



**Б. Е. Одинцов<sup>1</sup>, В. Д. Шквир<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия*  
<sup>2</sup> *Национальный университет "Львовская политехника", г. Львов, Украина*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА НА БАЗЕ SWOT-АНАЛИЗА

Установлено, что цель и смысл когнитивного моделирования состоит в получении формального инструмента, способного выявлять реакцию моделируемой системы на некоторые начальные возмущения (приращение значений ее входных факторов), поэтому, после изучения потенциальных возможностей различных средств формального представления когнитивных моделей, рекомендовано воспользоваться взвешенным знаковым ориентированным графом – когнитивной картой. Показано, что данный граф, с одной стороны, позволяет исследовать различные сценарии развития процессов в социально-экономической сфере, а с другой – предоставляет возможность проследить взаимосвязи между прошлым и будущим изучаемых процессов, что требуется в случае воспроизведения причинно-следственных связей в малом бизнесе. Представлен вариант когнитивной карты, предназначенной для исследования возможных сценариев развития малого бизнеса, вытекающих из основополагающих нормативно-правовых документов. Выделены базовые факторы, влияющие на уровень и темпы развития малого бизнеса в стране. На основании SWOT-анализа получены причинно-следственные связи, синтез которых обеспечил формирование когнитивной карты. Ключевые факторы, которые в результате ее применения определяются в качестве рычагов, влияющих на развитие предприятий малого бизнеса, призваны формировать соответствующие управляющие предписания. Эти предписания, в форме количественных приростов, могут быть положены в основу обоснования объемов финансирования тех или иных направлений развития данной сферы деятельности.

**Ключевые слова:** социально-экономическая сфера; малый бизнес; средний бизнес; причинно-следственные связи; когнитивная карта; управление развитием.

**Введение.** В XX в. пришло массовое осознание очевидного: если в какую-либо среду включены люди, то данная среда всегда будет нестабильной и слабоструктурированной. Присутствие в ней мыслящих участников приводит к тому, что иницилируемые ими процессы ведут к постоянным изменениям среды их обитания. Отсюда следует, что далеко не всегда возможно описание связей между такими процессами классическими математическими зависимостями. Кроме того, для человека более естественно манипулирование не количественной, а качественной информацией и, при этом, высокая точность решений в социально-экономической сфере часто не имеет принципиального значения.

Именно такими свойствами обладает сфера малого бизнеса, что указывает на целесообразность применения для ее упорядочения такого инструмента как когнитивные модели, семантическая мощь которых реанимировала веру в то, что забрезжил свет в конце тоннеля, ведущего к созданию моделей не только локального и регионального, но и глобального характера. В результате активизации этой работы постепенно начала укрепляться вера в адекватность применения слабо структурированной или вовсе не структурированной, интуитивной, плохо вербализованной и неформализованной

информации, отражающей всю сложность причинно-следственных связей экономического и особенно социального характера.

**Цель работы.** Построение когнитивной модели управления развитием малого бизнеса и получение с ее помощью связи между важнейшими факторами, отражающими скрытые тенденции в их развитии.

### Изложение основного материала исследования

**1. Создание когнитивной карты.** Особое место среди когнитивных структур занимают когнитивные карты, информационная насыщенность которых настолько велика, что человек часто теряется во всем многообразии воспроизводимых с их помощью знаний о предметных областях. Заметим, что когнитивные карты – основной элемент когнитивного моделирования. Вопросам когнитивного моделирования уделено достаточно внимания в научных трудах, в частности в (Avdeeva, Kovriga & Makarenko, 2010) авторами рассматриваются аспекты когнитивного моделирования для решения задач управления слабо структурированными системами (ситуациями). Такие же вопросы затрагиваются и в (Raevneva & Berest, 2010). Как известно (Borisov, Bychkov & Dementjev, 2002), когнитивная карта отображает субъективные представления экспертов (индиви-

### Інформація про авторів:

**Одинцов Борис Ефимович**, д-р экон. наук, профессор. Email: Odintsov45@list.ru

**Шквир Владимир Дмитриевич**, канд. экон. наук, доцент. Email: shkvir@ukr.net

**Цитування за ДСТУ:** Одинцов Б. Е., Шквир В. Д. Совершенствование когнитивных моделей развития малого бизнеса на базе SWOT-анализа. Науковий вісник НЛТУ України. Серія економічна. 2017. Вип. 27(7). С. 112–117.

