

УДК 353.5

А.А. Сидоров, Д.В. Сапрон

## Концептуальные основы когнитивного моделирования социально-экономического развития муниципальных образований

Рассмотрены аспекты социально-экономического развития, накладывающие ограничения на построение исключительно аналитических моделей, предназначенных для оценки его уровня и прогнозирования. Сделан вывод о целесообразности использования когнитивного подхода для решения указанных задач. Предложено концептуальное представление когнитивной карты.

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, когнитивный анализ, модель.

Эффективное управление социально-экономическим развитием муниципального образования возможно лишь при условии проведения последовательной и обоснованной с научной и практической точек зрения политики. В этой связи для оценки возможных последствий принимаемых решений на этапе их подготовки одной из значимых становится задача многовариантного сценарного прогнозирования, направленная на получение образа состояния территории, выраженного в виде набора описывающих его взаимосвязанных параметров. Одним из зарекомендовавших себя методов, с помощью которых решается поставленный вопрос, является когнитивное моделирование, что подтверждается его применением в исследованиях различных областей: оборонно-промышленного комплекса [1], геополитических процессов [2, 3], энергетики и энергоэффективности [4–6], финансового сектора [7, 8] и др. Также предпринимаются попытки активного использования данного подхода и для комплексного моделирования развития территориальных образований. Вместе с тем основная часть научных изысканий по этой проблематике ориентирована на системы регионального уровня [9–12]. Лишь немногие авторы [13] уделяют внимание муниципалитетам, в то время как именно они представляют не абстрактное, складывающееся конгломеративным способом, пространство, выступающее в качестве объекта управления, а конкретное место фактического проживания населения, в отношении которого реализуются те или иные программные мероприятия, разработанные в рамках системы стратегического управления территорией. Данные обстоятельства определяют актуальность обозначенной темы.

**Социально-экономическое развитие как объект управления.** Вопросам социально-экономического развития территориальных образований различного иерархического уровня уделяется достаточно много внимания, что связано с его существенным влиянием на важнейшие параметры обозначенной системы, включающей практически все сферы жизнедеятельности соответствующего пространства, и комплексностью рассматриваемого понятия, обусловленной тесными и многочисленными зависимостями, образующими его внутреннюю структуру. Вместе с тем однозначно суть социально-экономического развития ни современная наука, ни практика управления до сих пор не определили. Считается, что содержание указанного термина является детерминированным в силу широкого, правда не всегда применяемого в корректном контексте, использования. Отсутствие парадигмального определения порождает в отдельных случаях разного рода спекуляции, что в некоторой степени и обуславливает необходимость его постоянного осмысления и уточнения на теоретическом уровне.

Анализ показал, что в значительной части работ, посвященных социально-экономическому развитию, оно прямо или косвенно раскрывается через процесс изменений в различных сферах жизни территории, имеющих чаще всего положительные следствия. В частности, приводятся следующие формулировки обозначенных трансформаций:

- улучшение условий жизни населения, в том числе в различных сферах [14];
- наибольшее удовлетворение коллективных потребностей населения и интересов государства [15];
- рост реальных доходов населения, связанный с улучшением конкурентных преимуществ и финансовых результатов деятельности всех хозяйствующих субъектов [16];

– рост качества, количества и ассортимента предоставляемых благ и услуг, а также улучшение их распространения [16].

При этом в некоторых случаях [17] рассматривается не только максимизирующий вектор в части экономического и социального направлений, но и минимизирующая функция, выраженная в природноресурсном сбережении и сохранении экологического баланса. Ориентация на стабильность экологической ситуации характерна для концепции устойчивого развития, получившей официальное признание на Конференции ООН по окружающей среде и развитию и оказавшей влияние на значительную часть научного сообщества. В рамках этого направления экономический рост и социальное благополучие рассматриваются совместно и наравне с экологической безопасностью. Состояние окружающей среды и характер ее использования определяют скорость экономического роста и эффективность производства, с одной стороны, и стабильность социальной ситуации – с другой.

