

УДК 332.025:332.1

**ГАРЕЕВА НАИЛЯ АЛЬФРИТОВ-
НА***к.э.н., доцент, доцент кафедры «Финансы и кредит» ЧОУ ВО
«Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова»,
e-mail: gareevana5@mail.ru***ГАЛЕЕВА ЕВГЕНИЯ ИСАЕВНА***д.э.н., профессор кафедры маркетинга и экономики ЧОУ ВО
«Казанский инновационный университет
имени В.Г. Тимирязова»,
e-mail: galeeva@nzh.ieml.ru*

DOI:10.26726/1812-7096-2021-10-139-147

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРИВОЛЖСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА С ПОМОЩЬЮ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ**

Аннотация. Цель работы. В современных условиях одним из ключевых факторов социально-экономического развития региона является активизация инновационной деятельности. Процесс формирования эффективной системы инновационного управления регионом в определяющей степени зависит от качественной оценки прогнозирования инновационного развития. В статье рассматриваются результаты прогнозирования показателей инновационного развития Приволжского федерального округа и Республики Татарстан с помощью синергетической модели. **Метод и методология проведения работы.** Для достижения поставленной цели были использованы приемы статистического анализа, сравнения, синергетическая модель прогнозирования инновационных показателей. Информационной базой послужили материалы официальной статистики Приволжского федерального округа и Республики Татарстан за 2017–2019 годы. **Результаты работы.** Выявлены основные тенденции развития инновационных показателей Приволжского федерального округа и Республики Татарстан до 2027 года. В частности, с помощью синергетической модели определены прогнозные показатели объема производства инновационных товаров, затрат на инновационную продукцию, валовой прибыли от реализации инновационной продукции, инновационной активности, рентабельности инновационной деятельности. **Область применения.** Результаты проведенного исследования могут быть использованы при анализе и прогнозировании инновационных изменений на региональном уровне. **Выводы.** Систематическое использование системы оценки инновационного потенциала региона с помощью синергетической модели может служить инструментом для выявления перспективных направлений инновационного развития, важным информационным ресурсом при принятии управленческих решений.

Ключевые слова: инновационное развитие, прогнозирование, синергетическая модель, Приволжский федеральный округ.

GAREEVA NAILYA ALFRITOVNA*Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Finance and Credit, Kazan Innovative
University named after V.G. Timiryasov,
e-mail: gareevana5@mail.ru***GALEEVA EVGENIYA ISAEVNA***Dr.Sc of Economics, Professor of the Department of Marketing and Economics
CHOU VO "Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov",
e-mail: galeeva@nzh.ieml.ru***FORECASTING THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE VOLGA REGION
FEDERAL DISTRICT USING A SYNERGETIC MODEL**

Abstract. *The purpose of the work.* In modern conditions, one of the key factors of socio-economic development of the region is the activation of innovation activity. The process of forming an effective system of innovative management of the region to a certain extent depends on the qualitative assessment of the forecasting of innovative development. The article discusses the results of forecasting the indicators of innovative development of the Volga Federal District and the Republic of Tatarstan using a synergetic model. **The method and methodology of the work.** To achieve this goal, methods of statistical analysis, comparison, and a synergetic model for forecasting innovative indicators were used. The information base was the materials of official statistics of the Volga Federal District and the Republic of Tatarstan for 2017-2019. **The results of the work.** The main trends in the development of innovative indicators of the Volga Federal District and the Republic of Tatarstan until 2027 have been identified. In particular, with the help of a synergetic model, forecast indicators of the volume of production of innovative goods, costs of innovative products, gross profit from the sale of innovative products, innovative activity, profitability of innovative activity are determined. **Scope of application.** The results of the conducted research can be used in the analysis and forecasting of innovative changes at the regional level. **Conclusions.** Systematic use of the system for assessing the innovative potential of the region with the help of a synergetic model can serve as a tool for identifying promising areas of innovative development, an important information resource when making managerial decisions. **Keywords:** innovative development, fore-