**Citation APA:** Odintsov, B. E., & Shkvir, V. D. (2017). Improvement of Cognitive Models of Development of Small Business on the Basis of SWOT Analysis. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(7), 112–117. <https://doi.org/10.15421/40270721>

дуальные либо коллективные) насчет исследуемой проблемы или ситуации, связанной с функционированием и развитием слабо структурированных структур. Основой построения такой карты есть выделение целевых управляющих факторов, отражающих область исследования. Целевые факторы – это наиболее важные факторы, изменения в которых представляют для исследователя наибольший интерес. Достижение желаемых изменений целевых факторов рассматривается как цель управления.

Связь между понятиями в когнитивной карте характеризуется не только направлением динамики объекта (рост, снижение), но и интенсивностью влияния на другие объекты, выражаемой либо количественно, либо качественно с помощью лингвистических переменных.

Выбор когнитивных карт, как формы представления знаний о малом бизнесе, продиктован следующими их достоинствами:

- а) способность ответить на вопрос "Что будет, если?". Эта важнейшая особенность обеспечивает поиск тех ключевых факторов, которые в наибольшей степени влияют на целевые факторы моделируемой сферы деятельности, среди которых находится такой фактор как "Количество и уровень развития предприятий малого бизнеса". Важнейшим результатом имитации поведения моделируемой сферы деятельности является выявление так называемых "резонансных" входных управляющих факторов, учитывающих кумулятивный эффект влияния на многие другие факторы;
- б) возможность использовать в расчетах в качестве входной информации относительные величины (проценты), так как абсолютные значения показателей, характеризующих объекты малого бизнеса, получить затруднительно или невозможно;
- в) способность воспроизводить социально-экономические процессы в динамике (во времени).

Созданию когнитивной карты предшествует формирование цели моделирования, в качестве которой выбрано увеличение количества и повышения уровня развития предприятий малого и среднего бизнеса. Далее следует проведение анализа нормативно-правовой документации, характеризующей данную среду, и отбор из нее наиболее содержательных и значимых факторов, с точки зрения влияния на процессы в данной сфере деятельности.

Далее осуществляется структуризация выявленных факторов. Структуризация – это идентификация причинно-следственных связей между факторами, позволяющая представить количественные характеристики влияния одного фактора на другой. В обществу связи действуют в сложно опосредствованной форме, а будучи подчиненными социальным законам общения людей, всегда отражают их эмоционально-моральную сферу (симпатия и антипатия, межличностная совместимость и несовместимость и т. д.).

Среди всех видов причинно-следственных связей выделим те, что воспроизводятся когнитивными моделями, а именно нечеткими понятиями. Именно такого рода понятия позволяют использовать качественные характеристики объектов предметной области.

Так как знания о сфере малого бизнеса удобнее всего представлять с помощью продукционных моделей, поэтому необходим аппарат, позволяющий выявлять и представлять причинно-следственные связи в виде

структуры "если-то". Такого рода связи удобно выявлять с помощью схем SWOT-анализа. Вопросы применения SWOT-анализа деятельности малых предприятий детально рассматриваются в (Pivovarov & Sharovalov, 2010), а применение этого аппарата в глобальном масштабе рассмотрено в (Zhurovskij & Perevezra, 2009). Однако специфика воспроизведения социально-экономических процессов когнитивной моделью вынуждает в обязательном порядке указывать также и силу влияния одного фактора на другой. Для этого уместно воспользоваться расширенной, то есть более подробной по сравнению с общеизвестным вариантом SWOT-анализа, классификацией факторов, упрощающей применение шкал, используемых для измерения силы их влияния друг на друга.

Предложенная градация классов факторов, а также семантика причинно-следственных связей с указанием направления их действия с помощью стрелок, в общем (схематичном) виде представлены в табл. 1.

