

Прикладные аспекты в информатике

Метод исследования объектов социально-экономической сферы для информационной поддержки принятия решений*

В.А. МАРЕНКО

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Цель статьи – описание метода исследования объектов социально-экономической сферы. Метод сформирован как обобщение вариантов, реализующих различную последовательность решений комплекса информационных задач по достижению поставленной цели, и объединен в компактную систему, представляемую единой схемой. Иллюстрация одного из вариантов реализации метода показана на примере исследования системы «стиль жизни». В рамках исследования сформирована веерная иерархия структуры системы, осуществлено прогнозирование элемента структуры «результативность» деятельности. Построена когнитивная структура системы, проведен ее симплициальный анализ, в результате которого выявлена неявная связь между факторами «стиль жизни», «результативность» деятельности и «интеллектуальный показатель». Результаты имитационного эксперимента показали, что при увеличении фактора «потребности» фактор «результативность» деятельности уменьшается и ухудшается сама система «стиль жизни», образ которой представлялся целевым фактором когнитивной структуры. Конечной целью реализации вариантов метода является информационная поддержка принятия решений.

Ключевые слова: метод, структура, веерная иерархия, прогнозирование, композиционное правило вывода, когнитивная модель, имитационный эксперимент, симплициальный анализ, система «стиль жизни».

DOI: 10.14357/20790279200405

Введение

Обзор научных статей по проблеме показал, что для исследования социально-экономических объектов широко использовались статистические методы, когнитивное моделирование, программно-целевой, комплексный и другие подходы. Кульба В.В., Чернов И.В., Шелков М.Б. предложили

метод программно-целевого подхода, который позволял работать с данными качественного или количественного типа в зависимости от оценки взаимодействующих факторов. Авторы для каждого компонента социально-экономического объекта строили когнитивные карты. С их использованием проводился сценарный анализ с итерационным циклом моделирования. Метод позволяет проводить анализ эффективности и оценку результативности

* Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных научных исследований СО РАН № I.5.1., проект № 0314-2019-0020.

конкретных управленческих решений по оптимизации развития различных отраслей экономики [1].

Маслобоев А.В. предложил метод комплексной оценки и анализа безопасности социально-экономических объектов, основанный на формировании интегрального индекса глобальной безопасности с использованием когнитивного моделирования. Метод реализовывался в несколько этапов: 1) Проблемный мониторинг социально-экономического развития региона. 2) Формирование системы показателей для исследования региональной безопасности. 3) Прогнозирование показателей безопасности развития региона. 4) Вычисление и анализ интегрального индекса глобальной безопасности. 5) Синтез траекторий управления безопасностью развития региона [2]. Лавлинским С.М. и Яковлевой Л.Л. предложен модельный инструментарий оценки стратегических планов развития социально-экономических объектов, который позволяет системно подойти к вопросам планирования отдельных блоков социально-экономических объектов и проследить их развитие с применением численного эксперимента. Работа метода базируется на анализе совокупности блоков: бюджетного финансирования, демографического, социального и домохозяйственного, для которых формируются соответствующие системы показателей [3].

Разработан новый вычислительный метод исследования объектов социально-экономической сферы, представленный многоэтапной процедурой, состоящей из последовательности решений комплекса информационных задач по достижению поставленной цели. Метод сформирован как обобщение вариантов, реализующих различную последовательность решений совокупности информационных задач, и объединен в компактную систему, представляемую единой схемой (рис. 1). Конечной целью реализации вариантов метода является информационная поддержка принятия решений. Исследование в рамках метода может осуществляться как в целом по единой схеме, так и по ее компонентам, реализующим различные варианты достижения цели.

1. Перечень возможных вариантов исследования

Вариант 1. Поставлена цель: провести анализ объекта исследования. Для реализации цели необходима последовательность решений всех информационных задач, начиная с первой и заканчивая десятой разработанного метода.

Вариант 2. Поставлена цель: осуществить прогнозирование одной из характеристик объекта исследования [4]. Для реализации цели необходи-



Рис. 1. Логическая схема нового вычислительного метода

ма последовательность решений следующих информационных задач:

1. Определение объекта исследования.
2. Выявление влияющих факторов.
3. Построение иерархической структуры объекта.
4. Поочередное исследование компонентов структуры.
5. Проведение натурного эксперимента для получения данных.

