

Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2024. № 3(64). С. 84–91  
*Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies)*. 2024;3(64):84–91

Научная статья

УДК 338.43.02

doi: 10.47598/2078-9025-2024-3-64-84-91

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Наиля Альфритовна Гареева<sup>1✉</sup>, Анна Александровна Стародубова<sup>2</sup>,  
Азалия Алмазовна Ахметова<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Казанский инновационный университет имени В. Г. Тимирязова, Нижнекамский филиал, Нижнекамск, Россия

<sup>2</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

<sup>1</sup>gareevana5@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-0764-627X>

<sup>2</sup>upfr-nk@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3257-0000>

<sup>3</sup>azaliaahmetova22@gmail.com

**Аннотация.** Важнейшим условием обеспечения конкурентоспособности региональной экономики постиндустриального общества и перехода ее на инновационный путь развития становится человеческий капитал. Предложена методика прогнозирования региональной экономики на основе взаимосвязи человеческого капитала и инновационной деятельности, при помощи построения многофакторных линейных моделей. В отличие от других методик прогнозирования региональной экономики, авторская методика учитывает синергетический эффект от возможного сотрудничества регионов-лидеров. Данная методика апробирована на примере прогнозирования региональных экономик регионов-лидеров Приволжского федерального округа: Республики Татарстан, Республики Башкортостан, Нижегородской области на 2022–2027 гг.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, человеческий капитал, региональная экономика, прогнозирование

**Финансирование:** Работа выполнена при стипендиальной поддержке Казанского инновационного университета имени В. Г. Тимирязова.

**Для цитирования:** Гареева Н. А., Стародубова А. А., Ахметова А. А. Прогнозирование региональной экономики на основе взаимосвязи человеческого капитала и инновационной деятельности // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2024. № 3 (64). С. 84–91. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2024-3-64-84-91>.

Research article

## FORECASTING THE REGIONAL ECONOMY BASED ON THE INTERRELATION OF HUMAN CAPITAL AND INNOVATIVE ACTIVITIES

Nailya A. Gareeva<sup>1✉</sup>, Anna A. Starodubova<sup>2</sup>, Azaliya A. Akhmetova<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>V. G. Timiryasov Kazan Innovative University, Nizhnekamsk branch, Nizhnekamsk, Russia

<sup>2</sup>Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

<sup>1</sup>gareevana5@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-0764-627X>

<sup>2</sup>upfr-nk@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3257-0000>

<sup>3</sup>azaliaahmetova22@gmail.com

**Abstract.** The most important condition for ensuring the competitiveness of the regional economy of a post-industrial society and its transition to an innovative development path is human capital. The authors

proposed a method for forecasting the regional economy based on the relationship between human capital and innovation activity. This forecast was based on multivariate linear models. Unlike other methods of forecasting the regional economy, the author's method takes into account the synergistic effect from the possible cooperation of the leading regions. This technique has been tested on the example of forecasting the regional economies of the leaders of the Volga Federal District (the Republic of Tatarstan, the Republic of Bashkortostan, the Nizhny Novgorod region) for 2022–2027.

**Keywords:** innovation activity, human capital, regional economy, forecasting

**Funding:** The work was carried out with the scholarship support of the Kazan Innovative University named after V. G. Timiryasov.

**For citation:** Gareeva N. A., Starodubova A. A., Akhmetova A. A. Forecasting the regional economy based on the interrelation between human capital and innovativ activities. *Vestnik BIST (Bashkirskogo instituta social'ny`x texnologij) = Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies)*. 2024;(3(64)):84–91. (In Russ.). <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2024-3-64-84-91>.

В условиях новых угроз региональное управление приобретает особое значение, формируя навыки, позволяющие осуществлять анализ развития региональной экономики и разработку социально-экономической и инновационной политики. Наиболее важным ресурсом с точки зрения анализа и прогнозирования инновационной ситуации, разработки региональных программ развития является человеческий капитал. В среднем в мире структура национального богатства состоит из: 64% человеческого капитала, 20% природного капитала, 16% физического (воспроизводимого) капитала [1]. Человеческий капитал является важнейшим ресурсом в инновационной экономике на этапе постиндустриального развития общества. Техника, создающая богатство, приходит в жизнь через технологические знания и организационные усовершенствования. Для успешного инновационного развития регионов важны опытные специалисты, которые смогут максимально использовать имеющиеся возможности для создания инноваций. Как следствие, важнейшим условием обеспечения региональной конкурентоспособности становится человеческий капитал, способный обеспечить производство и применение знаний [2].