**Табл. 1. Схематичное представление причинно-следственных связей с уровнем влияния факторов средствами расширенной SWOT-таблицы**

SWOT- анализ		Уровень влияния	Мощные стороны (М)	Слабые стороны (С)
Класс факторов	Подкласс факторов			
Возможности (В)	Значительные	0,8-0,9	$3N_2 \rightarrow MN_2$ ↑	$3N_2 \rightarrow CN_2$ ↑
	Средние	0,4-0,7	$CN_2 \rightarrow MN_2$ ↑	$CN_2 \rightarrow CN_2$ ↑
	Ограниченные	0,1-0,3	$ON_2 \rightarrow MN_2$ ↑	$ON_2 \rightarrow CN_2$ ↑
Угрозы (У)	Значительные	0,6-0,9	$N_2M \leftarrow N_2U3$ ↓	$N_2C \leftarrow N_2U3$ ↓
	Слабые	0,1-0,5	$N_2M \leftarrow N_2UC$ ↓	$N_2C \leftarrow N_2UC$ ↓

Силу влияния фактора "Возможности", декомпозированного на такие подклассы как: "Ограниченные возможности", "Средние возможности" и "Значительные возможности" удобнее оценивать в более узких диапазонах, например, 0,1-0,3; 0,4-0,7 и 0,8-0,9 соответственно. Направление связи между ними устанавливается в соответствии с направлениями стрелок.

На пересечении строк и столбцов (см. табл. 1) указываются подклассы и номера факторов-причин и факторов-следствий: первый знак (буква) означает номер фактора из общего их перечня, а второй – его подкласс (значительный, средний, ограниченный, слабый).

Весовые коэффициенты на графе находятся, как правило, в диапазоне от -1 до 1 со знаками "+" или "-". Знак "+" обозначает положительную связь, знак "-" – отрицательную. Отношения в этой модели рефлексивны, так как значение элемента моделируемой системы в любой момент времени зависит от его же значения в предыдущий момент времени.

Реальные взаимодействия (взаимовлияния) факторов, отражаемых в когнитивной карте, точно неизвестны. Однако известен наиболее простой способ их определения, заключающийся в суммировании всех влияний факторов, непосредственно связанных с данным, по формуле (Kulinich, 2002):

$$y_i(t+1) = y_i(t) + \sum_{i=1}^n (y_{i-1}(t+1) - y_{i-1}(t)) \omega_{i,i-1},$$

где:  $y_i(t+1), y_i(t)$  – значение фактора-следствия в узле  $i$  в периоды времени  $t+1$  и  $t$  соответственно;

$y_{i-1}(t+1), y_{i-1}(t)$  – значение фактора-причины в узле  $i+1$  в периоды времени  $t+1$  и  $t$  соответственно;  $\omega_{i,i-1}$  – вес влияния  $i$ -го фактора-причины на фактор-следствие  $i-1$ ;  $n$  – количество факторов-причин, влияющих на фактор-следствие.

Полученные ранее факторы, так же как и в работе (Movchko, 2008), можно разделить на:

- целевые управляемые (выходные) факторы;
- входные факторы, которые делятся на:
- входные не управляющие (играющие роль неизменяемых параметров);

- входные управляющие, являющиеся ничем иным как управляющими рычагами на объекты реальной системы.
- промежуточные факторы-причины и факторы-следствия.

Фрагмент когнитивной модели в табличной и графической формах представлен в табл. 2 и на рис. 1. В графе таблицы "Направление и знак связи" с помощью стрелок указано направление причинно-следственной связи, а с помощью знаков "+" и "-" – их положительные или отрицательные связи.

