

УДК 332.146

О. Ю. Патракеева

Институт социально-экономических
и гуманитарных исследований ЮНЦ РАН
пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону, 344006, Россия

E-mail: OlgaPatrakeyeva@yamdex.ru

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ РЕГИОНА
(НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)***

В работе представлена имитационная модель региональной социально-экономической системы, построенная на принципах системной динамики. На основе модели разработана система поддержки принятия решений (СППР), направленных на развитие региона. На основе статистических данных по Ростовской области с помощью авторской СППР разработаны возможные сценарии развития региона.

Ключевые слова: регион, имитационное моделирование, системная динамика, система поддержки принятия решений (СППР), сценарий.

Введение

В настоящее время в связи с возрастающей ролью и значением регионального фактора в развитии экономики России повышается интерес научного сообщества и власти к обширному комплексу региональных проблем. Кроме того, с увеличением самостоятельности регионов возрастает и степень ответственности за результаты регионального экономического развития [1. С. 6].

Инструментами государственного регулирования процессов регионального уровня становятся социально-экономические, экологические и научно-технические прогнозы в области экономики, природопользования, экологии, финансов, цен, потребностей населения; нормативно-правовые акты, направленные на развитие экономики и инфраструктуры; государственно-административные экологические и рыночные регуляторы; федеральные и региональные программы социально-экономического и эколого-экономического развития субъектов России. Следовательно, качественное информационно-аналитическое обеспечение принятия решений является ключевым фактором, влияющим на социально-экономическое развитие регионов. Применение разнообразных методов (и методик) направлено на получение объективной информации о состоянии социально-экономического положения субъектов России [2. С. 43–44]. В настоящее время метод моделирования широко используется в целях изучения региональных процессов.

Существует множество подходов, разработанных для понимания функционирования экономических региональных систем. Несмотря на их широкое разнообразие, лишь несколько подходов стали общепринятыми и популярными в последнее время. К их числу относятся модели экономической базы, межотраслевые и эконометрические модели, модели линейного, нелинейного и динамического программирования, статистические модели на основе качественных данных и др. [3. Р. 6–11].

* Работа выполнена в рамках проекта «Современное состояние и сценарии развития Северного Кавказа» по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН № 32 «Фундаментальные проблемы модернизации полиэтничного региона в условиях роста напряженности».

Важно отметить, что объединение отдельных подходов может улучшить качество моделей и, следовательно, увеличить вероятность получения достоверных, обоснованных и адекватных результатов. Развитие информационных технологий способствовало появлению нового методологического подхода, основанного на проведении компьютерных экспериментов на модели (а не на реальном объекте) посредством человеко-машинного диалога. В результате обзора методов региональных исследований и их сравнительного анализа, представленного в работе [4], инструментом для построения модели региона выбран метод имитации.

Имитационная модель региона и СППР

В работе представлена разработанная автором имитационная модель региона (на примере Ростовской области), на ее основе построена и верифицирована система поддержки принятия решений, позволяющая проводить многомерное сценарное стресс-тестирование экономики к воздействию кризисных факторов.

В исследовании применены методы системного анализа и системной динамики, многомерного статистического анализа, эконометрики. Модель и СППР построены с помощью пакетов прикладных программ для анализа и визуализации данных (iThink 8, Statistica 8.0, MS Excel 2007).

Имитационная модель региона, основанная на применении метода системной динамики в среде iThink, представляет собой версию региональной структуры и ее внутренних взаимосвязей. Предлагаемый подход к построению модели позволяет соединить в едином комплексе систему балансовых и функциональных соотношений, набор результирующих индикаторов, алгоритмы сценарного моделирования, дающие возможность осуществить системное представление полученных результатов.

Модель составлена из следующих структурных блоков: 1) малый бизнес; 2) средний и крупный бизнес; 3) население; 4) цены и налоги; 5) консолидированный бюджет региона; 6) социально-экономические индикаторы.

Информационно-логическая схема модели представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема динамической имитационной модели региона (концептуальная модель)

В рамках каждого модельного блока (сектора) на основе эконометрического моделирования выявлены функциональные зависимости параметров, соблюдены важнейшие балансовые соотношения. Структура модели определяется с учетом соблюдения фундаментальных экономических законов.

Кратко опишем содержание модельных блоков и взаимосвязи основных параметров модели.

