.Уэно, М.Исидука. - М.: Мир, 1989. – 220 с.

Воронежский институт МВД России  
Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia

## MECHANISMS OF PROTECTION OF THE INFORMATION FROM OUTFLOW ON TECHNICAL TO CHANNELS AS OBJECT OF MODELLING

**S.V. Skryl, A.O. Avsentjev, S.N. Volkova**

It is considered features of representation of models of mechanisms of protection of the information from outflow on technical channels as cognitive process of active subject - objective interaction. Logic stages of process of such modelling of mechanisms are resulted

Key words: model, outflow on technical channels, the protection mechanism of the information