

УДК 330.46  
ББК 65.05

**МОДЕЛИРОВАНИЕ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ  
(на примере Ростовской области) <sup>1</sup>**

***О.Ю. Патракеева***

Имитационное моделирование является систематизирующим методом исследования социально-экономического развития региона. В статье представлена имитационная модель региональной социально-экономической системы, построенная на принципах системной динамики. На основе статистических данных по Ростовской области с помощью модели разработаны возможные сценарии развития региона.

**Ключевые слова:** регион, имитационная модель, системная динамика, Ростовская область, сценарий.

**REGIONAL PROCESSES MODELLING  
BASED ON THE EXAMPLE  
OF THE ROSTOV REGION**

*O.Yu. Patrakeeva*

Simulation modeling is a systematizing method for the research of the social and economic development of a region. The simulation model of a regional social and economic system based on the system dynamics principles is presented in this article. On the basis of the statistical information of the Rostov region feasible scenarios are worked out.

**Key words:** region, simulation model, system dynamics, Rostov region, scenario.

На современном этапе формирование системы стратегического планирования развития регионов выходит на новый качественный уровень. Для каждого субъекта Российской Федерации должна быть принята стратегия социально-экономического развития, соответствующая одновременно федеральным приоритетам и целевым программам <sup>2</sup>, согласованная со стратегиями развития соседних регионов в целях координации планов по взаимодействию в реализации совместных проектов и эффективному использованию средств [1].

Социально-экономическое состояние регионов определяется как объективными (макрэкономические условия, положение региона в общественном разделении труда, отраслевая структура, географическое положение, природные ресурсы), так и субъективными факторами, и в первую очередь – методами регионального управления [6, с. 6].

Управление является функцией организованных систем различной природы (биологических, социальных, технических) по обеспечению сохранения их определенной структуры, поддержанию режима деятельности, реализации программ развития и целей деятельности. Одновременно с этим управление – это снятие стохастичности (неопределенности) в поведении системы [3; 9].

Исходя из вышесказанного, региональное управление представляет собой организующее и регулирующее воздействие органов государственной власти на жизнедеятельность населения региона в целях ее упорядочения и воспроизводства [7]. Действующая на постоянной основе система территориального управления необходима для эффективного использования регионального социально-экономического потенциала, для придания устойчивости региональному развитию.

Региональное управление и местное самоуправление строятся на принципе равноправия, что предполагает равноправные отношения между всеми производителями и потребителями внутри региона, совместно использующими природно-сырьевую базу, инфраструктуру, прочие ресурсы и совместно решающими экономические, социальные и экологические проблемы региона (либо иной территории) с учетом имеющихся возможностей и средств.

Управление регионами со стороны федерального уровня власти необходимо для формирования единой бюджетно-финансовой системы страны; поддержки проблемных территорий; реализации проектов и программ межрегионального и внутрирегионального (местного) значения; контроля и координации деятельности властных структур; проведения активной региональ-

ной политики, нацеленной на эффективное развитие территорий, на рост благосостояния их населения; для решения прочих задач.

Федеральный уровень управления регионами, помимо прочего, осуществляет важнейшие функции по регулированию международных отношений; по поддержке фундаментальной науки; управлению государственной собственностью, финансовыми потоками, оборонным комплексом, государственными инвестициями в проекты и программы федерального и межрегионального значения; кроме того, он осуществляет поддержку депрессивных и экономически отсталых районов, регионов особого стратегического значения.

Регионы обладают типологическими и индивидуальными свойствами (характеристиками). Типологические характеристики позволяют выделять родственные группы регионов с общими признаками, среди которых уровни развития экономики, природно-ресурсная база, отраслевая и территориальная структура регионов, фондовая и инвестиционная обеспеченность, динамика и темпы роста экономики, доходы бюджета и населения, этническая, конфессиональная и демографическая структуры, занятость населения, экологическая ситуация и др. В соответствии с выявляемыми типами регионов разрабатываются положения государственной региональной политики, федеральные и региональные программы, нацеленные на решение проблем регионов разного типа. Примерами являются программы развития депрессивных и экономически отсталых регионов, регионов природно-ресурсного типа, приграничных и стратегически важных регионов, регионов Севера и др. Важное значение приобретает практическая реализуемость планов, программ и проектов, затрагивающих интересы смежных регионов. Также необходимы их согласования и взаимные корректировки, которые могут осуществляться на федеральном уровне, на уровне крупных экономических районов и федеральных округов. Индивидуальные особенности регионов учитываются при построении управленческих структур, разработках концепций и прогнозов перспективного развития регионов, проектов и программ на региональном и внутрирегиональном (местном) уровнях.