Табл. 2. Фрагмент когнитивной карты в табличной форме

Подкласс фактора	Фактор-причина	Направление и знак связи	Фактор-следствие	Уровень влияния
Значительная угроза	00. Динамика внешней экономической и политической нестабильности	→ -	39. Уровень стабильности и предсказуемости федерального уровня управления МБ	0,8
Значительная угроза	00. Динамика внешней экономической и политической нестабильности	→ +	15. Уровень инфляции в РФ	0,8
Значительные возможности	01. Прямое государственное стимулирование активности МБ	→ +	16. Объем средств из госбюджета на кредитные риски проектов МБ	0,8
...				
Ограниченные возможности	75. Объем фондов, направляемых на образование и науку	→ +	67. Развитие научно-образовательных учреждений	0,3
Значительные возможности	78. Интенсивность поддержки Правительством РФ проектов МБ	→ +	76. Российский фонд прямых инвестиций	0,9

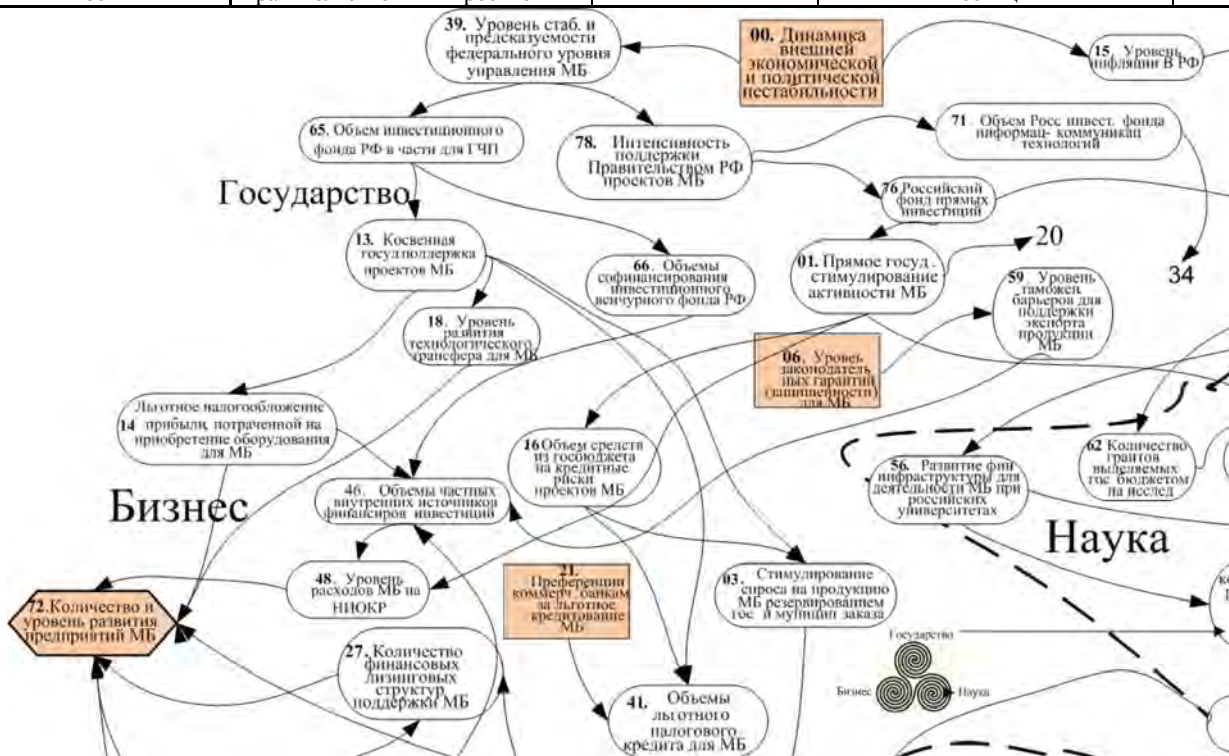


Рис. 1. Фрагмент когнитивной карты среды малого бизнеса

Для измерения силы влияния факторов используют либо количественные характеристики с применением шкалы отношений, либо качественные с применением порядковой шкалы. В последнем случае требуются измерители, позволяющие выразить силу (интенсивность) влияния одного фактора на другой выразить лингвистическими переменными (высокий, низкий, слабый, умеренный и т. д.). Характер такого влияния определяется семантикой их связи.