Проведенный литературный обзор показал наличие большого количества ученых по теме исследования.

Впервые термин человеческий капитал предложил в 1958 году Д. Минсер [3]. Т. Шульц (в 1961 году) и Г. Беккер (в 1964 году) обосновали влияние человеческого капитала на экономический рост на уровне национальной экономики [4–5].

Оценку человеческого капитала отдельных стран мира на базе затратного метода предложил Всемирный банк. ООН в «Отчете о развитии человечества», начиная с 1990 года, ежегодно публикует индекс человеческого развития стран мира. С 2013 года индекс человеческого развития переименован в индекс человеческого потенциала. В индексе человеческого потенциала учитывают: ожидаемую продолжительность жизни; уровень грамотности населения (количество лет обучения) и ожидаемую продолжительность обучения; уровень жизни во внутренней норме доходности на душу населения [6].

По мнению авторов, необходима кооперация лидеров-субъектов Российской Федерации в пределах одного федерального округа для достижения синергетического эффекта. Синергетический эффект — суммирующий эффект взаимодействия двух или более факторов, характеризующийся тем, что их действие существенно превосходит эффект каждого отдельного компонента в виде их суммы. Впервые понятие «синергетический эффект» был использован в физике. Затем синергетический эффект рассматривался в работах И. Ансоффа, М. Портера [7–8].

Синергетика и самоорганизация тесно связаны с эвристическими методами, основанными на использовании правил и упрощений. Точность результатов прогнозирования зависит в большей степени от искусства его применения. Эвристический характер самоорганизации особенно проявляется при выборе вариантов моделей, критериев их селекции, конкретной реализации, в точках бифуркации. Именно неопределенность и бифуркации при-

водят к необратимости и непрерывному росту разнообразия и сложности любых региональных социально-экономических систем в процессе их эволюции. Современные процессы ориентируют региональные социально-экономические системы на повышение адаптивности и устойчивости состояния. Возникает потребность видеть результат возможных действий, предугадывать развитие любой гипотетической ситуации. С этой целью при проведении среднесрочного и долгосрочного прогнозирования целесообразно использовать синергетическую модель, представленную в трудах доктора экономических наук, профессора Е. И. Галеевой [9–10].

Таким образом, в настоящее время недостаточно исследований по прогнозированию экономики на основе взаимосвязи человеческого капитала и инновационной деятельности в регионах. Прогнозы рассматриваются только на уровне отдельных регионов, однако, по нашему мнению, необходимо изучать синергетический эффект от возможной кооперации нескольких регионов, входящих в один федеральный округ.

Цель работы — исследование аспектов прогнозирования региональной экономики на основе взаимосвязи человеческого капитала и инновационной деятельности.

Гипотеза исследования — прогнозирование региональной экономики должно учитывать влияние человеческого капитала на инновационную деятельность.

Задачи исследования:

- определить показатели, характеризующие человеческий капитал и инновационную деятельность в региональной экономике;

- провести выборку субъектов Российской Федерации для исследования, на ее основе собрать данные показателей, характеризующих человеческий капитал и инновационную деятельность за 2017–2021 гг.;

- построить для отобранных субъектов Российской Федерации прогноз показателей, характеризующих человеческий капитал и инновационную деятельность в региональной экономике на 2022–2027 гг.

На I этапе экспертным методом определены показатели, характеризующие человеческий капитал и инновационную деятельность в региональной экономике [2–10].

На основе данных статистики Российской Федерации авторами предлагается самостоятельно рассчитывать и включать в модель такие четыре показателя как:

- 1) активность организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионе (в денежном выражении на единицу инновационной продукции) за период;

- 2) себестоимость продукции организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионе (в денежном выражении на единицу инновационной продукции) за период;

- 3) остаточную стоимость нематериальных активов организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионе (в денежном выражении на единицу инновационной продукции) за период;

- 4) долю интеллектуального труда в единице инновационной продукции за период.

Первый показатель — активность организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионе, авторами предлагается рассчитывать по совокупности шести показателей в регионе, представленных в таблице 1 [11–15].

Активность организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионе, является интегральным информационно-энтропийным показателем.

