

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Региональная экономика

УДК 330.59

ПЕТРОСЯНЦ ВИКТОР ЗАВЕНОВИЧ

д.э.н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУН
«Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН»,
e-mail: vpetrosjanc@yandex.ru

ДОХОЛЯН СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

д.э.н., профессор, директор ФГБУН
«Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН»,
e-mail: rpre@mail.ru

ПЕТРОСЯНЦ ДАНИЭЛ ВИКТОРОВИЧ

к.э.н., доцент Департамента Политологии, ФГБОУ ВО
«Финансовый университет при Правительстве РФ»,
e-mail: dan-basa@yandex.ru

ШАХТАМАНОВА ЛЕЙЛА ГАДЖИКУРБАНОВНА

младший научный сотрудник ФГБУН
«Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН»,
e-mail: leylashka-n@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ — ИНСТРУМЕНТАРИЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ¹

Аннотация. *Цель* данного исследования заключается в обосновании теоретико-методологических основ прогнозирования развития региональных социально-экономических систем с использованием методов математического моделирования в приложении к особенностям и условиям проблемных территорий на примере Северокавказского федерального округа (СКФО). **Метод.** Методология исследования базируется на положениях фундаментальных и прикладных работ отечественных и зарубежных специалистов в области моделирования и прогнозирования социально-экономического развития регионов. Обоснование теоретических положений и методических рекомендаций осуществлялись на основе научного подхода с использованием методов сравнительного и статистического анализа, математического моделирования, логического обобщения, дедукии и индукции. **Результаты.** Определены место, роль и значимость методов прогнозирования в региональной экономике. Показано, что в сочетании со сценарными методами методы прогнозирования являются одними из ключевых инструментов механизма регулирования регионального развития, а накопленный опыт и современная практика прогнозирования развития региональных социально-экономических систем убедительно демонстрируют преимущества методов эконометрического анализа и моделирования. Представлено обоснование того, что посредством прогнозирования осуществляется научный поиск путей и направлений оздоровления экономики, сглаживания межрегиональных противоречий и роста благосостояния населения, что принципиальную основу прогнозирования составляют: системность, комплексность, сбалансированность, согласованность, вероятность и вариативность. Рассмотрены требования к математическим моделям прогнозирования регионального развития и порядок их построения. Отмечено, что региональное прогнозирование предполагает наличие достоверной статистической информации, поскольку региональная статистика не только фиксирует параметры экономических и социальных процессов, но

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-02-00093а.

и исследует их пространственную дифференциацию. Разработана эконометрическая модель прогнозирования развития федерального округа, в которой в качестве управляющих параметров используются инвестиционные вливания в региональную экономику, определяющие во многом уровень своей активности содержание сценарных вариантов этого развития. Приведены сведения, относящиеся СКФО в разряд проблемных территорий, а также информационная база для представления, разработанная по модели прогнозирования развития региона в численном виде. **Область применения.** Информация, полученная по результатам прогнозных расчетов, содержит рекомендации в области формирования и реализации государственной экономической политики. Она представляет интерес для соответствующих органов управления федерального и регионального уровней, а также для отдельных хозяйственных структур, планирующих практическую деятельность на перспективу с учетом возможных изменений экономики в будущем по различным сценарным вариантам регионального развития. **Вывод.** Эконометрические модели прогнозирования в сочетании со сценарными методами являются одним из базовых инструментов механизма регулирования регионального развития.

Ключевые слова: моделирование, прогнозирование, региональное развитие, сценарные методы, информационное обеспечение, эконометрика.

PETROSYANTS VICTOR ZAVENOVICH

Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Research Associate of FSBIS
"Institute of Social-Economic Studies of DSC of the RAS",
e-mail: vpetrosjanc@yandex.ru

DOKHOLYAN SERGEY VLADIMIROVICH

Doctor of Economic Sciences, Professor, Director of FSBIS
"Institute of Social-Economic Studies of DSC of the RAS",
e-mail: rpe@mail.ru

PETROSYANTS DANIEL VICTOROVICH

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Science,
FSEBI of HE "Financial University affiliated with the Government of the Russian Federation",
e-mail: dan-basa@yandex.ru

SHAKHTAMANOVA LEILA GAJIKURBANOVNA

Junior Research Associate of FSBIS
"Institute of Social-Economic Studies of DSC of the RAS",
e-mail: leylashka-n@mail.ru

**MODELLING AND FORECASTING - THE INSTRUMENTS
OF REGULATION OF THE REGIONAL DEVELOPMENT**

Abstract. *The goal* of this study is in substantiating the theoretical-methodological foundations of forecasting of the development of regional social-economic systems with the use of methods of mathematical modelling in application to the typical features and conditions of problem territories on an example of the North Caucasian Federal District (NCFD). **The method.** The methodology of the study is based on provisions of major work and applied papers of domestic and foreign specialists in the field of modelling and forecasting the social-economic development of regions. The substantiation of the theoretical provisions and methodological recommendations was performed based on a scientific approach using methods of comparative and statistical analyses, mathematical modelling, logical summarization, deduction and induction. **The results.** We have determined the place, role and importance of the methods of programming in the regional economy. We have shown that in combination with the scenario-based methods, forecasting methods are one of the key instruments of the mechanism of regulation of regional development, and the experience that has been accumulated, as well as the modern practice of forecasting of the development of regional social-economic systems is convincingly demonstrating the advantages of methods of econometric analysis and modelling. We have provided a substantiation of the fact that through forecasting we perform a scientific search of finding areas and ways of improvement

of the economy, evening out inter-regional collisions and growth of welfare of the population. We have also found that the principal foundation of forecasting are the following: consistency, comprehensiveness, sustainability, conformity, probability and variability. We have discussed the requirements to the mathematical models of forecasting of the regional development and the order of their construction. We have noted that regional forecasting supposes having plausible statistical information since the regional statistics does not only record the parameters of economic and social processes, but is also studying their spatial differentiation. We have developed an econometric model of forecasting of the development of the Federal District where we are using investment boosts in the regional economy as the managing parameters. These boosts are in many ways determining the content of scenario-based options of this development based on the level of the activity of these parameters. We have listed the information that places the NCFD in the same group with problem territories. We have also provided an information database to present the model of forecasting that we have developed using specific numeric values to show how advanced the region is. **The area of application.** The information received based on the results of the forecast calculations contains recommendations in the area of formation and implementation of the state economic policy. It represents interest for the relevant management authorities of the federal and regional levels, as well as for separate economic structures planning practical activity in the future taking into account possible changes in the economy in the future based on different scenario-based options of the regional development. **The conclusion.** Econometric models of forecasting, in combination with scenario-based methods, are one of the basic instruments of the mechanism of regulation of the regional development.