## 2. Применение когнитивной карты

Наиболее простым способом получения результатов имитации поведения экономико-социальных процессов

с помощью когнитивной карты являются преобразования процентных изменений причин в процентные изменения следствий. Это позволяет отказаться от единиц измерения факторов, а значит и их абсолютных величин, которые достаточно трудно, а иногда и невозможно, получить.

Знак влияния факторов определялся в соответствии с общепризнанными правилами:

- положительная связь имеет место, если рост фактора-причины приводит к росту фактора-следствия и снижение фактора-причины приводит к снижению фактора-следствия;

- отрицательная связь имеет место, если рост фактора-причины приводит к снижению фактора-следствия, а снижение фактора-причины приводит к росту фактора-следствия.

Например, имеется связь  $A \rightarrow C$  с весом  $+0,6$ . Тогда, если величина фактора  $A$  возрастет на  $8\%$  ( $0,08$ ), то величина фактора  $C$  возрастет (знак "+") на  $4,8\%$  ( $0,08 \cdot 0,6 = 0,048$ ). Такой результат позволяет судить о том, насколько один фактор зависит от другого.

Обращение к когнитивной карте обеспечивает ответ на вопрос "Что будет, если на те или иные факторы-причины будут произведены вполне определенные воздействия". Обычно увеличение (снижение) значений одних факторов происходит при "удержании" других в заданных пределах.

Важнейшим результатом имитации поведения моделируемой структуры является выявление так называемых "резонансных" входных управляющих факторов, способных в определенных диапазонах порождать существенные воздействия на конечные, то есть целевые факторы. Их выявление – это довольно трудная задача, так как данный эффект является результатом воздействия не отдельных, а многих факторов, а выражается он в кумулятивном влиянии на целевой фактор. Пока не известно общее решение данной задачи, однако можно получить приблизительную интересующую исследователя "резонансную" комбинацию за счет последовательного перебора, как самих факторов, так и их значений. Перебор может задаваться с некоторым шагом в различных диапазонах. Веса влияний факторов могут рассматриваться в качестве параметров.

### 3. Анализ возможностей развития малого бизнеса на основании когнитивной модели

Согласно разработанной когнитивной карте связь малого бизнеса с внешним миром, представлена таким неуправляемым (не контролируемым) фактором как "Динамика внешней экономической и политической нестабильности", отражающим воздействие на смоделированную систему всех (представленных единым показателем) внешних сил.

Входными управляющими факторами, предназначенными для подачи воздействий на управляемые процессы, выбраны следующие (Ruchkina et al., 2017):

- уровень региональной поддержки малого бизнеса;
- уровень законодательных гарантий (защищенности) для малого бизнеса;
- преференции коммерческим банкам за льготное кредитование малого бизнеса.

Перечисленные факторы рассматриваются в качестве управляющих рычагов на объекты реальной системы. Именно они будут получать импульсы, которые могут направляться последовательно в заданные промежутки времени. В иное время и иных обстоятельствах количество и перечень управляющих факторов будет иным. Целевым управляемым фактором, отражающим желательное значение цели управления, то есть цели, к которой необходимо стремиться, является "Количество и уровень развития предприятий малого бизнеса".

Исходные приросты входных и целевых факторов по периодам представлены в табл. 3.

Рассмотрим реакцию системы на некоторые возмущения таких управляющих факторов как: "Динамика внешней экономической и политической стабильности", "Уровень законодательных гарантий (защищенности)", "Уровень региональной поддержки малого бизнеса", "Уровень региональной поддержки малого бизнеса", "Уровень региональной поддержки малого бизнеса" и "Преференции коммерческим банкам за льготное кредитование малого бизнеса", наблюдая за изменениями зависимого целевого фактора "Количество предприятий малого бизнеса". Согласно табл. 3 фактор "Динамика внешней экономической и политической стабильности" на протяжении всех четырех периодов не изменялся, что маловероятно. Это связано с необходимостью сокращения объема расчетов, выполняемых вручную.

ти) малого бизнеса", "Уровень региональной поддержки малого бизнеса" и "Преференции коммерческим банкам за льготное кредитование малого бизнеса", наблюдая за изменениями зависимого целевого фактора "Количество предприятий малого бизнеса". Согласно табл. 3 фактор "Динамика внешней экономической и политической стабильности" на протяжении всех четырех периодов не изменялся, что маловероятно. Это связано с необходимостью сокращения объема расчетов, выполняемых вручную.