В блоках «Малый бизнес», «Средний и крупный бизнес» отражены такие параметры, как выручка, себестоимость и прибыль организаций, численность занятых, параметры инвестиционной и налоговой политики, источники инвестиционных средств (собственные средства предприятий, государственная поддержка, заемные средства).

В данных секторах моделируются следующие основные процессы с учетом обратных связей [5–7].

1. Увеличение инвестиций (и, как следствие, совершенствование технических условий оборудования) позволяет увеличить производство и качество продукции, соответственно повысить и валовую выручку. Кроме того, рост инвестиций может стать причиной снижения издержек, а значит, цены на продукцию могут понизиться. Однако следует учитывать, что поскольку существует временной разрыв между реализацией инвестиций и их окупаемостью, то непосредственно в момент инвестирования издержки все же увеличиваются. Возможный рост спроса, вызванный повышением качества продукции (или понижением цен), приводит к более интенсивному использованию производственных мощностей, получению большей прибыли и дает возможность в дальнейшем увеличить инвестиции.

2. Уменьшение капиталовложений снижает качество выпускаемой продукции, что приводит к падению спроса на нее. Падение спроса влечет за собой сокращение производства и, следовательно, падение валового регионального продукта. Снижение объема выпуска становится причиной сокращения рабочих мест (падение занятости) и, в конечном счете, причиной понижения благосостояния населения. Власти (региональные, федеральные) могут препятствовать развитию негативных тенденций с помощью увеличения капиталовложений из собственных источников.

3. Сокращение инвестиций, как отмечено в п. 2, влечет за собой падение производства, которое, в свою очередь, вызывает уменьшение прибыли и, как следствие, падение налоговых поступлений. Снижение поступлений в бюджет увеличивает давление на власти и «заставляет» их направлять дополнительные инвестиционные средства в развитие производства.

4. Увеличение цен вызывает сокращение спроса, что, в свою очередь, приводит к уменьшению объема выпуска. Снижение выпуска приводит к более высоким издержкам производства, что способствует дальнейшему повышению цен.

5. Увеличение капиталовложений посредством кредита приводит к росту долговых издержек предприятий (рост кредиторской задолженности). Выплата процентов по кредитам становится причиной сокращения величины собственных инвестиций. Таким образом, если объем кредита, а значит и проценты по нему, достаточно высок по сравнению с получаемой прибылью, то возможности инвестирования уменьшаются, что влечет за собой сокращение производства, падение занятости. В этом случае органы власти могут взять на себя часть долговых обязательств с целью поддержки предприятий малого, а также среднего и крупного бизнеса.

6. Увеличение налогов и прочих сборов влечет за собой рост издержек производства, который приводит к снижению объемов выпуска. Сокращение производства влечет за собой падение занятости населения. Во избежание роста безработицы государство вынуждено пересматривать установленные ставки налогов, тарифов и прочих сборов.

Сектор «Движение населения» отображает естественное и механическое движение населения. Результирующими показателями являются: среднегодовая численность и численность экономически активного населения, естественный прирост (убыль) и миграционный прирост (убыль) населения.

В блоке «Социально-экономические индикаторы» отражается ситуация на рынке труда (уровень безработицы, средняя заработная плата). Важным показателем качества жизни является величина среднедушевых денежных доходов и реальных денежных доходов населения. Основными источниками доходов являются заработная плата, доходы от предпринимательской деятельности, социальные трансферты (из регионального и федерального бюджетов) и прочих доходов. Очевидно, что уровень доходов населения влияет на совокупное потребление.

На основании статистических данных была выявлена прямая зависимость между величиной валового регионального продукта и среднемесячной начисленной заработной платой. Рост производства стимулирует увеличение заработной платы и, следовательно, доходы населения (при прочих равных условиях). Повышение доходов ведет к увеличению совокупного спроса. В случае, если рост цен опережает рост доходов, происходит сокращение спроса, затем падение производства, прибыли и инвестиций.

Результирующие показатели (уровень занятости / безработицы, среднемесячная начисленная заработная плата, реальная заработная плата, среднедушевые денежные доходы насе-

ления, реальные доходы населения, валовой региональный продукт на душу населения, спрос населения) позволяют оценить уровень жизни населения в зависимости от выбранной социально-экономической политики.

Сектор «Цены и налоги» содержит основные управляющие параметры модели: ставки налогов, прогнозы инфляции (ИПЦ), возможные варианты налогообложения субъектов бизнеса (например, упрощенная система налогообложения для малого бизнеса ¹).

