

РАЗВИТИЕ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ АКТИВОВ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ НЕСКОЛЬКИХ ЭКСПЕРТОВ

Максим Кобрин, Владимир Скичко, Максим Вороной

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина



КОБРИН Максим Витальевич

Год и место рождения: 1975 год, г. Симферополь, АР Крым, Украина.

Образование: Севастопольский государственный технический университет, 1997 год, Национальная юридическая академия им. Ярослава Мудрого, 2005 год.

Должность: аспирант кафедры социальной информатики с 2013 года.

Научные интересы: системы управления знаниями, информационная безопасность, защита интеллектуальной собственности.

Публикации: более 5 научных публикаций, среди которых научные статьи, материалы и тезисы докладов на конференциях.

E-mail: infoma@rambler.ru



СКИЧКО Владимир Владимирович

Год и место рождения: 1972 год, пгт. Советский, АР Крым, Украина.

Образование: Севастопольский государственный технический университет, 1994 год, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, 2014 год.

Научные интересы: системы управления знаниями, информационная безопасность, защита интеллектуальной собственности.

Публикации: более 5 научных публикаций, среди которых научные статьи, материалы и тезисы докладов на конференциях.

E-mail: w_skich@mail.ru



ВОРОНОЙ Максим Филиппович, к.т.н.

Год и место рождения: 1973 год, г. Харьков, Украина.

Образование: Харьковский Национальный университет радиоэлектроники, 1995.

Должность: доцент кафедры социальной информатики.

Научные интересы: инженерия знаний, анализ требований, системы управления знаниями, информационная аналитика.

Публикации: более 13 научных публикаций, среди которых научные статьи, тезисы докладов на конференциях.

E-mail: mvoronoy@gmail.com

Аннотация. Важным условием приобретения организацией конкурентных преимуществ является эффективное распределение ресурсов, направленных на обеспечение безопасности информационных активов. Для эффективного распределения ресурсов необходимо определить ценность каждого информационного актива. Ранее был предложен метод определения ценности информационных активов (ИА) для одного эксперта, основанный на применении порядковой классификации и системологического классификационного анализа. Однако на практике, в процессе определения ценности ИА принимает участие несколько экспертов. Для решения поставленной задачи предлагается усовершенствовать предложенный ранее метод с помощью теории множеств и применить полученные результаты для моделирования информационно-аналитической системы (ИАС) определения ценности ИА. Применение ИАС позволит разработать и внедрить оптимальные методы обеспечения безопасности ИА, эффективно распределить ресурсы компании.

Ключевые слова: системы управления знаниями, информационные активы, оценка информационных активов, требования по управлению информационными активами, вербальный метод порядковой классификации, модели информационных активов организации, критерии определения ценности информационных активов.

Актуальность

Важным условием приобретения организацией конкурентных преимуществ является эффективное распределение ресурсов, направленных на обеспечение безопасности ИА. Для эффективного распределения ресурсов необходимо определить ценность каждого информационного актива. В [1] был предложен метод определения ценности ИА, основанный на порядковой классификации альтернатив [2, 3]. Однако на практике, в процессе определения ценности ИА принимает участие несколько экспертов [4, 5]. Поэтому, предложенный ранее метод необходимо усовершенствовать с использованием теории мультимножеств. Решение задачи определения ценности ИА позволит осуществить моделирование ИАС, разработать и внедрить оптимальные методы обеспечения безопасности ИА, эффективно распределить ресурсы компании.

Основная цель исследования

Целью данной работы является исследование метода определения ценности ИА на основе метода порядковой классификации, теории мультимножеств и системологического классификационного анализа и разработка модели ИАС для определения ценности ИА организации. Использование этого метода позволит учесть изменение факторов, влияющих на определение ценности ИА.

Основная часть исследования

Как правило, в процессе определения ценности ИА принимают участие несколько экспертов. Наборы критериев у экспертов могут отличаться. Это приведет к существенным отличиям в результатах определения ценности ИА. Поэтому критерии должны быть общими для всех экспертов [1, 6].

Разные лица, принимающие решения (ЛПР) субъективно воспринимают значения вербальных критериев, поэтому решающие правила у разных экспертов могут не совпадать и ЛПР могут распределить одинаковые ИА в разные классы. Поэтому необходимо построить такое обобщенное решающее правило или группу правил, которые относят ИА в тот или иной класс с допустимой точностью. В этом случае для классификации ИА необходимо применение теории мультимножеств [7-9].