Введение. Необходимость экономического прогнозирования в современных условиях обусловлена неопределенностью, подвижностью внешней среды. В российской экономике подвижность среды объясняется нестабильностью социальной, политической и правовой сферы. Как следствие, для принятия верных управленческих решений целесообразно опираться на постоянное обновление данных о внешней среде, их анализ и прогноз. Прогнозирование как метод снижения рисков, вызванных неопределенностью, позволяет определить наиболее вероятное состояние внешней среды в будущем (политической, научно-технической, финансовой, экологической, социальной) и оценить ближайшие и отдаленные последствия принимаемых решений. Возможность классического прогнозирования объясняется тем, что экономические явления и процессы происходят под влиянием экономических законов, закономерностей, причинно-следственных связей между явлениями. В практике прогнозирования социально-экономических систем традиционные методы (формализованные, интуитивные, фактографические, экспертные) основаны на анализе ретроспективных данных об исследуемом объекте, на выявленных в прошлом закономерностях его развития и предположениях об инерционном развитии объекта в будущем, суждениях определенной достоверности относительно будущего развития объекта [3, 9]. Однако современный период развития региональной экономической системы характеризуют противоречивые тенденции. Сложность, нелинейность структурно-функциональной организации социально-экономических систем, протекание в них различных процессов с обратной связью обуславливают синергетическую природу многих явлений, иницируя системные эффекты. В связи с этим очевидна необходимость неэнтропийного подхода к управлению, заключающегося в упорядочении эффектов деятельности социально-экономической системы с целью получения требуемого результата, отличающегося от простого аддитивного сложения результатов в условиях неравномерности и нестабильности развития. Синергетическая модель, изложенная в трудах д. э. н., профессора Галеевой Е. И., позволяет оперативно разрабатывать среднесрочные и долгосрочные прогнозы инновационного развития регионов [4]. Это способствует изучению динамики трансформации региональной хозяйственной системы и уменьшению субъективизма суждений при принятии управленческих решений.

Методы исследования. На основе данной синергетической модели целесообразно определить показатели инновационного развития Приволжского федерального округа (ПФО) и Республики Татарстан (РТ) на период до 2027 года. В качестве начальных условий выступают статистические данные за 2017–2019 годы, отраженные в таблицах 1 и 2 [5, 6, 7, 10, 11, 13].

Согласно методике, введем исходные данные (начальные условия) в синергетическую модель. Настроим синергетическую модель на колебания факторов внешней и внутренней среды с

Таблица 1

Начальные условия для разработки прогноза инновационного

Показатели	Условное обозначение	2017	2018	2019
1. Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	X_0	1 436 697,7	1 778 685,7	1 716 539,3
2. Затраты на инновационную деятельность, млн руб.	X_4	333 753,3	397 324	437 296,2
3. Валовая прибыль от реализации инновационной продукции, млн руб.	X_9	1 102 944,4	1 381 361,7	1 279 243,1
4. Общее число организаций реального сектора экономики, единиц	X_5	746 116	721 250	671 191
5. Число организаций, занимающихся инновационной деятельностью, единиц	X_2	148 477	145 692	151 017

Таблица 2

Начальные условия для разработки прогноза инновационного

Показатели	Условное обозначение	2017	2018	2019
1. Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	X_0	435 557,7	586 666	582 676,4
2. Затраты на инновационную деятельность, млн руб.	X_4	78 049,4	126 908,4	107 097,7
3. Валовая прибыль от реализации инновационной продукции, млн руб.	X_9	357 508,3	459 757,6	475 578,7
4. Общее число организаций реального сектора экономики, единиц.	X_5	117 616	117 334	109 445
5. Число организаций, занимающихся инновационной деятельностью, единиц.	X_2	39 048	37 312	29 002

Прогнозные показатели количества организаций реального сектора экономики и организаций, занимающихся инновационной деятельностью в Приволжском федеральном округе и Республике Татарстан, отражены на рисунке 1. Как видно на рисунке 1, динамика количества организаций реального сектора экономики (x_5) и инновационных организаций (x_2) в период с 2017 по 2027 год характеризуется относительной стабильностью в ПФО и РТ. Отсутствие спада данных показателей в современных реалиях следует рассматривать, безусловно, как позитивную тенденцию. Прогнозные показатели объема производства инновационных товаров, затрат на инновационную продукцию и валовой прибыли от реализации инновационной про-