Keywords: modelling, forecasting, regional development, scenario-based methods, information supply, econometrics.

Введение. Анализ динамики развития субъектов Российской Федерации за последние годы свидетельствует в целом о сохранении, а в отдельных случаях о нарастании их социально-экономической дифференциации. Главной причиной такого положения является неоднородность экономического пространства российского государства, порождающая различия в возможностях эффективной хозяйственной деятельности на территории того или иного региона. Как правило, в более выгодных условиях находятся регионы-экспортеры продукции, имеющей устойчивый спрос на мировом рынке (нефть, газ, цветные металлы, продукция ОПК и др.), а также центры торгово-посреднической деятельности и банковского капитала — Москва и Санкт-Петербург. Хозяйственная деятельность на территории других регионов оказывается менее эффективной, сопряженной с определенными трудностями в привязке к каждому конкретному субъекту Федерации. Объективно возникает необходимость в формировании и проведении действенной государственной региональной политики, основанной, во-первых, на признании необходимости учета территориальной специфики и, во-вторых, на создании, охватывающего все стороны социально-экономического развития региона (федерального округа, субъекта Федерации) хозяйственного механизма регулирования регионального развития с учетом интересов местного населения. Формирование такой политики сопряжено с проведением широкого спектра аналитических и методологических работ, включая прогнозирование на государственном и региональном уровнях. При этом региональному аспекту прогнозирования отводится особое место, поскольку без учета территориальной специфики особенностей и условий развития регионов государственная региональная политика не может быть реализована эффективно и в полном объеме.

Методы исследования. Вопросам моделирования и прогнозирования развития и функционирования региональных социально-экономических систем посвящено большое количество научных исследований зарубежных и отечественных ученых [1, 2, 4, 6, 7, 9–11, 13, 15–19]. В них отражены теоретико-методологические основы, подходы и методы прогнозирования развития территорий в рамках реализации государственной региональной политики. Среди различных подходов в области регионального прогнозирования следует выделить прагматический подход, основанный на использовании моделей национального уровня, и собственно региональный подход. Последний предполагает разработку непосредственно для региона пространственных и эконометрических моделей прогнозирования [15]. Примером эконометриче-

ской модели прогнозирования регионального развития является модель, разработанная Л. Клайном [19]. В методологическом отношении она базируется на применении модифицированного акселератора Кейнса и классической производственной функции. В другой модели, разработанной Ф. Беллом, системно увязываются такие важнейшие аспекты функционирования региональной экономики, как инвестиционные вложения, инновационные преобразования, а также взаимосвязь миграции, заработной платы и безработицы [18]. Заметный вклад в теорию разработки эконометрических региональных моделей внес Н. Гликман [1]. Разработанные им модели характеризуются более детальным описанием особенностей и условий функционирования региональной экономики, взаимной увязкой важнейших показателей, комплексным определением и учетом прямых и обратных связей. Оригинальный подход к организации управления и моделирования развития экономики региона предложен также Машунином Ю. К. и Машунином И. А. [6, 7]. Ими при построении математической модели регионального развития на основе межотраслевого баланса, инвестиционных вложений в экономику, ресурсных затрат и мощностей была использована двухуровневая организация управления (экономика и бюджет). Эти и другие разработки являются теоретико-методологической основой, методической базой моделирования и прогнозирования регионального развития в привязке к конкретным территориям. При этом нельзя не отметить и то, что прогноз выполняет сигнальную функцию, предупреждает о возможном появлении неблагоприятных тенденций или появлении новых проблем, требующих своего решения. Более того, кроме количественных характеристик, прогноз должен иметь вполне определенную аналитическую направленность, указывать главные направления регионального развития, оценивать его возможные варианты и выбирать лучший из них.

Результаты. Несмотря на наличие достаточно большого количества разработок в области прогнозирования регионального развития, современные вызовы, связанные с усилением межрегиональной дифференциации и усложнением общественно-политической среды, актуализируют расширение исследований в части совершенствования этого важного инструментария реализации региональной политики, направленной на преодоление региональных неравенств, поиск внутренних резервов экономического роста и обеспечение единых стандартов жизни.

С точки зрения методологии прогнозирования регионального развития должно базироваться на комплексном ретроспективном анализе экономических и социальных аспектов этого развития, на оценке достигнутого уровня жизни и занятости местного населения, а также на состоянии экологической ситуации с позиций безопасности в регионе. Непосредственно в рамках регионального прогнозирования затрагиваются воспроизводственные, финансовые и социальные аспекты, связанные с воспроизводством природных, трудовых и финансовых ресурсов, источниками и направлениями использования инвестиционных средств, динамикой уровня жизни и доходов населения.

Региональное прогнозирование является важным инструментом государственного регулирования социально-экономического развития как страны в целом, так и отдельных ее регионов. Являясь инструментом научного обоснования государственной региональной политики, прогнозирование обеспечивает в процессе формирования направлений регионального развития исполнение аналитической и диагностической функций, а также функции предвидения. Посредством прогнозирования осуществляется научный поиск путей и направлений оздоровления экономики, сглаживания межрегиональных противоречий и роста благосостояния населения по всей территории страны вне зависимости от места его проживания. Принципиальную основу прогнозирования составляют: системность, комплексность, сбалансированность, согласованность, вероятность и вариативность.