Высокий уровень инфляции приводит к падению реальных денежных доходов населения, соответственно падает спрос населения на продукцию, уменьшается прибыль предприятий, сокращаются их инвестиционные возможности. Таким образом, падают доходы бюджета региона.

Увеличение налогов и прочих сборов влечет за собой рост издержек производства, который приводит к сокращению объемов выпуска. Сокращение производства вызывает падение занятости населения. Во избежание роста безработицы государство вынуждено пересматривать установленные ставки налогов, тарифов и прочих сборов. Одновременно с этим падение налоговых поступлений (например, в случае уменьшения налоговых ставок) уменьшает доходы регионального бюджета. В случае сохранения прежнего уровня бюджетных расходов возникает дефицит. Безвозмездные поступления могут покрыть дефицит, но одновременно с этим увеличивается уровень дотационности региона, что отрицательно влияет на эффективность регионального управления.

В секторе «Консолидированный бюджет региона» отражены источники формирования доходной и расходной частей бюджета. Важно отметить, что региональный бюджет является инструментом прямого активного вмешательства государственных органов региона в процесс социально-экономического развития региона, а именно его производственной и социальной сфер.

Источниками доходов служат ²:

- налоговые доходы и сборы. Большая часть налоговых доходов консолидированного бюджета области формируются за счет налога на доходы физических лиц (порядка 26 %), налога на прибыль предприятий и организаций (порядка 13 %), налогов на имущество (порядка 11 %);
- неналоговые доходы;
- безвозмездные перечисления федерального бюджета (субсидий, субвенций и дотаций).

Расходы распределяются по приоритетным направлениям вложения бюджетных средств. Основными расходными статьями являются образование, социальная политика, жилищно-коммунальный комплекс, национальная экономика, здравоохранение и т. д. [8].

Таким образом, бюджет становится основным источником финансирования развития социальной сферы и инфраструктурного обустройства территории. Кроме того, доходная часть регионального бюджета напрямую зависит от эффективности хозяйственной деятельности на территории региона. Одновременно с этим у региональных органов власти появляются рычаги воздействия на общеэкономическую обстановку в регионе (арендные платежи за используемую территорию и помещения, налоги на доходы кооперативов и малых предприятий, местные налоги) и возможности активизации предпринимательской деятельности [9].

На выбор рациональной экономической политики региона существенное влияние оказывают объективно складывающиеся отношения между уровнем ставок налогообложения и фактическим поступлением налогов в бюджетную систему региона ³.

Отбор результирующих индикаторов развития региона осуществляется, с одной стороны, в соответствии со структурой модели, а с другой – исходя из требований системности представления выходной информации о состоянии экономики региона, доступности необходимых статистических данных по выбранным показателям.

¹ При применении упрощенной системы вместо уплаты большинства других налогов (НДС, налог на прибыль, ЕСН, налог с продаж) уплачивается единый налог, причем налогоплательщик сам выбирает объект налогообложения – доходы (ставка 6 %) или доходы за вычетом расходов (ставка 15 %).

² По данным Министерства финансов Ростовской области на 2010 г.: <http://www.minfinro.rsu.ru/docs/s/27> (дата обращения: 10.05.2012).

³ Задачи финансовой системы в процессе регионального воспроизводства. URL: <http://laboureconomics.ru/regioneconomics/112-2009-03-14-17-41-28> (дата обращения 12.08.2011).

В качестве основных конечных индикаторов, определяющих социально-экономическое положение региона в результате реализации моделируемых стратегий развития, выделены: валовой региональный продукт; уровень безработицы / занятости; реальные денежные доходы населения; совокупный спрос населения; производительность труда; доходы и расходы консолидированного бюджета; сальдо консолидированного бюджета.

Дополнительно могут быть выделены параметры: чистая прибыль предприятий малого, среднего и крупного предпринимательства; среднемесячная номинальная заработная плата и др.

Имитационная модель, описанная выше, служит основой авторской системы поддержки принятия решений по управлению социально-экономическим развитием региона. Построенная автором система является интерактивной модельно-управляемой СППР, осуществляющей информационно-аналитическую поддержку принятия решений. Она позволяет «просчитывать» как краткосрочные сценарии (и прогнозы) развития региона, так и среднесрочные. Система может быть применена для решения практических задач.

