

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН)

З.Н. ИСМИХАНОВ

кандидат экономических наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, факультет управления, Дагестанский государственный университет

Адрес: 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Гаджиева, д. 43 а
E-mail: zaur_7979@mail.ru

Рассмотрены и решены задачи, связанные с когнитивной структуризацией предметной области и построением когнитивной модели, а также с проведением сценарного моделирования развития ситуаций в социальной и экономической сфере Республики Дагестан.

Первая задача решена на основе ситуационного анализа (SWOT-анализа) основных проблем состояния и тенденций развития Республики Дагестан. Это позволило выявить и предложить основные факторы состояния и перспектив развития экономики и социальной сферы республики. Разработана когнитивная модель социально-экономической системы региона — функциональный граф, в котором вершины соответствуют факторам системы, а дуги отражают функциональную зависимость между ними.

Вторая задача решена с применением системы когнитивного моделирования «Канва». На основе когнитивной модели проведено сценарное прогнозирование целевых социально-экономических показателей в зависимости от воздействия управляющих факторов.

Получены результаты прогнозирования развития социальной и экономической сферы региона на основе импульсного моделирования. Они позволяют выявить экономические, политические и социальные закономерности предупреждения и предотвращения негативных тенденций развития социальной и экономической сферы, получить теоретические и практические знания о проблемах в регионе и сформулировать на этой основе практические выводы. В частности, для улучшения уровня инвестиционной привлекательности республики предлагается активизировать деятельность органов власти по снижению административно-коррупционного давления на бизнес. Задачу снижения уровня безработицы предлагается решить разработкой мер по выявлению резервов и эффективному использованию ресурсов для развития малого предпринимательства.

Ключевые слова: когнитивный анализ и моделирование, слабоструктурированные системы, ситуационный анализ, прогнозирование, сценарный анализ, инвестиционная привлекательность.

Цитирование: Исмиханов З.Н. Моделирование социально-экономического развития региона на основе когнитивного подхода (на примере Республики Дагестан) // Бизнес-информатика. 2015. № 2 (32). С. 59–68.

Введение

Изучение проблем развития регионов России на современном этапе требует решения задачи комплексного анализа всех внутренних и внешних факторов, преимущественно влияющих на интересы, безопасность и устойчивость развития.

Данные вопросы особенно актуальны для регионов Северного Кавказа, в частности Республики Дагестан, являющихся дотационными и сложными с точки зрения общественно-политической обстановки.

Осуществление исследований анализа и прогнозирования социально-экономических процессов

таких территорий и практическая реализация получаемых результатов невозможны без применения соответствующего инструментария. Таковым, на наш взгляд, являются когнитивные технологии, которые получили широкое распространение при изучении и моделировании слабоструктурированных социально-экономических проблем, например, в работах [1, 7, 9, 11, 15]. Когнитивные технологии также активно применяются в исследованиях зарубежных ученых [3, 4, 10, 14], посвященных решению управленческих задач в условиях неопределенности и слабоструктурированности предметной ситуации.

Цель исследования состоит в разработке когнитивной модели социально-экономической сферы региона и оценки тенденций ее развития на основе сценарного прогнозирования.

1. Основные проблемы состояния и тенденций развития Республики Дагестан (SWOT-анализ) и когнитивная структуризация предметной области

Республика Дагестан традиционно считается сложным регионом РФ и от того, как здесь будут формироваться и определяться приоритеты в социально-экономическом развитии, будет зависеть будущее этого, во многом не развитого в социально-экономическом плане, субъекта федерации.

В основе технологии когнитивного анализа и моделирования лежит когнитивная (познавательнo-целевая) структуризация знаний об объекте и его внешней среды [15].

Когнитивная структуризация предметной области — это выявление будущих целевых и нежелательных состояний объекта управления и наиболее существенных (базисных) факторов управления и внешней среды, влияющих на переход объекта в эти состояния, а также установление на качественном уровне причинно-следственных связей между ними, с учетом взаимовлияния факторов друг на друга.

Исследование проблем состояния и тенденций развития позволило определить основные сильные и слабые стороны (факторы), а также возможности и угрозы (SWOT-анализ), стоящие перед республикой, результаты которого представлены в

табл. 1. Для проведения этого исследования были привлечены эксперты — ученые, специалисты и руководители предприятий, организаций, органов государственной власти республики. Также были проанализированы ежегодные отчеты о ходе реализации задач, стоящих в рамках Стратегии социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года¹. Таким образом, проведенный ситуационный анализ ситуации в республике позволил сформировать первичный набор факторов, характеризующих экономические, политические и другие процессы, протекающие в регионе и его макроокружении, и влияющих на его развитие. Этот набор факторов был уточнен с применением метода парных сравнений, в терминах которых мы можем описать социально-экономические процессы в республике (табл. 2).