Вероятностный характер достоверности прогнозов в зависимости от полноты и степени учета различных факторов и условий порождает их вариативность путем выстраивания возможных сценариев регионального развития исходя из сложившейся социально-экономической ситуации и целевых установок. С этих позиций наиболее эффективным инструментарием прогнозирования социально-экономического развития региона являются методы математического моделирования.

Действительно, одним из наиболее важных источников информации для прогнозирования являются математические модели социально-экономического развития региона. Посредством

методов математического моделирования представляется возможным с позиций системной методологии, с достаточно высокой степенью достоверности, осуществить прогнозирование основных параметров будущего состояния региона, траекторию его развития под воздействием различных факторов внутреннего и внешнего характера, а также меняющихся условий функционирования региональной системы в целом.

Очевидным является и то, что всякая математическая модель является лишь упрощенным формализованным представлением реального объекта (явления, процесса), и искусство ее построения состоит в том, чтобы совместить как можно большую лаконичность параметризации модели с достаточной адекватностью описания именно тех сторон моделируемой реальности, которые интересуют исследователя. Количество связей, включаемых в экономическую модель, зависит от условий, при которых эта модель конструируется.

Все экономико-математические модели, независимо от их вида и класса, имеют некоторые общие особенности. Во-первых, они основаны на предположении, что поведение экономических переменных определяется с помощью совместных и одновременных операций с некоторым числом экономических соотношений. Во-вторых, принимается гипотеза, в силу которой модель, допуская упрощение сложной действительности, тем не менее улавливает главные характеристики изучаемого объекта. В-третьих, предполагается, что на основе достигнутого с помощью модели понимания особенностей и условий функционирования исследуемого объекта представляется возможным предсказывать траекторию будущего движения и управлять процессами его развития.

При разработке прогнозов необходимо использовать модели, удовлетворяющие определенному набору требований [15]:

1. Модель должна быть сбалансированной. Решение модели должно одновременно удовлетворять уравнениям производства, доходов и расходов.

2. Экзогенные переменные модели должны быть параметрами экономической политики. В модели должно быть как можно меньше других экзогенных переменных, все остальные (эндогенные) переменные должны рассчитываться в зависимости от параметров экзогенных переменных.

3. Модель должна быть замкнутой, т. е. все эндогенные переменные в конечном итоге должны зависеть друг от друга и от экзогенных переменных, поскольку действительно сбалансированное решение можно получить только в рамках замкнутой модели.

4. Модель должна адекватно описывать ретроспективу и особенности современной экономической ситуации.

5. Модель должна учитывать ресурсные ограничения.

6. Система уравнений модели должна быть рекурсивной, т. е. текущее состояние зависит от прошлого, а будущее — от текущего.

7. Соблюдение баланса между адекватностью модели и ее реализуемостью, т. е. возможность фактической реализации модели исходя из ресурсных и информационных ограничений, что предполагает необходимость реализации модели в условиях ограниченности ресурсов.

Непосредственно процесс разработки математических моделей прогнозирования развития и функционирования региональных социально-экономических систем с последующим их использованием в качестве инструментария формирования целевых установок и направлений развития того или иного региона включает в себя несколько этапов:

– 1-й этап — постановка задачи моделирования, определение конечных целей и набора участвующих в модели факторов и показателей;

– 2-й этап — выбор вида модели, определяющий возможный состав и формы, входящих в нее связей;

– 3-й этап — формирование информационной базы модели, сбор и обработка статистических данных, соответствующих виду и классу выбранной модели;

– 4-й этап — идентификация параметров модели, включающий ее статистический анализ, и в первую очередь — статистическое оценивание неизвестных переменных;

– 5-й этап — системная проверка адекватности модели, сопоставление реальных и модельных данных, оценка их точности [9, 15].

Процесс построения модели на всех этапах предполагает привлечение больших информа-

ционных массивов, проведение с ними значительного объема аналитической и вычислительной работы.

Соответственно, в процессе математического моделирования решается ряд проблем:

1. Проблема спецификации модели. Эта проблема по существу решается на первых двух этапах моделирования и включает в себя:

- определение конечных целей моделирования (прогноз, имитация различных сценариев социально-экономического развития анализируемой системы);
- определение перечня экзогенных и эндогенных переменных;
- определение состава анализируемой системы уравнений и тождеств, их структуры и, соответственно, списка предопределенных переменных;
- формулировку исходных предпосылок и априорных ограничений.

То есть спецификация модели является важнейшим шагом экономико-математического исследования. От того, насколько удачно решена проблема спецификации и, в частности, насколько реалистичны решения и предположения относительно состава эндогенных и экзогенных переменных, структуры самой системы уравнений и тождеств, конкретных числовых значений части элементов матриц коэффициентов, решающим образом зависит результативность всего процесса моделирования.

2. Проблема идентификации. Решение этой проблемы предусматривает своего рода «настройку» модели на реальные статистические данные. Другими словами, речь идет о выборе и реализации методов статистического оценивания неизвестных параметров модели по исходным статистическим данным.

3. Проблема верификации модели. Эта проблема, так же как и проблема идентификации, является специфичной. Собственно, построение эконометрической модели завершается ее идентификацией, т. е. статистическим оцениванием участвующих в ней неизвестных коэффициентов (параметров). Путем сопоставления реальных и модельных данных оценивается, насколько адекватны реальной действительности прогноз эндогенных переменных и имитационных расчетов, определяющих варианты социально-экономического развития региональной системы [9].

При разработке региональных прогнозов следует учитывать, что в зависимости от степени агрегации и периода прогнозов изменяются приоритеты целей прогнозирования и факторы развития, а также характер исходной информации, методы ее обработки и анализа.

