6.3. НАПРАВЛЕНИЯ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СРЕДНИХ И МОНОГОРОДОВ[1]

Рогачев А.Ф., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой, кафедра «Математическое моделирование и информатика»

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ

В статье представлены основные направления когнитивного моделирования промышленно-инвестиционного развития средних и моногородов, которые позволяют провести поэтапный анализ структуры, включающей: исходное представление о моделируемой экономической системе; построение концептуальной схемы и структуры когнитивной модели на ее основе; структурный анализ когнитивной модели; моделирование развитие системы; сценарный анализ; интерпретация результатов; анализ результатов моделирования.

Постановка задач когнитивного моделирования промышленно-инвестиционного развития средних и моногородов позволит исследовать специфические процессы, которые будут реализованы посредством информационных технологий [3, 4, 9, 10, 12]. Для моделирования развития городов рассматриваемых типов предлагается создание новой технологии двухуровневого моделирования, на нижнем уровне которой реализуется когнитивная модель, укрупняющая прогнозные общие тенденции развития городов с учетом перераспределения инвестиционных потоков [1, 6, 8, 15, 17].

Методологической основой исследования явились фундаментальные методы: системный, типологический; структурно-функционального, статистический анализ и экономико-математическое моделирование [3, 1, 6, 8, 14, 15, 17]. В качестве специального метода обосновано построение когнитивной модели на нижнем уровне для обоснования состава и взаимосвязей факторов, учитываемых при построении ЭММ верхнего уровня. Экспериментальные исследования проводятся на материалах типичного среднего города (г. Волжский) и моногорода (г. Михайловка) Волгоградской области. Аналитическая обработка экспериментальных данных проводится с применением корреляционно-регрессионного метода с использованием приобретенных на средства гранта программного обеспечения «Statiatica 10» [2, 5, 9, 11, 13, 15].

Результаты исследования показали, что оптимизации распределения инвестиций в рамках сельских поселений и средних городов требует применения экономико-математического моделирования (ЭММ), позволяющего учесть особенности логистических потоков производства и потребления. Известные в экономике аналитические методы динамического моделирования, основанные на математических моделях в форме систем дифференциальных уравнений, предполагают известными основные группы факторов и описание взаимосвязей, чаще всего линейных, между ними [1, 6, 8, 15, 16, 17].

Для моделируемых в настоящем исследовании средних городов возможно наличие доминирующих влияний некоторых предприятий или их групп, нехарактерных для крупных городов. Поэтому потребовалось предварительное проведение нечеткого когнитивного выявления и оценки влияния таких доминирующих факторов и их взаимосвязей с учетом особенностей окружающей инфраструктуры. Такой подход к моделированию динамики развития сельских поселений и малых городов с учетом инвестиционных потоков может существенно сократить объем численных экспериментов при построении адекватной экономико-математической модели [1, 6, 8, 10, 12, 15, 16].

Разрабатываемая информационная технология (ИТ) построение когнитивной модели на примере развития среднего города включает следующие этапы (рис. 1).

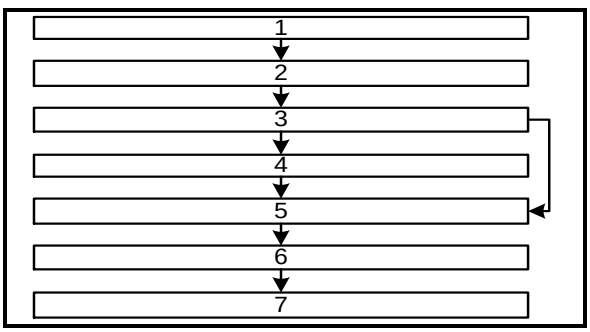

Рис. 1. Структура ИТ когнитивного моделирования и анализа развития среднего города[2]

Этапы 1 и 2 когнитивного моделирования выполняются специалистами-когнитологами, этапы 3, 5 и 7 – специалистами-аналитиками, этап 4 допускает использование компьютерной поддержки с применением, например, специализированной программы FCMapper [1, 6, 8, 10, 12, 15, 17].

В качестве объекта для моделирования принималась обоснованная в работе группировка предприятий (материальная, фондосоздающая и потребительская), обеспечивающих функционирование городской инфраструктуры по степени их влияния на его экономику.