Сильные стороны рассматриваются как конкурентные преимущества, на базе которых может быть основана долгосрочная стратегия устойчивого развития экономики и социальной сферы региона. Слабые стороны — это действующие факторы, снижающие эффективность проводимой органами государственной власти республики экономической и социальной политики.

Угрозы представляют собой отрицательные факторы, которые реально могут затормозить темпы экономического и социального развития региона. Их правильная оценка и принятие упреждающих мер на федеральном и региональном уровне по инициативе и при действенном участии органов исполнительной и законодательной власти республики могут реально снизить их негативный эффект. По мнению ряда специалистов, обеспечение сбалансированного социально-экономического развития регионов и сокращение уровня межрегиональной дифференциации является одним из целевых стратегических ориентиров развития Российской Федерации [16].

2. Когнитивная модель развития социальной и экономической ситуации Республики Дагестан

На следующем этапе исследования построена когнитивная модель развития социально-экономической системы региона. Построение подобной модели представляет собой процесс формализации знаний, полученных на этапе когнитив-

¹ Стратегия социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года. URL.: http://old.nsrdr.ru/fck_user/files/files/present%202025.pdf

Таблица 1.

**Фрагмент SWOT-анализа состояния и перспектив
социально-экономического развития Республики Дагестан**

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
1. Благоприятная демографическая ситуация, увеличение численности населения трудоспособного возраста.	1. Трудоизбыточность, высокий уровень общей безработицы, низкий уровень заработной платы и доходов населения, высокая имущественная дифференциация населения.
2. Наличие производственной базы предприятий машиностроения, пищевой, перерабатывающей и деревообрабатывающей промышленности.	2. Высокая степень физического и морального износа основных производственных фондов, инженерной и коммунальной инфраструктуры.
3. Выгодное приграничное геополитическое и геоэкономическое положение (границы РД по суше и Каспийскому морю – с пятью государствами: Азербайджаном, Грузией, Казахстаном, Туркменистаном и Ираном).	3. Низкий уровень внешнеэкономических связей, высокий уровень дотационности бюджета республики, неблагоприятный инвестиционный климат.
4. Внутренние резервы и ресурсы для развития малого предпринимательства.	4. Повышенное административно-коррупционное давление на бизнес, клановый характер экономических отношений, высокий удельный вес теневой экономики.
5. Благоприятный мягкий климат, способствующий развитию сельского хозяйства.	5. Технологическая отсталость промышленного и сельскохозяйственного производства, низкая оснащенность предприятий современным оборудованием.
6. Богатая природно-сырьевая база.	6. Глубокая дифференциация уровня социально-экономического развития муниципальных образований.
7. Туристско-рекреационный потенциал территории (солнце, море, горы).	7. Низкая инвестиционная привлекательность республики, недостаточная развитость и неудовлетворительное состояние инфраструктуры туристско-рекреационного комплекса.
Возможности (O)	Угрозы (T)
1. Максимально возможное использование трудовых ресурсов и обеспечение продуктивной занятости трудоспособного населения и повышение уровня и качества жизни.	1. Высокий уровень безработицы и отток квалифицированной рабочей силы, творческой молодежи и предпринимателей, распространение идей религиозного экстремизма.
2. Эффективное использование потенциала незагруженных производственных мощностей.	2. Недостаточность средств местного и федерального бюджетов на развитие инфраструктуры производства.
3. Эффективное использование геоэкономического положения и международного транспортного коридора «север–юг» для развития внешнеэкономических связей и интеграции в мировой рынок.	3. Отставание развития транспортной инфраструктуры от потребностей и темпов развития региональной экономики, а также от других регионов.
4. Формирование благоприятного предпринимательского и инвестиционного климата, выравнивание условий конкуренции, расширение и укрепление налоговой базы за счет легализации теневой экономики.	4. Формирование этноклановой региональной экономики, повышение конкуренции со стороны соседних регионов.
5. Развитие промышленности по переработке продукции сельского хозяйства и расширение рынка сбыта продовольственных товаров собственного производства.	5. Продовольственная зависимость от регионов России и импорта из зарубежных стран.
6. Выравнивание социально-экономических параметров развития районов и городов республики.	6. Выбор догоняющего пути социально-экономического развития.
7. Развитие туризма. Использование туристско-рекреационного потенциала и развитие культурно-досугового бизнеса.	7. Опережающее развитие туризма в других регионах.