СППР включает три блока: исходные данные; имитационную модель; дружественный интерфейс для лица, принимающего решения (ЛПР). Исходные данные (статистические данные, экспертные оценки) могут включаться в модель через импорт данных, а также через диалоговые окна (задание в графическом или табличном виде).

Дружественный интерфейс, разработанный в среде iThink, представляет собой верхний уровень СППР. Он содержит представленное выше описание самой модели и панель управления, содержащую управляемые параметры и результаты модельных экспериментов, которые отображаются в виде графиков и таблиц (рис. 2).

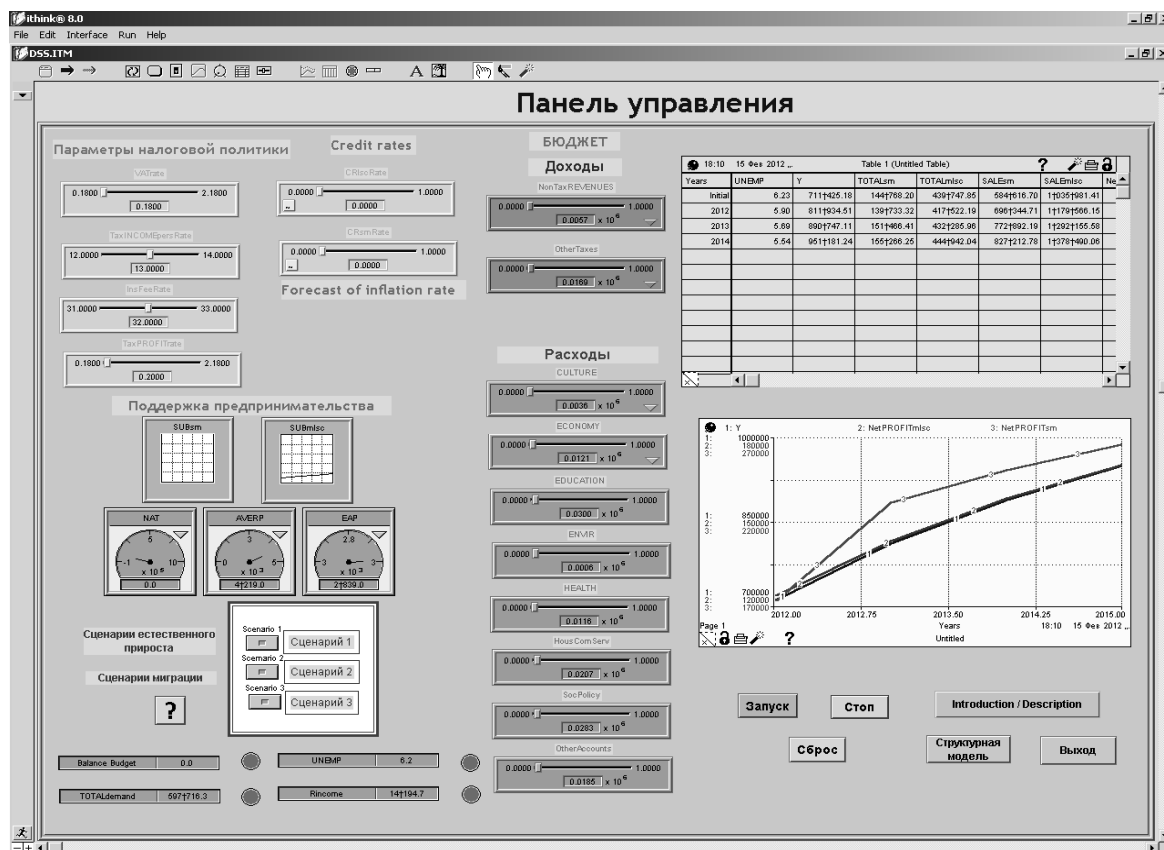


Рис. 2. Панель управления (верхний уровень)

Визуализация данных в СППР для рабочей группы или отдельного ЛПР осуществляется посредством графического представления результатов в привычном виде. Таблицы и графики могут содержать различные результирующие переменные в зависимости от требований пользователя.

Построенная СППР является необходимым инструментом в помощь ЛПР (региональным органам власти; специалистам, разрабатывающим прогнозы и стратегии развития), поскольку позволяет повысить эффективность управления и предвидеть неблагоприятные тенденции развития территории.