Важно отметить, что корректировка стратегий развития региона с определенной периодичностью необходима, поскольку изменяются возможности региональной экономики, конъюнктура рынка [1; 8].

Система управления региональным развитием осуществляет функции оперативного, или текущего, и долгосрочного, или перспективного, управления. Краткосрочные задачи

связаны с координированием, согласованием, мониторингом, контролем, регулированием и оперативным руководством за текущей деятельностью предприятий и организаций региона. Долгосрочное управление ориентировано на решение стратегических правовых, политических, демографических, экологических, социальных, научно-технических, организационных задач; на разработку основных направлений и концепций перспективного развития.

В настоящее время метод имитационного моделирования широко используется в целях изучения региональных процессов. Имитационное моделирование является систематизирующим методом моделирования социально-экономического развития региона. Он предлагает основу научного исследования — эксперимент на модели (а не на реальном объекте), позволяет проводить анализ многочисленных альтернатив, исследовать стохастические системы в условиях неопределенности, изучать динамику развития систем.

Наиболее часто используемым и значимым приемом, позволяющим принимать в расчет фактор неопределенности, является сценарный анализ. Важнейшими достоинствами совместного применения метода имитации и сценарного подхода является возможность соединения подходов, основанных на качественных и количественных данных.

Перспективно применение компьютерного моделирования в сочетании с другими методами принятия решений, интеллектуальными технологиями, экспертными процедурами и др. Имитационные модели, построенные на основе структурного динамического моделирования, могут служить аналитической основой систем поддержки принятия решений (СППР) по управлению социально-экономическим развитием региона. Подобные СППР предназначены для получения многокритериальных решений в сложной информационной среде.

В настоящее время математические модели для изучения региональных систем основываются на использовании инструментария моделей «затраты — выпуск», математической статистики, системной динамики, оптимального планирования.

Региональная экономическая диагностика основывается, в частности, на моделировании социально-экономических процессов. Особая роль отводится построению и анализу системных математических моделей, описывающих динамику социально-экономических систем и применяемых при разработке стратегий социально-экономического развития регионов.

Региональные макроструктурные модели являются достаточно распространенными. Они

включают в рассмотрение такие показатели, как валовой региональный продукт, валовое потребление, объем инвестиций, поступающий в экономику рассматриваемого региона. К такому классу моделей относятся, например, макроструктурная модель развития экономики Республики Татарстан, агрегированная нелинейная эконометрическая модель социально-экономического развития Иркутской области, эконометрическая модель развития экономики Приморского края.

Другим видом моделей являются комплексные модели регионального развития, описывающие функционирование социально-экономических подсистем региона. Примерами могут служить эконометрическая «Филадельфийская модель», разработанная в 80-х гг. прошлого века; модель «Регион» Иркутской области, построенная в рамках проекта Генеральной концепции развития производительных сил в бассейне озера Байкал; секторная модель экономики Калининградской области, разработанная Министерством иностранных дел Дании совместно с Главным управлением экономического развития и торговли Администрации Калининградской области.

Авторская имитационная модель социально-экономического развития предназначена для повышения обоснованности управленческих решений на региональном уровне (на примере Ростовской области).

На этапе построения и идентификации имитационной модели решаются задачи анализа, структуризации входных данных в соответствии со структурой модели. Кроме того, модель может быть применена для проверки сценариев возможного развития региональной системы на основе численных экспериментов. Поскольку полученные в результате экспериментов предсказания могут быть экспериментально опровергнуты и гипотезы, лежащие в основе модели, оспорены, существует возможность модификации модели и в дальнейшем на основе усовершенствованного модельного аппарата получение более обоснованных предсказаний и аналитических выводов [5].

Концепция построения модельного инструментария по управлению регионом предполагает реализацию основных этапов:

1. Анализ официальной региональной статистической базы; выделение базовых параметров моделирования.