Таблица 2.

Перечень основных факторов, характеризующих экономику и социальную сферу Республики Дагестан

Обозначения факторов	Содержание факторов
V1	Человеческий капитал
V2	Уровень безработицы
V3	Геополитическое и геоэкономическое положение
V4	Уровень внешнеэкономических связей
V5	Уровень технологической отсталости промышленного и сельскохозяйственного производства, степень оснащенности современным оборудованием предприятий.
V6	Туристско-рекреационный потенциал
V7	Инвестиционная привлекательность
V8	Административно-коррупционное давление на бизнес
V9	Уровень использования потенциала природно-сырьевых ресурсов
V10	Уровень социально-экономического развития муниципальных образований
V11	Эффективность использования ресурсов и резервов для развития малого предпринимательства

ной структуризации. Оно предполагает решение следующих задач:

- ♦ выделение и обоснование факторов (табл. 2);
- ♦ установление и обоснование взаимосвязей между факторами (рис. 2);
- ♦ построение графовой модели (рис. 3).

Разработка когнитивной модели начинается с построения когнитивной карты, имеющей следующий общий вид:

$$G = \langle V, E \rangle, \quad (1)$$

где $V_i, i = 1, 2, \dots, k$ – вершины, содержание которых представлено в табл. 2;

$E_i, i = 1, 2, \dots, k$ – дуги, отражающие взаимосвязь между этими вершинами.

Для построения когнитивной модели и проведения на ее основе сценарного прогнозирования использована система когнитивного моделирования «Канва» [13]. Подсистемы системы концептуального моделирования «Канва» обеспечивают поддержку представления субъективной информации, извлечения предпочтений эксперта, обработку, представление результатов моделирования и поддержку аналитической деятельности эксперта. Построенная когнитивная модель ситуации представляется в виде ориентированного знакового графа (рис. 1) и задается матрицей смежности, в которой отмечены факты причинной связи между факторами (табл. 3). В системе «Канва» можно определить два вида причинных связей: положительные и отрицательные.

При положительной причинной связи (знак «плюс») считается что, увеличение значения фактора-причины приводит к увеличению значения фактора-следствия. При отрицательной причинной связи (знак «минус») считается, что увеличение значения фактора-причины приводит к уменьшению значения фактора-следствия. Причинно-следственные связи установлены на основе экспертных оценок с использованием активных индивидуальных методов, таких как методы анкетирования, интервьюирования, свободного диалога с экспертом. Также при экспертном анализе были использованы текстологические методы. Они включали в себя методы извлечения знаний, основанные на изучении текстов учебников, специальной литературы и документов, в которых были проведены исследования в области социально-экономического анализа и прогнозирования регионального развития.

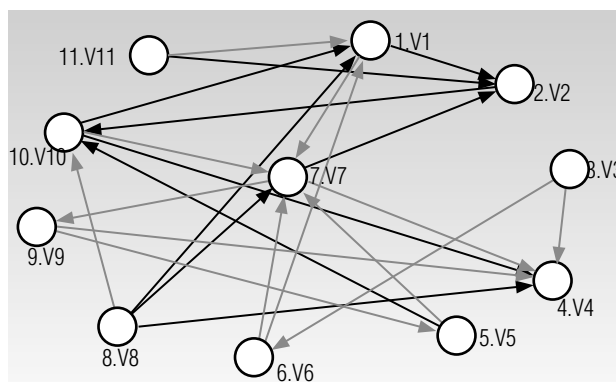


Рис. 1. Ориентированный знаковый граф

Таблица 3

Матрица смежности установления
причинно-следственных связей
между факторами

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
V1		-					+				
V2										-	
V3				+		+					
V4										-	
V5							+			-	
V6	+						+				
V7		-		+					+		
V8	-			-			-			+	
V9				+	+						
V10	-						+				
V11	+	+									

В подсистеме представления субъективной информации системы «Канва» факторам были заданы лингвистические значения в виде упорядоченного множества их абсолютных значений. Для определения силы взаимовлияния факторов в систему моделирования нами использована подсистема извлечения предпочтений эксперта. В этой подсистеме в качестве исходной информации используется информация о лингвистических значениях факторов региона и знаковый граф ситуации, введенные в подсистеме представления субъективной информации. Система обеспечивает генерацию вопросов эксперту и определение силы причинных связей между факторами в нескольких режимах. Нами использован режим парного сравнения. В этом режиме с помощью процедуры парного сравнения осуществлено упорядочивание факторов причин по силе влияния на фактор следствия. Его преимуществом является автома-

тическое обнаружение ошибок (нетранзитивных оценок) эксперта и их автоматическая или ручная корректировка, что повышает степень адекватности когнитивной модели.