Очевидно, система предоставляет возможность получения неограниченного количества генерируемых сценариев, поскольку существует бесконечное число комбинаций возможных изменений входных параметров модели. При этом необходимо не только определить и обосновать динамику экзогенных переменных, но и провести оценку их совместимости, поскольку при несоблюдении данных требований вероятность реализации построенного прогноза минимальна.

Для целей анализа чувствительности экономики Ростовской области к негативным макроэкономическим воздействиям, выражающимся в спаде основных входных параметров разработанной модели (индекс физического объема инвестиций в основной капитал, темп инфляции, расходы консолидированного бюджета Ростовской области), представляется целесообразным рассмотреть сценарий изменения этих параметров, основанный на допущении определенной степени оптимистичности относительно ретроспективных данных и их изменения на базе реализованного сценария кризиса 2008–2009 гг. и посткризисного периода 2010–2011 гг.

С целью апробации инструментария автором построены возможные сценарии социально-экономического развития Ростовской области до 2014 г. Они учитывают возможность наступления кризисных событий, макроэкономические последствия возможного кризиса для экономики региона.

Приведем подробное описание сценария и полученные результаты.

I сценарий – «Дальнейшее падение – низкий демографический вариант» - предполагает, что индекс инвестиций в основной капитал (по всем источникам финансирования) продолжит падение темпами, характерными для периода 2010–2011 гг., т. е. среднегодовое падение составит порядка 10 % (индекс 90,0 %). Допустим, что сокращение инвестиций на 10 % имеет место в сферах как малого, так и среднего и крупного предпринимательства. Темп инфляции составляет 8 % в год. Расходы консолидированного бюджета вырастут незначительно.

Увеличение ВРП до середины 2012 г. будет обусловлено достаточно высокой промышленной базой, определенным запасом «прочности» в других секторах экономики (сельское хозяйство, торговля). Кроме того, сокращение инвестиций будет постепенно отражаться на макроэкономических показателях вследствие некоторого временного лага (рис. 3).



Рис. 3. Изменение валового регионального продукта при сценарии «Дальнейшее падение – низкий демографический вариант»

Уровень безработицы с увеличением ВРП имеет тенденцию к сокращению и наоборот, поэтому до 2012 г. ожидается некоторое падение безработицы среди экономически активного населения, но начиная с 2013 г. она постепенно увеличивается (7,09 % в 2014 г.). Реальные денежные доходы населения (отношение реальных доходов настоящего периода к предыдущему) за период 2011–2014 гг. могут упасть на 4 %. Вследствие падения реальных доходов сокращается и совокупный спрос населения. Увеличение производительности труда объясняется тем, что падение ВРП происходит медленнее по сравнению с темпами сокращения занятого населения (низкий демографический вариант). Однако к 2014 г. темп ее роста замедляется и в дальнейшем при прочих равных условиях производительность труда будет иметь тенденцию к падению (табл. 1).

Таблица 1

Основные социально-экономические показатели
при сценарии «Дальнейшее падение – низкий демографический вариант»

Годы	Уровень безработицы, %	Реальные денежные доходы, %	Совокупный спрос, млн руб.	Производительность труда, тыс. руб.
Нач. знач.	6,99	100,00	–	159,69
2012	6,90	101,00	665501,46	177,60
2013	6,97	100,00	669383,56	196,14
2014	7,09	98,00	643628,93	196,89

Даже при незначительном росте расходов бюджета (на социально значимые цели) сальдо бюджета будет неуклонно снижаться. Причиной снижения является недостаток собственных доходов бюджета. Существуют способы покрытия бюджетного дефицита: получение кредитов, займы, безвозмездные поступления. При этом очевидно, что возникающая долговая задолженность и выплаты по ней сокращают величину доходов бюджета. Чем выше доля безвозмездных поступлений, тем в большей степени бюджет субъекта считается дотационным, т. е. менее самодостаточным. Поскольку одной из стратегических задач долгосрочного развития области является снижение уровня дотационности, величина безвозмездных поступлений на 2011–2014 гг. была выбрана неизменной, иными словами, региональные власти стремятся уменьшить степень зависимости от дотаций, субвенций. В результате дотационность остается на прежнем уровне – около 29 % (табл. 2).