Будем считать, что множество ИА нужно распределить по двум классам. Экспертная оценка проводится по качественным критериям, которые использовались в [1]:

- а) K1 – критичность для организации;
- б) K2 – актуальность;
- в) K3 – степень уникальности для организации;
- г) K4 – практическая полезность;

Каждый критерий имеет порядковую шкалу оценок. Так, шкала критерия K1 «Критичность для организации» имеет вид:

- а) k11 – содержит очень критическую информацию;
- б) k12 – содержит критическую информацию;
- в) k13 – не содержит критическую информацию.

Шкала критерия K2 «Актуальность» имеет следующие значения:

- а) k21 – ИА очень актуален;
- б) k22 – ИА актуален;
- в) k23 – ИА не является актуальным.

Шкала критерия K3 «Степень уникальности для организации» имеет следующие значения:

- а) k31 – ИА является уникальным для организации;
- б) k32 – ИА не является уникальным для организации.

Шкала критерия K4 «Практическая полезность для организации» имеет следующие значения:

- а) k41 – есть;
- б) k42 – нет.

При небольшом количестве ИА и критериев, которые их описывают, решающие правило (или группу решающих правил), на основании которых ИА распределяется в тот или иной класс, нетрудно выявить в процессе анализа. Чем больше количество рассматриваемых ИА, критериев и экспертов, тем сложнее становится анализ.

Каждый эксперт проводит оценку ИА по всем критериям и определяет его класс:

- а) гз – закрытый ИА;
- б) го – открытый ИА.

Пусть $A = \{A_1, \dots, A_k\}$ – совокупность ИА, которые описываются m дискретными критериями K_1, \dots, K_m , имеющими качественные значения k_{ms} , где s – значение оценки актива по критерию. Информационные активы A_i , $i=1, \dots, k$ предварительно рассортированы по двум классам (З – закрытый и О – открытый), путем прямой классификации. Принадлежность информационного актива A_i к некоторому классу З или О выражается правилом сортировки R , которое можно считать еще одним качественным критерием со шкалой значений $R = \{гз, го\}$. Любой ИА A_i может существовать в n экземплярах, которые отличаются наборами значений критериев, характеризующих этот актив. Количество экземпляров ИА зависит от количества экспертов, которые проводят оценку.

Требуется построить одно или несколько решающих правил, составленных из значений критериев, которые относили бы ИА к классу З.

Правила совпадают или похожи, когда различные ИА с одинаковыми или близкими значениями критериев включаются в один класс. Противоречивые правила относят слабо различимые объекты в разные классы.

Результатом классификации должно быть разложение множества информационных активов A на два класса З и О. Если необходимо рассортировать объекты на большее число классов, то можно сначала разбить множество ИА на два класса, затем каждый – на подклассы, и так далее. Например, закрытые информационные активы

можно классифицировать на конфиденциальные активы и ИА для внутреннего использования.

Рассмотрим случай, когда все группы активов формируются как суммы соответствующих им мультимножеств.

Обозначим через $d^*=d(R_3, R_0)$ расстояние между мультимножествами R_3 и R_0 . В каждой конкретной задаче классификации, расстояние d^* является предельно возможным расстоянием между группами критериев K нужно сгенерировать пары новых мультимножеств таким образом, чтобы мультимножества внутри каждой пары были удалены друг от друга в метрическом пространстве (A, d) как можно больше и с достаточной точностью совпадали с первоначальной сортировкой объектов по классам $З$ и $О$, заданной разложением $\{R_3, R_0\}$. Разные комбинации признаков, определяющих границы между сгенерированными мультимножествами внутри каждой пары, дадут желаемые обобщенные решающие правила для классификации объектов [7, 10].

Этапы построения обобщенного решающего правила для классификации многокритериальных активов включает следующие основные шаги (рис.1):

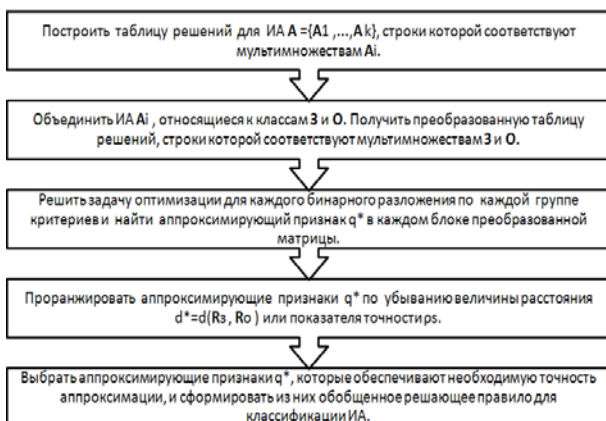


Рис. 1. Шаги для построения решающего правила

Построим обобщенное решающее правило на примере процедуры оценки ИА. Пусть для проведения классификации представлено 10 ИА:

1. A1 - БД клиентов компании;
2. A2 - персональные данные сотрудников компании;
3. A3 - планы инвестиций компании;
4. A4 - БД поставщиков компании;
5. A5 - долговые обязательства компании;
6. A6 - оригинальные методы изучения рынка сбыта;
7. A7 - сведения о перспективных и оригинальных методах управления;
8. A8 - методы защиты электронной почты;
9. A9 - структура компании;
10. A10 - сведения о филиалах компании.

