

УДК 511.1

Нечеткая оценка взаимосвязей системных факторов информационно-управляющей системы в интересах повышения защищенности информационных ресурсов

Чукляев И. И.

Постановка задачи: усложнение структурной сложности и многокомпонентности сложных систем различного назначения, разнообразие протекающих в них процессов, потребность в учете большого количества параметров и оперативного управления в псевдореальном масштабе времени, обусловленном инерционностью системы, определяют острую необходимость управления рискообразующими факторами, которые регламентированы действующей концепцией управления рисками. Разработанные метод управления рисками в аспекте обеспечения защищенности информационных ресурсов различной степени конфиденциальности, циркулирующих в распределенной информационно-управляющей системе, и комплексная модель управления рисками, составной частью которых является рассматриваемая нечеткая когнитивная модель и методика ее построения направлены на минимизацию рискообразующих системных и внешних факторов вероятностного и нестохастического характера. **Целью работы** является разработка нечеткой когнитивной модели оценки взаимосвязей системных факторов и определения системных характеристик. **Используемые методы:** решение задачи основано на использовании методов и моделей управления рисками, основанных на методологии нечеткого моделирования. **Новизна:** элементами новизны представленного решения являются методика построения и разработанная нечеткая когнитивная модель оценки взаимосвязей системных факторов анализируемой системы (процесса, проблемы) и идентифицированных источников (опасности возникновения) рисков; возможности по оценке непосредственного влияния концептов друг на друга, влиянию нескольких концептов на один и опосредованному влиянию концептов. Также к элементам новизны стоит отнести модель динамики для разработанной модели. **Результат:** использование представленного решения по оценке взаимосвязей системных факторов и определения системных характеристик позволяет получить исходные данные для определения влияния системных факторов на источники (опасности возникновения) рисков посредством нечетких моделей на основе нечетких нейронных продукционных ANFIS-сетей, которые позволяют выполнять оценку взаимосвязей системных факторов, определять системные характеристики и осуществлять моделирование системной динамики. **Практическая значимость:** разработанная нечеткая когнитивная модель и методика ее построения являются составной частью метода управления рисками в аспекте обеспечения защищенности информационных ресурсов различной степени конфиденциальности, циркулирующих в распределенной информационно-управляющей системе и комплексной модели управления рисками.

Ключевые слова: методика построения, нечеткая когнитивная модель, системные факторы, оценка, взаимосвязи, системная динамика.

Актуальность

В настоящее время в основу построения и функционирования сложных систем различного назначения закладывается концепция управления рисками. Использование данной концепции обосновано особенностями построения и функционирования таких систем [1]:

- сложность структуры, многокомпонентность, многочисленные протекающие процессы, учет большого количества параметров;
- динамичное изменение структуры;

- неполнота исходной информации;
- разнообразие воздействий рискообразующих системных и внешних факторов вероятностного и нестохастического характера;
- наличие сложных нелинейных зависимостей между параметрами;
- необходимость оперативного принятия управленческих решений;
- ограниченные возможности экспериментальных исследований;
- невозможность создания и использования общих аналитических моделей системы и процессов её функционирования;
- необходимость использования различных подходов к моделированию системы и использование результатов моделирования для оперативного управления системой;
- оперативное управление возможно в псевдореальном масштабе времени, обусловленном инерционностью системы.

Риск является неизбежным, сопутствующим фактором функционирования или развития любой сложной системы или процесса. Под риском, как правило, понимается сочетание вероятности (возможности) события (нанесения ущерба) и его негативных последствий (тяжести этого ущерба) [2, 3]. В ряде случаев под риском также понимают вероятность (возможность) отклонения от ожидаемого результата или события. Для рисков характерны неожиданность, внезапность возникновения, что предполагает прогнозирование и управление рисками. Это во многом субъективный процесс, в ходе которого учитываются не только количественные показатели, получаемые с использованием формальных математических методов, основанных на точном и адекватном описании, но и показатели, плохо поддающиеся формализации.

Одним из вариантов разрешения данного противоречия является использование методов и моделей управления рисками, основанных на методологии нечеткого моделирования, предложенной и развитой в работах таких ученых, как Л. Заде, Д. Дюбуа, А. Прад, А. Кофман, Е. Мамдани, А.Н. Мелихов, А.Н. Борисов [4].