Периодом в исследовании является календарный год.

На II этапе проведена выборка субъектов Российской Федерации для исследования методом рэнкинга. Так как авторы проживают в Республике Татарстан, по этой причине этот субъект Российской Федерации выбран в качестве отправной точки для отсчета. Республика Татарстан входит в Приволжский федеральный округ (ПФО). Для учета синергетического эффекта необходимо выявить субъекты Российской Федерации в ПФО в области инновационной деятельности и по показателям человеческого капитала за 2017–2021 гг. Этими субъектами Российской Федерации, входящим в ПФО, являлись 14 субъектов Российской Федерации, в «когорту лидеров» входят Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Нижегородская область. Эти три региона выбраны для детального изучения, так как являют-

**Таблица 1** — Данные для расчета активности организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионах

Показатели	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Численность рабочей силы, тыс. чел. (синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу), в том числе:	15 217	15 070	14 773	14 645	14 749
Республика Татарстан	2044	2037	2036	2026	2031
Республика Башкортостан	1995	1955	1896	1901	1913
Нижегородская область	1773	1760	1754	1737	1738
Численность персонала, осуществляющего инновационную деятельность, чел. (синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу), в том числе:	104 885	104 916	105 145	101 929	101 015
Республика Татарстан	12 323	12 671	13 212	12 885	12 871
Республика Башкортостан	7743	7795	7555	7797	8341
Нижегородская область	40 404	40 819	41 726	41 012	41 524
Доля персонала, осуществляющего инновационную деятельность, % (синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу), в том числе:	0,689	0,696	0,712	0,695	0,685
Республика Татарстан	0,603	0,622	0,649	0,636	0,634
Республика Башкортостан	0,388	0,398	0,398	0,410	0,436
Нижегородская область	2,279	2,319	2,379	2,361	2,389
Число организаций, осуществляющих инновационную деятельность, ед. (синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу), в том числе:	67 897	95 926	77 858	98 348	10 1123
Республика Татарстан	26 111	25 227	19 043	26 499	29 906
Республика Башкортостан	6122	10 111	8132	19 358	15 581
Нижегородская область	10 512	16 090	11 409	10 965	11 086
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб. (синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу), в том числе:	1 445 640	1 778 686	1 716 539	1 606 414	1 860 814
Республика Татарстан	435 558	586 666	582 676	528 840	789 134
Республика Башкортостан	109 689	143 746	152 873	150 638	202 445
Нижегородская область	218 802	246 043	266 445	276 160	186 005
Затраты на инновационную деятельность, млн руб. (синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу), в том числе:	336 919	397 324	437 296	516 364	589 804
Республика Татарстан	78 405	126 908	107 098	147 733	203 076
Республика Башкортостан	29 889	29 252	28 962	25 916	20 820
Нижегородская область	94 979	95 618	155 191	181 802	146 563

ся лидерами в ПФО в области инновационной деятельности и по показателям развития человеческого капитала за 2017–2021 гг.

Используя метод группировки, на основе статистической отчетности Российской Федерации, собраны данные показателей, характеризующих человеческий капитал и инновационную деятельность в отобранных субъектах Российской Федерации за 2017–2021 гг. [11–15]. А также подсчитан синергетический эффект от объединения указанных показателей для ПФО по четырнадцати субъектам Российской Федерации.

На III этапе при помощи программного обеспечения для построения многофакторных линейных моделей для отобранных субъектов Российской Федерации составлены прогнозы показателей, характеризующих человеческий капитал и инновационную деятельность в региональной экономике на 2022–2027 гг.

В таблице 2 представлены данные для составления прогноза за 2017–2021 гг. и прогноз активности организаций, осуществляющих

инновационную деятельность на 2022–2027 гг. [11–15].

Данные таблицы 2 свидетельствуют о прогнозируемой тенденции снижения активности организаций, осуществляющих инновационную деятельность в ПФО за 2022–2027 гг. Это обусловлено рядом причин, в частности, влиянием последствий пандемии (COVID-19), санкций, снижением численности и доли персонала, осуществляющего инновационную деятельность в ПФО.

В таблице 3 представлены данные для составления прогноза за 2017–2021 гг. и прогноз себестоимости продукции организаций, осуществляющих инновационную деятельность на 2022–2027 гг. [11–15].