Социально-экономическое развитие как процесс раскрывается посредством ряда характеристик, важное место среди которых наряду с непрерывностью [18], объективностью [19] и комплексностью [16] занимает управляемость [15]. Достаточно часто считается, что наблюдаемые следствия являются результатом целенаправленных действий органов государственной власти и местного самоуправления. Вместе с тем более верным будет полагать, что тот или иной уровень социально-экономического развития – итог деятельности не только указанных ранее субъектов. По крайней мере в этот ряд следует поставить население, проживающее в границах соответствующей территории, и сектор, формирующий валовой продукт.

Таким образом, социально-экономическое развитие можно детерминировать как процесс, направленный на позитивные количественные и качественные изменения во всех сферах жизнедеятельности территории, проистекающий при воздействии различных субъектов и характеризующийся объективностью, комплексностью, непрерывностью и управляемостью.

**Когнитивный подход как инструмент исследования сценарного развития муниципального образования: сущность и технологические аспекты.** Несмотря на значительное количество исследований [20–22], а также обширную практику, многие вопросы управления социально-экономическим развитием остаются не до конца определенными в теоретическом плане и соответственно методически необеспеченными. Кроме того, постоянная трансформация как самого объекта, так и внешней по отношению к нему среды не позволяет сформировать единственную и неизменяемую точку зрения на соответствующие сущностные характеристики. Данные обстоятельства предопределяют постоянный поиск средств, способных на познавательном (исследовательском) и управленческом уровнях сформировать адекватные модели, позволяющие снять неопределенность при реализации программной и непрограммной деятельности органов государственной власти и (или) местного самоуправления в области управления социально-экономическим развитием.

Очевидно, что для социально-экономических систем, к коим относятся и муниципальные образования, характерно отсутствие детального описания происходящих в них процессов на основе строго количественных данных. Зачастую информация имеет качественный и неоднозначно интерпретируемый характер, что во многом обуславливает невозможность построения формальных традиционных моделей, основывающихся на строгих аналитических зависимостях. Кроме того, сложность изучения социально-экономического развития территориального образования любого иерархического уровня обусловлена рядом особенностей: многоаспектностью, взаимосвязанностью и взаимообусловленностью, а также изменчивостью характера процессов во времени и т.д. В этих обстоятельствах представляется целесообразным использование методологии когнитивного моделирования, предназначенной для анализа и принятия решений в слабо детерминированных ситуациях.

Нельзя не отметить, что среда, в которой функционирует и развивается любое муниципальное образование, характеризуется как нестабильная и слабоструктурированная. Первое свойство предполагает возникновение трудности предсказания ее развития, второе – невозможность ее формализовать. Когнитивное моделирование позиционируется как мощное средство исследования нестабильных и слабоструктурированных систем.

В рамках когнитивного подхода ключевую позицию занимает когнитивная карта, представляющая ориентированный граф, вершинам которого соответствуют факторы системы, а дугам – взаимосвязи между ними:  $G = \langle V, E \rangle$ , где  $V$  – множество вершин  $v_i \in V, i = \overline{1, n}$ ;  $E$  – множество дуг  $e_{ij} \in E, i, j = \overline{1, n}$ , отражающих отношения между  $v_i$  и  $v_j$ . Влияние одной вершины на другую в изу-

чаемой ситуации может быть положительным – знак «+», когда увеличение (уменьшение) одного фактора приводит к увеличению (уменьшению) другого, отрицательным – знак «-», когда увеличение (уменьшение) одного фактора приводит к уменьшению (увеличению) другого. Для оценки последствий принятия решений и изменения значений управляемых факторов в когнитивном моделировании используются положения теории импульсных процессов. Импульсом принято называть изменение значения вершины графа под влиянием фактора модели по отношению к предыдущему моменту времени [23].