Долгосрочные прогнозы строятся, как правило, на макроэкономическом уровне в основном для разработки направлений регионального развития в виде гипотетических сценариев, носят альтернативный характер, содержат рекомендации в области реализации государственной экономической политики, представляют интерес для законодательных органов федерального и регионального уровней. При построении прогнозов конкретного региона необходимо уделять должное внимание складывающимся тенденциям, факторам и условиям функционирования национальной экономики и экономики других территориальных образований.

Региональное прогнозирование предполагает наличие в достаточной мере достоверной статистической информации. Региональная статистика не только фиксирует параметры экономических и социальных процессов, но и исследует их пространственную дифференциацию. Принципиально новым моментом в развитии региональной статистики стало включение в отчетность показателей валового регионального продукта (ВРП), среднего дохода на душу населения, квалификационных сдвигов рабочей силы, уровня безработицы и т. п. Существенно расширилась информация о региональных инвестициях, раскрывается содержание их структуры по видам и формам собственности.

Действительно, ключевым фактором развития любого региона является инвестиционная активность на его территории. Инвестиционная политика и инвестиционный климат определяют темпы и пропорции социально-экономического развития региона, возможности роста уровня жизни местного населения.

Любой регион не может эффективно развиваться без четко выраженной инвестиционной политики, включающей выбор источников финансирования, формирование современных институтов законодательной и нормативно-правовой базы, определение органов, ответственных за реализацию инвестиционной политики, привлечение инвестиций, работу с инвесторами и

т. д. По сути региональная инвестиционная политика представляет собой комплекс мер по регулированию и стимулированию инвестиционных процессов, направленных на обеспечение устойчивого социально-экономического развития территории [3, 5, 14].

Одной из основных ее задач является создание благоприятного инвестиционного климата, отображающего объективные возможности территории и условия деятельности инвестора. На формирование инвестиционного климата в регионе оказывают воздействие такие факторы, как экономико-географическое положение, природно-климатические условия, наличие природных ресурсов и объем их запасов, состояние окружающей среды (в частности, уровень загрязнения), наличие инфраструктуры (транспортной, производственной, информационной, социальной, связи и др.) и степень ее развитости. Кроме того, на него также влияют: состояние производственной сферы, прибыльность (убыточность) предприятий и организаций, уровень доходов населения, численность, образовательный уровень, возрастной и квалификационный состав его экономически активной части. Во многом инвестиционный климат зависит от состояния и диверсифицированности экономической среды в регионе, перспектив и тенденций его развития, степени развитости финансового рынка и рынка инвестиционных услуг, устойчивости и авторитетности местной власти, политической поляризации населения, уровня социальной напряженности и уровня преступности.

Важнейшей составляющей инвестиционного климата является инвестиционный потенциал региона. Инвестиционный потенциал — это объективные возможности региона для привлечения инвестиций. Он зависит от наличия и разнообразия сфер и объектов инвестирования, от их экономического состояния. Инвестиционный потенциал — это, с одной стороны, то, на чем и можно осуществлять и развивать эффективную предпринимательскую деятельность, куда можно вкладывать деньги (инвестиционная емкость территории), а с другой — это то, чем можно воспользоваться для ее становления и развития (ресурсная емкость территории). Инвестиционный потенциал региона в своей основе представляет количественную характеристику, учитывающую основные макроэкономические показатели, насыщенность территории природными ресурсами, рабочей силой, основными фондами, инфраструктурой, наличием потребительского спроса и др. [14].

Другой не менее важной составляющей инвестиционного климата является инвестиционный риск. Принятие инвестиционных решений потенциальным инвестором неразрывно связано с оценкой риска, который несет в себе объект вложений, и готовностью инвестора принять его на себя. Инвестиционный риск оценивает вероятность потери инвестиций и дохода от них. Риск — характеристика вероятностная и качественная. Он показывает, почему следует (или не следует) инвестировать в данное предприятие, отрасль, регион или страну. Риск отражает условия и правила осуществления инвестиций на данной территории. Уровень инвестиционного риска зависит также от политической, социальной, экономической, экологической, криминальной ситуаций.

Все эти обстоятельства, связанные с инвестиционной активностью в регионе, в значительной мере определяют целевые установки задачи моделирования и выбор того или иного вида модели прогнозирования в привязке к объекту исследования — региональной социально-экономической системе.

При прогнозировании социально-экономического развития регионов применяют различные типы экономико-математических моделей, но наиболее распространенными являются эконометрические модели [15].

В этих моделях описываются во взаимосвязи различные аспекты функционирования региональной экономики. В настоящее время имеет место возрастание интереса к разработке региональных эконометрических моделей прогнозирования, поскольку именно в регионах (федеральных округах, субъектах Федерации, муниципальных образованиях) осуществляется реализация социально-экономической политики государства, конкретное решение хозяйственных задач общенационального и регионального уровней [14].

В известной мере это обуславливается, с одной стороны, определенным воздействием государства на экономическую деятельность регионов, а с другой — необходимостью оценки социально-экономических последствий проводимой федеральным Центром региональной политики. Поэтому в разрабатываемых эконометрических региональных моделях предпринимают-

ся попытки более точного и полного описания финансово-денежных отношений, учета налоговой политики на различных уровнях управления, последствий переливов и перераспределения инвестиционных потоков, прогнозирования уровня занятости и безработицы.

Региональные эконометрические модели позволяют не только оценивать текущее состояние экономики, но и рассчитывать с определенной вероятностью возможное на средне- и долгосрочную перспективу ее развитие при изменениях экзогенных управляющих параметров. Информация, полученная по результатам прогнозных расчетов, может представлять интерес как для местных органов власти, формирующих экономическую политику в регионе, так и для отдельных хозяйственных структур, планирующих практическую деятельность на перспективу с учетом возможных изменений экономики в будущем по различным сценарным вариантам регионального развития.