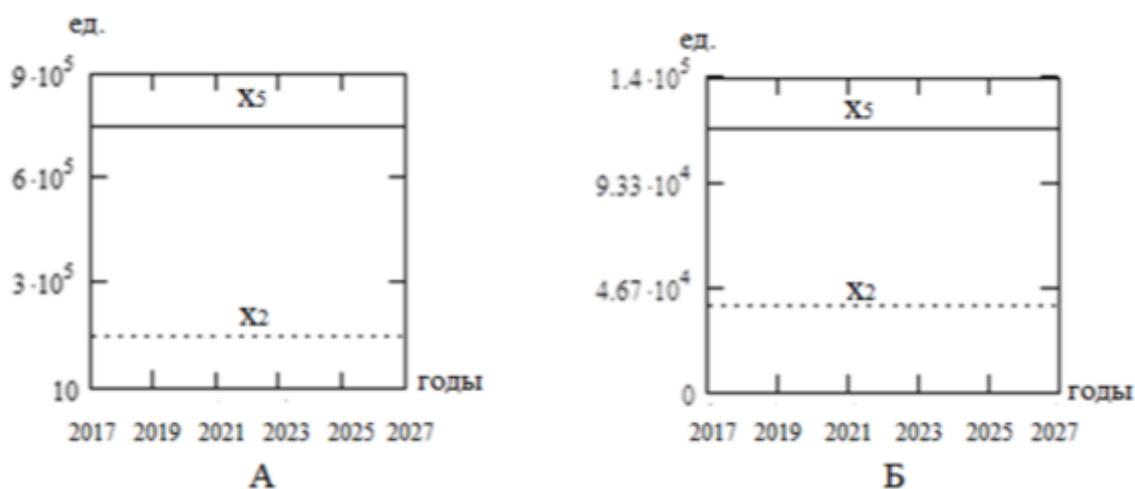


Рис. 1. Динамика и прогноз количества организаций реального сектора экономики

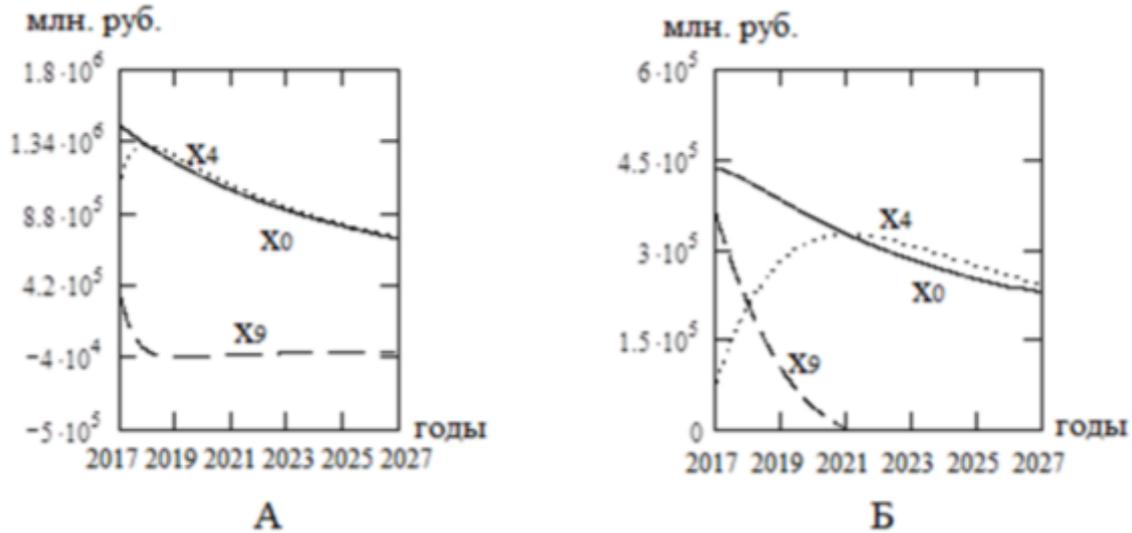


Рис. 2. Динамика и прогноз объема производства инновационных товаров, затрат на инновационную продукцию и валовой прибыли от реализации инновационной продукции в ПФО (А) и РТ (Б).

Данные рисунка 2 позволяют констатировать динамику снижения объема производства инновационных товаров (x_0) в ПФО с 2018 по 2027 год на 575 млн руб., что обусловлено сокращением затрат на инновационную деятельность (x_4) в рассматриваемом периоде в результате влияния экономических санкций и пандемии [2]. Аналогичная ситуация наблюдается и по Республике Татарстан. Однако сокращение затрат на инновационную деятельность в РТ прогнозируется лишь с начала 2022 год. Данные рисунка 2 свидетельствуют о наличии убытка от реализации инновационной продукции (x_9) в ПФО в прогнозном периоде, что говорит о неэффективной инновационной деятельности в субъектах ПФО в ближайшие годы.

Далее на рисунке 3 представим прогнозные показатели инновационной активности пред-