В источниках [23, 24] встречается различный набор стадий (фаз, этапов) осуществления когнитивного анализа. Как правило, разнится количество этапов его проведения. Обобщая имеющиеся подходы, возможно предложить следующую последовательность этапов жизненного цикла:

1. Целеполагание и определение ориентировочных границ рассматриваемой системы, сопряженные со сбором и первичной обработкой информации, описывающей объект управления и внешнюю по отношению к нему среду.

2. Построение когнитивной карты. Данный этап представляется одним из самых сложных и творческих, поскольку связан с извлечением экспертного знания и его структуризацией. Применительно к рассматриваемой проблематике он может быть раскрыт через следующие процедуры: многоуровневая декомпозиция системы до уровня первичных показателей, представленных в виде статистических данных или экспертного мнения и образующих систему факторов; определение взаимосвязей между факторами (их направленности, типа, силы).

3. Проверка адекватности когнитивной модели. В связи с тем, что когнитивная модель формируется не только на формализованных аналитических отношениях факторов, математические методы проверки ее правильности не всегда дают точную картину. Здесь целесообразно использовать так называемый «исторический метод» проверки адекватности модели: тестирование на какой-либо ситуации, существовавшей в прошлом. Если модель демонстрирует прогнозы, совпадающие с реальным ходом событий, то ее можно признать правильной и работоспособной.

4. Определение вариантов развития ситуации в рамках осуществления мониторинга и планово-прогнозной деятельности при управлении социально-экономическим развитием. Мониторинг в данном случае рассматривается как инструментальное средство сбора и уточнения исходной информации [25]. Прогнозирование на основе сценарного подхода представляет поиск значений целевых показателей при различных воздействиях на управляемые факторы (реализации различных стратегий управления). В качестве базового сценария обычно рассматривается саморазвитие моделируемой системы на основе ее инерционных свойств.

**Обобщенная когнитивная модель социально-экономического развития муниципального образования.** Формирование обобщенной когнитивной модели социально-экономического развития целесообразно начать с исследования целевых установок управления исследуемого объекта. Анализ стратегических и программных документов (например, [26–29]) позволил выявить ориентиры развития. Так, типовыми можно признать следующие формулировки:

– создание условий для повышения уровня жизни населения на основе обеспечения устойчивого экономического роста, повышения социально-экономической активности территории, более эффективного использования имеющегося потенциала;

– обеспечение достойного уровня жизни населения через создание условий для удовлетворения его важнейших жизненных потребностей, обеспечение его социальными услугами на уровне, соответствующем принятым в обществе социальным стандартам;

– повышение конкурентоспособности экономики и развитие человеческого потенциала за счет выстраивания партнерских отношений между населением, властью и бизнесом.

Таким образом, можно констатировать, что в качестве целей социально-экономического развития выступают синтетические качественно-количественные характеристики, отслеживание изменений которых и целесообразно осуществлять в рамках когнитивного анализа. Когнитивная карта базируется на структурировании социоэкономического пространства муниципального образования, в рамках которого можно выделить подсистемы производства (генерирования), потребления и обслуживания (рис. 1).

В свою очередь, каждая из подсистем включает в себя интегральные элементы, выступающие в виде факторов. Параметры этих элементов, равно как характеристики связей между вершинами графа, нуждаются в уточнении при настройке модели для конкретного муниципального образования, исходя из целевых ориентиров социально-экономического развития, закрепленных в планово-прогнозных документах, а также используемых для их достижения инструментальных средств.

