

4. Рудаков, К. Н. FEMAP 10.2.0. Геометрическое и конечно-элементное моделирование конструкций / К. Н. Рудаков. – Киев: КПИ, 2011. – 317 с.
5. Боголюбов, А. Н. Основы математического моделирования: конспект лекций / А. Н. Боголюбов. – Москва: Физический факультет МГУ им. Ломоносова, 2001. – 180 с.
6. Звонарев, С. В. Основы математического моделирования: учеб. пособие / С. В. Звонарев. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с.
7. Короткий, А. И. Математическое моделирование / А. И. Короткий, Л. Г. Гальперин. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2005. – 102 с.
8. Численное моделирование строительных конструкций и систем с использованием ЭВМ. Современные аспекты обучения. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций / Н. П. Абовский [и др.]. – Электрон. дан. (5 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.

УДК 625.1:330.322.013

**ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА РЕГИОНОВ  
НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

Prospects for improving the forecasting of the gross domestic product of regions based on mathematical models

Гаибназарова З.Т., доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и менеджмент промышленности», Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, Ташкент, zumrat59@rambler.ru

Лавренова О.А., старший преподаватель кафедры «Инженерная экономика», Белорусский национальный технический университет, Минск, lavrenova@bntu.by  
Gaibnazarova Z.T., DSc, Professor of the Department «Economics and management of industry», Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Tashkent, zumrat59@rambler.ru

Lavrenova O.A. Senior Lecturer of the Department of Engineering Economics, Belarusian National Technical University, Minsk, lavrenova@bntu.by

**Аннотация:** Рассматриваются методы выбора перспективы совершенствования прогнозирования валового внутреннего продукта регионов на основе математических моделей. Разработано несколько эконометрических моделей для прогнозирования экономических показателей с использованием данных, в полной мере отражающих динамику перспектив совершенствования производства валового внутреннего продукта регионов. Для этих целей нами проведен анализ развития прогнозирования региональной экономической системы с помощью эконометрических моделей. Изучена взаимосвязь факторов, воздействующих на производительность валового внутреннего продукта регионов.

**Ключевые слова:** валовый внутренний продукт регионов, математическая модель, эконометрическая модель, производственная функция, прогнозирование, инвестиции.

**Abstract.** Methods for choosing the prospects for improving the forecasting of the gross domestic product of regions based on mathematical models are considered. Several econometric models have been developed to predict economic indicators using data that fully reflect the dynamics of the prospects for improving the production of the gross domestic product of the regions. For these purposes, we have analyzed the development of forecasting the regional economic system using econometric models. The interrelation of factors influencing the productivity of the gross domestic product of the regions has been studied.

**Key words:** gross domestic product of regions, mathematical model, econometric model, production function, forecasting, investments.

**Введение.** Устойчивое социально-экономическое развитие регионов определяется общими закономерностями, долей экспортной продукции в общем объеме регионального производства, конкурентоспособной продукцией основных отраслей экономики, научным потенциалом, доходами населения. Для решения задач социально-экономического развития региона необходимо усилить регулируемую роль государства в определении региональной экономической политики, управлении территорией, разработать эффективную систему, средства и методы государственного управления и регулирования. Также устойчивое социально-экономическое развитие регионов зависит от уровня самообеспеченности ресурсами и условиями их эффективной реализации [1, 2].

Уровень обеспеченности региона инвестициями как источником притока капитала в отрасли экономики, развитие фондового рынка, развитие механизма регулирования инвестиционной и инновационной деятельности, объем экспортной продукции позволяет повысить уровень доходов населения [3, 4]. Это, в свою очередь, создает необходимость обеспечения устойчивого роста налогового потенциала субъектов, формирования инфраструктуры для развития предприятий, совершенствования и пересмотра механизмов распределения и перераспределения доходов внутри республики.

Территориально-экономическая устойчивость регионов определяется их способностью поддерживать непрерывно расширяющийся процесс воспроизводства, а конечные социально-экономические показатели развития этого региона обеспечивает стабильность уровня роста. Целью региональной экономической политики является достижение внутренней и внешней устойчивости региональной экономической системы. Внутренняя устойчивость региональной экономической системы характеризуется постоянной производственной устойчивостью регионального хозяйственного комплекса, поддержанием положительного торгового баланса экспорта-импорта продукции, обеспечением занятости и достойного уровня жизни населения [5–7].