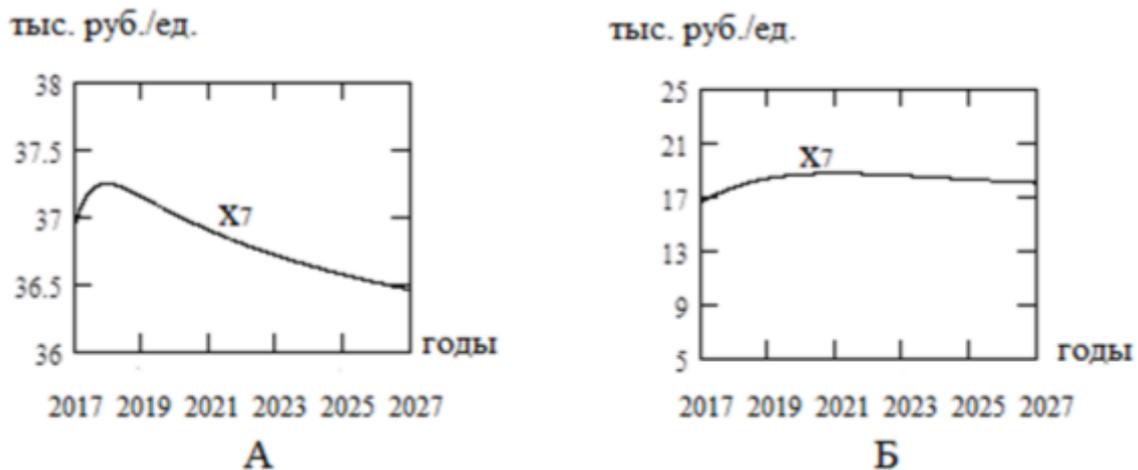


Рис. 3. Динамика и прогноз инновационной активности предприятий ПФО (А) и РТ (Б).

Как видно на рисунке 3, инновационная активность предприятий (x_7) Приволжского федерального округа в целом с 2018 года имеет тенденцию к снижению, что объясняется наличием в составе ПФО регионов с низким уровнем инновационной активности (Саратовская область, Оренбургская область, Кировская область, Республика Марий Эл, Удмуртская Республика). По значению российского регионального инновационного индекса (РРИИ) вышеуказанные субъекты РФ отнесены, соответственно, в 3-ю и 4-ю группы. Одним из заметных трендов в развитии инновационных процессов стало усиление роли региональных факторов. Ощутимая

концентрация инновационной деятельности в отдельных регионах, территориальных кластерах объясняется размещением здесь инновационного бизнеса и центров производства знаний, наличием необходимых человеческих ресурсов, качеством инфраструктуры [8, 12]. Значение показателя инновационной активности в Республике Татарстан, составляя практически около половины от значения ПФО, имеет благоприятную траекторию в прогнозном периоде. Это объясняется наличием территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) во многих муниципальных районах республики (Набережные Челны, Нижнекамский, Чистопольский, Зеленодольский муниципальные районы), также эффективным функционированием особой экономической зоны «Алабуга» в Елабужском муниципальном районе. Республика Татарстан является активным участником инновационной деятельности РФ, стабильно занимая лидирующие позиции среди субъектов РФ и 1-е место в Приволжском феде-

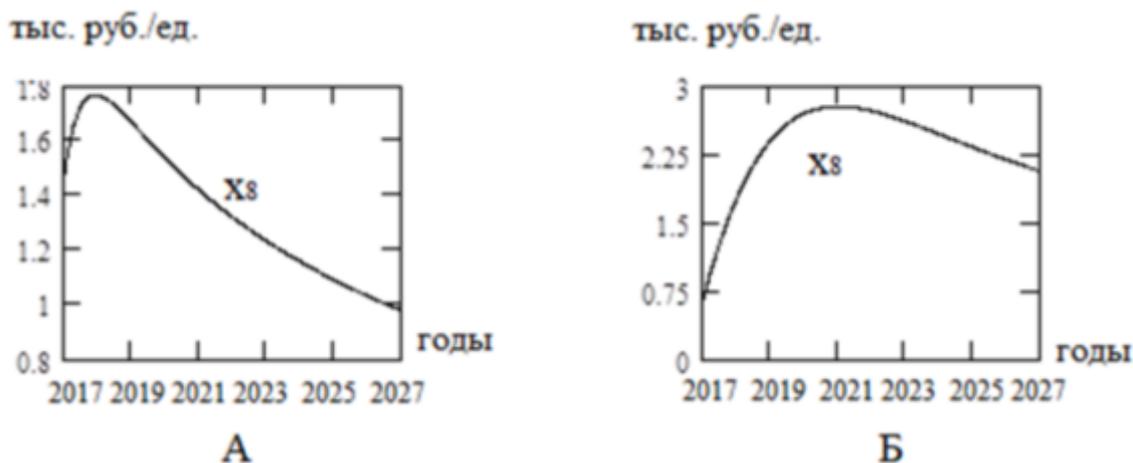


Рис. 4. Динамика и прогноз себестоимости инновационной продукции ПФО (А) и РТ (Б).

Как видно на рисунке 4, себестоимость инновационной продукции (x_8) в ПФО имеет динамику снижения с 2018 года, что объясняется сокращением объема инновационной продукции в прогнозируемом периоде. Однако в Республике Татарстан сокращение себестоимости инновационной продукции наблюдается начиная с 2021 года и является следствием падения объема производства инновационных товаров в рассматриваемом периоде.