2. Определение и формализация зависимостей (балансовых соотношений, функциональных связей) параметров модели в соответствии с логикой взаимосвязей экономических показателей на основе методов эконометрического моделирования.

3. Выделение управляющих (экзогенных) и сценарных (эндогенных) параметров модели.

4. Оформление информационно-логической схемы модели, построение ее сетевой структуры на основе выявленных соотношений, эндогенных и экзогенных переменных.

5. Отладка модели, получение сценарных расчетов.

В работе региональная экономическая система рассматривается как результат взаимодействия трех институциональных агентов: обобщенного производителя, обобщенного потребителя и регионального управляющего центра [4]. В составе «обобщенного производителя» выделены производители, осуществляющие деятельность в сфере малого, среднего и крупного бизнеса.

Таким образом, модель составлена из следующих структурных блоков (секторов): 1. Малый бизнес. 2. Средний и крупный бизнес. 3. Население. 4. Цены и налоги. 5. Финансы. 6. Индикаторы социально-экономического развития.

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.

Разработанная имитационная модель позволяет проводить многомерное сценарное стресс-тестирование экономики к воздействию кризисных факторов.

Компьютерная имитация поведения показывает динамические характеристики системы, которые формулируются на стадии создания модели. При этом, изменяя руководящие принципы внутри системы, исследователь (ЛПР) получает возможность наблюдать вероятные модификации поведения реальной системы (рассматриваемого региона).

Рассмотрим поведение системы при крайнем значении важнейшего входного параметра.

Сценарий «Нулевые инвестиции». Допустим, на временном интервале 2011 – 2020 гг. инвестиционные вложения не осуществляются.

Результаты эксперимента, отражающие распределение значений валового регионального продукта, показаны на рисунке.

Расчетные значения по показателю ВРП приведены в таблице 1.

Полученный результат можно интерпретировать следующим образом: в условиях полного отказа от инвестирования ВРП определенное вре-

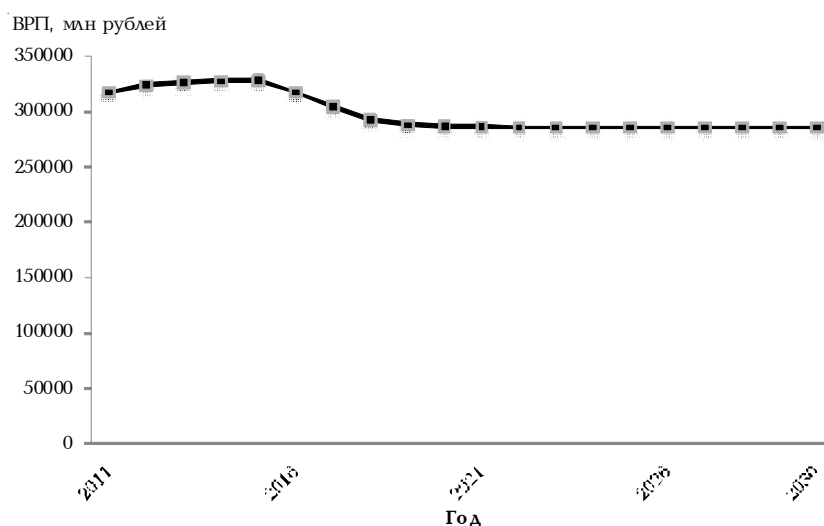


График изменения ВРП в условиях краевого сценария «Нулевые инвестиции»

Примечание. Построено автором по результатам исследования.

Таблица 1

**Расчетные значения ВРП в условиях краевого сценария «Нулевые инвестиции»**

Год	Значение	Год	Значение
2011	317 349,1	2021	285 870,9
2012	323 455,9	2022	285 706,2
2013	326 060,1	2023	285 650,0
2014	327 170,6	2024	285 630,8
2015	327 644,1	2025	285 624,3
2016	317 119,5	2026	285 622,0
2017	304 078,4	2027	285 621,3
2018	291 917,6	2028	285 621,0
2019	287 769,0	2029	285 620,9
2020	286 353,7	2030	285 620,9

Примечание. Составлено автором по результатам исследования.

