

**ШАГИАХМЕТОВА ЭЛЬВИРА ИЛШАТОВНА**

к.э.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный  
архитектурно-строительный университет»  
Россия, г. Казань  
E-mail: elvirale@mail.ru

**БИКТЕМИРОВА ЭЛЛА ИЛЬДАРОВНА**

к.п.н., доцент ФГБОУ ВО «Казанский государственный  
архитектурно-строительный университет»  
Россия, г. Казань  
E-mail: bikti77@yahoo.com

DOI:10.26726/1812-7096-2024-3-22-29

## **АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ОТРАСЛЕВОГО РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

**Аннотация.** Стратегическое планирование является важным инструментом повышения конкурентоспособности компаний. В статье рассматриваются модели прогнозирования дальнейшего развития различных отраслей внутри региона. Были использованы следующие методы: расчеты среднего значения, расчет относительной доли рынка, расчет темпов прироста ВРП, метод нейронных сетей *Neural network playground*. Результаты исследования: было выполнено текущее позиционирование отраслей экономики Республики Татарстан на матрице стратегического анализа БКГ. С использованием нейросети выявлены зависимости между валовым региональным продуктом и численностью населения с одной стороны и уровнем инвестиций и занятостью с другой. Выводы: выбранные модели прогнозирования (матрица БКГ и нейронные сети *Softmax* и *Neural network playground*) показывают необходимость инвестиций в развитие отраслей РТ. При этом наблюдается прямая корреляционная зависимость роста численности жителей и ВРП при стабильном росте инвестиций в ближайшие 5 лет.

**Ключевые слова:** прогнозирование, валовый региональный продукт, относительная доля рынка, нейросеть

**SHAGIAKHMETOVA ELVIRA ILSHATOVNA**

Ph.D. in Economics, Associate Professor, Kazan State  
University of Architecture and Civil  
Engineering, Kazan, Russia  
E-mail: elvirale@mail.ru

**BIKTEMIROVA ELLA ILDAROVNA**

Ph.D., Associate Professor, Kazan State  
University of Architecture and Civil  
Engineering, Kazan, Russia  
E-mail: bikti77@yahoo.com

## **ANALYSIS OF INDUSTRY DEVELOPMENT PROSPECTS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

**Annotation.** Strategic planning is an important tool for improving the competitiveness of companies. The article discusses models for predicting the further development of various industries within the region. The following methods were used: calculations of the average value, calculation of the relative market share, calculation of GRP growth rates, *Neural network playground* method. Research results: the current positioning of the sectors of the economy of the Republic of Tatarstan was performed on the matrix of strategic analysis of the BCG. Using a

*neural network, the dependencies between the gross regional product and the population on the one hand, with the level of investment and employment on the other, were revealed. Conclusions: the selected forecasting models (BCG matrix and Softmax and Neural network play-ground neural networks) show the need for investments in the development of RT industries. At the same time, there is a direct correlation between the growth of the number of residents and GRP with stable investment growth in the next 5 years.*

**Keywords:** *forecasting, gross regional product, relative market share, neural network*

## 1. Введение

В современном быстро развивающемся и постоянно меняющемся бизнес-ландшафте стратегическое планирование стало важным инструментом для организаций, стремящихся сохранить свое преимущество среди конкурентов. Удачные попытки в предсказании или предвосхищении будущих экономических условий, с использованием различных экономических переменных и показателей, осуществляются на основе анализа текущей ситуации и выбора оптимальных экономических инструментов [1-3]. Эффективность различных методов прогнозирования зависит от степени соответствия между системой прогнозирования и свойствами сложных систем [4]. Как правило, экономическое прогнозирование сосредоточено на прогнозировании роста валового внутреннего продукта (ВВП), а также ВРП отдельных регионов, значимых, в целом, для экономики страны. Оба показателя измеряют общую стоимость товаров и услуг, произведенных в экономике за определенный период. Широко распространено мнение, что валовый продукт – это значимый показатель богатства экономики, поскольку экономика, которая производит больше, считается более богатой.