Каждый информационный актив независимо оценивается 3-мя экспертами по 4-м качественным критериям. Каждый эксперт дает свое заключение по классификации информационного актива.

Строим таблицу решений для рассматриваемых ИА $A = \{A1, \dots, A10\}$ (см. табл. 1). Правило для

определения актива в тот или иной класс может быть различным, например:

1. ИА принадлежит 1 классу, если один из экспертов отнес его в этот класс;
2. ИА принадлежит 1 классу, если все эксперты отнесли его в этот класс;
3. ИА принадлежит 1 классу, если более 20% (60%, 70% и т.п.) экспертов отнесли его в этот класс;
4. ИА принадлежит 1 классу, если большинство экспертов отнесли его в этот класс.

Применим четвертое правило: «ИА принадлежит r_3 (закрытый ИА), если большинство экспертов отнесли его в этот класс». Закрытые информационные активы A1 - A6 входят в класс З, открытые информационные активы A7 - A10 входят в класс О.

Рассмотрим оценку ИА A1. По критерию K1 два эксперта присвоили этому ИА значение k11, один k12 т.е. два ЛПР считают, что актив БД клиентов компании «очень критичен», а один считает, что актив «критичен». Все ЛПР отнесли этот ИА к классу r_3 (закрытый ИА). Особый интерес представляют ИА A6 и A7. Оба ИА получили одинаковые значения критериев, но по правилу «большинство решений ЛПР» они распределены в разные классы. Таким образом, в таблицу решений вносится все оценки ЛПР. В нашем случае мы имеем по три оценки (3 ЛПР) каждого ИА.

Таблица 1

Таблица решений

ИА	Критерии и правила											
	K1			K2			K3		K4		R	
	k11	k12	k13	k21	k22	k23	k31	k32	k41	k42	r3	ro
A1	2	1	0	1	2	0	2	1	3	0	3	0
A2	1	2	0	1	2	0	0	3	2	1	3	0
A3	2	1	0	1	2	0	1	2	1	2	3	0
A4	0	2	1	2	1	0	1	2	2	1	3	0
A5	0	2	1	0	3	0	0	3	2	1	2	1
A6	0	0	3	0	2	1	2	1	3	0	2	1
A7	0	0	3	0	2	1	2	1	3	0	1	2
A8	0	0	3	0	2	1	0	3	3	0	0	3
A9	0	0	3	0	2	1	0	3	0	3	1	2
A10	0	0	3	0	1	2	0	3	0	3	0	3

Далее строим преобразованную таблицу решений (табл. 2), строки которой соответствуют мультимножествам $З$ и $О$ и объединяем активы A_i , относящиеся к заданным классам $З$ и $О$. Сумма оценок ИА по значению k11, которые отнесены к множеству $З - 5$, а к множеству $О - 0$. Аналогичным образом суммируем оценки по каждому значению критериев K1 - K4 и правила R.

Таблица 2

Преобразованная таблица решений

Класс	Критерии и правила											
	K1			K2			K3		K4		R	
	k11	k12	k13	k21	k22	k23	k31	k32	k41	k42	r3	ro
З	5	8	5	5	12	1	6	12	13	5	16	2
О	0	0	12	0	7	5	2	10	6	6	2	10

Используя данные из таблицы 2, найдем величину расстояния $d1$ и вычислим точность аппроксимации по каждой группе критериев и

правил (табл. 3). Величина расстояния $d1$ для группы критериев – сумма расстояний между множествами Z и O по каждому значению критериев оценки:

$$\begin{aligned} K1 & |5 - 0| + |8 - 0| + |5 - 12| = 20; \\ K2 & |5 - 0| + |12 - 7| + |1 - 5| = 14; \\ K3 & |6 - 2| + |12 - 10| = 6; \\ K4 & |13 - 6| + |5 - 6| = 8; \\ R & |16 - 2| + |2 - 10| = 22. \end{aligned}$$

Точность аппроксимации оценим по выражению:

$$\rho = d1 / R. \quad (1)$$

Таблица 3

Точность аппроксимации по критериям					
	K1	K2	K3	K4	R
d1	20	14	6	8	22
ρ	0,909	0,636	0,272	0,364	

Множество аппроксимирующих признаков q^* , упорядоченное по величине расстояния $d1$, выглядит следующим образом $\{q^*\} = \{k12, k11; k21; k22\}$.