6. Обработка и сжатие данных.
7. Прогнозирование.
10. Формулирование выводов.

Вариант 3. Поставлена цель: изучение системных характеристик когнитивной структуры объекта [5,6]. Для реализации цели необходима последовательность решений следующих информационных задач:

1. Определение объекта исследования.
2. Выявление влияющих факторов.
8. Построение когнитивной структуры объекта.
9. Исследование системных характеристик структуры.
10. Формулирование выводов.

Вариант 4. Если прогнозирование и исследование системных характеристик структуры объекта не требуется, то для реализации цели необходима последовательность решений информационных задач с первой по шестую, а затем переход на десятую – формулирование выводов [8,9]:

1. Определение объекта исследования.
2. Выявление влияющих факторов.
3. Построение иерархической структуры объекта.
4. Поочередное исследование компонентов структуры.
5. Проведение натурального эксперимента для получения данных.
6. Обработка, сжатие и визуализация данных.
10. Формулирование выводов.

Цель написания статьи – иллюстрация исследования системы «стиль жизни» в рамках разработанного метода по Варианту 1.

2. Описание многоэтапной процедуры нового метода

1. Определение объекта исследования (Z_o). На первом этапе выбирается объект для исследования из соответствующей социально-экономической сферы. Например, выбран объект «медиафера», представляемый семантической сетью [10]. Компонентом объекта являлся его элемент «достоверность» информации. Объектом исследования может быть функция «воздействие» СМИ на массовую аудиторию и т. д.

2. Выявление влияющих факторов (Z_f). Из совокупности внешней и внутренней среды выбираются факторы, оказывающие существенное влияние на объект исследования. На «достоверность» информации (целевой фактор) могут оказывать влияние «политическая конъюнктура», «удаленность» источника информации от центра, «профессиональные качества» журналиста (управляющие факторы) и т. д. Для реализации

этапа используются экспертные методы, PEST и SWOT-анализ [7].

3. Построение иерархической структуры объекта исследования (Z_{uc}) осуществляется с применением теоретико-множественного подхода, с помощью которого упорядоченное множество характеристик рассматриваемой системы, например, представляется корневым графом $X=f(X_1, X_2, \dots, X_n)$, где X – интегральная характеристика системы, X_n – ее компоненты [8].

4. Поочередное исследование компонентов структуры (Z_k) предполагает последовательное изучение элементов иерархической структуры, например, объект исследования «образ жизни» включает, в том числе такие компоненты как «здоровье», «питание» и другие компоненты, которые исследуются поочередно [9].

5. Проведение натурального эксперимента для получения данных (Z_j) осуществляется, например, в виде анкетирования, для выполнения которого формируется анкета как структурированная форма сбора данных. Оценивание ответов баллами осуществляется или респондентами, или аналитиком. Сумма баллов является интегральной оценкой исследуемой характеристики объекта [8,9,11].

6. Обработка, сжатие и визуализация данных (Z_{ob}). Полученные первичные данные в виде баллов сортируются от минимального значения до максимального, группируются по выбранным интервалам. Подсчитывается их число в каждом интервале, как частот встречаемости значений и их количество с накоплением. Затем накопленные значения делятся на число испытуемых. Результат трактуется как степень выраженности исследуемого свойства объекта. Далее данные помещаются на координатную плоскость и соединяются линиями. Полученная кривая есть графическая интерпретация сжатых данных в виде графического образа математического понятия «нечеткое множество» [8,9,11].

7. Прогнозирование (Z_n) может осуществляться с применением экспертных методов и композиционного правила Л. Заде. Формулировка правила такова: «Если известно нечеткое отношение R между входной (x) и выходной (y) переменными, то при нечетком значении входной переменной x_i^r , нечеткое значение выходной переменной y_j определяется как максиминная композиция $y_j^r = x_i^r \circ R_{ij}^r$ », где \circ – знак композиции [4].

8. Построение когнитивной структуры объекта (Z_{kc}) осуществляется с применением метода когнитивного моделирования. Из выявленных на втором этапе факторов формируется взвешенный ориентированный граф $G=(G, E)=(\{G_i\}, \{e_{ij}\})$, где G_i – вершины; e_{ij} – дуги; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$.