Предприятия используют экономические прогнозы для планирования своей операционной деятельности. Если ожидается, что рост ВВП будет сильным, они могут рассчитывать на увеличение располагаемого дохода и могут принять решение увеличить свои капитальные затраты. Очевидно, что валовый региональный продукт отражает перспективы в развитии отдельных отраслей в разных регионах страны. Китайские ученые используют ВРП в качестве основы для экономического прогнозирования, авторы считают, что ВРП обладает потенциалом для точного описания и фиксации правил функционирования экономической системы [5].

Тщательно оценивая внутренние и внешние факторы и перспективы тех отраслей, в которых они конкурируют, компании могут принимать обоснованные решения, ведущие к долгосрочному росту и прибыльности [6-9]. Современные научные исследования дают неутешительные прогнозы относительно ближайшей ситуации на экономической арене мирового рынка. Новой точкой отсчета глобальных преобразований стали 2019-2022 гг. Несмотря на беспрецедентное количество ограничений, наложенных на нашу страну, ожидания западных стран не оправдались. На протяжении 2022 года экономика России в целом не соответствовала апокалиптическим прогнозам западных экономистов. Однако, ближайший год станет испытанием для всей макроэкономической системы. Так, ведущие специалисты J.P. Morgan Research, Godwin Marfo Ahenkorah, Fred Varasi и др. прогнозируют надвигающуюся синхронную глобальную рецессию на мировом фондовом рынке, которая начнется до конца 2024 года [10]. Попытки западных стран с 2022 года взять инфляцию под контроль за счет глобальных процентных ставок и сдерживания промышленного производства оказались безуспешными. Они не замедлили рост инфляции в развивающихся странах, к которым авторы относят Китай, что снизит устойчивость западных стран в мировой экономике. ВВП Тихо-Азиатского региона сохраняет тенденцию к росту на 4,2% в годовом исчислении [11]. Чем обширнее объект прогнозирования, тем выше вероятность повышенной напряженности среди участников, включенных в него, поскольку риски, с которыми они сталкиваются, высоки. Достоверность прогнозирования снижается, так как коммуникация, координация действий в реализации целей и решение проблем пронизаны межотраслевой фрагментацией и разными методологическими подходами, которые выбираются каждой отраслью в зависимости от задач, которые они решают.

Н.Н. Михеева в анализе долгосрочных прогнозов, приходит к выводу, что не все сценарии успешно реализовались в долгосрочном прогнозировании развития страны. Например, гипотезы относительно пропорций регионального развития, не соответствуют реально складывающимся

тенденциям, как и количественные показатели, характеризующие представленные сценарии, в большинстве случаев оказались существенно ниже предполагаемых в прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период [12]. В связи с чем, актуальным видится нахождение оптимальных сроков и инструментов в прогнозировании перспектив в развитии отдельных отраслей, с возможностью корректировки без негативных последствий для компаний и бизнеса.

Таким образом, целью статьи является отбор современных инструментов прогностики событий для эффективного принятия решений, с учетом региональных особенностей.

## 2. Основная часть

### 1.1. Характеристика объекта исследования

В качестве объекта исследования в статье рассматривается валовый региональный продукт, тенденции изменения которого прогнозируются при помощи модели созданной на основе расчетов относительной доли рынка и темпов прироста, сопоставленных с моделью, созданной нейросетью. В прогнозной аналитике все чаще используют алгоритмы машинного обучения, которые определяют стратегии и позволяют компаниям делать точные прогнозы и принимать обоснованные решения на основе исторических данных. Линейная (логистическая) регрессия, деревья принятия решений, случайный лес, методы опорных векторов и нейронные сети все чаще звучат в работах зарубежных исследователей и входят в число основных алгоритмов, используемых для предсказательной аналитики. Каждый алгоритм имеет свои сильные стороны и может быть применен к различным проблемным областям в зависимости от характера данных и желаемых результатов. Эффективно используя эти алгоритмы, компании могут извлекать ценную информацию из своих данных и оставаться впереди в условиях современной конкуренции.