3. Сценарный анализ и выявление тенденций развития ситуации в социальной и экономической сфере Республики Дагестан

После определения силы взаимовлияния всех факторов, связанных причинными связями, знаковый оргграф преобразуется во взвешенный оргграф, который в дальнейшем применяется для проведения сценарного анализа и прогнозирования возможных изменений социально-экономической ситуации региона. Динамика процессов ситуации описывается системой уравнений продукций «если, ... то ...».

Исходной информацией для моделирования являются уже введенная в компьютер информация о факторах: список факторов рассматриваемой ситуации, область определения факторов (множество возможных значений факторов), а также информация о взаимодействии факторов: список причинных связей и их видов (положительные и отрицательные), а также информация о силе причинных связей. Результат моделирования представляется в виде значений двух разнонаправленных тенденций: положительной и отрицательной. Обоснование значений положительных и отрицательных тенденций представляется в виде причинно-следственных цепочек. Положительная причинно-следственная цепочка показывает цепь факторов, последовательная активизация которых приводит к росту выходного фактора. Отрицательная причинно-следственная цепочка показывает цепь факторов, последовательная активизация которых приводят к уменьшению выходного фактора. Соотношение значений отрицательного и положительного влияния на фактор характеризуется консонансом, который может быть интерпретирован как доверие к результатам моделирования. Интервалы значений консонанса в системе «Канва» имеют лингвистическую интерпретацию типа «невозможно», «возможно», «достоверно» и т.д. [13].

Для получения прогноза развития ситуации в регионе необходимо выделить множество входных факторов, на которые подаются воздействия с целью прогнозирования их последствий (значений выходных факторов), и задать величины входных факторов.

Анализ работ [2, 5, 6, 8, 16], а также целей и задач Стратегии социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года позволил описать текущую ситуацию в регионе.

1. Республика обладает перспективным экономико-географическим положением, которое позволяет соединить довольно развитые внутренние транспортные и торговые сети с подобными сетями пограничных субъектов федерации и зарубежных стран. Это позволит повысить уровень внешнеэкономических связей и интеграции с внешними рынками.

2. Экономике республики имеет дотационный характер, неэффективно используются возможности трудовых ресурсов и обеспечения продуктивной занятости трудоспособного населения.

3. Республика обладает туристско-рекреационным потенциалом, использование которого может развивать малое предпринимательство, человеческий капитал, снизить уровень безработицы.

4. Одной из существенных проблем для развития экономики и социальной сферы республики является уровень административно-коррупционного давления на бизнес. Это является тормозом для развития человеческого потенциала региона, повышения уровня инвестиционной привлекательности и снижения степени социальной и экономической дифференциации уровня развития муниципальных образований.

5. В настоящее время в регионе достаточно высокий уровень безработицы, что усиливает социальную напряженность и явления коррупции во всех сферах общества.

В качестве входных факторов нами отобраны вершины V5, V8. Основным выходным показателем является уровень безработицы (вершина V2), так как высокий уровень безработицы в трудоизбыточном и депрессивном регионе является одной из существенных социальных и экономических проблем. Выявление тенденций развития ситуации в регионе основано на сценарном подходе. Исследование с применением сценарного подхода проведено в соответствии с несколькими логическими этапами:

- ◆ заданы сценарии, отличающиеся значениями входных факторов;
- ◆ получены прогнозы развития для каждого сценария;
- ◆ выполнено сравнение значений прогнозов для разных сценариев и выявлены тенденции.

Результаты сценарного прогнозирования приведены в табл. 4 и 5. В частности, в табл. 4 при-

ведены результаты прогнозирования уровня безработицы в зависимости от изменения уровня административно-коррупционного давления на бизнес. В табл. 5 приведены результаты прогноза уровня безработицы в зависимости от изменения степени оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства. Анализ результатов сценарного прогнозирования, приведенных в табл. 4 и 5, позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, снижение административно-коррупционного давления на бизнес до низкого уровня позволит снизить уровень безработицы до среднего (консонанс равен 0,56).

