# МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

УДК 004.056

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ: СЕМАНТИКА

***© 2017 Е. А. Жидко, К. А. Кирьянов***

*Воронежский государственный архитектурно-строительный университет (г. Воронеж, Россия)*
*ВУНЦ ВВС «ВВА» им. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина (г. Воронеж, Россия)*

*В статье предложена методология системного математического моделирования информационной безопасности хозяйствующих субъектов. Она предназначена для разработки теоретическими методами комплекса синтаксических, семантических и адекватных им математических моделей условно взаимосвязанного развития внешней и внутренней среды хозяйствующего субъекта, его системы информационной безопасности.*

*Ключевые слова: информационная безопасность, методология, методы.*

Согласно научно-обоснованной повестке дня ООН на XXI век целью управления жизнедеятельностью как мирового сообщества так и хозяйствующих субъектов (ХС) является обеспечение их безопасного и устойчивого развития (БУР) при ограниченном природном ресурсе и неопределенности ситуации, которая складывается в различных регионах [1-4]. БУР ХС ассоциируется с антикризисным управлением процессом их создания, эксплуатации и развития по ситуации и результатам в меняющейся обстановке XXI века, в том числе на основе интеграции и координации [5-9]. В интересах реализации такого подхода в [4] приводятся перечни сведений, которые подлежат мониторингу и обмену ими между договаривающимися сторонами. Это необходимо для предупреждения и разрешения конфликтов, которые порождаются противоречивостью и приоритетностью собственных интересов сторон (А и В) в различных сферах и условиях их деятельности. Конфликты носят характер противоборства сторон на политической арене (далее «контекст»), конкурентной борьбы в социально-эколого-экономической и технологической сферах (далее «аспект»), которые происходят на фоне «холодной» информационно-психологической войны между ними (далее «условия») [10-13].

Методология системного моделирования информационной безопасности (ИБ) предназначена для разработки теоретическими методами комплекса синтаксических, семантических и адекватных им математических моделей условно взаимосвязанного развития внешней и внутренней среды ХС их системы информационной безопасности (СИБ). Теоретические методы предназначены для разрешения проблемы ИБ ХС, их СИБ без учета влияния человеческого фактора [14-16]. В качестве аналогов теоретических методов принимаются известные в эвентологии правила разработки формулы Бэкуса-Наура, семантических сетей и скобочных конструкций [17].

Методология такого моделирования разрабатывается на основе выполнения над исходными данными операций, последовательность которых приведена в [13]. В качестве исходных данных приняты результаты предпрогнозных исследований, которые приведены в [13, 18-22].

*Семантические модели* предназначены для выявления отношений между сущностями на основе логико-вероятностно-информационного подхода и ветвления главной цели защиты от рассматриваемых угроз (устойчивость развития) на локальные

Жидко Елена Александровна – ВГАСУ, профессор кафедры пожарной и промышленной безопасности, к. т. н., доцент, lenag66@mail.ru.
Кирьянов Константин Анатольевич – ВУНЦ ВВС «ВВА им. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», ст. преподаватель кафедры управления войсками и службы штабов, konst63224@mail.ru.

цели, адекватно принятой скобочной конструкции таких отношений [18, 19].

В интересах разработки семантической модели возможных исходов дуэли по формуле Бэкуса-Наура используются методы аналогий, ассоциаций и асимптотического приближения необходимого результата к теоретически потенциально возможному и практически реально достижимому.

С этой целью использованы известные теоремы о вероятностях логически условно связанных событий, где вероятности рассматриваются как функции меры информации. В результате применения теорем о вероятности полной группы событий и теорем, которые ассоциируются с логическими схемами отношений вида «И», «ИЛИ – И», «И – ИЛИ – И», разработана общая семантическая модель возможных исходов дуэли в статике [13].

Рассмотрим ее.

Согласно теореме о *вероятности полной группы логически связанных событий*:

$$P_A^{(K\bigcap Ac\bigcap Yc)} + P_B^{(K\bigcap Ac\bigcap Yc)} = 1, \qquad (1)$$

где слагаемые это вероятности (Р) достижения интегральных целей сторонами А и В в заданном контексте (К), аспектах (Ас) и условиях (Ус). Далее в записи Р(А) и Р(В).

В результате намерения и действия одной из сторон существенно зависят от истинных намерений и действий другой:

$$P(A) = 1 - P(B); \qquad (2)$$

и, следовательно, возможные исходы дуэли для каждой из них носят условный характер, например:

$$P(A\bigcap B) = P(B)P(A/B) \qquad (3)$$

Вероятность Р(А/В) не определена, если Р(В) = 0 (или полная неопределенность ситуации).