Полученная конструкция представляется виртуальным каркасом с условно расположенными на нем точками (факторами), воздействуя на которые можно управлять ситуацией на объекте исследования [10, 11].

9. Исследование системных характеристик структуры (Z_3) чувствительности и устойчивости осуществляется с использованием имитационного эксперимента. Симплициальный анализ проводится для выявления неявных связей между влияющими факторами. При необходимости другие системные характеристики исследуются аналитически [5, 6].

10. Формулирование выводов (Z_4).

Таким образом, систематизирующей основой нового вычислительного метода исследования объектов является запись:

$$M = \{Z_{\sigma}, Z_{\rho}, Z_{uc}, Z_{\kappa}, Z_{nz}, Z_{ob}, Z_{n}, Z_{kc}, Z_{cx}, Z_{\theta}\}.$$

3. Апробация метода

Иллюстрация работы метода осуществлялась на примере анализа системы «стиль жизни», исследование которой проводилось путем выполнения всей совокупности этапов от первого до десятого.

Обзор научных публикаций показал, что многие исследователи подробно изучали компоненты системы «стиль жизни» и совокупности влияющих факторов с позитивным или негативным смыслом [12–16]. На основании обзора публикаций сформировано проблемное поле системы, включающее следующие компоненты и влияющие факторы: личностный смысл, потребности, результативность, интерес, возможности, нагрузки, стрессы и т. д. Иллюстрация фрагмента иерархической структуры с соответствующей классификацией компонентов и факторов по уровням общности представлена на рис. 2.

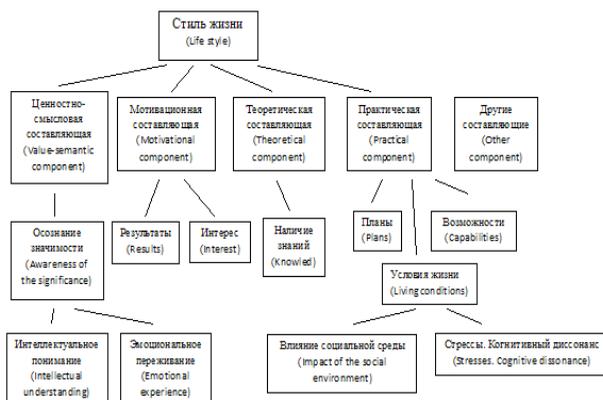


Рис. 2. Фрагмент верней иерархии системы «стиль жизни»

После построения иерархической структуры рассматривались отдельные факторы: интеллектуальный показатель, результативность деятельности и когнитивный диссонанс субъекта.

Интеллектуальный показатель – это индивидуальное психологическое свойство человека, от которого зависит, в том числе, успешность различной деятельности. Уровень развития интеллектуальных способностей испытуемых выявлялся в нашем эксперименте со студентами технического университета с помощью интернет-теста, который состоял из комплекса вопросов. Каждому правильному ответу на вопрос присваивался один балл и ноль баллов за неправильный ответ. Сумма баллов за ответы на все вопросы являлась значением интеллектуального показателя (диапазон значений от 8 до 25 баллов).

Проводился анализ ментальной сферы испытуемых, определяемой как психологический дискомфорт или когнитивный диссонанс, возникающий в ситуациях с преобладающими негативными чувствами, вызванными неудовлетворением жизненных потребностей, плохим настроением и др. Для выявления когнитивного диссонанса респонденты отвечали на вопросы анкеты с помощью пятибалльной шкалы. Интегральной оценкой являлась сумма баллов за ответы на все вопросы, которая варьировалась от 10 до 45 баллов. Чем больше баллов выставлял себе респондент за ответы на вопросы, тем ниже его когнитивный диссонанс.

Показатель «результативность» деятельности определялся, как совокупность способностей респондента рационально добывать информацию, овладевая новыми технологиями, превращая ее в знания и компетенции (диапазон значений от 40 до 100 баллов). Полученные данные представлялись нечеткими множествами, графические образы которых представлены на рис. 3–5. На графиках по оси абсцисс даны нормированные значения показателей. По оси ординат – функция принадлежности значения соответствующему нечеткому множеству.