### 2.2. Методы и Материалы

В статье в качестве основного методического инструментария взяты расчеты среднего значения, расчет относительной доли рынка, расчет темпов прироста валового регионального продукта (ВРП), модель авторегрессии и метод нейронных сетей. В основе работы нейросети лежит повторение или моделирование поведения на основе исторических данных. Основная задача заключается в правильном отборе информации, которая подается на вход для обучения нейросети.

Относительная доля ВРП была рассчитана по формуле: 
$$\frac{\text{ВРП}_{\text{отрасли в РТ}}}{\text{ВРП}_{\text{лидера выбранной отрасли в РФ}}}$$

В проведенном эксперименте выходами сети являлись статистические данные о валовом региональном продукте. Входными были статистические данные, основные показатели развития региона:

- инвестиции в основной капитал;
- потребительские расходы;
- численность занятого населения;
- среднемесячная заработная плата;
- объем промышленного производства;
- объем продукции сельского хозяйства;
- объем торгового оборота;
- уровень инфляции;
- общий уровень безработицы.

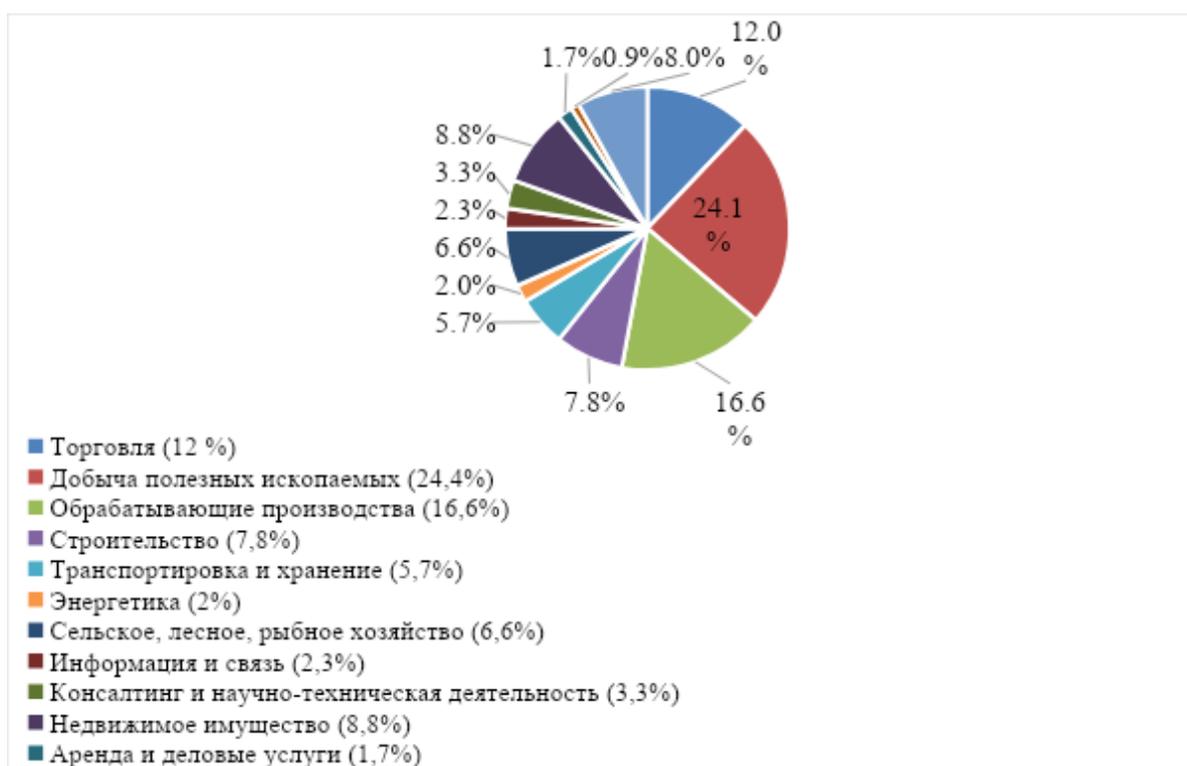
### 2.3. Результаты и обсуждение

Структура производства валового регионального продукта с разделением по видам деятельности показывает, какие имеются приоритеты в отраслевом развитии РТ. В 2017 году доля добычи полезных ископаемых в совокупном ВРП составляла 21,5%<sup>1</sup>, доля обрабатывающих производств –18,5%, а на торговлю приходилось 14,1 %. Эта тройка лидеров отраслей сохраняется

<sup>1</sup> [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика\\_Татарстана](https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика_Татарстана)

на протяжении последних пяти лет<sup>2</sup>. Средняя доля в совокупном ВРП добычи полезных ископаемых равна 24,1%, обрабатывающие производства занимают второе место – 16,6%, торговля – 12 %<sup>3</sup> (рис.1).