Во-вторых, постепенное увеличение степени оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства также приведет к снижению уровня безработицы до среднего (консонанс равен 0,55).

Таким образом, можно отметить необходимость активизации и эффективной реализации органами государственной власти мер по снижению уровня коррумпированности и теневой составляющей экономики республики. Также одной из первоочередных задач, стоящих на пути к росту экономики и снижению уровня социальной напряженности в регионе, является техническое перевооружение предприятий промышленности и сельского хозяйства. Для решения этой задачи необходимо проработать комплекс мер по привлечению крупных инвестиций в республику. Это позволит обеспечить подъем реального сектора экономики, создать рабочие места, снизить уровень безработицы и повысить уровень человеческого капитала (качество и уровень жизни населения).

Выводы и рекомендации исследования имеют практическую значимость для решения некоторых задач, стоящих перед органами республики, в частности, обозначенных в Стратегии социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года. В регионе не проводятся системные исследования развития региона и мониторинг проблемных ситуаций при целенаправленном развитии региона. Между тем, технология когнитивного моделирования, предлагаемая на примере конкретного региона, позволит провести системный информационный мониторинг социально-политических и социально-экономических ситуаций в развитии республики. Результаты подобного мониторинга могут вооружить аналитические службы органов государственной власти и министерств

республики адекватной информацией для выработки аналитических сценариев развития проблемных ситуаций и управления ими. Учитывая такое требование к методике анализа регионального развития, как систематичность, необходимо отметить, что подобный анализ представляется целесообразным проводить ежеквартально. Это даст возможность проводить всесторонний анализ прошлых, а также текущих тенденций и ситуаций в социально-экономической и политической системе, оценивать состояние региона, проводить разработку механизмов управления, оценивать возможные последствия решений, принимаемых на разных уровнях регионального управления на основе разрабатываемых когнитивных моделей. При этом одной из ответственных и сложных задач анализа регионального развития является подбор экспертов для повышения адекватности данных моделей. На этапе построения когнитивной карты привлекаются эксперты, компетентные в различных предметных областях — экономике, политологии, социологии, психологии. На этапе перехода на следующий уровень структуризации информации, отображенной в когнитивной карте, т.е. к когнитивной модели, в экспертные группы необходимо привлекать специалистов более узких предметных областей. Представляется, что когнитивные методы анализа информации и экспертных знаний следует широко использовать в деятельности правительственных органов республики. Также представляется целесообразным и остро необходимым в таком сложном регионе, как Республика Дагестан создать единое информационно-аналитическое управление на уровне республиканской власти, которое будет обеспечивать информационный мониторинг социально-политических и социально-экономических ситуаций, а также выработку аналитических сценариев развития проблемных ситуаций в регионе и управления ими. В 2013 году в Дагестане образован Стратегический совет при главе республики. Он создан как постоянно действующий совещательно-консультативный орган, деятельность которого направлена на содействие социально-экономическому развитию республики. Кроме того, в функции совета входит привлечение инвестиций, проведение экспертного анализа и выработка рекомендаций по проектам, инициативам и программам социально-экономического развития Дагестана.

Однако для глубокого и всестороннего анализа развития региона и мониторинга проблемных ситуаций при целенаправленном развитии республики государственные органы нуждаются в более

Таблица 4.

**Выявление тенденции изменения уровня безработицы в зависимости от изменения
уровня административно-коррупционного давления на бизнес**

СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ		РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Наименование сценария	Значение входного фактора «административно-коррупционное давление на бизнес»	Значение фактора «уровень безработицы»	Консонанс (доверие к результату)
Административно-коррупционное давление на бизнес остается на прежнем уровне	Почти высокий уровень коррупции во власти и административного давления на бизнес	Больше чем середина между очень низким и очень высоким уровнями (0%)	Возможно (0,56)
Административно-коррупционное давление на бизнес снижается до среднего уровня	Середина между низким уровнем коррупции во власти и административного давления на бизнес и высоким уровнем коррупции во власти и административного давления на бизнес	Середина между очень низким и очень высоким уровнями (снижается на 12,5%)	Возможно (0,56)
Административно-коррупционное давление на бизнес снижается до низкого уровня	Почти низкий уровень коррупции во власти и административного давления на бизнес	Середина между очень низким и очень высоким уровнями (снижается на 20%)	Возможно (0,56)

Таблица 5.