Рис. 3. Графический образ «интеллектуальный показатель» испытуемых



Рис. 4. Графический образ «когнитивный диссонанс» испытуемых



Рис. 5. Графический образ «результативность» деятельности испытуемых

Далее по схеме метода реализовывался пункт 7 – прогнозирование. Целью реализации пункта 7 являлось прогнозирование показателя «результативность» деятельности по значениям «интеллектуального показателя» и «когнитивного диссонанса» индивида. Для расчета значения прогнозируемого показателя использовался нечеткий логический вывод, суть которого состоит в необходимости получения выходной переменной в виде нечеткого множества, соответствующей текущим значениям входных переменных. Основу нечеткого логического вывода составляет композиционное правило Л. Заде: «Если известно нечеткое отношение R^- между входной (x) и выходной (y) переменными, то при нечетком значении входной переменной x^- , нечеткое значение выходной переменной y^- определяется как максиминная композиция $y^- = x^- \circ R^-$, где \circ – знак композиции» [17].

Пример. По результатам анкетирования испытуемых формировалось нечеткое множество «интеллектуальный показатель» $x^- = A_i^- = 0,4|0,39; 0,6|0,58; 0,8|0,89; 1|0,98$. На основе экспертного опроса формировалось нечеткое множество «результативность» деятельности испытуемых $y^- = B_j^- = 0,4|0,1; 0,6|0,3; 0,8|0,6; 1|0,97$. Согласно не-

четкому правилу, можно определить окончательное значение выходной переменной y^- «результативность» деятельности, не только по значениям «интеллектуального показателя» испытуемых, но учитывая и личностный показатель, «когнитивный диссонанс». Значения «когнитивного диссонанса»: $C_i^- = 0,4|0,28; 0,6|0,58; 0,8|0,80; 1|1$.

Процедура расчета прогноза искомого показателя следующая.

1. Расчет нечеткого отношения R_{ij}^- по двум нечетким множествам A_i^- и B_j^- . Элементами нечеткого отношения, представленного матрицей R_{ij}^- , являлись минимальные значения функций принадлежности из соответствующих элементов нечетких множеств A_i^- и B_j^- . Результаты расчетов:

	B_j^-/A_i^-	0,39	0,58	0,88	0,98
$R_{ij}^- =$	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	0,60	0,39	0,58	0,60	0,60
	0,97	0,39	0,58	0,88	0,97

2. Расчет нечеткого окончательного значения выходной переменной осуществлялся по формуле: $y^- = C_i^- \circ R_{ij}^-$, где \circ – знак композиции.

$y^- = 0,28; 0,58; 0,8; 1 \circ$	0,10	0,10	0,10	0,10
	0,30	0,30	0,30	0,30
	0,39	0,58	0,60	0,60
	0,39	0,58	0,88	0,97

3. Результат расчетов – нечеткое множество «результативность» деятельности $y^- = 0,4|0,28; 0,6|0,58; 0,8|0,80; 1|0,97$ отличается от исходного нечеткого множества $y^- = 0,4|0,10; 0,6|0,30; 0,8|0,60; 1|0,97$, сформированного экспертами.

Вычислительная процедура показала увеличение функций принадлежности для значений «результативности» деятельности первых двух компонентов нечеткого множества по сравнению с функциями принадлежностями, которые предлагались экспертами. Правильность результатов проверяется практикой.

Далее осуществлялась процедура построения когнитивной структуры объекта исследования.

4. Когнитивная модель «стиль жизни»

Для построения когнитивной модели использовались факторы, выявленные на втором этапе метода. Формализация модели осуществлялась в виде орграфа $G=(G, E)=({G}_i^-, {e}_{ij}^-)$, где G_i^- – вершины, e_{ij}^- – дуги, $i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$. (рис. 6).



Рис. 6. Когнитивная модель «стиль жизни»

Когнитивная модель состоит из целевого фактора «стиль жизни», который являлся образом системы «стиль жизни», и управляющих факторов и связей между ними. Величина весов связей находилась в интервале от минус единицы до единицы и обозначала положительное или отрицательное взаимовлияние факторов. Для выявления неявных взаимосвязей между факторами проводился симплицальный анализ с использованием матрицы инцидентности.