Данные таблицы 3 позволяют констатировать снижение себестоимости продукции организаций, осуществляющих инновационную деятельность в регионе за 2022–2027 гг. Падение прогнозного показателя объясняется сокращением объемов инновационных товаров, работ, услуг.

**Таблица 2** — Данные для прогноза и прогноз активности организаций, осуществляющих инновационную деятельность, тыс. руб./ед. продукции

Регион	Данные для прогноза			Прогноз		
	2017 год	2019 год	2021 год	2023 год	2025 год	2027 год
Республика Татарстан	16,90	17,20	17,30	17,30	17,20	17,15
Республика Башкортостан	9,00	9,50	9,50	9,40	9,30	9,20
Нижегородская область	25,10	26,00	25,80	25,60	25,40	25,30
Синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу	37,20	37,40	37,10	36,40	36,30	36,20

**Таблица 3** — Данные для прогноза и прогноз себестоимости продукции организаций, осуществляющих инновационную деятельность, тыс. руб./ед. продукции

Регион	Данные для прогноза			Прогноз		
	2017 год	2019 год	2021 год	2023 год	2025 год	2027 год
Республика Татарстан	0,75	2,00	2,80	2,40	2,25	2,00
Республика Башкортостан	0,40	1,05	1,00	0,90	0,80	0,70
Нижегородская область	1,00	1,90	1,75	1,50	1,30	1,24
Синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу	1,50	1,65	1,40	1,25	1,05	1,00

В таблице 4 представлены данные для составления прогноза за 2017–2021 гг. и прогноз стоимости нематериальных активов организаций, осуществляющих инновационную деятельность на 2022–2027 гг. [11–15].

В таблице 5 представлены данные для составления прогноза за 2017–2021 гг. и прогноз доли интеллектуального труда в единице инновационной продукции на 2022–2027 гг. [11–15].

В прогнозе позитивной тенденцией является рост доли интеллектуального труда в единице инновационной продукции. Это свидетельствует о том, что наступила эпоха организаций, ориентированных на знания и создание нематериальных активов, а во-вторых, конкурировать на основе снижения себестоимости продукции или широты номенклатуры становится все сложнее.

Гипотеза о том, что прогнозирование региональной экономики должно учитывать влияние человеческого капитала на инновационную деятельность, подтвердилась. Это доказано результатами апробации на примере ПФО.

Конкурентоспособность регионов все более определяется особыми знаниями, навыками и уровнем инноваций, которые воплощаются в квалифицированной рабочей силе и организационных механизмах. Регионы-лидеры ПФО обладают мощным эффектом «увлечения», повышают масштабы и темпы экономической экспансии и изменяют структуру региональной экономики. Крайне важно значительно усилить внимание к человеческому капиталу, созданию такой развитой инфраструктуры, которая позволила бы еще более эффективно использовать накопленный опыт и знания в целях производства и потребления в регионе.

**Таблица 4** — Данные для прогноза и прогноз стоимости нематериальных активов организаций, осуществляющих инновационную деятельность, тыс. руб./ед. продукции

Регион	Данные для прогноза			Прогноз		
	2017 год	2019 год	2021 год	2023 год	2025 год	2027 год
Республика Татарстан	16,15	15,20	14,50	14,90	14,95	15,15
Республика Башкортостан	8,60	8,45	8,50	8,50	8,50	8,50
Нижегородская область	24,10	24,10	24,05	24,10	24,10	24,06
Синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу	35,70	35,75	35,70	35,15	35,25	35,20

**Таблица 5** — Данные для прогноза и прогноз доли интеллектуального труда в единице инновационной продукции, %

Регион	Данные для прогноза			Прогноз		
	2017 год	2019 год	2021 год	2023 год	2025 год	2027 год
Республика Татарстан	95,56	88,37	83,81	86,13	86,92	88,34
Республика Башкортостан	95,55	88,95	89,47	90,42	91,39	92,39
Нижегородская область	96,01	92,69	93,22	94,14	94,88	95,10
Синергетический эффект по Приволжскому федеральному округу	95,96	95,59	96,23	96,57	97,10	97,23