Таблица 2

Формирование бюджета Ростовской области при I сценарии

Годы	Доходы, млн руб.	Расходы, млн руб.	Сальдо бюджета, млн руб.	Дотационность бюджета, %
Нач. знач.	134294,37	137693,10	–3398,73	29,79
2012	139095,34	143295,00	–4199,66	29,48
2013	139581,36	144580,00	–4998,64	29,37
2014	139964,76	145640,00	–5675,24	29,29

II сценарий предполагает, что в 2012 г. индекс инвестиций в основной капитал продолжит падение темпами, характерными для периода 2010–2011 гг. За период 2013–2014 гг. темп падения сократится вдвое и составит 5 % в год. Темп инфляции будет равен 8 % в год. При варианте III индекс инвестиций в основной капитал продолжит падение темпами, характерными для периода 2010–2011 гг. (индекс 90,0 %). В 2013 г. темп падения уменьшится вдвое и составит 5 % в год (индекс 95,0 %), в 2014 г. падение инвестиций остановится (индекс 100,0 %). Темп инфляции составит в среднем 7 % в год.

На графиках рис. 4 показано изменение ВРП при данных вариантах.

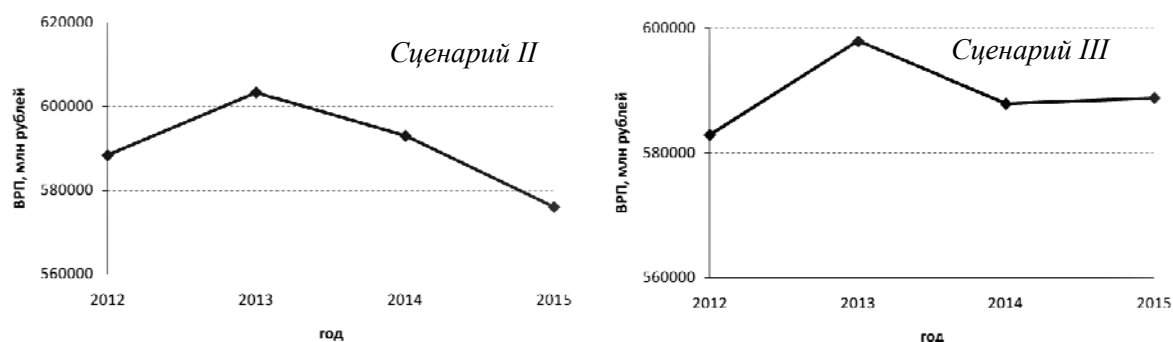


Рис. 4. Изменение валового регионального продукта при сценариях II и III

Значения основных социально-экономических показателей представлены в табл. 3., а результаты исполнения бюджета – в табл. 4.

Таблица 3

Основные социально-экономические показатели при сценариях II и III
(на окончание 2014 г.)

Сценарий	Уровень безработицы, %	Реальные денежные доходы, %	Совокупный спрос, млн руб.	Производительность труда, тыс. руб.
II	7,05	97,00	648356,78	200,59
III	6,99	100,20	658367,31	207,29

Таблица 4

Основные социально-экономические показатели при сценариях II и III
(на окончание 2014 г.)

Сценарий	Доходы, млн руб.	Расходы, млн руб.	Сальдо бюджета, млн руб.	Дотационность бюджета, %
II	140749,16	145640,00	-4890,84	29,13
III	141770,80	145640,00	-3869,20	28,92

Построенные сценарии, учитывающие зависимость экономической и бюджетной сфер региона от конъюнктуры мировых рынков (чувствительность к кризисным явлениям), обозначили основные риски (угрозы), препятствующие развитию Ростовской области, а именно: снижение инвестиционной и инновационной активности предприятий, а также налоговых поступлений в региональный бюджет; несбалансированность бюджета – превышение расходов над доходами; отрицательный естественный прирост; сокращение трудовых ресурсов.

Основными мерами, направленными на развитие экономической сферы, могут стать: государственная поддержка низкорентабельных / мало доходных секторов экономики (например, меры поддержки малого предпринимательства – механизмы лизинга, предоставление грантов, субсидий для покрытия доли затрат, связанных с погашением банковских кредитов); запуск работоспособных технопарков, стимулирующих развитие наукоемких секторов экономики (медицина, информационные технологии и др.); мобилизация свободных денежных средств на инвестиционные цели; создание эффективных механизмов контроля / управления доходами, полученными от пользования государственной собственностью; снижение административных барьеров, сложностей привлечения кредитов для малого бизнеса.

В условиях долгосрочной перспективы список рекомендаций может быть расширен.