*Ветвление общей модели на частные по ситуации:*

**- вероятность совмещения всех событий (логика «И»),** образующих ситуацию (3)

$$Đ(À\bigcap \hat{A}) = Đ(\dot{A}^{(Ï\,Á)}\bigcap \hat{A}^{(Ï\,Á)})x$$

$$xĐ(\dot{A}^{(\hat{E}Á)}\bigcap \hat{A}^{(\hat{E}Á)})Đ(\dot{A}^{(È\hat{A})}\bigcap \hat{A}^{(È\hat{A})} \qquad (4)$$

Это *слабая стратегия* из-за отсутствия координации намерений и действий участников дуэли по цели, месту и времени, диапазону условий и полю проблемных ситуаций;

**- вероятность осуществления хотя бы одного из N событий** (логика **«ИЛИ – И»):**

$$Đ(À\bigcap \hat{A}) = 1-\{(1-Đ(\dot{A}^{(Ï\,Á)}\bigcap \hat{A}^{(Ï\,Á)})\}õ$$

$$x\{(1-Đ(A^{(\hat{E}Á)}\bigcap \hat{A}^{(\hat{E}Á)})\}\text{x} \qquad (5)$$

$$\text{x}\{(1 - Đ(\dot{A}^{(È\hat{A})}\bigcap \hat{A}^{(È\hat{A})})\};$$

Это *сильная стратегия*, так как слабые стороны одних участников дуэли компенсируются сильными сторонами других;

**- вероятность совмещении событий не менее n и точно [n] из N (**логика **«И – ИЛИ – И»)**

$$P(A\bigcap B) = [1 - \prod_{j=1}^{J}(1-P_{ij})] \bullet \prod_{q=1}^{Q} P_{iq}, \qquad (6)$$

где j =1, 2…J – области скоординированных действий участников дуэли;

q = 1, 2…Q – области их действий независимых друг от друга.

Стратегия содержит угрозы нарушения ИБ ХС, его СИБ из-за нарушения координации намерений и действий участников дуэли **И/ИЛИ** введения новаций, которые не согласуются с действующими проектами облика ХС, его СИБ, траектории их развития.

*Введение общего критерия оптимизации* реакции на угрозы нарушения ИБ ХС, его СИБ:

«**- необходимо (Н)** обеспечить состояние (требуемое имя) ::= (по определению есть) его количественно-качественные характеристики по форме: область их определения, $\Omega_{ÄÖ}^{(Í)}$, заданная для оценки вероятности достижения интегральной цели объекта, $P_{ГЦ}^{(H)}$, аргументом которой является область определения необходимой и достаточной меры исходной информации, $M(I_{ГЦ}^{(H)})$:

$$\text{Имя состояния} ::= P_{ГЦ}^{(H)}(M(I_{ГЦ}^{(H)}) \in \Omega_{ГЦ}^{(H)}; \qquad (7)$$

**- «И» потенциально возможно (ПВ)** при накопленной в мире базе знаний и ресурса:

$$\text{Имя состояния} ::= P_{ГЦ}^{(ПВ)}(M(I_{ГЦ}^{(ПВ)}) \in \Omega_{ГЦ}^{(ПВ)}; \qquad (8)$$

**- «И» реально достижимо (РД)** при имеющейся у объекта базе знаний и ресурса по проблеме ::= функция принадлежности способов и средств достижения цели, $\mu_{ГЦ}^{(РД)}$, к функции их полезности в рассматриваемых контексте, аспектах и условиях:

Имя состояния ::= $\mu_{ГЦ}^{(РД)} \in \mathrm{P}_{ГЦ}^{(РД)}(\mathrm{M}(\mathrm{I}_{ГЦ}^{(РД)}) \in$

$$\in \Omega_{ГЦ}^{(РД)}. \quad (9)$$

Следуя синтаксической модели по формуле Бэкуса-Наура**,** необходимо предусмотреть ветвление вероятности защищенности ХС, его СИБ от угроз нарушения их ИБ по основаниям: *виды* информационной войны (идеологическая, информационно-психологическая, кибернетическая) и возможные *способы* ее ведения (хищения, разрушения, модификация информации, их комбинации в процессе развития дуэли между сторонами А и В).

Общая модель такого ветвления базируется на теореме Байеса в комплексе с принципом Беллмана, операторами оптимизации и адаптации стратегий противодействия угрозам.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Егоров В. А. Математические модели глобального развития: критический анализ природопользования / В. А. Егоров, Ю. Н. Каллистов, В. Б. Митрофанов, А. А. Пиотковский. – Ленинград: Гидрометеоиздат, – 1980. – 192 с.