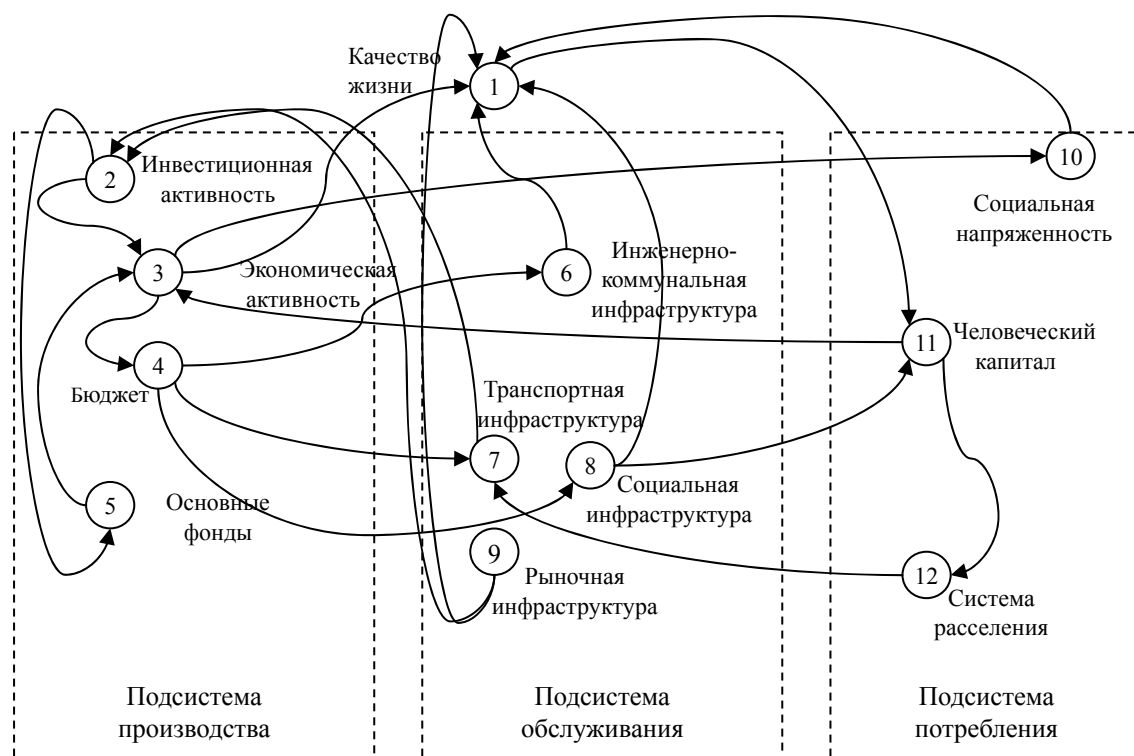


Рис. 1. Рамочная когнитивная карта социально-экономического развития муниципального образования

Кроме того, модель необходимо расширить, включив в нее еще ряд факторов, позиционируемых в качестве объективно существующих неуправляемых стартовых условий: климатические условия, географическое положение, природно-ресурсный потенциал. С позиции муниципального образования такими же неуправляемыми ограничениями будут являться и отдельные социальные аспекты: политические условия и государственная политика в области социально-экономического развития.

Таким образом, основными преимуществами когнитивного подхода в рамках моделирования социально-экономического развития являются следующие моменты: возможность работы с качественной информацией; учет взаимовлияний значительного количества факторов и отражение динамики развития ситуации; наглядность разрабатываемых моделей, представляемых с использованием средств когнитивной графики; возможность модификации моделей посредством изменения системы факторов и (или) зависимостей между ними.

**Заключение.** На основе проведенных исследований возможно сделать следующие выводы:

1. Социально-экономическое развитие представляет сложный процесс, протекающий в нестабильных условиях и слабо поддающийся формализации. Кроме того, значительный массив информации, описывающий его, носит качественный характер. В этой ситуации для оценки достигнутого уровня и разработки сценариев будущего состояния предлагается использовать методологию когнитивного моделирования.

2. Предложена рамочная когнитивная модель социально-экономического развития муниципального образования, представляющая базисный вариант для муниципального района. Сформулированы направления ее развития.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ 12-06-33012-МОЛ\_А\_ВЕД\_2012 «Методология комплексной оценки социально-экономического развития территориальных образований и эффективности государственного управления»).

#### Литература

1. Хрусталёв Е.Ю. Когнитивные модели стратегического управления оборонно-промышленным комплексом / Е.Ю. Хрусталев, К.Н. Мингалиев // Вооружение и экономика. – 2011. – № 1 (13). – С. 105–120.

