DOI: 10.17117/na.2016.11.02.230

Поступила (Received): 30.11.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.230.pdf>

Сеньков А.В. Теоретико-множественное описание рисков

Senkov A.V.
Set-theoretic description of risks

Представлено теоретико-множественное описание рисков, основывающееся на теоретико-множественном подходе и обеспечивающее представление всех элементов и сущностей, участвующих в управлении рисками, а также их характеристик

Ключевые слова: теоретико-множественный подход, риск

The set-theoretic description of risks which is based on set-theoretic approach and providing representation of all elements and entities participating in risk management and also their characteristics is submitted

Key words: set-theoretical approach, risk

Сеньков Алексей Викторович

Кандидат технических наук, доцент
Национальный исследовательский институт
«Московский энергетический институт»
г. Смоленск, Энергетический проезд, 1

Senkov Aleksey Victorovich

Candidate of Technical Sciences, Associated
Professor
National research university "Moscow power
engineering institute"
Smolensk, Energeticheskii pass., 1

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ,
проект № 16-37-60059*

В настоящее время широкое распространение получили методы и модели управления рисками в сложных организационно-технических системах [1-5]. Однако, в рамках каждой из них риск и сущности, участвующие в управлении риском, трактуется особым образом.

Для улучшения понимаемости моделей и их унификации предлагается разработать описание рисков, которое должно основываться на теоретико-множественном подходе и обеспечивать представление всех элементов и сущностей, участвующих в управлении рисками, а также их характеристик.

Примем следующие обозначения элементов, принимающих участие в управлении рисками.

Риск-ситуация – RS_i – i -я риск-ситуация $i \in 1, \dots, i', i'$ – количество риск-ситуаций.

Риск-событие – RE_j – j -е риск-событие, $j \in 1, \dots, j', j'$ – количество риск-событий.

Источник риска – SR_k – m -й источник риска, $k \in 1, \dots, k'$, k' – количество источников рисков.

Событие – E_l – l -й источник риска, $l \in 1, \dots, l'$, l' – количество событий.

Элемент системы – SE_m – m -й источник риска, $m \in 1, \dots, m'$, m' – количество элементов системы.

Элемент внешней среды – EE_n – n -й источник риска, $n \in 1, \dots, n'$, n' – количество элементов внешней среды.

ПРЕЛИМИНАРНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ – $BMes_o$ – o -е предиктивное мероприятие, $o \in 1, \dots, o'$, o' – количество предиктивных мероприятий.

ПРЕЦЕДЕНТНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ – $AMes_p$ – p -е прецедентное мероприятие, $p \in 1, \dots, p'$, p' – количество предиктивных мероприятий.

Обозначение характеристик элементов

Возможность возникновения риск-ситуации, риск-события или других элементов, участвующих в управлении рисками, будем обозначать P_{RS_i} , где в подстрочной надписи указывается элемент, для которого приводится оценка.

Ущерб от реализации риск-события или риск-ситуации обозначим C_{RE_j} или C_{RS_i} , соответственно. Ущерб, как правило, носит монетарный характер и может быть оценен в денежном эквиваленте. Для оценки ущерба в выражении, отличном от денежного (например, потеря здоровья работником), можно применять различного рода шкалы.

Для компенсации неравнозначности монетарного ущерба от различного рода риск-событий (от поломки станка будет получен высокий монетарный ущерб, а от травмы работника – невысокий), введем характеристику «значимость» риск-события k_{RE_j} или риск-ситуации k_{RS_i} , которая позволит соответствующим образом «уравновесить» с точки зрения значимости для управления комплексные риски.

Для оценки уверенности в наличии источника риска или события, введем характеристику «Уверенность»: $Conf_{SR_j}$ – уверенность в наличии источника риска, $Conf_{E_j}$ – уверенность в наступлении события.

Кроме перечисленных, могут также вводиться дополнительные характеристики, описывающие состояние элементов системы и внешней среды. Их состав и способ учета определяются в зависимости от типа СОТС и сущности описываемых элементов.

Оценка характеристик элементов, участвующих в управлении рисками может проводиться в рамках анализа отдельных аспектов рисков, или их комбинаций. Для дифференциации таких оценок, примем следующие обозначения, размещающиеся в надстрочной подписи: Pr – процессный аспект, Sy – системный аспект, St – структурный аспект, C – комплексная оценка, охватывающая все аспекты. Комбинации оценок обозначаются знаком «+». Так, $P_{RS_i}^{Pr+Sc}$ – оценка возможности возникновения i -й риск-ситуации, полученная на основе анализа процессного и структурного аспектов рисков.

Поскольку управление рисками ведется в условиях неопределенности системных и внешних параметров, неточности исходных данных, каждая из представленных характеристик может также получить оценку точности значений. В зависимости от выбранного подхода к учету неопределенности, это может быть унарная, или бинарная (граничная) оценка. Для представления такого рода оценок введем функции вида: $Bel(P_{RS_i})$, $Pl(P_{RS_i})$. Здесь для примера используются характеристики уверенности и правдоподобия по [6], характеризующие некоторое значение P_{RS_i} . Таким образом, могут быть получены непрерывные оценки значений характеристик с точки зрения неопределенности.

По необходимости, могут вводиться другие характеристики рисков. Приведенное теоретико-множественное описание рисков было апробировано на моделях риск-ситуаций, нечеткой онтологической модели для управления рисками и темпоральной нечеткой байесовской модели, и может быть положено в основу формального языка описания рисков и процессов управления ими.

Список используемых источников:

1. Сеньков А.В., Бобряков А.В. Нечеткая онтологическая модель мониторинга и управления комплексными рисками сложной экономической системы на примере ВУЗа // *Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности*. 2016. Т.1 №1 с. 2-10.
2. Сеньков, А.В. Интеллектуальное управление рисками в сложных организационно-технических системах/ В.В. Борисов, А.В. Сеньков // *Информационные технологии*, 2011, № 10. С. 47–51;
3. Сеньков А.В., Борисов В.В., Бобряков А.В., Гаврилов А.И. Подход к управлению рисками в сложных организационно-технических системах// *Вестник МЭИ*, № 6, 2013. С. 156–161
4. Senkov A., Borisov V., Risk assessment in fuzzy business processes based on High Level Fuzzy Petri net // *International Journal of Applied Engineering Research* Volume 11, Number 16 (2016) pp 9052-9057.
5. Zaharov A.S., Borisov V.V., Senkov A.V. Accident Risks Assessment by Temporal Fuzzy Bayesian Network // *International Journal of Applied Engineering Research* Volume 11, Number 22 (2016) pp 10731-10736
6. Пытьев Ю.П. *Возможность. Элементы теории и применения*. М.: Эдиториал УРСС, 2000.