Управление рисками позволяет выявлять, оценивать, отслеживать и устранять риски до и во время их превращения в проблемы.

Основными этапами управления рисками являются следующие:

- идентификация рисков;
- анализ рисков;
- планирование мероприятий для противодействия рискам на каждом из уровней управления рисками;
- мониторинг рисков.

В зависимости от этапа управления рисками мероприятия могут быть направлены на:

- устранение источников риска (опасностей);
- предотвращение/снижение уровня риска;
- ликвидацию последствий риска.

При этом следует отметить, что наиболее эффективным механизмом выработки мероприятий в процессе управления рисками является принятие решений о мерах по устранению источников риска, а также по предотвращению/снижению риска, т.е. до превращения риска в проблему, так как это требует гораздо меньших ресурсов, чем на ликвидацию последствий риска. Однако в ряде случаев сделать этого не удастся.

Вышесказанное обуславливает необходимость комплексного решения проблем управления рисками за счет обоснованного выбора мероприятий по предотвращению/снижению рисков на всех этапах управления ими.

Постановка задачи

В соответствии с рассмотренными требованиями разработан метод управления рисками в аспекте обеспечения защищенности информационных ресурсов различной степени конфиденциальности, циркулирующих в распределенной информационно-управляющей системе (ИУС), основанный на методологии нечеткого моделирования и направленный на снижение рискообразующих внешних и системных (внутренних) факторов [1].

Метод управления рисками обобщенно состоит из следующих этапов:

этап 1: анализ исследуемой системы;

этап 2: оценка взаимосвязей системных факторов, определение системных характеристик;

этап 3: определение влияния системных факторов на источники (опасности возникновения) рисков;

этап 4: анализ влияния идентифицированных опасностей на риски с учетом того, что появление новой информации об опасностях возникновения рисков должно гибко учитываться при оценке степени риска;

этап 5: оценка и определение класса мероприятий по результатам оценки степени риска и возможных его последствий;

этап 6: выбор мероприятий в рамках выделенного класса, которые могут быть направлены либо непосредственно на снижение степени риска; на устранение источников риска; на системные факторы, влияющие на источники рисков; либо на ликвидацию последствий риска;

этап 7: оценка воздействия (степени реализуемости) выбранных мероприятий, в рамках выделенного класса;

этап 8: моделирование динамики управления рисками и анализ возможных сценариев управления рисками.

этап 9: мониторинг рисков, представляющий собой процесс систематического контроля и оценки эффективности мероприятий, направленных на: предотвращение/снижение степени риска; устранение источников риска; системные факторы, влияющие на источники рисков; ликвидацию последствий риска, а также на идентификацию новых рисков.

Предлагаемый метод управления рисками основан на использовании разработанной комплексной модели управления рисками, которая включает различные модели и способы, предназначенные для реализации соответствующих этапов метода [1]. Для реализации оценки взаимосвязей системных факторов и определения системных характеристик (этап 2 метода) применяется нечеткая когнитивная модель (НКМ) (рис. 1) [1].

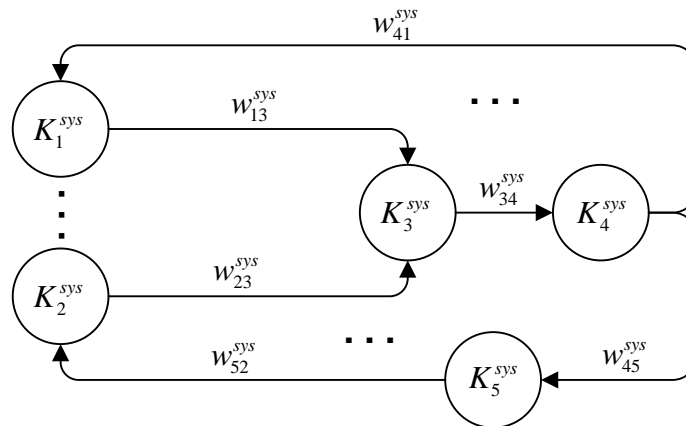


Рис. 1. Вариант структуры нечеткой когнитивной модели, отображающей системные факторы и взаимосвязи между ними

Данная модель позволяет получить исходные данные для определения влияния системных факторов на источники (опасности возникновения) рисков (этап 3 метода) посредством нечетких моделей на основе нечетких нейронных продукционных ANFIS-сетей (рис. 2).