Табл. 3. Исходные значения и приросты входных и целевых факторов по периодам

Наименование входных факторов	Исходное значение в периоде $t$	Значение в периоды		
		$t+1$	$t+2$	$t+3$
00. Уровень внешней экономической и политической нестабильности	0,1	0,1	0,1	0,1
06. Уровень законодательной защищенности МБ	0,1	0,25	0,25	0,25
21. Преференции коммерческих банкам за льготное кредитование МБ бизнеса	0,1	0,2	0,3	0,35
22. Уровень региональной поддержки МБ	0,1	0,2	0,3	0,3
Наименование целевого фактора				
72. Количество предприятий малого бизнеса	0,1	0,33	0,45	0,453

На рис. 2 представлена динамика перечисленных управляющих факторов и зависимость от них целевого фактора по периодам. Как видно из табл. 3 и представленных к ней рисунков, исходные величины, характеризующие управляющие факторы в период  $t$ , равны  $0,1$ , особого значения не имеют, так как используемая когнитивная модель ориентирована на получение их приростов в последующий период, измеряемых также в относительных величинах. Очевидно, что абсолютные значения факторов, измеряемых, например, в руб., могут различаться значительно, однако величина  $0,1$  служит для всех факторов начальным пунктом запуска процессов, имитирующих работу системы малого бизнеса.

В результате выполнения расчетов для периода  $t+1$  количество предприятий малого бизнеса увеличилось до  $0,328$  ( $32,8\%$ ), то есть прирост фактора составил  $0,228$  ( $22,8\%$ ).

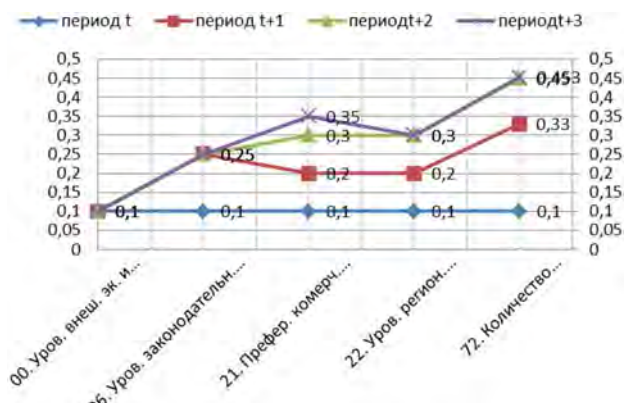


Рис. 2. Динамика зависимости целевого фактора от управляющих факторов по периодам

Прирост управляющих факторов зависит от реальных ситуаций, фондов поддержки, возможностей и целей региона в предстоящий период. Допустим, в ре-

зультате анализа ситуации в периоде  $t+2$  имеется возможность задействовать в управлении малым бизнесом лишь два фактора: "Уровень региональной поддержки малого бизнеса" и "Преференции коммерческим банкам за льготное кредитование малого бизнеса", приросты которых, согласно табл. 3, равны 0,15 и 0,1, соответственно. Остальные входные факторы не изменяются (считаются константами). Получено следующее: прирост количества предприятий малого бизнеса в периоде  $t+2$  составил 0,126 (12,6 %).

Если же в  $t+3$  периоде имеется возможность манипулировать лишь фактором "Преференции коммерческим банкам за льготное кредитование малого бизнеса", увеличив их только на 0,05 (5 %). То получим прирост количества предприятий малого бизнеса, равный 0,003 (0,1 %).

**Выводы.** В процессе анализа потенциалов различных классов моделей, предназначенных для воспроизведения социально-экономических связей, учеными установлено, что наибольшие возможности предоставляют когнитивные модели, обладающие способностью отвечать на вопрос "Что будет, если?". Эта важнейшая особенность обеспечивает поиск тех ключевых факторов, которые в наибольшей степени влияют на такой целевой фактор моделируемой сферы деятельности, как "Количество и уровень развития предприятий малого бизнеса". Кроме того, эти модели позволяют использовать в качестве входной информации относительные величины, что снимает проблему получения абсолютных значений показателей, характеризующих процессы малого бизнеса. Как известно, получить таковые практически невозможно.