Ключевой задачей прогнозирования регионального развития является определение количественных параметров и показателей их роста в перспективе. Можно выделить такие виды прогнозов, как прогнозы развития региональной экономической системы в целом, прогнозы развития различного рода специализации региональных хозяйственных комплексов, прогнозы развития административно-территориальных структур региона (городов, районов и т. д.).

Основным методом разработки указанных прогнозов является составление сценариев перспективного развития того или иного региона. В этих сценариях описываются вероятностные ситуации будущего развития региональной экономической системы, ее взаимосвязь с другими системами, определяются ожидаемые показатели развития региональной экономики при различных сочетаниях факторов и условий регионального развития [13, 14].

Многообразие сценариев регионального развития определяется, с одной стороны, условиями функционирования экономики страны, оказывающими воздействие на параметры роста производства в регионе, с другой — внутренними факторами, воздействующими на хозяйственную деятельность, включая ожидаемые изменения обеспеченности финансовыми, природными и трудовыми ресурсами, наличие эффективной региональной инновационной системы, благоприятного инвестиционного климата и др.

Таким образом, одним из ключевых инструментариев в механизме регулирования регионального развития становятся дополняющие друг друга методы прогнозирования и сценарные методы, поскольку посредством сочетания этих методов определяются ориентиры развития в перспективе.

Построение эконометрической модели прогнозирования развития такого крупного территориально-административного образования, как федеральный округ, в целом на средне- и долгосрочную перспективу должно осуществляться с позиций учета реальных информационных возможностей системно охватить без излишней детализации важнейшие макроэкономические показатели социально-экономического роста региона.

По такой модели представляется возможным проводить многовариантные прогнозные оценки реализации различных сценариев развития федерального округа, используя в качестве управляющего воздействия инвестиционную активность. Для реализации такой задачи можно воспользоваться модифицированным, менее детализированным вариантом эконометрической модели прогнозирования развития региона применительно к уровню субъекта Федерации [13, 14]. Для ее формализации вводятся следующие обозначения.

- I_t — объем инвестиций в основной капитал в году t ;
- IP_t — объем инвестиций в промышленность в году t ;
- IS_t — объем инвестиций в сельское хозяйство в году t ;
- VPP_t — объем промышленного производства в году t ;
- VSP_t — объем сельскохозяйственного производства в году t ;
- VST_t — объем строительных работ в году t ;
- VRP_t — валовой региональный продукт в году t ;
- DOH_t — доходы населения в году t ;
- ORT_t — оборот розничной торговли в году t ;
- BR_t — численность безработных в году t ;
- ZN_t — численность занятых в году t ;
- N_t — общая численность населения в году t ;

IN_t — инвестиции в основной капитал на душу населения в году t ;
 $VRPN_t$ — валовой региональный продукт на душу населения в году t ;
 $DOHN_t$ — доходы на душу населения в году t ;
 $ORTN_t$ — оборот розничной торговли на душу населения в году t ;
 $VRPZN_t$ — валовой региональный продукт на 1 занятого (производительность труда) в году t ;
 K_t — соотношение друг к другу доходов населения и ВРП в году t .

Соответственно, эконометрическая модель включает в себя следующие функциональные зависимости:

$$VPP_t = f(VPP_{t-1}, IP_t) \quad (1)$$

– объем промышленного производства описывается функцией, в которой аргументами являются достигнутый его уровень в предшествующем году и инвестиции текущего года;

$$VSP_t = f(VSP_{t-1}, IS_t) \quad (2)$$

– объем сельскохозяйственного производства аналогичным образом является функцией соответствующих аргументов;

$$VST_t = f(VST_{t-1}, I_t) \quad (3)$$

– объем строительных работ определяется в зависимости от достигнутого его уровня в предшествующем году, от объемов инвестиций в основной капитал текущего года;

$$VRP_t = f(VRP_{t-1}, VPP_t, VSP_t, VST_t) \quad (4)$$

– валовой региональный продукт определяется в зависимости от достигнутого его уровня в предшествующем году, а также от объемов промышленного, сельскохозяйственного производства и строительных работ в текущем году;

$$DOH_t = f(DOH_{t-1}, VRP_t, ZN_t) \quad (5)$$

– аргументами функции доходов населения являются достигнутый уровень доходов в предшествующем году, текущие объем валового регионального продукта и численность занятого населения;

$$ORT_t = f(ORT_{t-1}, DOH_t) \quad (6)$$

– оборот розничной торговли рассчитывается по формуле, в которой аргументами являются его достигнутый уровень в предшествующем году и доходы населения текущего года;

$$BR_t = f(BR_{t-1}, DOH_t, N_t) \quad (7)$$

– численность безработных рассчитывается по уравнению, где аргументами являются численность безработных в предшествующем году, доходы и численность населения текущего года;

$$ZN_t = f(ZN_{t-1}, VRP_t, N_t) \quad (8)$$

– численность занятых зависит от численности занятых в предшествующем году, ВРП и численности населения текущего года;

$$N_t = f(N_{t-1}, DOH_{t-1}) \quad (9)$$

– численность населения представляется как функция от ее величины и уровня доходов населения за предшествующий год.

Эконометрическая модель включает в себя также пять балансовых уравнений, по которым рассчитываются показатели IN_t , $VRPN_t$, $DOHN_t$, $VRPZN_t$, K_t :

$$IN_t = I_t / N_t; \quad (10)$$

$$VRPN_t = VRP_t / N_t; \quad (11)$$

$$VRPZN_t = VRP_t / ZN_t; \quad (12)$$

$$DOHN_t = DOH_t / N_t; \quad (13)$$

$$ORTN_t = ORT_t / N_t; \quad (14)$$

$$K_t = (VRP_t / DOH_t) \times 100. \quad (15)$$

Система уравнений модели (1)–(15) носит рекурсивный характер. Порядок вычислений осуществляется в последовательности расчетов неизвестных переменных, начиная с первого и кончая последним годом прогнозируемого периода. При этом расчеты для каждого года осуществляются по уравнениям модели в соответствии с их нумерацией, используя результаты операций по вышестоящим уравнениям в нижестоящие.