Выбрав желаемое значение точности аппроксимации, можно сформулировать обобщенные решающие правила для отнесения информационного актива в тот или иной класс и, соответственно, определить ценность информационного актива организации с выбранной точностью.

«Информационный актив должен содержать критическую или очень критическую информацию для организации» (критерии $k12$ или $k11$; точность аппроксимации $\rho \geq 0,90$).

«Информационный актив должен содержать очень критическую или критическую информацию для организации; или быть очень актуальным или актуальным для организации» (критерии $k12$ или $k11$; или $k21$ или $k22$; точность аппроксимации $\rho \geq 0,63$).

Обобщенное решающее правило классификации активов позволяет также выявить расхождения в индивидуальных правилах оценки отдельных экспертов и, при необходимости, скорректировать их.

Ранжирование аппроксимирующих критериев показывает, что наиболее важным критерием для отбора активов является «критичность для организации» - $K1$, следующий по важности - критерий $K2$, характеризующий актуальность информации для организации.

Ценность ИА является непостоянной величиной и со временем изменяется. Может измениться эксперт (ЛПР), количество ЛПР, оценки ЛПР, сами критерии оценки. Для оперативного реагирования на изменения, необходимо использование ИАС. ИАС позволит провести переоценку ценности ИА и эффективно перераспределить ресурсы по управлению или защите ИА.

Работу ИАС можно условно разделить на два этапа:

1. Обучение ИАС;

2. Работа ИАС.

Задача, которая ставится перед ИАС, состоит в выработке решающих правил на основании экспертной оценки нескольких ЛПР (этап обучения) и моделировании решений ЛПР на основании решающих правил (этап работы). Контекстная диаграмма работы ИАС представлена на рис.2.

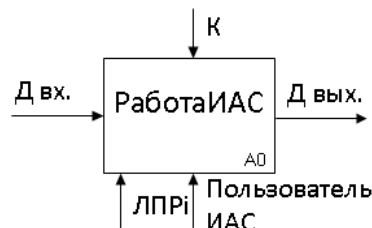


Рис. 2. Контекстная диаграмма работы ИАС

При построении диаграммы использованы следующие сокращения:

- ЛПРi – лицо, принимающее решение в процессе определения ценности ИА, как правило, это владелец актива или эксперт. ЛПР может быть как один, так и множество;
- пользователь ИАС – конечный пользователь ИАС. Часто ЛПР, конечный пользователь ИАС, владелец актива – это одно и то же лицо;
- Д вх. – входные данные об ИА организации;
- Д вых. – данные о ценности ИА, которые получает конечный пользователь ИАС.
- К – критерии оценки ИА.

Работа ИАС происходит в три последовательных этапа (рис. 3):

- первый этап заключается в обучении ИАС. ЛПРi проводят классификацию ИА на основании критериев оценки. ИАС определяет точность аппроксимации по предложенным критериям;
- на втором этапе вырабатывается решающее правило по предложенным критериям в зависимости от заданной точности аппроксимации;
- на третьем этапе пользователю ИАС выдается прогноз по оценке ИА.

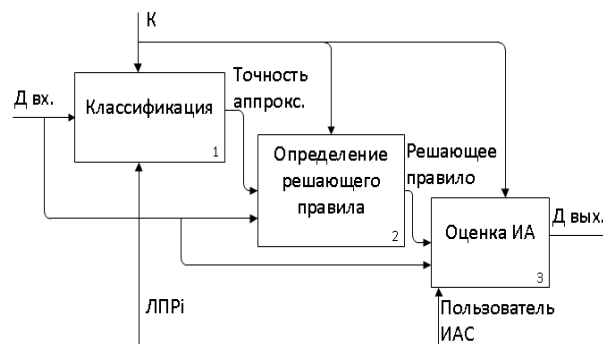


Рис. 3. Декомпозиция 1 - го уровня работы ИАС

Выходные данные могут быть представлены в виде сводных таблиц, отчетов, справок и т.п. или выдавать рекомендации по использованию, защите, управлению информационным активом, который проходит оценку. ЛПР на основании полученной информации принимает оптимальные управленческие решения.