**Выявление тенденции изменения уровня безработицы в зависимости от изменения
уровня оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности
и сельского хозяйства**

СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ		РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Наименование сценария	Значение входного фактора «степень оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства»	Значение фактора «уровень безработицы»	Консонанс (доверие к результату)
Степень оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства увеличивается	Середина между низким уровнем оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства и высоким уровнем оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства	Больше чем середина между очень низким и очень высоким уровнями (снижается на 3,7%)	Возможно (0,55)
Степень оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства увеличивается немного	Больше чем середина между низким уровнем оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства и высоким уровнем оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства	Середина между очень низким и очень высоким уровнями (снижается на 12,5%)	Возможно (0,55)
Степень оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства увеличивается значительно	Высокий уровень оснащённости современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства	Середина между очень низким и очень высоким уровнями (снижение на 19,7%)	Возможно (0,55)

детальной, адекватной и своевременной информации, которую созданный Стратегический совет не обеспечивает.

Результаты исследования могут служить основой для проведения дальнейшего, более глубокого анализа тенденций социально-экономического развития республики, а также ситуационного анализа и управления развитием событий в кризисных ситуациях.

Заключение

В работе рассмотрена конкретная задача сценарного прогнозирования тенденций развития социальной и экономической сферы Республики Дагестан на основе построения когнитивной модели развития ситуации.

Проведенное исследование основных проблем состояния и тенденций развития Республики Да-

гестан (SWOT-анализ) позволил выявить основные факторы развития социальной и экономической сферы республики, такие как человеческий капитал, инвестиционная привлекательность, административно-коррупционное давление на бизнес, уровень безработицы и др.

В последнее десятилетие получили все большее распространение когнитивный анализ для исследования больших систем, функционирующих в условиях неопределенности разного рода, а также для управления развитием ситуаций в этих системах. С применением когнитивной структуризации знаний экспертов удалось построить формализованную модель предметной области – когнитивную модель развития социальной и экономической сферы Республики Дагестан. Реализация этой модели в компьютерной среде когнитивного моделирования позволила получить обоснованные результаты о характере изменения предлагаемых целевых факторов, характеризующих тенденции и направления развития региона.

Сценарное прогнозирование, проведенное в работе, может стать основой для выработки рекоменда-

ций дальнейших практических мер оздоровления экономики и социальной сферы.

Так, на основе проведенного исследования можно предложить следующие меры по снижению уровня безработицы и развитию человеческого капитала республики.

- ♦ рост инвестиций в реальный сектор экономики и постепенное увеличение степени оснащенности современным оборудованием предприятий промышленности и сельского хозяйства;

- ♦ активизация деятельности органов государственной власти республики по поэтапному снижению административно-коррупционного давления на бизнес.

Построенная когнитивная модель, на основе которой были проведены сценарные прогнозы, обладает достаточной степенью адекватности. Это подтверждается корректным и достаточно глубоким применением экспертных процедур на этапе когнитивной структуризации предметной ситуации и оценки интенсивности влияния факторов друг на друга. ■

Литература

1. Авдеева З.К., Коврига С.В., Макаренко Д.И. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) // Управление большими системами. 2007. №16. С. 26–39.
2. Ахмедова М.Р. Инвестиционная привлекательность как средство реализации экономической политики Республики Дагестан // Актуальные вопросы экономики и управления: Сб. материалов II международной научной конференции (23–25 октября 2013 г., г. Москва). М.: Буки-Веди, 2013. С. 114–117.
3. Axelrod R.M. The structure of decision: The cognitive maps of political elites. Princeton: Princeton University Press, 1976. 404 p.
4. Atkin R.H. Combinatorial connectivities in social systems: An application of simplicial complex structures to the study of large organizations. Basel: Birkhauser Verlag, 1977. 253 p.
5. Гусейнова М.Р. Республика Дагестан: Приоритетные направления развития экономики // Российское предпринимательство. 2011. №2. С. 172–176.
6. Гусейнова М.Р. Инвестиционная политика Республики Дагестан // Материалы международной научно-практической конференции «Социальные и производственные основы модернизации экономики Оренбуржья» (23–24 ноября 2011 г., г. Оренбург). 2011. С. 25–28.
7. Горелова Г.В., Захарова Е.Н., Гинис Л.А. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем. Ростов-на-Дону: РГУ, 2005. 288 с.
8. Денгаев А.М. Условия развития туристско-рекреационного комплекса республики Дагестан // Молодой ученый. 2012, №3. С. 161–163.
9. Захарова Е.Н. Разработка методологии решения системных задач устойчивого развития региональных социально-экономических систем на основе когнитивных технологий и анализа симплициальных структур: Автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – Ростов-на-Дону: РГЭУ, 2006. 48 с.
10. Huff A.S. Mapping strategic thought. Chichester: Wiley, 1990.
11. Кульба В.В., Кононов Д.А., Косяченко С.А., Шубин А.В. Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем. М.: СИНТЕГ, 2004. 296 с.