Валовый региональный продукт (ВРП) формируется отраслям экономики. Всего рассматриваются результаты по двадцати направлениям, включающим в себя добывающие и обрабатывающие производства, деятельность по предоставлению различных услуг, в том числе с недвижимым имуществом, образование, строительство, сельское хозяйство, энергетика, транспортировка и другие. Субъекты РФ из различных федеральных округов имеют разную структуру своего ВРП. Анализ показал, что лидирующие позиции в сельском, лесном и рыбном хозяйствах занимает Краснодарский край, в добыче полезных ископаемых на первом месте Тюменская область, по остальным отраслям максимальные размеры ВРП у г. Москва.



**Рис. 1.** Среднее значение доли основных отраслей промышленности в совокупном ВРП за последние 5 лет (Источник: выполнено авторами)

Относительная доля в ВРП по той или иной отрасли Республики Татарстан по сравнению с крупнейшим регионом позволяет определить ее конкурентоспособность в целом по РФ. Результаты были получены как средние значения за последние 5 лет (табл. 1).

Таблица 1

**Относительные доли ВРП Республики Татарстан по отраслям**

Номер п/п	Наименование отрасли	Относительная доля ВРП
1	Торговля	0,365
2	Добыча полезных ископаемых	0,213
3	Обрабатывающие производства	0,517

<sup>2</sup> <https://spark-interfax.ru/statistics/region/92000000000>

<sup>3</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020 P32. Стат.сб/Росстат.– М., 2020. – 1242 с., Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021 P32. Стат.сб/Росстат.– М., 2021. – 1112 с., Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 P32. Стат.сб/Росстат.– М., 2022. – 1122 с.

Номер п/п	Наименование отрасли	Относительная доля ВРП
4	Строительство	0,542
5	Транспортировка и хранение	0,236
6	Энергетика	0,364
7	Сельское, лесное, рыбное хозяйство	0,944
8	Информация и связь	0,069
9	Консалтинг и научно-техническая деятельность	0,062
10	Недвижимое имущество	0,031
11	Аренда и деловые услуги	0,082
12	Гостиницы и общественное питание	0,266

Источник: рассчитано авторами

Стратегическое положение отрасли в отдельно взятом регионе РФ относительно крупнейшего региона может быть определено на матрице Бостонской консалтинговой группы (БКГ). В соответствии с данной матрицей конкурентоспособность стратегической единицы характеризуется ее относительной долей в общем объеме, а также темпом прироста. Положение отраслей РФ представлено на рис. 2.