**Основная часть.** Рассмотрено использование математической модели на основе нейронной сети для решения задачи прогнозирования ВРП в регионах. При создании нейронной сети решается задача взаимосвязи нейронов и определения соответствующих весов их соединений. Один элемент сети может воздействовать на другой в зависимости от установленного веса звеньев, определяющих силу влияния.

В ходе исследования с помощью обобщенной регрессионной сети была разработана программа анализа и прогнозирования показателей социально-экономического развития регионов Республики Узбекистан интервальным методом, позволяющая определить результат будущего прогноза. На основе интеллектуальной математической модели были рассчитаны прогнозные значения для регионов с высоким инвестиционным потенциалом (Андижанская область, Самаркандская область и город Ташкент). К 2025 году в результате последовательной реализации задач, определенных в программе социально-экономического развития областей, ожидается, что объем валового регионального продукта Андижанской области составит 50 690,6 млрд сум, в Самаркандской области 57 833,8 млрд сум, в Ташкенте 157 573,2 млрд сум.

С помощью панельного метода с использованием 64 факторов по наблюдаемым данным за период 2010–2019 гг. определялись динамика изменений свойств объекта и модели изменения. Благодаря панельным исследованиям возможно оценить, какие качественные изменения произошли в объектах с течением времени. Однако неспособность панельной программы определить, имеют ли факторы по отдельности и в совокупности различный уровень влияния, потребовала разработки новой методики в этом отношении. Для проверки достоверности значений, определяемых программным и панельным методами, целесообразно сравнить их с прогнозными значениями, полученными с использованием инструментов трендового анализа в программе Excel. В результате сравнительного анализа результатов, полученных тремя методами, были установлены надежность и превосходство математического метода над трендовым, по-

скольку уровень погрешности результатов, определенных математическим методом, представлял среднюю ошибку 0,24 % по сравнению с прогнозным периодом. Если определить результат той же тенденции по уровню ошибки, то он равен средней ошибке 2,42 % по сравнению с прогнозным периодом, и эти результаты доказывают превосходство разработанного в исследовании математического метода.

**Заключение.** В рамках исследования природно-географический потенциал территории может быть оценен на основе анкет, и их целесообразно не суммировать в расчетах, так как это не позволяет синтезировать нейронные сети, жестко связанные в гибридные сети нейронной сети. Региональное распределение инвестиций зависит от их стабильного экономического развития, а стабильное социально-экономическое развитие регионов – это состояние экономики региона, экономическая устойчивость его систем, которые могут противостоять различным воздействиям, приводящим к снижению показателей социально-экономического развития, и быстрый возврат к исходному стабильному состоянию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев, А. М. Прогнозирование экономического и социального развития: учеб. пособие / А.М. Абдуллаев [и др.]. – Т.: ТГЭУ, 2006.
2. Абдуллаев, И. С. Совершенствование механизмов оптимального регулирования региональной экономической системы. Автореферат докторской (DSc) диссертации по экономическим наукам. – Ташкент, 2017. – 66 с.
3. Басовский, Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2004. – 260 с.
4. Хайруллоев, Д. С. Проблемы устойчивого социально-экономического развития региона в современных условиях / Д. С. Хайруллоев, И. Г. Гараев / Актуальные проблемы экономики и права. – 2015. – № 2. – С. 126–133.
5. Гурьянова, Л. С. Применение производственных функций панельных данных в анализе регионального развития / Л. С. Гурьянова // Проблемы экономики. – 2012. – № 3. – С. 187–191.
6. Дохолян, С. В. Эконометрическая модель прогнозирования и сценарные варианты модернизации региональной экономики / С. В. Дохолян, А. С. Каллаева, В. З. Петросянц // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2008. – № 1. – С. 4–17.
7. Рахимов, Т. Д. Эконометрические модели прогнозирования устойчивого развития экономических систем региона / Т. Д. Рахимов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 4. – С. 41–46.