Выводы

В результате усовершенствования метода определения ценности информационных активов организации, процесс определения ценности можно проводить с участием нескольких экспертов. На основе метода порядковой классификации, теории мультимножеств и системологического классификационного анализа была проведена разработка модели ИАС для определения ценности ИА организации. Применение ИАС для определения ценности ИА позволит оперативно реагировать на изменение количества и состав экспертов, на изменение критериев оценки и их количества. Таким образом, появляется возможность быстро провести переоценку ИА, с заданной точностью промоделировать решение ЛПП по определению ценности ИА и применять оптимальные решения по управлению, защите ИА.

В следующих работах будет проведена разработка моделей ИАС, необходимых для проектирования системы.

Литература

[1] Кобрин М.В. Метод определения ценности информационных активов организации / М.В. Кобрин, В.В. Скичко // Захист інформації. – №3 (2014). – С. 238-242.

[2] Ларичев О.И. Вербальный анализ решений / О.И. Ларичев. – М.: Наука, 2006. – 181 с.

[3] Ларичев О.И. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений /

О.И. Ларичев, Е.М. Мошкович. – М.: Наука. Физматлит, 1996. – 208 с.

[4] Юдин О.К., Корченко О.Г., Коначович Г.Ф. Захист інформації в мережах передачі даних. – К.: Вид-во ТОВ «НВП» ІНТЕРСЕРВІС», 2009. – 716 с.

[5] International standard. Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements. ISO/IEC 27001:2013(E) Second edition 2013-10-01.

[6] Кобрин М.В. Сравнительный анализ подходов, применяемых для определения ценности информационных активов организации / М.В. Кобрин // 18-й Междунар. молод. форум «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке»: Сб. материалов форума. Т.9. – Х. : ХНУРЭ. 2014. – С. 56-57.

[7] Петровский А.Б. Пространства множеств и мультимножеств / А.Б. Петровский. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 248 с.

[8] Косило Н.С. Консолидация информации о деятельности организации: системологический вербальный подход / Н.С. Косило, Д.Б. Ельчанинов, О.Н. Гуца. – Системи обробки інформації 2012, № 3 (98).

[9] Соловьева Е.А. Естественная классификация: системологические основания / Е.А. Соловьева. – Харьков: ХТУРЭ, 1999. – 222с.

[10] Димитриади Г.Г. Система поддержки принятия решений и метод ЗАПРОС-III: ранжирование многокритериальных альтернатив с вербальными оценками качества / Г.Г. Димитриади, О.И. Ларичев // Автоматика и телемеханика. – 2005. – № 8. – С. 146-160.

УДК 004.056.5 (045)

Кобрин М.В., Скичко В.В., Вороной М.П. Развитие метода визначення цінності інформаційних активів організації для кількох експертів. Важливою умовою придбання організацією конкурентних переваг є ефективний розподіл ресурсів, спрямованих на забезпечення безпеки інформаційних активів. Для ефективного розподілу ресурсів необхідно визначити цінність кожного інформаційного активу. Раніше був запропонований метод визначення цінності інформаційних активів (ІА) для одного експерта, заснований на застосуванні порядкової класифікації та системологічного класифікаційного аналізу. Однак на практиці, в процесі визначення цінності ІА бере участь кілька експертів. Для вирішення поставленого завдання пропонується удосконалити запропонований раніше метод за допомогою теорії мультимножин і застосувати отримані результати для моделювання інформаційно-аналітичної системи (ІАС) визначення цінності ІА. Застосування ІАС дозволить розробити і впровадити оптимальні методи забезпечення безпеки ІА, ефективно розподілити ресурси компанії.

Ключевые слова: системы управления знаниями, информационные активы, оценка информационных активов, требования по управлению информационными активами, вербальный метод порядковой классификации, модели информационных активов организации, критерии определения ценности информационных активов.

Kobrin M., Skichko V., Voronoy M. Development of method for determining the value of information assets of the organization for several experts

Abstract. The important condition for obtaining of the competitive advantages by the company is the effective distribution of resources destined to the maintenance of the information assets safety. For effective distribution of resources it is necessary to define each of the information asset's value. Earlier proposed a method of information assets value definition (IA) has been suggested for one expert, basing on application of serial classification and systemological classification analysis. However in practice, in the course of definition of the IA value several experts are taking part. In order to handle the request it is offered to improve the previously proposed method by the means of the multisets theory and to apply the obtained results for modeling of information and analytical system (IAS) of the IA value determination. The application of IAS will allow developing and introducing the optimum methods for IA security, to distribute the company's resources effectively.

Key words: knowledge management system, information assets, assessment of information assets, requirements for managing information assets, verbal method ordinal classification, models of information assets of the organization, criteria for determining the value of information assets.