Более детально прогнозные показатели валовой прибыли от реализации инновационной

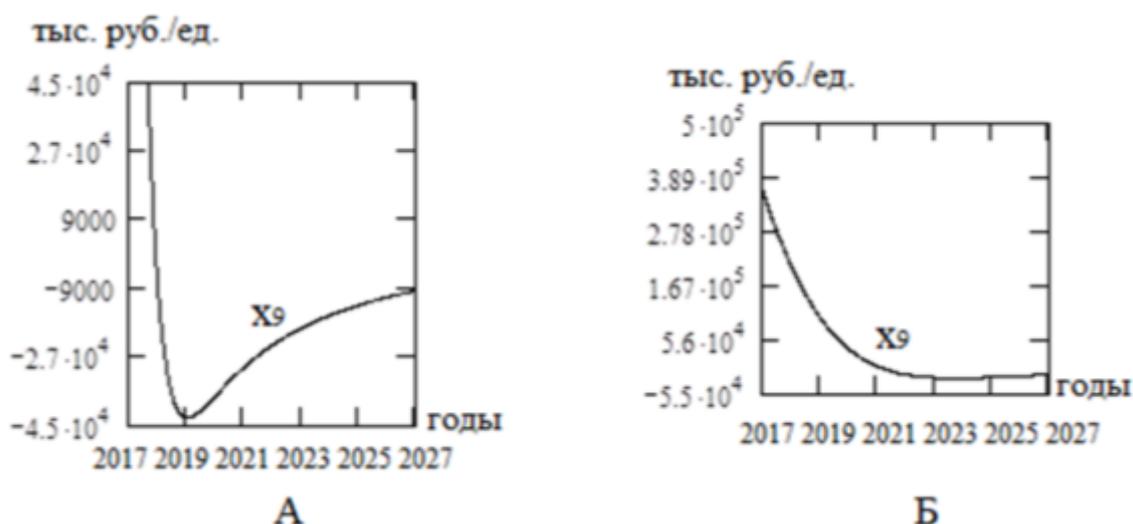


Рис. 5. Динамика и прогноз валовой прибыли от реализации инновационной продукции ПФО (А) и РТ (Б).

Как видно на рисунке 5, в течение 2018 года в ПФО отмечается рост убытка от реализации инновационной продукции (x_9), что позволяет говорить об отсутствии коммерческого эффекта в результате проведения инновационных мероприятий и наличия вероятного социального и экологического эффекта. С 2019 по 2027 год наблюдается постепенное сокращение убытка от реализации инновационной продукции. Валовая прибыль от реализации инновационной продукции в Республике Татарстан имеет тенденцию к снижению в прогнозном периоде, что обусловлено проведением в республике значительного количества инновационных мероприятий социального характера [1, 14].

Далее на рисунке 6 представлены прогнозные показатели прибыли на единицу инноваци-

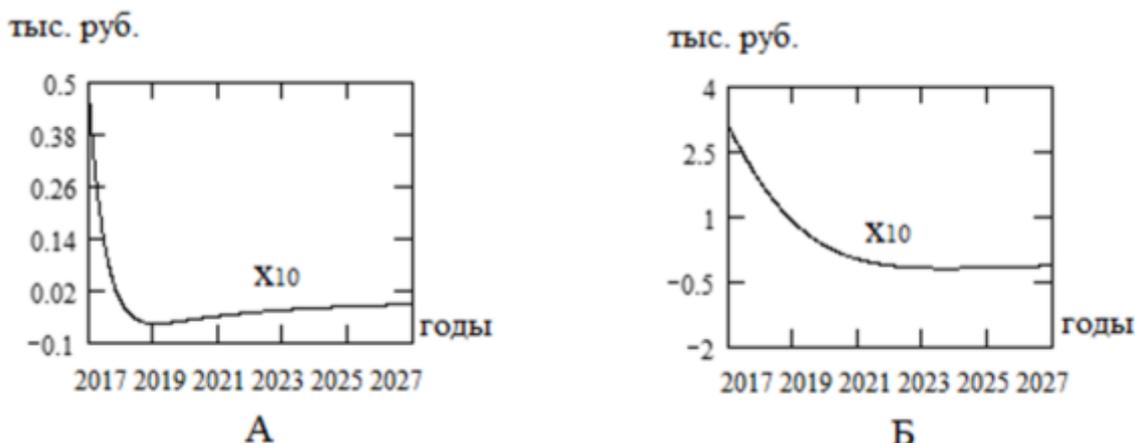


Рис. 6. Динамика и прогноз прибыли на единицу инновационной продукции ПФО (А) и РТ (Б).

Как видно на рисунке 6, прибыль на единицу инновационной продукции (x_{10}) в ПФО с 2019 года имеет незначительную позитивную динамику. В Республике Татарстан значение данного показателя прекращает падение к концу 2020 года и характеризуется относительной стабильностью с 2021 года.