5. Процедура и результаты симплицального анализа

Симплицальный анализ, оперирующий понятиями симплекс и комплекс, проводился для выявления неявных связей между факторами. В нашем примере комплекс $K_x(Y, R)$ имел девять симплексов с разной связностью. Анализ начинался с наибольшей связности и заканчивался связностью, равной нулю. Строка с наибольшим числом элементов – это первая строка, содержащая десять единиц. Наибольшая связность комплекса $q=10-1=9$. На этом уровне связности имелся один компонент $\{x_1\}$, который соответствовал фактору «стиль жизни» субъектов. Понижая уровень связности на единицу, имеем также один компонент $\{x_{14}\}$. На уровне связности $q=4$ имеем два компо-

нента $\{x_{14}\}$ и $\{x_7\}$. Связности между ними нет, т.к. условие связности не соблюдено (если хотя бы одна единица i -строки или j -го столбца не входит в предыдущие строки или столбцы, то соответствующий этой строке или столбцу симплекс образует отдельный класс эквивалентности) [18]. Далее, последовательно понижаем уровень связности на единицу, включая уровень связности, равный нулю, каждый раз проверяя условие объединения.

Результаты вычислительной процедуры для комплекса $K_x(Y, R)$:

- $q=9 \quad Q_9=1 \quad \{x_1\}$
- $q=8 \quad Q_8=1 \quad \{x_1\}$
- $q=7 \quad Q_7=1 \quad \{x_1\}$
- $q=6 \quad Q_6=1 \quad \{x_1\}$
- $q=5 \quad Q_5=2 \quad \{x_1\} \{x_{21}\}$
- $q=4 \quad Q_4=2 \quad \{x_1\} \{x_{21}\}$
- $q=3 \quad Q_3=3 \quad \{x_1, x_7\} \{x_{21}\} \{x_{12}\}$
- $q=2 \quad Q_2=4 \quad \{x_1, x_7, x_{10}\} \{x_{21}\} \{x_{13}\} \{x_{19}\}$
- $q=1 \quad Q_1=7 \quad \{x_1, x_7, x_{10}\} \{x_{21}, x_9, x_8\} \{x_{12}, x_{20}\} \{x_{13}, x_{16}\} \{x_{19}\} \{x_5\} \{x_{14}\}$
- $q=0 \quad Q_0=1 \quad \{\text{все}\}$

Вид структурного вектора $Q_x=\{1111223471\}$ показал, что комплекс сильно связан для больших и малых значений q , а для промежуточных значений распадается на несвязные компоненты. На уровне связности $q=3$ и 4 появился связный компонент $\{x_1, x_7, x_{10}\}$, который иллюстрирует неявную

связь между факторами x_1 «стиль жизни», x_7 «результативность» деятельности и x_{10} «интеллектуальный показатель». А далее – на факторы x_8 «интерес» и x_9 «перспективы» оказывает управляющее воздействие фактор x_{21} «стрессы».

Результаты вычислительной процедуры для комплекса $K_y(X, R)$ показали, что комплекс сильно связан для больших и малых уровней, а для других распадается на несвязные компоненты. Неявные связи между факторами не выявлены.

По результатам симплицального анализа матрица смежности орграфа преобразована в соответствии с правилом убывания размерности $q^{ij}_1 > q^{ij}_2 > q^{ij}_3 > \dots > 0 > -1$. Далее проведен лабораторный имитационный эксперимент.

6. Результаты имитационного эксперимента

Суть имитационного эксперимента состоит в том, что в одну или несколько вершин сформированного орграфа вносятся импульсы, которые оказывают воздействие на другие вершины и образуют «волны» возмущений, распространяющиеся по различным его путям. Целью имитационного эксперимента является иллюстрация тенденций развития ситуации на объекте исследования в лабораторных условиях. Имитационный эксперимент проводился с использованием авторской программы, разработанной на основе численных методов и кроссплатформенной технологии [19]. Результаты на нескольких шагах вычислительной процедуры приведены на рис. 7, 8.

