

## К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЦЕННОСТИ СУБЪЕКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

На основании теории ценности информации в статье представляется обобщенная модель поведения субъекта, позволяющая производить оценивание последствий потери информацией конфиденциальности, рассматриваются сопутствующие вопросы, связанные с определением ценности информации.

Ключевые слова: информация, конфиденциальность, ценность, оценивание, субъект, безопасность.

Постоянное присутствие в современном обществе угрозы повторения экономического кризиса приводит к усилению роли принципа адекватности затрат на системы защиты информации, стоимости предмета защиты при построении таких систем. В связи с этим поиск ответа на вопрос определения ценности информации и других обоснований целесообразности ее защиты ныне приобрел актуальность. Общие рекомендации по решению этой проблемы можно уже найти в международных стандартах информационной безопасности (см. например [1]).

Предлагаемые сегодня научные подходы к решению проблемы определения ценности информации в основном базируются на трудах А.А.Харкевича, Р.Л.Стратановича, М.М.Бонгарда. В соответствии с разработанной в них методологией для определения ценности информации предлагается определить ценность (важность) задачи, которая решается субъектом, (или цели, которая им достигается) и роль оцениваемой информации в решении этой задачи (или достижении цели). Различные подходы к оцениванию информации в рамках этой методологии можно встретить в работах, например, А.Е.Архипова [3,4], В.Герасименко [5], В.А.Хорошко и А.А.Чекаткова [6], Г.П.Шанкина [7], В.И.Корогодина и В.Л.Корогодиной [8].

При этом оценивание роли информации в достижении поставленной цели чаще всего производится моделированием отсутствия оцениваемой информации у субъекта и получения ответа на вопрос о полноте и скорости достижения цели при таких условиях. Сложнее обстоят дела при оценке ценности конфиденциальной информации. Для нее указанная модель должна быть дополнена составляющей, учитывающей последствия нарушения конфиденциальности [9]. Эту составляющую на сегодняшний день можно встретить лишь в виде немногочисленных обобщенных эмпирических решений, хотя поиск ведется уже несколько десятилетий [4,10-12]. Основная трудность тут заключается в необходимости моделирования поведения не одного (как в случае оценки других свойств информации – доступности, целостности, полноты и проч.), а нескольких взаимодействующих субъектов.

Подобную модель можно найти, например, в теории управления организационными системами в рамках решения задач информационного управления [13,14]. В общем виде эта модель складывается из: целевой функции субъекта; множества его возможных действий; состояния среды, в которой происходят действия всех субъектов; представлений субъекта о действиях других субъектов и о других параметрах из этого перечисления. Выбор действий каждый субъект производит в соответствии с гипотезой рационального поведения – выбирается действие, обеспечивающее достижение лучшего значения целевой функции. Ценность информации, получаемой субъектом, тут также будет определяться степенью достижения его цели, выраженной целевой функцией.

Последствия утраты информацией конфиденциальности могут быть учтены через отклонения от достигаемой цели, т.е. применением того же критерия и возможно того же метода (учитывающего наличие многих взаимодействующих субъектов), который используется при определении ценности информации. Такое предложение можно найти, например, у А.Е.Архипова в виде идеи оценивать в рамках единого сценарного подхода

последствия утечки информации как утраченную выгоду (степень успешности выполнения некоторого задания), а ценность – как полученную выгоду от использования информации [3].

Как можно заметить, представленные подходы определения ценности информации включают основным своим положением достижение поставленной перед субъектом цели в разных ситуациях (состояниях природы или окружающей среды). Цель субъекта представляется неизменной, глобальной, стратегической, той, которая может и должна быть достигнута, независимо ни от каких складывающихся ситуаций. Не смотря на существование такой цели, в случаях, когда субъект попадает под воздействие угроз, успешная реализация которых может прекратить его существование, он может (хоть и временно, но) изменить свою цель и совершить действия, даже отдаляющие его от ее достижения. Поэтому можно говорить о том, что в вопросах, связанных с обеспечением безопасности субъекта, выбор его цели в значительной мере определяется состоянием среды (окружения, природы) или ситуацией, содержащей опасность. В условиях изменяющейся цели (или иерархии целей) классический ответ на вопрос об определении ценности информации может быть дополнен.

*Целью* данной публикации является представление разработанной на основе подходов теории информации и теории активных систем модели субъект-среда, пригодной для решения задач определения ценности информации и оценки последствий потери информацией конфиденциальности.