мя (период 2012–2015 гг.) показывает незначительный рост, что можно объяснить ранее сформированной экономической базой, «работой» экономических секторов, зависящих от инвестиций в меньшей степени, чем промышленность (например, торговля, финансовая деятельность, операции с недвижимым имуществом и др.). Начиная с 2012 г. и до конца рассматриваемого периода ВРП падает, приближаясь к значению 285 620,9 млн рублей. Тот факт, что он не становится равным нулю, объясняется тем, что такие секторы, как, к примеру, государственное управление и обеспечение военной безопасности, обязательное социальное обеспечение поддерживаются государством в виде дотаций. Расчетные значения по ключевым социально-экономическим показателям приведены в таблице 2.

При нулевом значении входного параметра *Основные инвестиции* представленные показатели принимают пороговые значения. Полученный результат свидетельствует о том, что при таком сценарии экономика региона не развивается, и лишь за счет государственной поддержки стремится к некоторому минимальному уровню.

**Примечания**

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках проекта «Многокритериальный анализ инвестиционной привлекательности территорий для управления проектами межрегионального значения» в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные проблемы модернизации полиэтничного региона в условиях роста напряженности».

**Расчетные значения важнейших социально-экономических показателей  
в условиях краевого сценария «Нулевые инвестиции»**

Год	Реальные денежные доходы, %	Уровень безработицы, %	Совокупный спрос, млн руб.
2011	1,124 931	8,78	295 674,1
2012	1,047 359	8,72	310 234,7
2013	1,019 282	8,69	316 443,8
2014	1,008 068	8,68	319 091,6
2015	1,003 412	8,68	320 220,7
2016	0,924 416	8,78	295 126,7
2017	0,898 685	8,92	264 032,6
2018	0,894 874	9,06	235 037,5
2019	0,959 924	9,10	225 145,9
2020	0,985 757	9,12	221 771,4
2021	0,995 070	9,13	220 620,2
2022	0,998 311	9,13	220 227,5
2023	0,999 421	9,13	220 093,5
2024	0,999 803	9,13	220 047,8
2025	0,999 934	9,13	220 032,2
2026	0,999 976	9,13	220 026,9
2027	0,999 993	9,13	220 025,1
2028	0,999 998	9,13	220 024,5
2029	1,000 000	9,13	220 024,2
2030	1,000 000	9,13	220 024,2

Примечание. Составлено автором по результатам исследования.

<sup>2</sup> Соответствие следующим документам: Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г., посланиям Президента Российской Федерации, отраслевым стратегиям федеральных министерств и ведомств.

**Список литературы**

1. Бугаев, В. К. Системные свойства региона как объекта управления / В. К. Бугаев // Регионология. — 2008. — № 2. — С. 8–16.
2. Егорычев, С. А. Организационно-экономическое моделирование системы управления развитием региона в условиях становления постиндустриальной экономики / С. А. Егорычев // Вестник ОГУ. — 2009. — № 8 (102). — С. 43–49.
3. Математика и кибернетика в экономике : словарь-справочник / под ред. акад. Л. В. Канторовича. — М. : Экономика, 1975. — 700 с.
4. Медведев, А. В. К принципам математического моделирования региональных экономических процессов и взаимодействия экономических субъектов / А. В. Медведев // Вестник Сибирско-

го государственного аэрокосмического университета им. академика М. Ф. Решетнева. — 2006. — № 6. — С. 25–29.

5. Оленев, Н. Н. Концепция использования имитационной модели экономики региона для исследования его инновационного потенциала / Н. Н. Оленев, А. В. Шатров // Математическое моделирование развивающейся экономики : сб. тр. летней школы по экономико-математическому моделированию ЭКОМОД-2006. — Киров : Изд-во ВятГУ, 2006. — С. 10–24.

6. Региональная экономика : учебник / под ред. В. И. Видяпина и М. В. Степанова. — М. : ИНФРА-М, 2007. — 666 с.

7. Уткин, Э. А. Государственное и региональное управление / Э. А. Уткин, А. Ф. Денисов. — М. : ИКФ «ЭКМОС», 2002. — 320 с.

8. Ходыкова, Н. В. Методологические проблемы стратегического управления экономикой региона / Н. В. Ходыкова, А. В. Боддырева // Terra Economicus. — 2011. — Т. 9, № 1, ч. 2. — С. 130–133.

9. Энциклопедия кибернетики / под ред. акад. В. М. Глушкова. — Киев : Гл. ред. Укр. Сов. Энцикл., 1975. — Т. 1. — 607 с.