12. Кульба В.В., Кононов Д.А., Чернов И.В., Янич С.С. Сценарии управления государством (на примере Союза Сербии и Черногории) // Проблемы управления. 2005. № 5. С. 33–42.
13. Кулинич А.А. Субъектно-ориентированная система концептуального моделирования «Канва» // Материалы 1-й Международной конференции «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций» (11-12 октября 2001 г., г. Москва).
14. Kosco V. Fuzzy cognitive maps // International Journal of Man-Machine Studies. 1986. Vol. 1. P. 65–75.
15. Максимов В.И. Когнитивные технологии – от незнания к пониманию // Труды 1-й международной конференции «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций» (CASC'2001) (11-12 октября 2001 г., г. Москва). М.: ИПУ РАН, 2001. Т. 1. С. 4–41.
16. Петросянц В.З., Дохолян С.В. Концептуальные основы стратегии регионального развития // Региональные проблемы преобразования экономики. 2011. № 3. С. 27–33.
17. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем / В.В.Кульба, Д.А.Кононов, С.С.Ковалевский, С.А.Косяченко, Р.М.Нижегородцев, И.В.Чернов. М.: ИПУ РАН, 2002. 122 с.

MODELING OF THE REGIONAL SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT ON THE BASIS OF A COGNITIVE APPROACH (ON MATERIALS OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN)

Zaur N. ISMIKHANOV

*Associate Professor, Department of Mathematical and Natural Sciences,
Faculty of Management, Dagestan State University*

Address: 43A, Gadjeva Street, Makhachkala, Republic of Dagestan, 367000, Russian Federation

E-mail: Zaur_7979@mail.ru

The issues concerned with the cognitive structuring of the subject area and cognitive model building as well as with the impulse modeling of the situation development in the social and economic sphere of the Republic of Dagestan are considered and solved.

The first task is solved on the basis of the SWOT analysis of the main problems connected with the current situation and tendencies of Dagestan development. This solution helped to reveal the main factors of the current situation and prospects of republic's social and economic development. The cognitive model of the regional social and economic system is created. A cognitive model is a functional graph of the considered system where the peaks correspond to the system factors and curves reflect their functional interdependence.

The second task is solved with the help of «Kanva» cognitive modeling system. The scenario forecast of target social and economic indicators in dependence of managing factors influence is carried out on the basis of the cognitive model.

The results of forecasting the regional social and economic development are got on the basis of impulse modeling. They help to find out social, economic and political patterns of warning and preventing negative tendencies of social and economic development, get theoretical and practical knowledge of problems in the region and formulate practical conclusion on this basis. In particular it is offered to enhance the activity of the governing bodies in order to reduce the administrative and corruptive pressure on business. This will lead to the improvement of the investment attractiveness level of the republic. The problem of unemployment can be solved by efficiently using reserves and resources for small business development.

Key words: cognitive analysis and modeling, managing the systems, situational analysis, forecasting, scenario analysis, investment attractiveness.

Citation: Ismikhonov Z.N. (2015) Modelirovanie social'no-jekonomicheskogo razvitiya regiona na osnove kognitivnogo podhoda (na primere Respubliki Dagestan) [Modeling of the regional social and economic development on the basis of a cognitive approach (on materials of the Republic of Dagestan)]. *Business Informatics*, no. 2 (32), pp. 59–68 (in Russian).