Для формальной постановки и решения задачи нечеткой когнитивной оценки взаимосвязей системных факторов ИУС в работе введены обозначения, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Обозначения

Обозначение	Физический смысл обозначения
K_i^{sys}	– множество концептов, характеризующих системные факторы анализируемой системы (процесса, проблемы), $i = 1, \dots, I$
K_j^{dan}	– множество концептов, характеризующих идентифицированные источники (опасности возникновения) рисков, $j = 1, \dots, J$
K	– множество, характеризующее состав структуры нечеткой когнитивной модели оценки взаимосвязей системных факторов
W_{ij}	– диапазон значений непосредственного влияния одного концепта на другой, $[-1, 1]$
N	– число входных концептов для выходного концепта K_j
W^{sys}	– нечеткая матрица смежности
V^{sys}	– нечеткая матрица смежности положительных связей

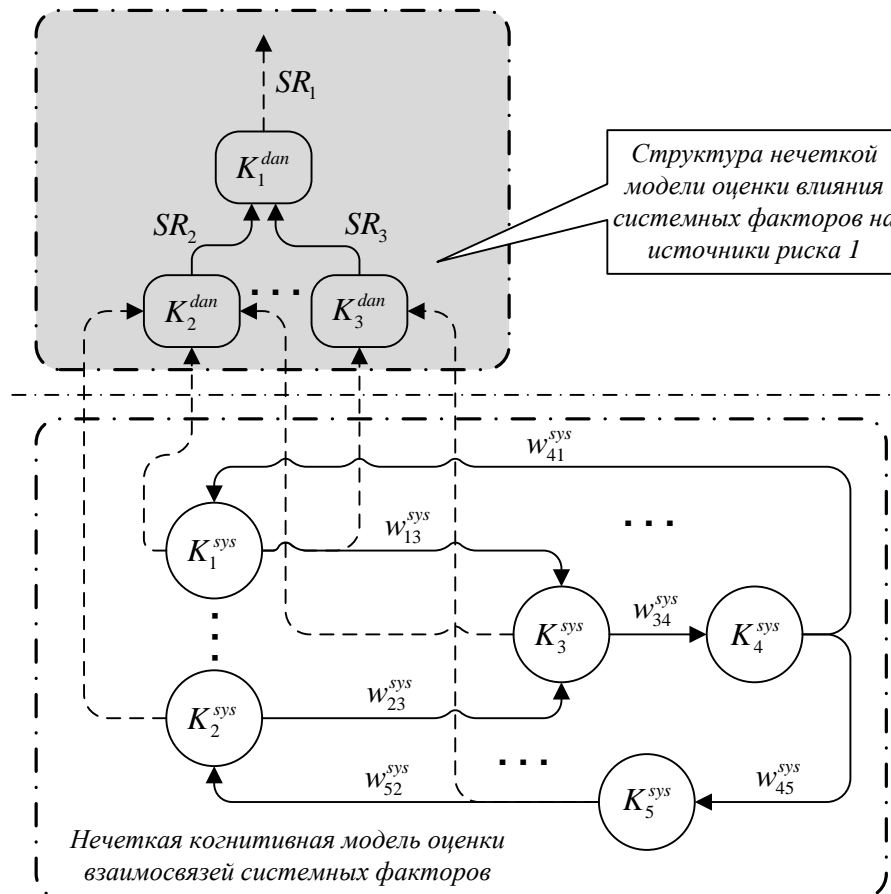


Рис. 2. Вариант структуры оценки влияния системных факторов на источники риска

На вербальном уровне задача оценки взаимосвязей системных факторов ИУС в интересах повышения защищенности информационных ресурсов и разработки НКМ может быть декомпозирована в следующем виде:

- 1) задать множество концептов K_i^{sys} , характеризующих системные факторы анализируемой системы;
- 2) задать множество концептов K_j^{dan} , характеризующих идентифицированные источники (опасности возникновения) рисков;
- 3) формирование состава структуры нечеткой когнитивной модели оценки взаимосвязей системных факторов $K = (K^{sys}, K^{dan})$;
- 4) описать состояния или значения концептов на основе шкалы действительных чисел, ограниченных в диапазоне $[-1, 1]$;
- 5) определить способ и задать значения непосредственного влияния концептов друг на друга w_{ij} , $K_j^{sys} = w_{ij} K_i^{sys}$;
- 6) определить способ аккумуляции непосредственного влияния нескольких концептов на один $K_j^{sys} = K_j^{sys} + \sum_{i=1}^N w_{ij} K_i^{sys}$;

7) определить механизм опосредованного влияния концептов

$$K_i \xrightarrow{l} K_q : d_l = (K_i, K_{z_1^l}, K_{z_2^l}, \dots, K_{z_n^l}, K_q), l = 1, \dots, m$$

где m – возможное число путей между концептами K_i и K_q ;

8) предложить модель динамики $K_j^{sys}(t+1) = K_j^{sys}(t) + \sum_{i=1}^N w_{ij} K_i^{sys}(t), .$

На формальном уровне постановка задачи исследования имеет следующий вид. Дано: системные факторы, характеризующиеся концептами системных факторов анализируемой системы (процесса, проблемы) K_i^{sys} и концептами идентифицированных источников (опасности возникновения) рисков K_j^{dan} . Найти: состав структуры НКМ оценки взаимосвязей системных факторов $K = (K^{sys}, K^{dan})$; значения непосредственного влияния концептов друг на друга w_{ij} , $K_j^{sys} = w_{ij} K_i^{sys}$; влияние нескольких концептов на один $K_j^{sys} = K_j^{sys} + \sum_{j=1}^N w_{ij} K_i^{sys}$ и опосредованное влияние концептов $K_i \xrightarrow{l} K_q$; модель динамики $K_j^{sys}(t+1) = K_j^{sys}(t) + \sum_{i=1}^N w_{ij} K_i^{sys}(t), .$ То есть определить последовательность решения:

$$\begin{aligned} K &= (K^{sys}, K^{dan}), \\ K_j^{sys} &= w_{ij} K_i^{sys}, \\ K_j^{sys} &= K_j^{sys} + \sum_{j=1}^N w_{ij} K_i^{sys}, \\ w_{iq}^{sys} &= \sum_{l=1}^m \left(T_{g \in d_l} w_{g, g+1}^{sys} \right), \\ K_j^{sys}(t+1) &= K_j^{sys}(t) + \sum_{i=1}^N w_{ij} K_i^{sys}(t), \end{aligned}$$

при условиях: модельное время дискретно и представлено в безразмерной шкале значений моментов времени; предполагается соответствие шкал модельного и физического времени; задержка распространения влияния принимается одинаковой для всей НКК и определяется интервалом между двумя моментами дискретного времени.

Оценка взаимосвязей системных факторов информационно-управляющей системы

в интересах повышения защищенности информационных ресурсов

Рассмотрим основные этапы построения данной модели.

Этап 1. Задание состава структуры (набора концептов) нечеткой когнитивной модели оценки взаимосвязей системных факторов.

Шаг 1. Задание множества концептов, характеризующих системные факторы анализируемой системы (процесса, проблемы):

$$K^{sys} = \{K_1^{sys}, K_2^{sys}, \dots, K_I^{sys}\}, \quad (1)$$

где K_i^{sys} – концепт, характеризующий i -й фактор анализируемой системы ($i = 1, \dots, I$).

Шаг 2. Задание множества концептов, характеризующих идентифицированные источники (опасности возникновения) рисков:

$$K^{dan} = \{K_1^{dan}, K_2^{dan}, \dots, K_J^{dan}\}, \quad (2)$$

где K_j^{dan} – концепт, характеризующий j -ю идентифицированную опасность возникновения риска ($j = 1, \dots, J$).

Шаг 3. Формирование по результатам шагов 1–2 этапа состава структуры нечеткой когнитивной модели оценки взаимосвязей системных факторов:

$$K = (K^{sys}, K^{dan}). \quad (3)$$

Этап 2. Описание состояний или значений концептов.