2. Горелова Г.В. Разработка когнитивных моделей геополитических систем (Черноморско-Каспийский регион) / Г.В. Горелова, В.Н. Рябцев // Изв. Южного федерального университета. Технические науки. – 2014. – № 6 (155). – С. 22–32.
3. Тынянова О.Н. Когнитивное моделирование геополитических процессов / О.Н. Тынянова // Изв. Уральского федерального университета. Сер. 3: Общественные науки. – 2011. – Т. 94, № 3. – С. 70–93.
4. Силич М.П. Анализ энергетической эффективности территорий на основе иерархии гибридных когнитивных карт / М.П. Силич, В.А. Силич, С.В. Аксенов // Изв. Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323, № 5. – С. 26–32.
5. Ерофеев Е.Л. Когнитивный анализ ситуационного управления в тарифной политике в энергетике региона / Е.Л. Ерофеев, А.Г. Чернов, В.Г. Ротарь и др. // Регион: экономика и социология. – 2005. – № 3. – С. 17–28.
6. Косенко Е.Ю. Исследование проблем потребления электроэнергии с помощью когнитивных моделей на основе экспертных оценок / Е.Ю. Косенко, А.Я. Номерчук // Изв. Южного федерального университета. Технические науки. – 2008. – № 7 (84). – С. 169–174.
7. Хрусталёв Е.Ю. Когнитивная модель развития банковской системы РФ / Е.Ю. Хрусталев // Экономика и математические методы. – 2011. – Т. 47. – № 2. – С. 117–127.
8. Ракитина М.С. Когнитивный анализ и сценарное моделирование межбюджетных отношений / М.С. Ракитина // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2009. – № 29. – С. 134–142.
9. Полякова О.Ю. Моделирование социально-экономического развития регионов страны на основе импульсных процессов / О.Ю. Полякова, Ш.А.О. Омаров // Проблемы економіки. – 2012. – № 4. – С. 228–231.
10. Горелова Г.В. Когнитивное моделирование процесса обеспечения устойчивости регионального развития / Г.В. Горелова, Е.Н. Захарова, Т.В. Мартышина и др. // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 5: Экономика. – 2014. – № 2 (141). – С. 166–174.
11. Захарова Е.Н. О когнитивном моделировании устойчивого развития социально-экономических систем / Е.Н. Захарова // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 1: Регионоведение. – 2007. – № 1. – С. 184–190.
12. Верба В.А. Модели принятия решений в слабоструктурированных системах региональной экономики / В.А. Верба // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 22. – С. 56–64.
13. Карпова Т.В. Когнитивная содержательная модель управления социально-экономическим процессом в муниципальном образовании / Т.В. Карпова // Казанская наука. – 2012. – № 11. – С. 94–98.
14. Жигалова Н.Е. Методологические основы анализа и диагностики потенциала развития муниципального образования / Н.Е. Жигалова // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2005. – № 15. – С. 142–150.
15. Герасимов А.Н. Стратегический мониторинг социально-экономического развития муниципальных образований: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2006. – 24 с.
16. Головкин В.М. Переход к стратегическому планированию и управлению социально-экономическим развитием региона и муниципальных образований [Электронный ресурс]: Электрон. версия сборника докладов междунар. науч.-практ. конф. (26–27 февраля 2007 г., г. Новосибирск) «Государственное и муниципальное управление в Сибири: состояние и перспективы». – Новосибирск: СибАГС, 2007. – (CD-ROM).
17. Улановский В.М. Совершенствование управления устойчивым социально-экономическим развитием муниципального образования (на примере малого города): Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Екатеринбург, 2005. – 25 с.
18. Гениатулина К.В. Статистическое исследование взаимосвязей развития муниципальных районов и инвестиционной деятельности на их территории (на примере Самарской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Самара, 2006. – 24 с.
19. Коркина Т.А. Организация управления социально-экономическим развитием муниципального образования городского типа: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Челябинск, 2002. – 24 с.
20. Калинин И.О. Управление социально-экономическим потенциалом региона: учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2009. – 240 с.