Наряду с вышеизложенными показателями важнейшим критерием эффективности любой социально-экономической системы выступает рентабельность инновационной деятельности. Прогноз показателей рентабельности инновационной деятельности ПФО и РТ представлен на

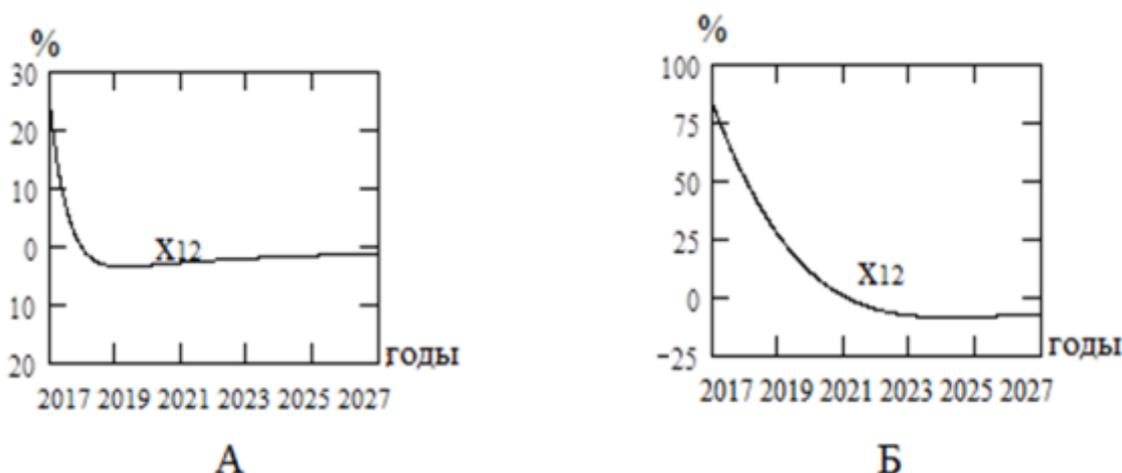


Рис. 7. Динамика и прогноз рентабельности инновационной деятельности ПФО (А) и РТ (Б).

На рисунке 7 видно, что прогнозные показатели рентабельности инновационной деятельности (x_{12}) с 2018 по 2027 год имеют отрицательные значения, что свидетельствует о неэффективности инновационной деятельности в ПФО. В Республике Татарстан в прогнозном периоде

с 2021 года наблюдаются отрицательные значения показателей рентабельности инновационной деятельности, что обусловлено падением валовой прибыли от реализации инновационной продукции.

На рисунке 8 показана факторная зависимость объема производства инновационных товаров, работ, услуг (x_0), затрат на инновационную деятельность (x_4), валовой прибыли от реали-

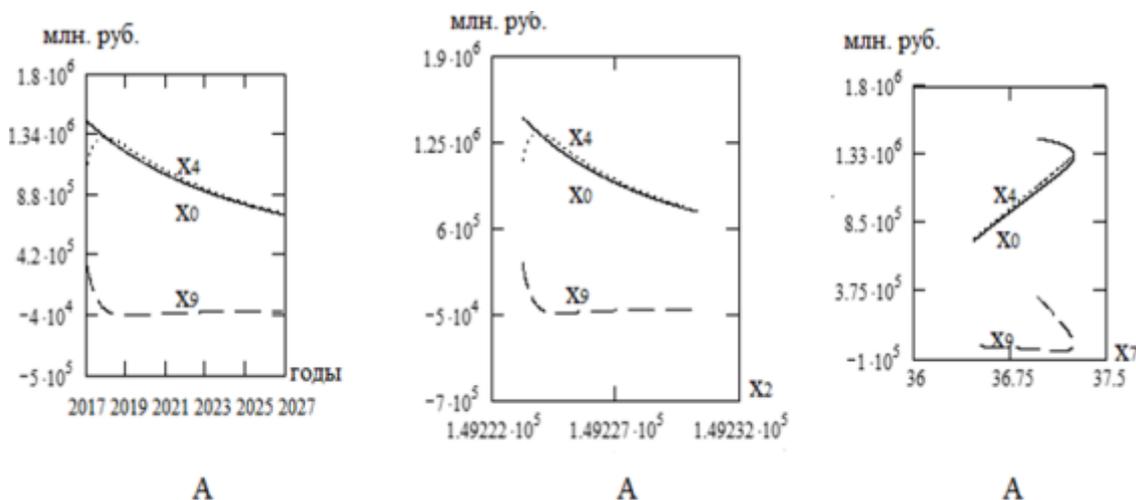


Рис. 8. Зависимость инновационных показателей ПФО от количества инновационных организаций (X_2) и инновационной активности (X_7).