Значения концептов данной нечеткой когнитивной модели представляются на основе шкалы действительных чисел, ограниченных в диапазоне $[-1, 1]$.

Этап 3. Задание способа непосредственного влияния концептов друг на друга.

В качестве диапазона значений непосредственного влияния одного концепта на другой w_{ij} используется интервал действительных чисел от -1 (самая сильная отрицательная) до $+1$ (самая сильная положительная). Чем сильнее связь, тем сильнее положительное или отрицательное влияние входного концепта на выходной и наоборот. Таким образом, в данной модели сила связи между концептами представляет собой действительное значение из интервала $[-1, 1]$. И при условии, что «значения» концептов также могут быть приведены к безразмерной шкале действительных чисел в диапазоне $[-1, 1]$, передача влияния концепта i на концепт j может выражаться количественно:

$$K_j^{sys} = w_{ij} K_i^{sys}.$$

Этап 4. Аккумуляция непосредственного влияния нескольких концептов на один.

Для аккумуляции непосредственного влияния нескольких концептов на один концепт предлагается использовать следующее выражение:

$$K_j^{sys} = K_j^{sys} + \sum_{i=1}^N w_{ij} K_i^{sys}, \quad (4)$$

где N – число входных концептов для выходного концепта K_j .

Этап 5. Определение согласованных отношений влияния (причинно-следственных отношений) между каждой парой концептов из множества K^{sys} , характеризующих системные факторы.

Опосредованное влияние одного концепта на другой характеризует совокупный причинный эффект всех «путей» между этими концептами. Определим l -й путь между концептами K_i и K_q нечеткой когнитивной карты (НКК) следующим образом: $K_i \xrightarrow{l} K_q : d_l = (K_i, K_{z_1^l}, K_{z_2^l}, \dots, K_{z_n^l}, K_q)$, $l = 1, \dots, m$, где m – возможное число путей между концептами K_i и K_q . Тогда опосредованное влияние концепта K_i на концепт K_q определится в соответствии с выражением:

$$w_{iq}^{sys} = S_{l=1}^m \left(T_{g \in d_l} w_{g,g+1}^{sys} \right) \quad (5)$$

где в качестве Т-нормы берется операция минимума или произведения, а в качестве S-нормы – операция максимума.

Шаг 1. Формирование матрицы опосредованных взаимовлияний концептов друг на друга из множества K^{sys} .

Отношения влияния между концептами из множества K^{sys} представляются в виде весов $w_{ij}^{sys} \in [-1, 1]$ и рассматриваются как элементы нечеткой матрицы смежности W^{sys} :

$$W^{sys} = \begin{pmatrix} w_{11}^{sys} & w_{12}^{sys} & \dots & w_{1I}^{sys} \\ w_{21}^{sys} & w_{22}^{sys} & \dots & w_{2I}^{sys} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{I1}^{sys} & w_{I2}^{sys} & \dots & w_{II}^{sys} \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Эти отношения, отображаемые в виде дуг ориентированного графа, описывающего нечеткие причинно-следственные связи между концептами, могут быть положительными, отрицательными или нейтральными, характеризующими соответствующее влияние концептов друг на друга [5].

Шаг 2. Формирование когнитивной матрицы взаимовлияний между концептами множества K^{sys} .

Так как веса между концептами множества K^{sys} могут быть отрицательными, а операции над нечеткими множествами определены для функций принадлежности на $[0, 1]$, то существует проблема обработки отрицательных влияний. В НКК рассматриваемого типа она решается за счет удвоения мощности множества концептов и отдельной обработки положительных и отрицательных влияний.

Для определения взаимовлияния концептов от исходной нечеткой матрицы смежности W^{sys} с положительно-отрицательными нечеткими связями нужно перейти к нечеткой матрице положительных связей V^{sys} размером $2I \times 2I$, элементы которой определяются из матрицы W^{sys} размером $I \times I$ путем следующей замены:

если $w_{ij}^{sys} > 0$, то $v_{2i-1,2j-1}^{sys} = w_{ij}^{sys}, v_{2i,2j}^{sys} = w_{ij}^{sys}$,

если $w_{ij}^{sys} < 0$, то $v_{2i-1,2j-1}^{sys} = -w_{ij}^{sys}, v_{2i,2j}^{sys} = -w_{ij}^{sys}$.