[1] Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Волгоградской области по проекту «Формирование концепт-стратегии промышленно-инвестиционного развития средних и моногородов с использованием двухуровневого экономико-математического и когнитивного моделирования» №15-46-02543, р_поволжье_а.

[2] Условные обозначения: 1 – исходное представление о моделируемой экономической системе; 2 – построение концептуальной схемы и структуры когнитивной модели на ее основе; 3 – структурный анализ когнитивной модели; 4 – моделирование развитие системы; 5 – сценарный анализ; 6 – интерпретация результатов; 7 – анализ результатов моделирования.

Модель учитывала мобильность трудовых ресурсов и инвестиции, которые могут свободно перемещаться между предприятиями. Производственные возможности каждой группы предприятий задавались в форме производственных функций (1):

$$X_i = F_i(K_i, L_i, I_i),\ i = 0, 1, 2, \quad (1)$$

где X_i, K_i, L_i, I_i – соответственно выпуск продукции, основные производственные фонды, число занятых в i-й группе предприятий, инвестиции в i-ю группу предприятий.

Для уточнения влияния инвестиционных потоков дополнительно учитывались скорости их изменения dK_i / dt.

Полученная структурная схема взаимодействия материальных и финансовых потоков и трудовых ресурсов в экономике города реализовывалась когнитивной картой. Время t в когнитивной модели изменяется дискретно.

Обсуждение результатов. Основные недостатки традиционных когнитивных карт (ограниченность применения и невозможность строгого численного моделирования поведения систем), устраняются в различных модификациях нечетких когнитивных карт (НКК), которыми называют причинно-следственная сеть – G (2):

$$G = (C, W), \quad (2)$$

где C – множество концептов;

W – множество связей между концептами $w(ci, cj) \in W \rightarrow [-1; 1]$.

Нечеткой когнитивной картой устанавливаются числовые значения степеней причинности связей, показывающие, как один концепт влияет на другой. При построении карты экспертам обычно предлагают воспользоваться следующей шкалой: влияет сильно (+1,0), влияет (0,5), не влияет (0,0), влияет отрицательно (-0,5) и влияет сильно отрицательно (-1,0). В случае, когда значения весов причинно-следственных связей извлекаются из данных в процессе обучения получаемой сети, веса принимают произвольные нечеткие значения из множества {–1; 1}.

В заключение можно сказать, что постановка задач когнитивного моделирования промышленно-инвестиционного развития средних и моногородов позволит применить новую технологию двухуровневого моделирования, на нижнем уровне которой реализуется когнитивная модель, укрупненно-прогнозирующая общие тенденции развития объектов с учетом перераспределения инвестиционных потоков.