При рассмотрении в качестве объекта прогнозирования регионального развития СКФО следует отметить то, что данный округ практически по всем макроэкономическим показателям

отстает от других округов в составе Российской Федерации (РФ). Это отставание как в зеркале отражается в бюджетных возможностях СКФО. Приведенные в таблице 1 сведения убедительно демонстрируют сильную бюджетную зависимость субъектов СКФО от федерального центра.

Таблица 1

**Соотношение собственных бюджетных доходов и бюджетных расходов
в разрезе федеральных округов Российской Федерации**

Округа	2010			2014			2015		
	Собственные бюджетные доходы на душу населения, тыс. руб.	Бюджетные расходы на душу населения, тыс. руб.	Соотношение в %	Собственные бюджетные доходы на душу населения, тыс. руб.	Бюджетные расходы на душу населения, тыс. руб.	Соотношение в %	Собственные бюджетные доходы на душу населения, тыс. руб.	Бюджетные расходы на душу населения, тыс. руб.	Соотношение в %
В среднем по округам РФ	35,2	46,5	75,7	49,1	63,9	76,7	52,0	64,7	80,4
Центральный федеральный округ	47,5	54,5	87,2	66,7	77,4	86,2	70,2	76,6	91,7
Северо-западный федеральный округ	46,0	57,2	80,4	60,8	74,4	81,8	64,6	74,8	86,4
Южный федеральный округ	21,8	31,8	68,5	31,9	43,8	72,8	32,5	44,1	73,6
Северо-кавказский федеральный округ	10,4	29,4	35,3	14,2	37,8	37,5	14,7	39,2	37,5
Приволжский федеральный округ	24,1	36,2	66,7	35,1	47,8	73,4	36,8	48,9	75,3
Уральский федеральный округ	49,8	58,3	85,5	69,3	78,9	87,9	71,8	79,7	90,1
Сибирский федеральный округ	29,8	40,7	73,3	37,8	55,5	67,9	39,8	56,5	70,4
Дальневосточный федеральный округ	44,0	75,7	58,1	79,5	116,8	68,1	97,3	130,1	74,7
Крымский федеральный округ				14,9	60,0	24,9	17,1	51,0	33,4

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. — 2016. Стат.сб. / Росстат. — М., 2016.

Действительно, по итогам последних лет, начиная с 2010 года, СКФО среди других округов находится на последнем, восьмом месте по достигнутому уровню собственных бюджетных доходов, которые в расчете на душу населения в 3,5 раза ниже среднего уровня этого показателя по всем субъектам РФ. ВРП на одного жителя также находится на восьмом месте и в 2,5–2,7 раза ниже среднего по России. Практически бюджеты всех субъектов СКФО дотационны, в большинстве из них сохраняется высокий уровень безработицы.

Такое отставание в сочетании с проблемами межэтнического характера, сохраняющимися угрозами терроризма, наличием межрелигиозных противоречий, социальной незащищенности значительной части населения относит субъекты СКФО и округ в целом в разряд проблемных

регионов, нуждающихся в рамках федеративных отношений в государственной поддержке [12].

С учетом всех этих обстоятельств и вариативности ожидаемых инвестиционных возможностей СКФО можно предположить три варианта сценария развития региона на долгосрочную перспективу: пессимистичный, оптимистичный и реалистичный. В самом общем виде без детализации в разрезе субъектов эти сценарии, в основе которых, как было отмечено выше, лежит инвестиционная активность на территории СКФО, могут быть представлены в следующем виде.

Пессимистичный сценарий предполагает крайне низкую инвестиционную активность, практическую консервацию структуры экономики, сохранение складывающейся под воздействием внутренних и внешних факторов относительно умеренной динамики экономического развития субъектов в составе СКФО. Он характеризуется отказом от новых долгосрочных приоритетных проектов и программ, реализующих сравнительные преимущества экономики, усилением экономической дифференциации населения, сдерживающей процессы модернизации социальной инфраструктуры. А также снижением конкурентоспособности обрабатывающих производств, сохранением существующих неблагоприятных условий делового климата, снижением качества человеческого капитала, возможным ростом межэтнической напряженности, террористической активности и религиозно-политического экстремизма.

Оптимистичный сценарий в отличие от пессимистического предполагает достаточно высокий темп прироста инвестиций в основной капитал, обеспечивающий усиление инновационного компонента экономического роста, основанного на знании и использовании постиндустриальных источников развития (квалифицированная рабочая сила, конкурентоспособные технологии, информационные ресурсы и т. д.). Данный сценарий предполагает широкое инвестирование в человеческий капитал, увеличение доли потребления в бюджете, приоритетное развитие науки, развитие сферы услуг, глубокую модернизацию социальной инфраструктуры, включая образование, здравоохранение, жилищный сектор, обеспечивающую значительное повышение качества жизни населения.

И, наконец, реалистичный сценарий предусматривает активизацию инвестиционной деятельности, повышение технологического уровня производства путем его модернизации и технического перевооружения, улучшение инвестиционного климата, осуществление институциональных преобразований и формирование действенной рыночной инфраструктуры. Кроме того, сценарий предполагает продолжение реализации целевых комплексных программ, а также инициирование новых долгосрочных программ развития ключевых секторов экономики (ТЭК, АПК, рекреация и туризм, строительство, инфраструктура). Вместе с тем реализация этого сценария потребует значительной финансовой поддержки из федерального бюджета, что ставит развитие субъектов СКФО в прямую зависимость от гарантированности притока государственных инвестиций.

Для более полной детализации представленных сценариев развития СКФО объективно обозначается необходимость в проведении серии прогнозных оценок роста базовых макроэкономических показателей в соответствии с ростом (снижением) инвестиционной активности. Такого рода прогнозы позволят в последующем осуществить в рамках ресурсных возможностей и целевых установок выбор наиболее приемлемого сценарного варианта развития СКФО с позиций согласования государственных и региональных интересов [13].