Адекватность модели. При построении уравнений связей были доступны «короткие» временные ряды ретроспективных данных, поэтому по мере актуализации временного ряда, его удлинения проверка адекватности будет обладать большей значимостью и достоверностью.

Для проверки адекватности модель была проверена по ретроспективным данным 2003–2011 гг. На выходе были получены распределения значений результирующих показателей – ВРП, уровень безработицы, фактический конечный спрос населения, реальные денежные доходы, сальдо консолидированного бюджета, – которые были сопоставлены со статистическими данными.

Проверка адекватности модели осуществлялась с помощью средней ошибки аппроксимации⁴ в соответствии с формулой

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_i \frac{|y_i - \tilde{y}_i|}{y_i} \cdot 100 \%,$$

где

y_i – фактическое значение показателя;

\tilde{y}_i – значение показателя, рассчитанное по модели;

n – количество наблюдений.

Полученные результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

Проверка адекватности модели

Показатель	Средняя ошибка аппроксимации, %
Валовой региональный продукт	5,668
Уровень безработицы	5,577
Фактический конечный спрос населения	3,794
Реальные денежные доходы населения	7,528
Сальдо консолидированного бюджета	10,042

Таким образом, ошибка аппроксимации по основным результирующим показателям не превышает допустимый пороговый уровень 10–12 % (лишь по одному показателю «Сальдо консолидированного бюджета» она составила 10,042 %). Следовательно, можно сделать вывод, что модельные расчеты в целом адекватны реальным данным.

Выводы. Разработанная модель служит основой авторской СППР, которая может быть применена для управления такой сложной социально-экономической системой, как регион. СППР позволяет экспериментировать со стратегиями, оценивать последствия управленческих решений на региональном уровне до того, как они будут реализованы на практике.

Построенные модель и СППР являются открытыми и адаптивными: в случае изменения целей и предмета исследования (например, изучение внешнеэкономических региональных связей, углубленный анализ ситуации в сферах образования и здравоохранения и др.) они могут быть дополнены новыми взаимосвязями, структурными блоками, переменными, содержащими данные нечисленной природы, полученные из различных обзоров, статей, анкет, интервью и др.

Описанный инструментарий может быть адаптирован для целей изучения и других регионов.

⁴ Рекомендуется, чтобы ее величина не превышала 10–12 %.

Список литературы

1. Региональная экономика: Учебник / Под ред. В. И. Видяпина, М. В. Степанова. М.: ИНФРА-М, 2007. 666 с. (100 лет РЭА им. Г. В. Плеханова).
2. Путилов В. А., Горохов А. В. Системная динамика регионального развития. Мурманск: НИЦ «Пазори», 2002. 306 с.
3. Handbook of Regional and Urban Economics / Ed. by P. Nijkamp. North-Holland, 1987. Vol. 1. 702 p.
4. Селютина (Патракеева) О. Ю. Современные методы и модели региональных экономических систем // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 10 (217). С. 48–57.
5. Клейнер Г. Б. Предпринимательский сектор в экономике и обществе: миссия и проблемы ее реализации // Экономическая наука современной России. 2001. Экспресс-выпуск № 2 (7). С. 46–59.
6. Комов О. И., Шуметов В. Г. Статистический подход к оценке потенциала малого бизнеса региона (на примере Центральной России) // Транспортное дело в России. 2008. № 5. С. 122–124.
7. Путилов В. А., Горохов А. В. Системная динамика регионального развития. Мурманск: НИЦ «Пазори», 2002. 306 с.
8. Цисарь И. Ф. Моделирование экономики в iThink_STELLA. Кризисы, налоги, инфляция, банки. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2009. 224 с.
9. Шапка И. С. Методические подходы к оценке привлекательности региона для субъектов бизнеса // Вестн. Сев.-Осетин. гос. ун-та им. К. Л. Хетагурова. 2010. № 2. С. 241–249.

Материал поступил в редколлегию 20.03.2013

O. Yu. Patrakeeva

DATA-ANALYTICAL DECISION-SUPPORT SYSTEM INTENDED FOR REGIONAL DEVELOPMENT (ON THE MATERIALS OF ROSTOV REGION)

The simulation model of regional socio-economic system formed by system dynamics principles is presented in this study. The decision-support system (DSS) intended for regional development is based on this simulation model. On the basis of statistical information of Rostov region feasible scenario was worked out.

Keywords: region, simulation, system dynamics, decision-support system (DSS), scenario.