Остальные элементы принимают нулевые значения.

В случае амбивалентности в исходной матрице положительно-отрицательная пара весов влияния преобразуется по аналогичному алгоритму, только вместо нулей на диагоналях ставятся определенные значения. В случае учета мнений нескольких экспертов результирующие связи в исходной карте получаются в соответствии с используемой процедурой отдельно для положительных и отрицательных связей с учетом значимости каждого эксперта.

Шаг 3. Согласование отношений взаимовлияния между концептами множества s .

Согласованные отношения взаимовлияния концептов определяются в результате транзитивного замыкания V^{sys} :

$$\hat{V}^{sys} = V^{sys} \vee V^{sys^2} \vee V^{sys^3} \vee \dots \quad (8)$$

где степени нечетких матриц вычисляются на основе операции \max - T -композиции:

$$V^{sys^k} = V^{sys^{k-1}} \circ V^{sys} \quad (9)$$

После чего результат представляется в виде матрицы модифицированной матрицы, состоящей из положительно-отрицательных пар весов $W^{sys} = \left\| \left(w_{ij}^{sys}, w_{ij}^{-sys} \right) \right\|$, полученных по следующему правилу:

$$\begin{aligned} w_{ij}^{sys} &= \max(v_{2i-1,2j-1}^{sys}, v_{2i,2j}^{sys}), \\ w_{ij}^{-sys} &= -\max(v_{2i-1,2j}^{sys}, v_{2i,2j-1}^{sys}). \end{aligned} \quad (10)$$

В результате этапа 2 метода формируется НКК, отображающая системные факторы анализируемой системы (процесса, проблемы), представленная рис. 1.

Этап 6. Задание модели динамики НКК.

Модель динамики для предложенной НКК представляется следующим выражением:

$$K_j^{sys}(t+1) = K_j^{sys}(t) + \sum_{i=1}^N w_{ij} K_i^{sys}(t), \quad (11)$$

где $t, t+1$ – дискретные моменты времени.

Модельное время дискретно и представлено в безразмерной шкале значений моментов времени. Предполагается соответствие шкал модельного и физического времени. Задержка распространения влияния принимается одинаковой для всей

НКК и определяется интервалом между двумя моментами дискретного времени, что приводит к синхронному распространению влияния по карте.

Таким образом, НКМ позволяет получить исходные данные для определения влияния системных факторов на источники (опасности возникновения) рисков (этап 3 метода) посредством нечетких моделей на основе нечетких нейронных продукционных ANFIS-сетей (рис. 2), которая, в свою очередь, задается MISO-структурой (Multi Inputs – Single Output, много входов – один выход) и представляет собой каскадное соединение трех баз нечетких продукционных правил, реализующих отображение входных переменных на выходную переменную [1].

Данные модели формируются отдельно для каждого источника риска. Исходными предпосылками для обоснования этой нечеткой модели оценки являются:

- разнокачественность входных и выходного параметров модели оценки;
- возможность оценки их значений с помощью шкал отношений и интервалов;
- необходимость разделения пространства выходного параметра;
- обеспечение использования оценки, получаемой в результате работы данной модели, для построения и реализации модели оценки влияния опасностей на риски.

Выводы

Разработанная НКМ, а также методика ее построения, являющиеся основой комплексной модели управления рисками, позволяют выполнять оценку взаимосвязей системных факторов, определять системные характеристики, осуществлять моделирование системной динамики.

Научные результаты получены при продолжении исследований в рамках государственной поддержки Российским фондом фундаментальных исследований и Администрацией Смоленской области инициативных научных проектов № 10-07-97502, 13-07-97518 и Департаментом приоритетных направлений науки и технологий Министерства образования и науки РФ – грантами Президента РФ № МК-755.2012.10, МК-3603.2014.10.

Литература

1. Теоретические основы построения адаптивных систем комплексной защиты информационных ресурсов распределенных информационно-вычислительных систем : Монография / И. И. Чукляев, А. В. Морозов, Б. И. Болотин. Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2011. 227 с.