Важнейшим компонентом прогнозирования регионального развития является его информационная составляющая. По оценкам специалистов, достоверность прогнозов на восемьдесят процентов зависит от качества информационной базы, используемой при представлении модели в численном виде. Для эконометрических моделей прогнозирования регионального развития это динамические ряды макроэкономических показателей, характеризующие объект исследования [17]. При этом длина динамического ряда должна быть не менее десяти лет, а показатели в стоимостном выражении приводятся к сопоставимым ценам базового года начала прогноза. В таблице 2 представлены соответствующие модели (1)–(15) динамических рядов основных показателей развития СКФО. Динамка стоимостных макроэкономических показателей (инвестиции в основной капитал, ВРП, доходы населения и др.) пересчитана в процентах в сопоставимых ценах.

**Динамические ряды базовых показателей развития
Северокавказского федерального округа**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Инвестиции в основной капитал (в %%)	100	112,7	142,1	159,7	156,7	175,2	179,9	201,9	217,6	237,4	227,5
Промышленное производство (в %)	100	109,1	122,2	124,1	127,0	135,9	142,8	151,8	161,2	161,9	165,6
Производство продукции сельского хозяйства (в %)	100	105,3	111,8	123,8	121,3	125,7	139,5	128,3	141,3	147,3	152,4
Валовой региональный продукт (в %)	100	110,3	121,4	131,6	133,2	137,9	146,5	151,5	157,0	164,2	166,3
Строительные работы (в %)	100	125,3	166,1	200,0	244,8	258,1	280,3	327,1	369,3	436,1	447,9
Доходы населения (в %)	100	115,3	132,1	148,5	164,3	180,7	189,5	206,6	215,1	222,8	214,1
Оборот розничной торговли (в %)	100	116,9	135,2	153,1	169,6	184,7	200,8	220,7	231,3	241,2	231,3
Численность населения, тыс. чел.	9028	9058	9121	9187	9255	9439	9493	9541	9590	9659	9718
Численность занятых, тыс. чел.	2865,6	2899,8	3180,0	3238,1	3251,9	3314,6	3374,3	3397,2	3423,3	3464,1	3466,9
Численность безработных, тыс. чел.	627	927	820	691	723	735	643	587	586	507	499

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. — 2011. — Стат.сб. / Росстат. — М., 2011.
Регионы России. Социально-экономические показатели. — 2016. — Стат.сб. / Росстат. — М., 2016.

Приведенные в таблице 2 сведения о темпах и пропорциях социально-экономического развития СКФО свидетельствуют о том, что в целом наблюдается устойчивый экономический рост по всем макроэкономическим показателям. В то же время имеют место диспропорции. При относительно умеренном росте промышленного и сельскохозяйственного производства фиксируется ускоренный рост строительных работ, доходов населения и розничного товарооборота, что в определенной степени косвенно свидетельствует о наличии теневого сектора экономики в субъектах СКФО. Отличительной от других округов особенностью СКФО является достаточно высокий темп роста численности населения. Если по СКФО прирост населения за период 2005–2015 годы составил 7,7 %, то по России в целом 2,3 %, а по другим округам и того меньше. Это крайне важное обстоятельство должно учитываться при прогнозировании темпов регионального развития с позиций роста занятости населения и снижения уровня безработицы.

Выводы. Прогнозирование регионального развития в приложении к уровню федерального округа представляет собой сложную многомерную, многофункциональную задачу. В сочетании со сценарными методами методы прогнозирования являются одним из ключевых инструментов механизма регулирования регионального развития. Накопленный опыт и современная практика прогнозирования развития региональных социально-экономических систем убедительно демонстрируют преимущества методов эконометрического анализа и моделирования. Разработанная эконометрическая модель прогнозирования развития федерального округа комплексно охватывает ключевые факторы и условия функционирования этой региональной социально-экономической системы. В качестве управляющего параметра в модели используется инвестиционная активность, которая в значительной мере определяет и содержание сценарных вариантов регионального развития. Важнейшим условием достоверности прогнозов является их информационная обеспеченность. В рамках эконометрического моделирования при представлении модели в численном виде используются динамические ряды соответствующих макроэкономических показателей, приведенные к сопоставимым ценам. Среди округов в составе РФ особое место занимает СКФО, которое обуславливается не только отставанием в экономическом развитии, но и проблемами этнополитического характера, межрелигиозных отношений, угрозами терроризма, демографической ситуацией, другими факторами и условиями, что также необходимо учитывать в процессе прогнозирования и формировании сценариев развития.