Литература

1. Матвеенко В.П. Формирование системы показателей и параметров в методике обеспечения экономической безопасности институциональной единицы (ESIU) [Электронный ресурс] / В.П. Матвеенко, А.В. Шохнех // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №11-4. – С. 723-725. Режим доступа: http://elibrary.ru/authors.asp.
2. Медведева Л.Н. и др. Перспективы средних городов в развитии зеленой экономики [Текст] / Л.Н. Медведева, К.Ю. Козенко, О.П. Комарова // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №4. – С. 214-221.
3. Мелихова Е.В. Прогнозирование социально-экономических показателей Волгоградской области с применением эконометрических моделей [Текст] / Е.В. Мелихова // Труд и социальные отношения. – 2013. – №11. – С. 125-130.
4. Рогачев А.Ф. Генезис математических моделей как путь к продовольственной безопасности [Текст] / А.Ф. Рогачев, А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – №1. – С. 410-413.
5. Рогачев А.Ф. Математическое моделирование экономической динамики в аграрном производстве [Текст] : монография / А.Ф. Рогачев. – Волгоград : Изд-во Волгоградского ГАУ, 2013. – 172 с.
6. Рогачев А.Ф. Проблемы статистического оценивания параметров когнитивной карты на основе корреляционного анализа [Текст] / А.Ф. Рогачев, Е.В. Мелихова // Физико-математические науки: теория и практика : сб. мат-лов междунар. науч. конф. – М., 2014. – С. 55-62.
7. Рогачев А.Ф. и др. Экономико-математическое моделирование налоговых механизмов региональной экологической безопасности / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер, А.В. Шохнех, О.С. Глинская // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №6. – С. 140-147.
8. Рюмина Е.В. Экономический анализ ущерба от экологических нарушений [Текст] / Е.В. Рюмина ; Ин-т проблем рынка РАН. – М. : Наука, 2009. – 331 с.
9. Скитер Н.Н. и др. Статистический анализ показателей эколого-экономической безопасности Волгоградского региона для функций управления [Текст] / Н.Н. Скитер, А.Ф. Рогачев, А.В. Шохнех, Т.В. Плещенко // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №12. – С. 204-209.
10. Скитер Н.Н. и др. Совершенствование института налоговых льгот в системе обеспечения экологической безопасности / Н.Н. Скитер, А.Ф. Рогачев, А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №6. – С. 12-14.
11. Скитер Н.Н. и др. Теория допустимости управления экосистемой посредством налоговых механизмов [Текст] / Н.Н. Скитер, А.В. Шохнех, Е.В. Мелихова // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – №6. – С. 428-431.
12. Токарев Е. и др. Когнитивное моделирование продовольственной безопасности регионального АПК [Текст] / К.Е. Токарев, Д.В. Шатырко, М.П. Процюк // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – №10-2. – С. 39-44.
13. Шохнех А.В. Моделирование налоговых рычагов управления уровнем экологической и продовольственной безопасности в регионах [Текст] / А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2016. – №1. – С. 33-37.
14. Шохнех А.В. Роль нечисловой математики в исследовании финансово-хозяйственной деятельности организации [Электронный ресурс] / А.В. Шохнех // Управление экономическими системами: электронный науч. ж-л. – 2012. – №42. – С. 50. Режим доступа: http://uecs.ru/ojurnale
15. FCMapper [Electronic resource]. Access mode: http://www.fcmappers.net/joomla/.
16. Rogachev A. Economic and mathematical modeling of food security level in view of import substitution [Text] / A. Rogachev // Asian social science. – 2015. – Vol. 11. – Pp. 178-185.
17. Rogachev A.F. et al. Manufacturing and consumption of agricultural products as a tool of food security management in Russia [Text] / A.F. Rogachev, A.V. Shokhnekh, T.I. Mazaeva // Revista Galega de economia. – 2016. – Vol. 25-2.

Ключевые слова

Цель и задачи когнитивного моделирования, информационная технология; когнитивное моделирование; двухуровневое моделирование; промышленно-инвестиционное саморазвитие; система средних и моногородов; структура когнитивного моделирования.

Рогачев Алексей Фруминович

РЕЦЕНЗИЯ

Постановка задач когнитивного моделирования промышленно-инвестиционного развития средних и моногородов позволит применить новую технологию двухуровневого моделирования, на нижнем уровне которой реализуется когнитивная модель, укрупненно-прогнозирующая общие тенденции развития объектов с учетом перераспределения инвестиционных потоков.

Автор совершенно справедливо утверждает, что для моделируемых в настоящем исследовании средних городов возможно наличие доминирующих влияний некоторых предприятий или их групп, нехарактерных для крупных городов, что определило предварительное проведение нечеткого когнитивного выявления и оценки влияния таких доминирующих факторов и их взаимосвязей с учетом особенностей окружающей инфраструктуры. Такой подход к моделированию динамики развития сельских поселений и малых городов с учетом инвестиционных потоков может существенно сократить объем численных экспериментов при построении адекватной экономико-математической модели.

В статье представлены основные направления когнитивного моделирования промышленно-инвестиционного развития средних и моногородов, которые позволяют провести поэтапный анализ структуры, включающей: исходное представление о моделируемой экономической системе; построение концептуальной схемы и структуры когнитивной модели на ее основе; структурный анализ когнитивной модели; моделирование развитие системы; сценарный анализ; интерпретация результатов; анализ результатов моделирования.

Вышеизложенное дает основание считать, что актуальность рассматриваемой темы, ее практическая необходимость, а также новизна материала определяют научную и практическую ценность статьи.

Шохнех А.В., д.э.н., профессор кафедры экономики, бухгалтерского учета и аудита Волгоградского кооперативного института (филиал), Российский университет кооперации, г. Волгоград.

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