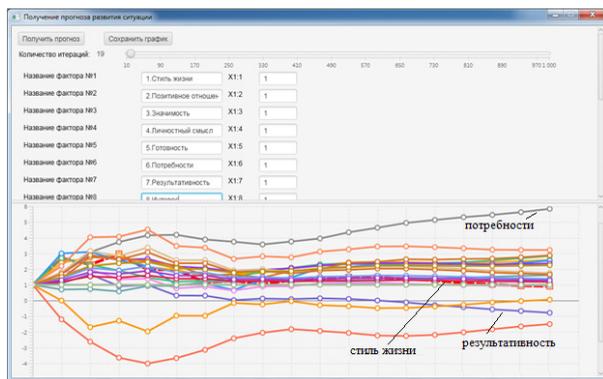


Рис. 7. Результат имитационного эксперимента при внесении импульса одна условная единица во все вершины орграфа

На рис. 7 показаны значения факторов при внесении импульса одна условная единица во все факторы когнитивной модели объекта исследования. Из рисунка видно, что увеличение значений фактора «потребности» приводит к уменьшению

значений факторов «результативность» деятельности и «стиль жизни» (пунктир). При внесении импульса 0,5 условной единицы значения фактора «потребности» уменьшались, а факторов «результативность» деятельности и «стиль жизни» (пунктир) увеличивались (рис. 8).

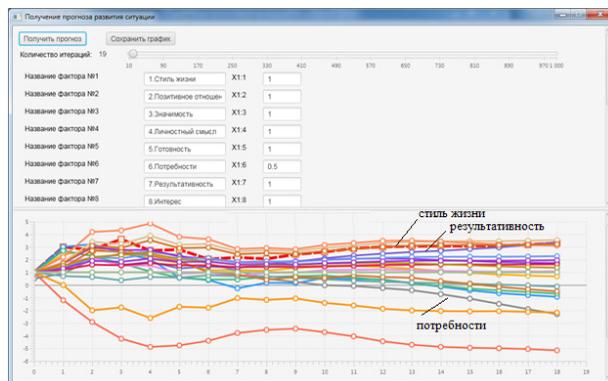


Рис. 8. Результат имитационного эксперимента при внесении импульса 0,5 условной единицы в фактор «потребности»

Графики иллюстрируют системные характеристики «устойчивость и чувствительность» когнитивной структуры объекта исследования.

Заключение

Разработан новый вычислительный метод исследования объектов социально-экономической сферы, который представляется многоэтапной процедурой, состоящей из последовательности решений комплекса информационных задач по достижению поставленной цели. Апробация метода осуществлена на примере исследования системы «стиль жизни». Сформирована веерная иерархия структуры системы, осуществлено прогнозирование элемента «результативность» деятельности. Построена когнитивная структура системы, проведен ее симплицальный анализ. Выявлена неявная связь между двумя группами факторов. Управление фактором «стиль жизни» может осуществляться, в том числе, с помощью факторов «результативность» деятельности и «интеллектуальный показатель». Фактор «стрессы» оказывает большое влияние на факторы «интересы» и «перспективы». Один из вариантов имитационного эксперимента показал, что при увеличении фактора «потребности» фактор «результативность» деятельности уменьшался и ухудшался целевой фактор «стиль жизни».

Конечной целью реализации вариантов разработанного метода является информационная поддержка принятия решений.