Простейшая модель для этого случая должна описывать поведение двух субъектов. Можно рассматривать одного субъекта, в интересах которого производится оценка информации, а другого (других, остальных) заменить поведением окружающей первого субъекта среды, наделенной свойствами, характерными другим субъектам.

Рассмотрим систему субъект-окружение (или субъект-среда). Предположим, что субъект вынужден учитывать состояние окружения (среды) при изменении своего состояния, а окружение может изменять свое состояние как в зависимости, так и независимо от изменений состояния субъекта. Самостоятельное изменение субъектом своего состояния, которое может (или не может) быть зарегистрированным средой, назовем активностью или действием субъекта. Допустим, что в определенный момент времени состояние системы определено и известно субъекту, который может сделать предположение про ближайшее будущее состояние окружения. На основе этого предположения субъект может совершить (либо не совершать) собственную активность одним из многих возможных способов и этим изменить состояние системы. Если субъект точно "угадал" будущее состояние среды, то выбранный вариант его действий приведет к достижению желаемого результата от произведенной активности, которая приобретет максимальную результативность, выгодность. Если предположение о будущем состоянии среды у субъекта оказалось неточным, выбранный им вариант действий (скорее всего) приведет к результату, отличающемуся от ожидаемого. Степень такого отличия будет определяться величиной ошибки в прогнозе будущего состояния среды и степенью агрессивности (возможностью воздействия на субъекта) среды.

Можно заметить, что для достижения субъектом желаемого результата от своей активности окружение для него должно быть известным и не содержать информации в ее понимании в соответствии с классической математической теорией информации. Лучшим вариантом действий субъекта можно считать такой, после которого система субъект-среда переходит в ожидаемое субъектом состояние.

После реализации выбранного субъектом варианта действий независимо от того насколько результативной была его активность система изменит свое состояние, а среда, восприняв изменение состояния субъекта, может отреагировать некоторым образом в ближайший момент времени, изменяя свое состояние. Если субъект обладает точным прогнозом состояния среды и в этот момент времени, то он продолжит свою активность и будет ее продолжать до тех пор, пока не сможет определить будущее состояние системы с достаточной для выбора варианта своих действий точностью. В этот момент среда обладает

неопределенностью для субъекта, который начнет прием информации от среды и будет его продолжать до момента, когда окружение станет снова в достаточной степени известным для предсказания его будущего состояния и субъект снова сможет совершать активность.

Как можно заметить из всего потока информации, поступающего от среды на органы чувств (сенсоры) субъекта, последний выбирает только ту, которая обуславливает его последующую активность, формирует представление (знание) субъекта о среде. Именно эта информация представляет ценность для субъекта.

При постоянном приеме сенсорами субъекта информации от среды ценность накопленных сообщений (тех, из которых сформировано представление субъекта о среде) будет изменяться циклически. Циклы отделяются друг от друга моментами совершения активности субъекта, то есть моментами вероятной потери достоверности накопленных субъектом знаний (информации) о состоянии среды. Свидетельством того, что субъект получил очередное сообщение, несущее ценную информацию, и достиг достаточного уровня представлений о среде, является совершение активности этим субъектом.

Интересным в этом плане представляется известный вопрос о зависимости между количеством информации, принимаемой субъектом, и ее качеством (ценностью). Не станем истолковывать его как вопрос о том, сколько необходимо принять информации, чтобы она приобрела ценность, а будем придерживаться тут такой трактовки: сколько необходимо принять сообщений, имеющих ценность для субъекта, чтобы он совершил активность.

Например, Корогодины [8], рассматривая связь между ценностью информации и ее количеством для заданной пары "цель-ситуация", приходят к выводу, что существует некоторая монотонно возрастающая кривая, которая соответствует изменению ценности информации от минимального (нулевого) до максимального возможного значения в зависимости от количества принятой информации. Эта кривая разделяет координатную плоскость "количество информации - ценность информации" на две части. Над кривой располагается область, недостижимых возможностей, где полученного количества информации оказывается недостаточно для осуществления действия для достижения цели в заданной ситуации. Под этой кривой располагается область возможных для принятия решений по осуществлению некоторого действия для достижения заданной цели (в заданной ситуации). Различия в ценности для информации, имеющей одинаковую количественную оценку, объясняются различиями в семантическом содержании полученных сообщений. Немаловажным можно считать замечание про многошаговость выполняемого действия. Этим замечанием обуславливается необходимость получения дополнительной информации, по сравнению с одношаговым действием. Однако механизм, описывающий эту необходимость, Корогодины в [8] не представляют.