На рисунке 8 видно, что кривые зависимости затрат на инновационную деятельность (x_4) и валовой прибыли от реализации инновационной продукции (x_9) от количества инновационных организаций ПФО (x_2) имеют точки бифуркации (точки, в которых инновационный процесс «осуществляет выбор» между возможными траекториями развития в зависимости от конъюнктуры рынка) на начальном этапе рассматриваемого периода. Для инновационных организаций ПФО снижение валовой прибыли наблюдается при величине затрат на инновационную деятельность в сумме 1250 млн руб. Объем производства инновационной продукции (x_0) имеет отрицательную динамику. Кривые зависимости затрат на инновационную деятельность (x_4), объема производства инновационных товаров (x_0) и валовой прибыли от реализации инновационной продукции (x_9) от инновационной активности субъектов хозяйствования ПФО (x_7) имеют также точки бифуркации, но на более позднем этапе рассматриваемого периода. Рост затрат на инновационную деятельность в ПФО экономически оправдан в размере 1330 млн руб. Темп роста валовой прибыли от реализации инновационной продукции опережает темп роста объема производства инновационных товаров, работ, услуг (x_0) в периоде после достижения точек бифуркации (верхние ветви), что свидетельствует об отложенном экономическом эффекте и следует рассматривать как позитивную тенденцию. Также мы наблюдаем увеличение объема производства инновационной продукции (x_0) при уменьшении инновационной активности субъектов хозяйствования ПФО (x_7).

На рисунке 9 показана зависимость объема производства инновационных товаров (x_0), затрат на инновационную деятельность (x_4) и валовой прибыли от реализации инновационной продукции (x_9) от количества инновационных организаций (x_2) и инновационной активности предприятий Республики Татарстан (x_7). На рисунке 9 видно, что кривые зависимости затрат на инновационную деятельность (x_4) и валовой прибыли от реализации инновационной продукции (x_9) от количества инновационных организаций (x_2) РТ имеют экстремальные точки в период 2020 и 2021 годы. Величина затрат на инновационную деятельность в РТ в точке бифуркации соответствует 320 млн руб. Кривые зависимости инновационных показателей (x_4) и (x_9) от инновационной активности предприятий РТ (x_7) демонстрируют точки бифуркации при инновационной активности 18,6 тыс. руб./ед.

При достижении экстремальной точки валовая прибыль от реализации инновационной продукции (x_9) имеет стремительную траекторию роста, что обусловлено отложенным экономиче-

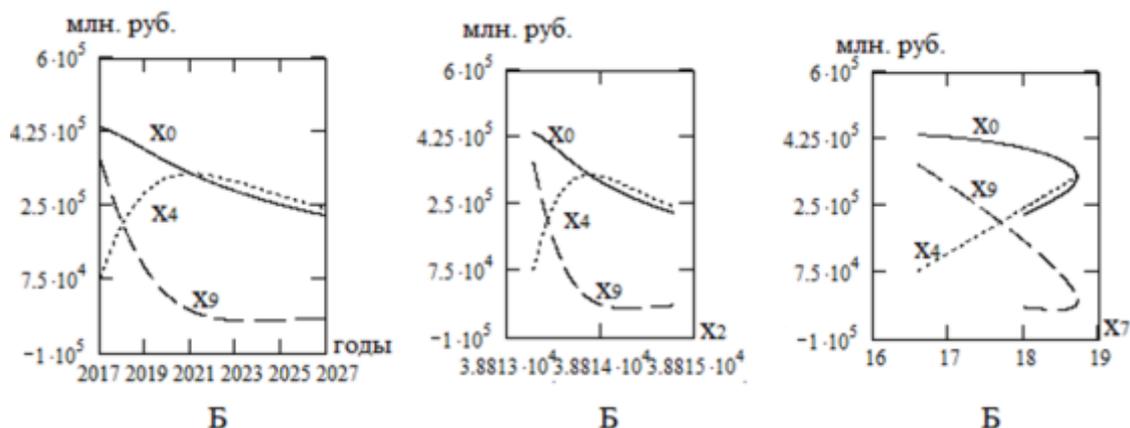


Рис. 9. Зависимость инновационных показателей РТ от количества инновационных организаций (X_2) и инновационной активности (X_7).