Литература

1. *Кульба В.В., Чернов И.В., Шелков М.Б.* Сценарный анализ эффективности программно-целевых методов управления социально-экономическими системами // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2009. № 18. С. 9-26.
2. *Маслобоев А.В.* Метод комплексной оценки и анализа глобальной безопасности региональных социально-экономических систем на основе когнитивного моделирования // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 5 (87). С. 154-164.
3. *Лавлинский С.М., Яковлева Л.Л.* О методах оценки стратегии развития социальной сферы ресурсного региона // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2018. № 1. С. 83-91.
4. *Суходолов А.П., Маренко В.А.* Моделирование прогноза рецидивной преступности с применением нечетких множеств // Всероссийский криминологический журнал (Russian Journal of Criminology). 2018. Т. 12. № 1. С. 15-22.
5. *Маренко В.А.* Модель характеристик экономической системы как конформируемый образ рассуждений аналитика // Информационные технологии (РИНЦ). 2020. № 7. Т. 26. С. 419-423.
6. *Маренко В.А.* Разработка метода исследования объектов на основе иерархического подхода // Труды ИСА РАН. Том 70. №3. 2020. С. 47-55.
7. *Суходолов А.П., Маренко В.А., Ложников В.Е.* Модели достоверности информации в СМИ для задач принятия решений // Вопросы теории и практики журналистики. 2020. Т. 9. № 1. С. 34-45.
8. *Ляпин В.А., Маренко В.А., Абрамова И.А.* Моделирование аспектов образа жизни студентов с применением нечетких множеств // Информатизация науки и образования. 2018. № 2. С. 119-125.
9. *Абрамова И.А., Ляпин В.А., Маренко В.А.* Применение нечетких множеств для построения моделей питания студентов // Актуальные проблемы преподавания математики в вузе. 2018. № 6. С. 10-15.
10. *Sukhodolov A.P., Marenko V.A.* On the Issue of Mathematical Modelling and Developing a Theory of the Media Sphere. Voprosy teorii i praktiki zhurnalistiki = Theoretical and Practical Issues of Journalism. 2018. Vol. 7. № 1. P. 5-23.
11. *Суходолов А.П., Маренко В.А.* Системный анализ, моделирование. Математическое моделирование. Иркутск: Изд-во БГУ. 2018. 144 с.
12. *Воронина В.Т.* Основные социально-экономические проблемы при ведении здорового образа жизни // Региональный вестник. 2020. № 8 (47). С. 60-61.
13. *Симонова С.А., Зубащенко Я.В.* Духовные основания здорового образа жизни современной молодежи: опыт нравственной философии // Вестник Сибирского юридического института МВД России. 2018. № 1 (30). С. 77-83.
14. *Вольский В.В., Коваленко В.Н., Батурич А.Е.* Рассмотрение модели физического воспитания студентов на основе накопления ими знаний по здоровому образу жизни // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 2 (168). С. 51-56.
15. *Тихонова Н.Е.* Факторы жизненного успеха и социального статуса в сознании россиян // Вестник института социологии. 2018. № 27. С. 11-43.
16. *Черкасов А.Ю., Мерзлик Д.М., Прохоров Р.А.* К вопросу о ценностях здорового образа жизни и когнитивном диссонансе в студенческой среде // Наука-2020. 2020. № 4 (40). С. 83-93.
17. *Zadeh L.A.* Fuzzy sets. Information and Control. 1965. Т. 8, № 3. P. 338-353.
18. *Берёза О.А.* Симплициальный анализ когнитивных карт социально-экономических систем // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. № 11 (124). С. 151-161.
19. *Ложников В.Е., Маренко В.А.* Программная система «Синтез топологической структуры когнитивной модели». Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019617163 от 04.06.2019.

Маренко Валентина Афанасьевна. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, г. Новосибирск. Старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент. Количество печатных работ: 117 (в т.ч. 5 монографий). Область научных интересов: системный анализ, моделирование, информационные технологии. e-mail: marenko@ofim.oscsbras.ru.

Object research method for information support of decision-making

V.A. Marenko

Sobolev Institute of Mathematics Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

Abstract. Description of the method for studying objects of the socio-economic sphere - this is the goal. Generalization of options for solving a complex of information problems of achieving a goal is a new method. The method is combined into a compact system represented by a single scheme. An example of a study of the "life style" system is an illustration of one of the variants of the method implementation. The fan hierarchy of the system structure is formed. The forecast of the structure element "effectiveness" of activity has been fulfilled. The cognitive structure of the system is built. Its simulation analysis is carried out. An implicit connection between the factors "lifestyle" and "performance" of the activity was revealed. With an increase in the factor "needs", the factor "effectiveness" of activities decreased and the factor "life style" worsened. Information support for decision making is the ultimate goal of the method.

Keywords: method, structure, fan hierarchy, forecasting, compositional rule of inference, simulation experiment, simplicial analysis, "life style" system