Авторами обнаружено, что специфика используемой правовой базы, поддерживающей малый бизнес, такова, что позволяет выделить семантические структуры, которые впоследствии могут быть положены в основу идентификации базовых факторов малого бизнеса.

Изучение аппарата SWOT-анализа потребовало расширение его возможностей для идентификации причинно-следственных связей. В результате для выявления адекватного множества такого рода связей в среде малого бизнеса, был сделан вывод о том, что необходимо расширение его описательных средств. Именно детализация угроз малого бизнеса и его слабых и сильных сторон и последующее сведение их в определенные классы, обеспечили более точное определение силы влияния одного фактора на другой.

Так как цель и смысл когнитивного моделирования состоит в получении формального инструмента, способного выявлять реакцию моделируемой системы на некоторые начальные возмущения (приращение значений ее входных факторов), поэтому, после изучения потенциальных возможностей различных средств формального представления когнитивных моделей, было принято решение воспользоваться взвешенным знакомым ориентированным графом – когнитивной картой. Данный граф, с одной стороны, позволяет исследовать различные сценарии развития процессов в социально-экономической сфере, а с другой – предоставляет возможность проследить взаимосвязи между прошлым и будущим изучаемых процессов, что требуется в случае воспроизведения причинно-следственных связей в малом бизнесе.

Невозможно управлять какой-либо системой (в данном случае развитием малого бизнеса) без учета влияния на нее окружающей среды. Поэтому по вполне понятным причинам в когнитивную карту введен фактор под названием "Динамика внешней экономической и политической нестабильности".

Кроме того, вполне очевидно, что невозможно управлять процессом развития малого бизнеса без учета уровня ответственности различных ветвей власти, от которых он зависит, в том числе и региональных властей. В связи с этим, в когнитивную карту введено два дополнительных фактора:

- уровень стабильности и предсказуемости федерального уровня управления малым бизнесом;
- уровень региональной поддержки малого бизнеса.

Без таковых управление процессом развития среды малого бизнеса на базе когнитивных моделей бессмысленно.

Рассмотренная в работе когнитивная модель управления развитием малого бизнеса, а также полученные с ее помощью связи между важнейшими факторами, отражающими скрытые тенденции в их развитии, способствуют лучшему пониманию проблемной ситуации, выявлению противоречий и качественному анализу системы. Визуально представленные результаты расчетов позволяют обоснованно и оперативно принимать управленческие решения социально-экономического характера.

Практическая значимость исследования заключается в том, что при наличии необходимого программного обеспечения можно выявить чувствительные ключевые факторы, которые в наибольшей степени влияют на количество и уровень развития предприятий малого бизнеса. Воздействие на эти факторы возможно путем формирования предписаний в форме их количественных приростов.