2. ГОСТ Р 51897–2002 Менеджмент риска. Термины и определения. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. М.: Изд-во стандартов, 2002. 5 с.

3. ГОСТ Р 51898–2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. М.: Изд-во стандартов, 2002. 6 с.
4. Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С. Нечеткие модели и сети. М.: Горячая линия-Телеком, 2012. 284 с.
5. Силов В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. М.: ИНПРО-РЕС, 1995. 228 с.

Reference

1. Morozov A. V., Chucklyaev I. I., Bolotin I. B. *Teoreticheskie osnovi postroeniya adaptivnih system kompleksnoy zaschiti informacionnih resursov raspredelennih informacoinnih system* [Theoretical base of create of adaptive system complex security of informational resources informational system]. Smolensk, VA VPVO VS RF, 2011. 227 p. (In Russia).
2. State Standard 51897–2002. Management of Risk. Terms and Definitions. Moscow, Standartov Publ., 2002. 5 p. (In Russian).
3. State Standard 51898–2002. Safety of Aspects. Terms Inclusion In Standards. Moscow, Standartov Publ., 2002. 6 p. (In Russian).
4. Borisov V. V., Kruglov V. V., Fedulov A. S. *Nechetkie modeli i seti*. [Fuzzy models and networks]. Moscow, Goryachaya liniya-Telecom Publ, 2012. 284 p. (In Russia).
5. Silov V. B. *Prinyatie strategicheskikh resheniy v necetkoy obstanovke*. [Strategic decision-making in a fuzzy environment]. Moscow, INPRO-RES Publ, 1995. 228 p. (In Russia).

Статья поступила 14 января 2015 г.

Информация об авторе

Чукляев Илья Игоревич – кандидат технических наук, доцент. Докторант Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского. Тел.: +7 920 309 15 85. E-mail: nil_va@pochta.ru
Адрес: 214027, Россия, г. Смоленск, ул. Котовского, 2.

Fuzzy assessment of interlinkages systemic factors information management system in order to enhance the security of information resources

Chucklyaev I. I.

Purpose. Complication of structural complexity and multi-component complex systems for various purposes, a variety of processes occurring in them, the need for the large number of parameters and operational management pseudoreal-time, caused by the inertia of the system, predetermine the urgent need to control forming factors, which regulate the conduct of the concept of risk management. Developed a method of risk management in terms of ensuring the security of information resources of varying degrees of privacy, circulating in a distributed information management system, and an integrated risk management model, which is an integral part of the considered fuzzy cognitive model and method of its construction aimed at minimizing riskobrazuyuschih system and external factors and probability non-stochastic nature. The purpose is development a fuzzy cognitive assessment model system relationships and factors determining system performance. **Methods.** Solution of the problem based on the use of methods and models of risk management, based on the methodology of fuzzy modeling. **Novelty.** Elements of novelty solutions are presented and developed a technique for constructing a fuzzy cognitive model estimating relationships systemic factors analyzed system (process problems) and identified sources (risk of) risks; possible to assess the direct effect of the concepts to each other, the influence of several concepts in one and the indirect influence of concepts. There is also an element of novelty is attributed to model the dynamics of the developed model. **Results.** Use of the presented solution on interlinkages between systemic factors and determining system performance allows you to input data to determine the effect of systemic factors on the sources (risk of) risks through fuzzy models based on fuzzy neural produktcionnyh ANFIS-networks, which allow you to assess the relationship of systemic factors that determine the system characteristics and the modeling of system dynamics. **Practical relevance.** Fuzzy cognitive model and method of its construction are an integral part of risk management techniques in terms of ensuring the security of information resources of varying degrees of privacy, circulating in a distributed information management system and integrated risk management model.

Key words: method of construction, fuzzy cognitive model, systemic factors, assessment, relationship, system dynamics.

Information about Authors

Chucklyaev Ilya Igorevich – Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor. Doctoral at the Department of Acquisition and Processing Information. Marshal of the Soviet Union Vasilevsky Army Air Defense Military Academy. Tel.: +7 920 309 15 85. E-mail: nil_va@pochta.ru

Address: Russia, 214027, Smolensk, Kotovskogo street, 2.