Ценность информации Корогодины определяют возможностью быть использованной для достижения той или иной цели построением оператора. Под построением оператора понимается организация механизма совершения целенаправленного действия, которая включает, в том числе, выбор и осуществление действия субъектом. Корогодины утверждают, что невозможно иметь исчерпывающие сведения о ценности информации, задаваемой целью субъекта и ситуацией вокруг него, потому как таких целей и ситуаций в общем случае может быть очень много.

Математическую модель аналогичной описанной выше зависимости ценностных свойств информации от ее количественных характеристик предлагает А.Е.Архипов [3].

В рамках семантической тезаурусной теории информации ее автор Ю.Шрейдер [15] также поднимал вопрос ценностной оценки получаемых сообщений. Ответом на него послужила зависимость, похожая на уже рассмотренную, которая отражает положение этой теории о том, что принимаемые сообщения имеют ценность, если они пополняют тезаурус субъекта. Для наполнения этого тезауруса для каждого субъекта существует некоторое множество сообщений, которые он должен принять. После приема этих сообщений, которым

соответствует определенная количественная оценка информации, ценность остальных сообщений будет незначительной.

Как можно заметить в приведенных выше публикациях утверждается про существование насыщения в упомянутой зависимости, когда получение сообщений (увеличение количества) приводит лишь к незначительному приросту ценности информации. С точки зрения классической методологии определения ценности информации это означает, что после приема определенного количества информации цель субъекта будет достигаться. При дальнейшем увеличении количества принятой информации результаты достижения цели изменятся незначительно. При использовании представленной тут модели субъект-среда требуется сказать, что при достижении ценности принятой информации некоторого значения субъект совершит активность. Таким образом, можно говорить о некотором значении ценности информации, которое не будет превышено, что может иметь некоторое сходство с насыщением, свойственным рассматриваемой зависимости. После совершения активности ценность информации, накопленной субъектом, уменьшится, а принимаемой извне – увеличится.

Можно также сделать несколько замечаний по поводу характера возрастания этой зависимости.

Для гипотетического субъекта, который не обладает памятью и моментально совершает активность, фиксируя требуемую информацию, которая приходит мгновенно в виде одного сообщения, зависимость между ценностью и количеством субъективной информации по всей видимости имеет скачкообразную, ступенчатую форму.

Если же субъект обладает памятью, то он может реагировать на получаемые сообщения не только мгновенно, но и накапливая необходимую информацию. В моменты получения ценных сообщений общая ценность информации, которой обладает субъект, изменяет свое значение в соответствии с известной аддитивной моделью ценности информации (вопросы проявления эмерджентности тут не рассматриваются).

Насыщение в зависимости "ценность-количество" может быть обусловлено для субъекта с памятью несколькими причинами, среди которых можно выделить: ограниченность объема памяти субъекта (конечный объем памяти субъекта ограничит максимальное количество информации, которое может принять и обработать субъект для совершения активности) и старение информации.

Если сообщения о состоянии среды поступают к субъекту в разные моменты времени, то параметры состояния среды, отраженные в первых сообщениях, могут существенно измениться ко времени приема последнего необходимого сообщения, вследствие чего информация, переданная соответствующими сообщениями, потеряет достоверность (и соответственно ценность), чем вызовется уменьшение ценности всей накопленной информации. В связи с этим с увеличением числа накапливаемых сообщений и степени изменчивости среды ценность накопленной информации будет уменьшаться быстрее. Это приведет к тому, что с некоторого количества принятых сообщений ценность информации перестанет возрастать и стабилизируется.

Как уже отмечалось, ценность для субъекта имеет та информация, которая приводит к совершению им активности или действия. Можно предположить, что все возможные варианты действий субъекта можно разделить на некоторые типы, определяемые достигаемыми ими целями. Если упорядочить все эти цели и соответствующие им типы действий, используя некоторую метрику, то величина ценности сообщения для субъекта будет определяться величиной изменения в этой метрике при перемещении от типа уже совершенного действия субъекта до типа, инициируемого этим сообщением последующего действия. Иными словами, чем сильнее меняется линия поведения субъекта при получении сообщения, тем ценнее это сообщение для субъекта.