#### Список использованных источников

- Avdeeva, Z. K., Kovriga, S. V., & Makarenko, D. I. (2010). Kognitivnoe modelirovanie dlja reshenija zadach upravlenija slaboustrukturovannyimi sistemami (situatsyjami). *Institut problem upravlenija RAN*, 26–39. [in Russian].
- Raevneva, E. V., & Berest, N. M. (2010). Kognitivnoe modelirovanie dlja reshenija zadach upravlenija slaboustrukturovannyimi sistemami (situatsyjami). *Biznesinform* 5(2), 40–43. [in Russian].
- Borisov, V. V., Bychkov, I. A., & Dementjev, A. V. (2002). *Komputernaja podderzhka slozhnyh organizatsyonno-tehnicheskikh system*. Moscow: Gorychaja – Telekom. 154 p. [in Russian].
- Pivovarov, M. G., & Shapovalov, A. M. (2010). SWOT-analiz proizvodstvenno-hozjajstvennoj dejatel'nosti malyh predpriyatij. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2, 109–113. [in Russian].
- Zhurovskij, M. Z., & Perevezra, K. V. (2009). Metodyka pobudovy stsenariiv pozvytku Ukrainy z vykorystannjam SWOT-analizu. *Systemni doslidzhennja ta informatsijni tehnologii*, 2, 7–17. [in Ukrainian].
- Kulinich, A. A. (2002). Sistema modelirovanija ploho opredeljonnyh nestatsyonarnykh situatsij. *Trudy vtoroj mezhdunarodnoj konferentsiji "Kognitivnyj analiz i upravlenie razvitiem situatsij"*, (pp. 44–50). Moscow: IPU RAN. [in Russian].
- Movchko, Ju. I. (2008). Vyjavlenie faktorov (elementov sistemy). *Kognitivnoe modelirovanie*. Retrieved from: <http://ranky.ru/3-kurs/kognitivnoe-modelirovanie>. [in Russian].
- Ruchkina, G. F., Melnichuk, M. V., Odintsov, B. E. et al. (2017). Sovershenstvovanie regulirovanija razvitiya malogo biznesa v Rossijsko Federatsiji. *Glava: Kognitivnaja model stsenarijev malogo biznesa*. Moscow: RUSAJIS, pp. 112–188. [in Russian].

## **УДОСКОНАЛЕННЯ КОГНІТИВНИХ МОДЕЛЕЙ РОЗВИТКУ МАЛОГО БІЗНЕСУ НА БАЗІ SWOT-АНАЛІЗУ**

Встановлено, що мета і сенс когнітивного моделювання полягає в отриманні формального інструменту, здатного виявляти реакцію модельованої системи на деякі початкові обурення (приріст значень її вхідних факторів), тому, після вивчення потенційних можливостей різних засобів формального подання когнітивних моделей, рекомендовано скористатися зваженим знаковим орієнтованим графом – когнітивною картою. Показано, що цей граф, з одного боку, дає змогу досліджувати різні сценарії розвитку процесів у соціально-економічній сфері, а з іншого – дає змогу простежити взаємозв'язки між минулим і майбутнім досліджуваних процесів, що потрібно в разі відтворення причинно-наслідкових зв'язків у малому бізнесі. Наведено варіант когнітивної карти, призначеної для дослідження можливих сценаріїв розвитку малого бізнесу, що впливають з основоположних нормативно-правових документів. Виділено базові фактори, що впливають на рівень і темпи розвитку малого бізнесу в країні. На підставі SWOT-аналізу отримано причинно-наслідкові зв'язки, синтез яких забезпечив формування когнітивної карти. Ключові фактори, які внаслідок її застосування визначають як важелі, що впливають на розвиток підприємств малого бізнесу, покликані формувати відповідні керівні приписи. Ці приписи, у формі кількісних приростів, може бути покладено в основу обґрунтування обсягів фінансування тих чи інших напрямків розвитку цієї сфери діяльності.

**Ключові слова:** соціально-економічна сфера; малий бізнес; середній бізнес; причинно-наслідкові зв'язки; когнітивна карта; управління розвитком.

## **IMPROVEMENT OF COGNITIVE MODELS OF DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESS ON THE BASIS OF SWOT ANALYSIS**

A significant obstacle on the way of creation of cognitive models generated for managing social and economic processes is the procedure for identifying cause-effect relationships between factors, with a subsequent indication of the strength of the influence of one factor on another. The analysis showed that the apparatus of the extended SWOT-analysis proposed in this article allowed in some way to overcome this difficulty to some extent. The expansion is carried out by introducing a more detailed classification of factors, compared to the well-known and linking classes with the corresponding measurement scales. A more detailed classification considerably simplifies the use of scales used to measure the force of influence of factors on each other. The key factors that are considered as levers of management, affecting the development of small businesses, are used to formulate the appropriate governing regulations as a result of the application of the cognitive map. These prescriptions can be the basis for justifying the amounts of financing for certain directions of innovative development of the region in the form of quantitative increments of the values of the initial factors.

**Keywords:** socio-economic sphere; small business; medium business; cause-and-effect relationships; cognitive map; management of development.