2. Рэндерс Йорген, Беренс III Вильям. Пределы роста: доклад по проекту Римского клуба «Сложное положение человечества»: учебное пособие / Рэндерс Йорген, Беренс III Вильям; пер. с англ.; предисл. Г. А. Ягодина. – М.: Изд-во МГУ. – 1991. – 206 с.

3. Повестка дня на XXI век. – ООН: Рио-де-Жанейро, 1992.

4. Жидко Е. А. Информационная безопасность модернизируемой России: постановка задачи / Е. А. Жидко, Л. Г. Попов // Информация и безопасность. – 2011. – Т. 14. – № 2. – С. 181-190.

5. Ефремов В. С. Стратегическое планирование в бизнес-системах / В. С. Ефремов. – Финпресс, 2001. 240 с.

6. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент / Под ред. Л.А. Волковой, Ю.Н. Каптуревского. СПб: Питер, 2000. – 752 с.

7. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации: утв. Президентом РФ 9 сентября 2000 г., № Пр-1895.

8. Государственная информационная политика компании.

9. Сазонова С. А. Оценка надежности работы сетевых объектов / С. А. Сазонова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2016. – № 1 (16). – С. 40-42.

10. Жидко Е. А. Информационная и интеллектуальная поддержка управления развитием социально-экономических систем / Е. А. Жидко, Л. Г. Попова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – № 10 (93). – С. 12-19.

11. Жидко Е. А. Формализация программы исследований информационной безопасности компаний на основе инноваций / Е. А. Жидко, Л. Г. Попова // Информация и безопасность. – 2012. – Т. –15. – № 4. – С. 471-478.

12. Жидко Е. А. Научно-обоснованный подход к классификации угроз информационной безопасности / Е. А. Жидко // Информационные системы и технологии. – 2015. – № 1 (87). – С. 132-139.

13. Жидко Е.А. Логико вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты: монография / Е. А. Жидко; Воронеж. гос. арх-строит. ун-т. - Воронеж, 2016. - 123 с.

14. Жидко Е. А. Человеческий фактор как аргумент информационной безопасности компании / Е. А. Жидко, Л. Г. Попова // Информация и безопасность. – 2012. – Т. 15. – № 2. – С. 265-268.

15. Сазонова С. А. Методы обоснования резервов проектируемых гидравлических систем при подключении устройств пожаротушения / С. А. Сазонова // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2015. – № 4 (17). – С. 22-26.

16. Жидко Е. А. Эмпирические методы измерения погрешностей при взаимосвязанном развитии внешней и внутренней среды хозяйствующих субъектов / Е. А. Жидко, В. К. Кирьянов // Инженерные системы и сооружения. – 2013. – № 4 (13). – С. 53-60.

17. Воробьев О. Ю. Эвентология / О. Ю. Воробьев; Сиб.фед. ун-т. – Красноярск, 2007. – 434 с.

18. Жидко Е. А. Логико-вероятностно-информационное моделирование информационной безопасности / Е. А. Жидко, Л. Г. Попова // Вестник Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева. – 2014. – № 4. – С. 136-140.

19. Жидко Е. А. Логико-лингвистическая модель интегрированного менеджмента организации в XXI веке / Е. А. Жидко // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2016. – № 1 (16). – С. 91-93.

20. Жидко Е. А. Методология формирования системы измерительных шкал и норм информационной безопасности объекта защиты / Е. А. Жидко // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 2 (97). – С. 17-22.

21. Жидко Е. А. Методология формирования единого алгоритма исследований информационной безопасности / Е. А. Жидко // Вестник Воронежского института МВД России. – 2015. – № 1. – С. 62-69.

22. Сазонова, С.А. Обеспечение безопасности гидравлических систем при реализации задач управления функционированием и развитием / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2016. – № 1 (18). – С. 22-26.

## THEORETICAL METHODS FOR MODELING THE INFORMATION SECURITY OF BUSINESS ENTITIES: SEMANTICS

***© 2017 E. A. Zhidko, K. A. Kiryanov***

*Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)*
*Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin (Voronezh, Russia)*

*The paper proposes a methodology of system mathematical modelling information security of business entities. It is designed to develop theoretical methods of complex syntactic, semantic and adequate mathematical models conditionally interrelated development of external and internal environment of the entity, its systems of information security.*

*Key words: information security, methodology, methods.*