Выводы. Таким образом, полученные прогнозные результаты отражают важные тенденции экономического развития Приволжского федерального округа. Именно в регионах зачастую возникают, развиваются, адаптируются и апробируются действенные и гибкие институциональные формы и механизмы организации и поддержки инновационной деятельности, формируются инновационные кластеры, облегчающие доступ предприятий и организаций к современной инфраструктуре, обеспечивающей выход на региональные, межрегиональные и международные рынки. Полученные прогнозные результаты отражают важные тенденции экономического развития ПФО и РТ и позволяют сделать вывод о наличии инновационного потенциала в Республике Татарстан как драйвера инновационного развития Приволжского федерального округа. Мониторинг оценки инновационной ситуации в субъектах хозяйствования РФ с помощью синергетической модели служит инструментом для выявления перспективных

Литература

1. Алиев М. А., Акавова Г. К. Экономическое развитие субъектов федерации и региональная политика // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 1 (99). – С. 82–87.
2. Брагин Н. И. Особенности инновационных преобразований в условиях антироссийских санкций. – Москва: Экономика, 2016. – 172 с.
3. Бутакова М. М. Экономическое прогнозирование: методы и приемы практических расчетов: учебное пособие / М. М. Бутакова. 2-е изд., испр. – М.: КНОРУС, 2010. – 168 с.
4. Галеева Е. И. Формирование стратегии развития предприятий нефтегазохимического комплекса: теория и практика. – Самара: СамНЦ РАН, 2010. – 252 с.
5. Индикаторы инновационной деятельности: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова, и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 376 с.
6. Индикаторы инновационной деятельности: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 336 с.
7. Индикаторы инновационной деятельности: статистический сборник / Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 280 с.
8. Кузнецова М. В. Совершенствование инновационной инфраструктуры на региональном уровне // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 12(110). – С. 148-154.
9. Кузьбожев Э. Н., Шугаева О. В. Структурная трансформация и устойчивость производственных систем: Монография. – М.: ИНФРА. – М., 2012. – 92 с.
10. Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 1204 с.
11. Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. – М., 2020. – 1242 с.
12. Туменова С. А., Мамбетова Ф. А. Активизация инновационной деятельности российских регионов на принципах «Умной специализации» // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – 10 (108). – С. 146–153.
13. Федеральная служба государственной статистики (дата обращения: 23.09.2021). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rosstat.gov.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
14. Эффективность управления социально-экономическим развитием административно-территориальных образований: Монография / Под ред. д-ра экон.наук, проф. В.И. Терехина. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 316 с.

References:

1. Aliev M. A., Akavova G. K. *Ekonomicheskoe razvitie sub'ektov federacii i regional'naya politika* // *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. – 2019. – № 1 (99). – S. 82–87.
2. Bragin N. I. *Osobennosti innovacionnyh preobrazovanij v usloviyah antirossijskih sankcij*. – Moskva: *Ekonomika*, 2016. – 172 s.
3. Butakova M. M. *Ekonomicheskoe prognozirovanie: metody i priemy prakticheskikh raschetov: uchebnoe posobie* / M. M. Butakova. 2-e izd., ispr. – M.: KNORUS, 2010. – 168 s.
4. Galeeva E. I. *Formirovanie strategii razvitiya predpriyatij neftegazohimicheskogo kompleksa: teoriya i praktika*. – Samara: *SamNC RAN*, 2010. – 252s.
5. *Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: statisticheskij sbornik* / L. M. Gohberg, K. A. Ditkovskij, I. A. Kuznecova, i dr.; *Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki»*. – M.: NIU VSHE, 2019. – 376 s.
6. *Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: statisticheskij sbornik* / L. M. Gohberg, K. A. Ditkovskij, E. I. Evnevich i dr.; *Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki»*. – M.: NIU VSHE, 2020. – 336 s.
7. *Indikatory innovacionnoj deyatel'nosti: statisticheskij sbornik* / L. M. Gohberg, G. A. Gracheva, K. A. Ditkovskij i dr.; *Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki»*. – M.: NIU VSHE, 2021. – 280 s.
8. Kuznecova M. V. *Sovershenstvovanie innovacionnoj infrastruktury na regional'nom urovne* // *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. – 2019. – № 12(110). – S. 148-154.
9. Kuz'bozhev E. N., SHugaeva O. V. *Strukturnaya transformaciya i ustojchivost' proizvodstvennyh sistem: Monografiya*. – M.: INFRA. – M., 2012. – 92 s.
10. *Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli: Stat. sb.* / Rosstat. – M., 2019. – 1204 s.
11. *Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli: Stat. sb.* / Rosstat. – M., 2020. – 1242 s.
12. Tumenova S. A., Mambetova F. A. *Aktivizaciya innovacionnoj deyatel'nosti rossijskih regionov na principah «Umnoj specializacii»* // *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki*. – 2019. – 10(108). – S. 146–153.
13. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (data obrashcheniya: 23.09.2021)*. [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa: <http://rosstat.gov.ru>, svobodnyj*. – Zagl. s ekrana.
14. *Effektivnost' upravleniya social'no-ekonomicheskim razvitiem administrativno-territorial'nyh obrazovanij: Monografiya* / Pod red. d-ra ekon.nauk, prof. V.I. Terekhina. – M.: INFRA-M, 2013. – 316 s.