Литература

1. Гликман Н. Эконометрический анализ региональных систем / Н. Гликман. — М.: Прогресс, 1980. — С. 279.
2. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики / А.Г. Гранберг; Государственный университет — Высшая школа экономики. — Москва: ГУ ВШЭ, 2001. — С. 495.
3. Жданов В. П. Инвестиционные механизмы регионального развития / В. П. Жданов. — Калининград: Янтарный сказ, 2001. — С. 355.
4. Завельский М. Г. Хозяйственные интересы и федерализм / М. Г. Завельский, В. З. Петросянц. — М.: ИСА РАН, 1996. — С. 115.
5. Кузнецова О. В. Экономическое развитие регионов: теоретические и практические аспекты государственного регулирования / О. В. Кузнецова. — Москва: URSS: Librocom, 2009. — С. 302.
6. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Моделирование развития и организация управления экономикой региона в рыночных условиях / Ю. К. Машунин, И. А. Машунин // Региональная экономика: теория и практика. — № 7. — 2010. — С. 2–9.
7. Машунин Ю. К., Машунин И. А. Прогнозирование развития экономики региона с использованием таблиц «Затраты — Выпуск» / Ю. К. Машунин, И.А. Машунин // Экономика региона. — № 2. — 2014. — С. 276–289.
8. Методические рекомендации к разработке долгосрочных прогнозов показателей социально-экономического развития субъектов Российской Федерации / Министерство экономического развития и торговли РФ. — М.: 2009.
9. Окрут З. М., Фам За Минь. Модель экономического развития Южной Кореи / З. М. Орут, Фам За Минь. — М.: Финансы и статистика, 1992. — С. 96.
10. Оптимальное территориально-производственное планирование / под ред. А. Г. Аганбегяна и Д. М. Казакевича. — Новосибирск: Наука, 1969. С. 348.
11. Петросянц В. З. Социально-экономическое развитие республики в условиях федерации (опыт моделирования) / В. З. Петросянц. — М.: Наука, 1993. — С. 112.
12. Петросянц В. З. Стратегическое регулирование развития проблемных регионов в составе Северокавказского федерального округа / В. З. Петросянц // Региональная экономика: теория и практика. — № 2. — 2014. — С. 2–11.
13. Петросянц В. З., Дохолян С. В., Каллаева А. С. Эконометрическая модель прогнозирования и сценарные варианты модернизации региональной экономики / В. З. Петросянц, С. В. Дохолян, А. С. Каллаева // Региональные проблемы преобразования экономики. — № 1. — 2008. — С. 4–17.
14. Петросянц В. З. Стратегия регионального развития в условиях инновационных преобразований экономики / В. З. Петросянц, С. В. Дохолян, Д. В. Петросянц, А. А. Баширова; РАН; Дагестанский научный центр; Институт социально-экономических исследований. — Москва: Экономика, 2011. — С. 302.
15. Прогнозирование социально-экономического развития региона: вопросы теории и методологии / под редакцией А.В. Кольцова, Т.А. Федоровой. — М.: Наука, 1981. — С. 178.
16. Тинберхен Я., Бос Х. Математические модели экономического роста / Я. Тинберхен, Х. Бос. — Москва: Прогресс, 1967. — С. 176.
17. Чураков Е.П. Прогнозирование экономических временных рядов / Е. П. Чураков. — М.: Финансы и статистика, 2008. — С. 208.
18. Bell F. An Econometric Forecasting Model for a Region. *Journal of Regional Science*. V. 7. 1967. No. 2.
19. Klein L. The Specification of Regional Econometric Models. *Papers of the Regional Science Association*. V. XXIII. 1969.

References:

1. Glickman N. *Econometric analysis of regional systems* / N. Glikman - M: Progress, 1980. P. 279.
2. Granberg A. G. *Fundamentals of regional economy* / A.G. Granberg; State University — Higher School of Economics. Moscow: State University Higher School of Economics, 2001. P. 495.
3. Zhdanov V. P. *Investment mechanisms of regional development* / V. P. Zhdanov. Kaliningrad: The Amber Tale, 2001. From 355.
4. Zavel'sky M. G. *Economic interests and federalism* / M. G. Zavel'sky, V. Z. Petrosyants. Moscow: ISA RAS, 1996. P. 115.
5. Kuznetsova O. V. *Economic development of regions: theoretical and practical aspects of state regulation* / O. V. Kuznetsov. Moscow: URSS: Librocom, 2009. P. 302.
6. Mashunin U. K., Mashunin I. A. *Modeling of development and organization of management of the region's economy in market conditions* / U. K. Mashunin, I. A. Mashunin // *Regional Economy: Theory and Practice*. No. 7. 2010. P. 2–9.
7. Mashunin U. K., Mashunin I. A. *Forecasting the development of the region's economics using the «Costs-Issue» tables* / U.K. Mashunin, I.A. Mashunin // *The Economy of the Region*. No. 2. 2014. P. 276–289.
8. *Methodological recommendations for the development of long-term forecasts of indicators of social and economic development of the subjects of the Russian Federation* / Ministry of Economic Development and Trade of the Russian Federation. M.: 2009.
9. Okrut Z. M., Pham Za Min. *Model of economic development of South Korea* / Z.M. Orut, Pham Za Ming. Moscow: Finance and Statistics, 1992. P. 96.
10. *Optimal territorial-production planning* / ed. AG Aganbegyan and DM Kazakevich. Novosibirsk: Nauka, 1969. P. 348.
11. Petrosyants V. Z. *Socio-economic development of the republic in the conditions of federation (modeling experience)* / V. Z. Petrosyants. Moscow: Nauka, 1993. P. 112.

12. Petrosyants V. Z. *Strategic regulation of the development of problem regions in the North Caucasus Federal District* / V. Z. Petrosyants // *Regional Economy: Theory and Practice*. No. 2. 2014. P. 2–11.
13. Petrosyants V. Z., Doholyan S. V., Kallayeva A. S. *Econometric model of forecasting and scenario variants of modernization of regional economy* / V. Z. Petrosyants, S. V. Doholian, A. S. Kallaeva // *Regional problems of economic transformation*. No. 1. 2008. S. 4–17.
14. Petrosyants V. Z. *Strategy of regional development in conditions of innovative economic transformations* / V. Z. Petrosyants, S. V. Doholian, D. V. Petrosyants, A. A. Bashirova; RAS; Dagestan Scientific Center; Institute of Social and Economic Research. Moscow: *The Economy*, 2011. P. 302.
15. *Forecasting the socio-economic development of the region: issues of theory and methodology* / edited by A. V. Koltsova, T.A. Fedorov howl. Moscow: Nauka, 1981. P. 178.
16. Tinberhen Ya., Bos X. *Mathematical models of economic growth* / Ya. Tinberhen, H. Bos. Moscow: Progress, 1967. P. 176.
17. Churakov E. P. *Forecasting economic time series* / E. P. Churakov. Moscow: Finance and Statistics, 2008. P. 208.
18. Bell F. *An Ekonometric Forecasting Model for a Region*. *Journal of Regional Science*. V. 7. 1967. No. 2.
19. Klein L. *The Specification of Regional Econometric Models*. *Papers of the Regional Science Association*. V. XXIII, 1969.