21. Комплексные программы социально-экономического развития муниципальных образований: опыт, проблемы, рекомендации / И.В. Головки и др. / под общ. ред. Т.В. Псаревой. – Новосибирск, 2006. – 544 с.
22. Новоселов А.С. Проблемы управления социально-экономическим развитием муниципальных образований / А.С. Новоселов, А.С. Маршалова // Регион: экономика и социология. – 2009. – № 1. – С. 167–179.
23. Максимов В.И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений / В.И. Максимов, Е.К. Корноушенко, С.В. Качаев // Информационное общество. – 1999. – № 2. – С. 50–54.
24. Авдеева З.К. Когнитивный подход в управлении / З.К. Авдеева, С.В. Коврига, Д.И. Макаренко и др. // Проблемы управления. – 2007. – № 3. – С. 2–8.
25. Сидоров А.А. Структурно-функциональная и динамическая модели мониторинга социально-экономического развития муниципальных образований / А.А. Сидоров, П.В. Сенченко // Доклады ТУСУРа. – 2012. – № 2, ч. 1. – С. 258–264.
26. Программа социально-экономического развития муниципального образования «Александровский район» на 2013–2015 годы и на перспективу до 2020 года [Электронный ресурс]: утв. Решением думы Александровского района от 29.11.2012 № 199 / Официальный сайт Александровского района Томской области. – URL: <http://www.als.tomskinvest.ru/economy.html> (дата обращения: 28.08.2014).
27. Программа социально-экономического развития муниципального образования «Кривошеинский район» на период 2013–2017 гг. [Электронный ресурс]: утв. решением думы Кривошеинского района от 25.07.2013 № 285 / Официальный сайт Кривошеинского района Томской области. – URL: [http://kradm.tomsk.ru/ser\\_kr.html](http://kradm.tomsk.ru/ser_kr.html) (дата обращения: 28.08.2014).
28. Комплексная программа социально-экономического развития Колпашевского района на 2013–2018 годы [Электронный ресурс]: утв. решением думы Колпашевского района от 16.07.2012 № 90 / Официальный сайт Колпашевского района Томской области. – URL: [http://www.kolpadm.ru/content/programma\\_socialnoekonomicheskogo\\_razvitiya\\_rajona](http://www.kolpadm.ru/content/programma_socialnoekonomicheskogo_razvitiya_rajona) (дата обращения: 28.08.2014).
29. Программа социально-экономического развития муниципального образования «Асиновский район» Томской области на 2008–2015 годы [Электронный ресурс]: утв. решением думы Асиновского района от 18.04.2008 № 275 / Официальный сайт Асиновского района Томской области. – URL: [http://www.asino.ru/strateg\\_dok\\_raz.html](http://www.asino.ru/strateg_dok_raz.html) (дата обращения: 28.08.2014).

---

**Сидоров Анатолий Анатольевич**

Канд. экон. наук, доцент каф. автоматизации обработки информации (АОИ) ТУСУРа  
Тел.: 8 (383-2) 41-47-01  
Эл. почта: [saa@muma.tusur.ru](mailto:saa@muma.tusur.ru)

**Сапрон Дмитрий Владимирович**

Аспирант каф. АОИ ТУСУРа  
Тел.: 8 (383-2) 41-47-01  
Эл. почта: [clrsr471@gmail.com](mailto:clrsr471@gmail.com)

Sidorov A.A., Sapron D.V.

**Conceptual basis for cognitive modeling of social and economic development of municipal formations**

In the article we presented the aspects of social and economic development, imposing restrictions on the construction of analytical models exclusively designed to assess its level and forecasting. We draw the conclusion that the cognitive approach is useful in addressing these challenges. We propose a conceptual representation of a cognitive map.

**Keywords:** social and economic development, cognitive analysis, model.