**Список источников**

1. Брагин Н. И., Матненко Н. Н. Особенности инновационных преобразований в условиях антироссийских санкций. Москва : Экономика, 2016. 172 с.
2. Березняцкий А. Н., Бродский Б. Е. Моделирование макродинамики российского экономического региона // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13, № 3. С. 1273–1286.
3. Mincer J. Investment in human capital and personal income distribution // *Journal of Political Economy*. 1958. No. 4. P. 281–302.
4. Schultz T. Investment in human capital // *The American Economic Review*. 1961. No. 1. P. 1–17.
5. Becker G. S. Human capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. Chicago : The University of Chicago Press, 1993. 412 p.
6. Human Development Reports for 2023–2024 // Human Development Reports : официальный сайт. URL: <https://hdr.undp.org> (дата обращения: 20.03.2024).
7. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб. : Питер, 1999. 416 с.
8. Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. 715 с.
9. Галеева Е. И. Формирование стратегии развития предприятий нефтегазохимического комплекса: теория и практика. Самара : СамНЦ РАН, 2010. 251 с. : ил.
10. Гареева Н. А., Романова А. И. Прогнозирование инновационного развития регионов-лидеров Приволжского федерального округа с использованием синергетической модели // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2022. № 4(57). С. 50–63.
11. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : статистический сборник. Москва : Росстат, 2018. 1162 с.
12. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019 : статистический сборник. Москва : Росстат, 2019. 1204 с.
13. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 : статистический сборник. Москва : Росстат, 2020. 1242 с.
14. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021 : статистический сборник. Москва : Росстат, 2021. 1112 с.
15. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : статистический сборник. Москва : Росстат, 2022. 1122 с.

**References**

1. Bragin N. I., Matnenko N. N. Features of innovative transformations in the context of anti-Russian sanctions. Moscow: *Ekonomika*; 2016. 172 p. (In Russ.).
2. Bereznyatsky A. N., Brodsky B. E. Modeling the macrodynamics of the Russian economic region. *Aktual`ny`e problemy` e`konomiki i prava = Actual problems of economics and law*. 2019;13(3):1273–1286. (In Russ.).
3. Mincer J. Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy = Journal of Political Economy*. 1958;(4):281–302.
4. Schultz T. Investment in human capital. *The American Economic Review = The American Economic Review*. 1961;(1):1–17.
5. Becker G. S. Human capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. Chicago: The University of Chicago Press; 1993. 412 p.
6. Human Development Reports for 2023–2024. Human Development Reports: official site. (In Russ.). Available from: <https://hdr.undp.org> (date of access: 20.03.2024).
7. Ansoff I. New Corporate Strategy. St. Petersburg: Piter; 1999. 416 p. (In Russ.).
8. Porter M. Competitive Advantage: How to Achieve High Results and Ensure Their Sustainability. Moscow: Alpina Business Books; 2005. 715 p. (In Russ.).
9. Galeeva E. I. Formation of Development Strategy for Enterprises of the Oil and Gas Chemical Complex: Theory and Practice. Samara: SamSC RAS, 2010. 251 p. : il. (In Russ.).
10. Gareeva N. A., Romanova A. I. Forecasting the innovative development of the leading regions of the Volga Federal District using a synergetic model. *Vestnik BIST (Bashkirskogo instituta social`ny`x texnologij) = Bulletin of BIST (Bashkir Institute of Social Technologies)*. 2022;(4(57)):50–63. (In Russ.).
11. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2018: statistical digest. Moscow: Rosstat; 2018. 1162 p. (In Russ.).

12. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2019: statistical digest. Moscow: Rosstat; 2019. 1204 p. (In Russ.).
13. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2020: statistical digest. Moscow: Rosstat; 2020. 1242 p. (In Russ.).
14. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2021: statistical digest. Moscow: Rosstat; 2021. 1112 p. (In Russ.).
15. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2022: statistical digest. Moscow: Rosstat; 2022. 1122 p. (In Russ.).

#### **Информация об авторах**

Н. А. Гареева — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансовой аналитики и поведенческой экономики;

А. А. Стародубова — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры инноватики в химической технологии;

А. А. Ахметова — студент.

#### **Information about the authors**

N. A. Gareeva — Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Financial Analytics and Behavioral Economics;

A. A. Starodubova — Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Assistant Professor of the Department of Innovation in Chemical Technology;

A. A. Akhmetova — a student.

---

Статья поступила в редакцию 07.06.2024; одобрена после рецензирования 28.06.2024; принята к публикации 23.09.2024.

The article was submitted 07.06.2024; approved after reviewing 28.06.2024; accepted for publication 23.09.2024.