References

1. Avdeeva Z.K., Kovriga S.V., Makarenko D.I. (2007) Kognitivnoe modelirovanie dlja reshenija zadach upravlenija slabostrukturirovannymi sistemami (situacijami) [Cognitive modeling for solving the problems of managing the systems (situations) with weak structures]. *Big Systems Management*, no. 16, pp. 26–39. (in Russian)
2. Akhmedova M.R. (2013) Investicionnaja privilekatel'nost' kak sredstvo realizacii jekonomicheskoy politiki Respubliki Dagestan [Investment attractiveness as a means of economic policy of the Republic of Dagestan]. Proceedings of the *Topical issues of economics and management, (Moscow, October 23–25)*. Moscow: Buki-Vedi, pp. 114–117. (in Russian)
3. Axelrod R.M. (1976) *The structure of decision: The cognitive maps of political elites*. Princeton: Princeton University Press.
4. Atkin R.H. (1977) *Combinatorial connectivities in social systems: An application of simplicial complex structures to the study of large organizations*. Basel: Birkhauser Verlag.
5. Guseinova M.R. (2011) Respublika Dagestan: prioritetye napravlenija razvitiya jekonomiki [The Republic of Dagestan: priority directions of the economic development]. *Russian Entrepreneurship*, no. 2, pp. 172–176. (in Russian)
6. Guseinova M.R. (2011) Investicionnaja politika Respubliki Dagestan [Investment policy of the Republic of Dagestan]. Proceedings of the *Social and Production Bases of Modernization of Orenburg Region Economy (Orenburg, November 23–34, 2011)*, pp. 25–28.
7. Gorelova G.V., Zakharova E.N., Ginis L.A. (2005) *Kognitivnyj analiz i modelirovanie ustojchivogo razvitiya social'no-jekonomicheskikh sistem* [Cognitive analysis and modeling the steady development of social and economic systems]. Rostov-on-Don: RSU. (in Russian)
8. Dengaev A.M. (2012) Uslovija razvitiya turistsko-rekreacionnogo kompleksa respubliki Dagestan [The conditions of tourist and recreational complex development in the Republic of Dagestan]. *Young Scientist*, no. 3, pp. 161–163. (in Russian)
9. Zakharova E.N. (2006) *Razrabotka metodologii reshenija sistemnykh zadach ustojchivogo razvitiya regional'nykh social'no-jekonomicheskikh sistem na osnove kognitivnykh tehnologij i analiza simplicial'nykh struktur* [Development of methodology for solving system tasks of the steady regional social and economic development on the basis of cognitive technologies and simplicial structures analysis] (PhD Thesis). Rostov-on-Don: RGEU. (in Russian)
10. Huff A.S. (1990) *Mapping strategic thought*. Chichester: Wiley.
11. Kulba V.V., Kononov D.A., Kosyachenko S.A., Shubin A.V. (2004) *Metody formirovanija scenarijev razvitiya social'no-jekonomicheskikh sistem* [Methods of forming the social and economic development scenarios]. Moscow: SINTEG. (in Russian)
12. Kulba V.V., Kononov D.A., Chernov I.V., Yanich S.S. (2005) Scenarii upravlenija gosudarstvom (na primere Sojuza Serbii i Chernogorii) [Scenarios of state management (Serbia and Montenegro as examples)]. *Problems of Management*, no. 5, pp. 33–42. (in Russian)
13. Kulinich A.A. (2001) Subjektivno-orientirovannaja sistema konceptual'nogo modelirovanija «Kanva» [The subject-oriented system of conceptual modeling «Kanva»]. Proceedings of the *Cognitive analysis and situations development management (Moscow, October 23–25, 2001)*. Moscow. (in Russian)
14. Kosco B. (1986) Fuzzy cognitive maps // *International Journal of Man-Machine Studies*, no. 1, pp. 65–75.
15. Maksimov V.I. (2001) Kognitivnye tehnologii — ot neznaniya k ponimaniju [Cognitive technologies — from unawareness to understanding]. Proceedings of the *Cognitive analysis and situations development management (Moscow, October 11–13, 2001)*. Moscow: IPU RAN, vol. 1, pp. 4–41. (in Russian)
16. Petrosyanc V.Z., Dokholyan S.V. (2011) Konceptual'nye osnovy strategii regional'nogo razvitiya [Conceptual bases of the regional development strategy]. *Regional Problems of Economic Transformation*, no. 3, pp. 27–33. (in Russian)
17. Kulba V.V., Kononov D.A., Kovalevskii S.S., et al (2002) Scenarnyj analiz dinamiki povedenija social'no-jekonomicheskikh sistem [The scenario analysis of the dynamics of social and economic systems behavior]. Moscow: IPU RAN. (in Russian)