DOI: 10.14357/20790279200405

References

1. *Kul'ba V.V., Chernov I.V., Shelkov M.B.* Stsenarnyy analiz effektivnosti programmno-tselevykh metodov upravleniya sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami // Vestnik RGGU. Seriya: Ekonomika. Upravleniye. Pravo. 2009. № 18. P. 9-26.
2. *Masloboev A.V.* Metod kompleksnoy otsenki i analiza global'noy bezopasnosti regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem na osnove kognitivnogo modelirovaniya // Nauchno-tehnicheskii vestnik informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki. 2013. № 5 (87). P. 154-164.
3. *Lavlinskiy S.M., Yakovleva L.L.* O metodakh otsenki strategii razvitiya sotsial'noy sfery resursnogo regiona // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sistemnyy analiz i informatsionnyye tekhnologii. 2018. № 1. P. 83-91.
4. *Sukhodolov A.P., Marenko V.A.* Modelirovaniye prognoza retsidivnoy prestupnosti s primeneniyyem nechetkikh mnozhestv // Vserossiyskiy kriminologicheskii zhurnal (Russian Journal of Criminology). 2018. T. 12. № 1. P. 15-22.
5. *Marenko V.A.* Model' kharakteristik ekonomicheskoy sistemy kak konformiruyemyy obraz rassuzhdeniy analitika // Informatsionnyye tekhnologii (RINTS). 2020. № 7. T. 26. P. 419-423.
6. *Marenko V.A.* Razrabotka metoda issledovaniya ob'ektov na osnove iyerarkhicheskogo podkhoda // Trudy ISA RAN. Tom 70. 3/2020. P. 47-55.
7. *Sukhodolov A.P., Marenko V.A., Lozhnikov V.Ye.* Modeli dostovernosti informatsii v SMI dlya zadach prinyatiya resheniy // Theoretical and Practical Issues of Journalism. 2020. T. 9. № 1. P. 34-45.
8. *Lyapin V.A., Marenko V.A., Abramova I.A.* Modelirovaniye aspektov obraza zhizni studentov s primeneniyyem nechetkikh mnozhestv // Informatizatsiya nauki i obrazovaniya. 2018. № 2. P. 119-125.
9. *Abramova I.A., Lyapin V.A., Marenko V.A.* Primeneniye nechetkikh mnozhestv dlya postroyeniya modeley pitaniya studentov // Aktual'nyye problemy prepodavaniya matematiki v vuze. 2018. № 6. P. 10-15.
10. *Sukhodolov A.P., Marenko V.A.* On the Issue of Mathematical Modelling and Developing a Theory of the Media Sphere. Theoretical and Practical Issues of Journalism. 2018. vol. 7. no. 1. P. 5-23.
11. *Sukhodolov A.P., Marenko V.A.* Sistemnyy analiz, modelirovaniye. Matematicheskoye modelirovaniye. – Irkutsk : Izd-vo BGU, 2018. 144 p.
12. *Voronina V.T.* Osnovnyye sotsial'no-ekonomicheskkiye problemy pri vedenii zdorovogo obraza zhizni // Regional'nyy vestnik. 2020. № 8 (47). P. 60-61.
13. *Simonova S.A., Zubashchenko YA.V.* Dukhovnyye osnovaniya zdorovogo obraza zhizni sovremennoy molodezhi: opyt nra vstvennoy filosofii // Vestnik Sibirskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii. 2018. № 1 (30). P. 77-83.
14. *Vol'skiy V.V., Kovalenko V.N., Baturin A.Ye.* Rassmotreniye modeli fizicheskogo vospitaniya studentov na osnove nakopleniya imi znaniy po zdorovomu obrazu zhizni // Uchenyye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2019. № 2 (168). P. 51-56.

15. *Tikhonova N.Ye.* Faktory zhiznennogo uspekha i sotsial'nogo statusa v soznanii rossiyan // Vestnik instituta sotsiologii. 2018. № 27. P. 11-43.
16. *Cherkasov A.YU., Merzlikin D.M., Prokhorov R.A.* K voprosu o tsennostyakh zdorovogo obraza zhizni i kognitivnom dissonanse v studencheskoy srede // Nauka-2020. 2020. № 4 (40). P. 83-93.
17. *Zadeh L.A.* Fuzzy sets. Information and Control. 1965. T. 8. № 3. P. 338-353.
18. *Beroza O.A.* Simplitsial'nyy analiz kognitivnykh kart sotsial'no-ekonomicheskikh sistem // Izvestiya YUFU. Tekhnicheskiye nauki. 2011. № 11 (124). P. 151-161.
19. *Lozhnikov V.Ye., Marenko V.A.* Programmaya sistema «Sintez topologicheskoy struktury kognitivnoy modeli». Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programm dlya EVM № 2019617163 ot 04.06.2019.

V.A. Marenko. Ph.D., Sobolev Institute of Mathematics Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: marenko@ofim.oscsbras.ru