*Вывод.* В публикации представлена модель субъект-среда, пригодная для решения задач определения ценности информации и оценки последствий потери информацией

конфиденциальности, разработанная на основе положений теорий ценности информации и теории активных систем. А также сделано предположение о том, что ценность для субъекта информация приобретает тогда, когда ею определяется его активность. При достижении ценностью накопленной субъектом информации некоторого уровня субъект совершит один из возможных вариантов действий, обусловленный этой информацией. После совершения активности субъектом ценность информации, накопленной им, уменьшается по причине перехода системы субъект-среда в новое состояние, которое может содержать неопределенность для субъекта. В то же время ценность информации, поступающей от среды к субъекту, возрастает. Лучшим вариантом действий для него предлагается считать такой, в результате которого система субъект-среда переходит в ожидаемое субъектом состояние.

Максимальный уровень ценности накапливаемой субъектом информации ограничен объемом памяти субъекта и старением информации. Это ограничивает разнообразие возможных вариантов действия субъекта и объясняет эффект насыщения в предлагаемой многими исследователями зависимости качества информации от ее количества.

Величину ценности информации в отдельном сообщении для субъекта предполагается соотносить с величиной изменения в характере (целях) действий, осуществляемых субъектом "до" и "после" приема этого сообщения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Інформаційні технології. Наставови з керування безпекою інформаційних технологій (ІТ). Частина 3. Методи керування захистом ІТ. (ISO/IEC TR 13335-3) : ДСТУ ISO/IEC TR 13335-3. – (Чинний з 2004-10-01) – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – III. 76 с. – (Національний стандарт України).
2. Стратонович Р.Л. Теория информации / Р.Л.Стратонович. – М.: "Сов. радио", 1975. – 424 с.
3. Архипов О.С. Визначення цінності конфіденційної інформації / О.С.Архипов // "Інтернет-освіта-наука-2010", сьома міжнародна конференція ІОН-2010, 28 вересня-3 жовтня, 2010: Збірник матеріалів конференції. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – С.377–379.
4. Архипов О.С. Теоретико-методичні засади оцінювання шкоди, обумовленої розголошенням секретної інформації / О.С.Архипов // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – Київ. – 2008. – Випуск 2(17). – С.16-23.
5. Государственная тайна и ее защита в Российской Федерации: Учебное пособие / Под общ. ред. М.А.Вуса и А.В.Федорова. – [3-е изд.] – СПб.: Изд-во Р.Асланова "Юридический центр Пресс", 2007. – 752 с.
6. Хорошко В.А., Чекатков А.А. Методы и средства защиты информации / В.А.Хорошко, А.А.Чекатков. – К.: ЮНИОР, 2003. – 504с.
7. Шанкин Г.П. Ценность информации. Вопросы теории и приложений / Г.П.Шанкин. – М.: Филоматис, 2004. – 128 с.
8. Корогодина В.И., Корогодина В.Л. Информация как основа жизни / В.И.Корогодина, В.Л.Корогодина. – Дубна: Издательский центр "Феникс", 2000. – 208 с.
9. Муратов О.С. Важливість інформації та шкода від втрати інформації у питаннях забезпечення інформаційної безпеки організації / О.С.Муратов // Зб. матеріалів науково-практичної конференції "Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави", 17 березня 2010 року, Київ. – К.: Науково-видавничий відділ Національної академії Служби безпеки України, 2010. – С.66-69.
10. Швырков А. В. Методический подход к оценке ущерба в стоимостном выражении, наносимого безопасности Российской Федерации в результате несанкционированного (неправомерного) распространения сведений, составляющих государственную тайну / А.В.Швырков // Вопросы защиты информации: научно-практический журнал. – 2006. – №2(73). – С.30–35.
11. Методичні рекомендації державним експертам з питань таємниць щодо визначення підстав для віднесення відомостей до державної таємниці та ступеня їх секретності // Захист інформації з обмеженим доступом: збірник нормативних документів. – К.: КМУЦА, 1999. – 283 с.
12. Інструкція про порядок обліку, зберігання і використання документів, справ, видань та інших матеріальних носіїв інформації, які містять службову інформацію. – Затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 27 листопада 1998 року №1893. Станом на 07.09.2011. – [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – Режим доступу: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).
13. Новиков Д.А. Активный прогноз / Д.А.Новиков, А.Г.Чхартишвили. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 101 с.
14. Новиков Д.А. Рефлексивные игры / Д.А.Новиков, А.Г.Чхартишвили. – М.: Синтег, 2003. – 160 с.
15. Управление, информация, интеллект / [Б.В.Бирюкова, Е.С.Геллера, Г.Н.Поваров и др.]; под общ. ред. А.И.Берга, – М.: Мысль, 1976. – 383 с.

Надійшла: 21.11.2011

Рецензент: д.т.н., проф. Корченко О.Г.