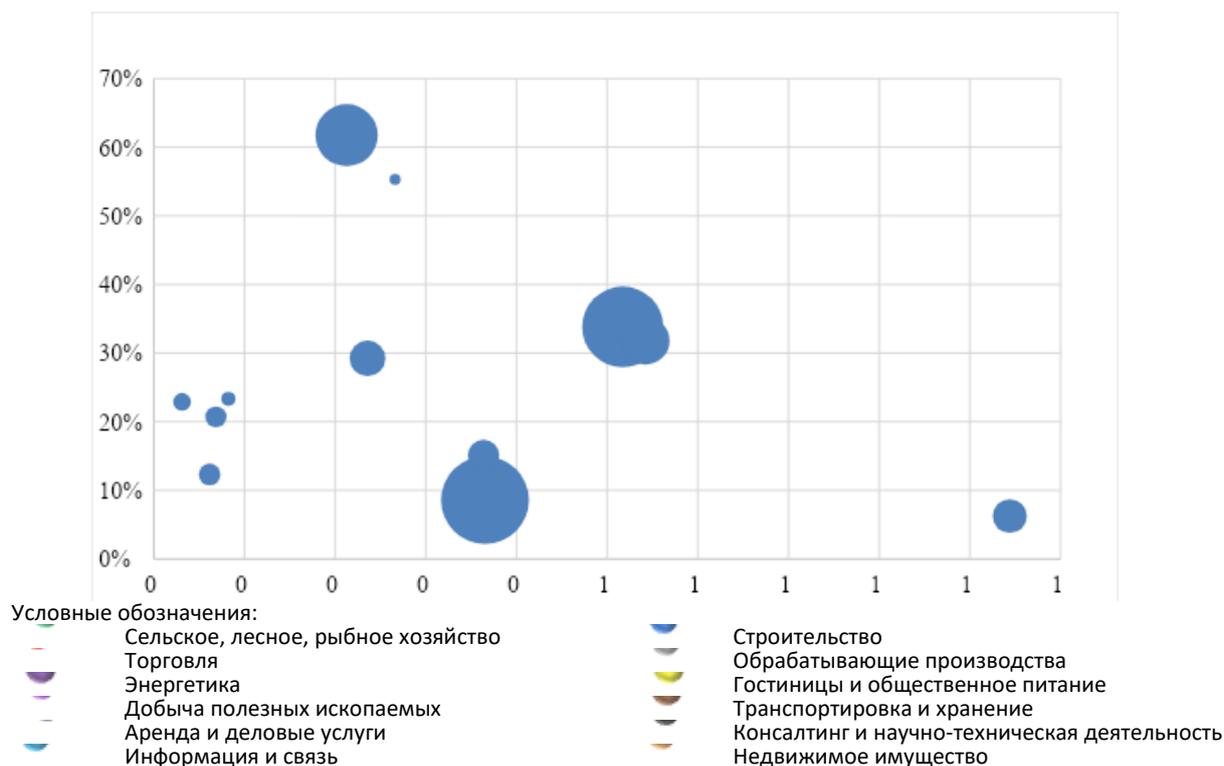


Рис. 2. Позиционирование отраслей Республики Татарстан на матрице БКГ

Источник: выполнено авторами

На рис. 2 видно, что большинство отраслей занимает позицию «трудные дети» – высокие темпы роста при невысокой относительной доле рынка. Данное положение характеризуется тем, что дальнейшее успешное развитие отраслей и рост ВРП возможны лишь при значительном инвестировании.

Далее для выявления зависимости ВРП и общей численности населения от объема инвестиций в основной капитал и занятости в разрезе отраслей были применены нейронные сети. Модель корреляционных связей построена при помощи простого перцептрона, принцип которого заложен в работу нейронных сетей и искусственного интеллекта Neural network playground и Softmax.

В качестве исходной информации были выбраны данные за 2020-2022 годы. Особенность нейросетей позволяет вводить информацию без ограничений. Найдено 25 нейронных связей между сенсорными (уровень инвестиций и занятость) и ассоциативными элементами (ВРП, численность населения) и показаны прямые и обратные корреляции между всеми показателями и факторами (рис. 3). На рис. 3 наблюдается тенденция роста ВРП с шагом в 1,5 года с прямой зависимостью от объема инвестиций и обратная корреляция (в 2020-2021 г.) по численности занятого населения. Данная модель прогнозирует рост ВРП с шагом в 3 года, при условии сохранения тенденции на увеличение объемов инвестирования.

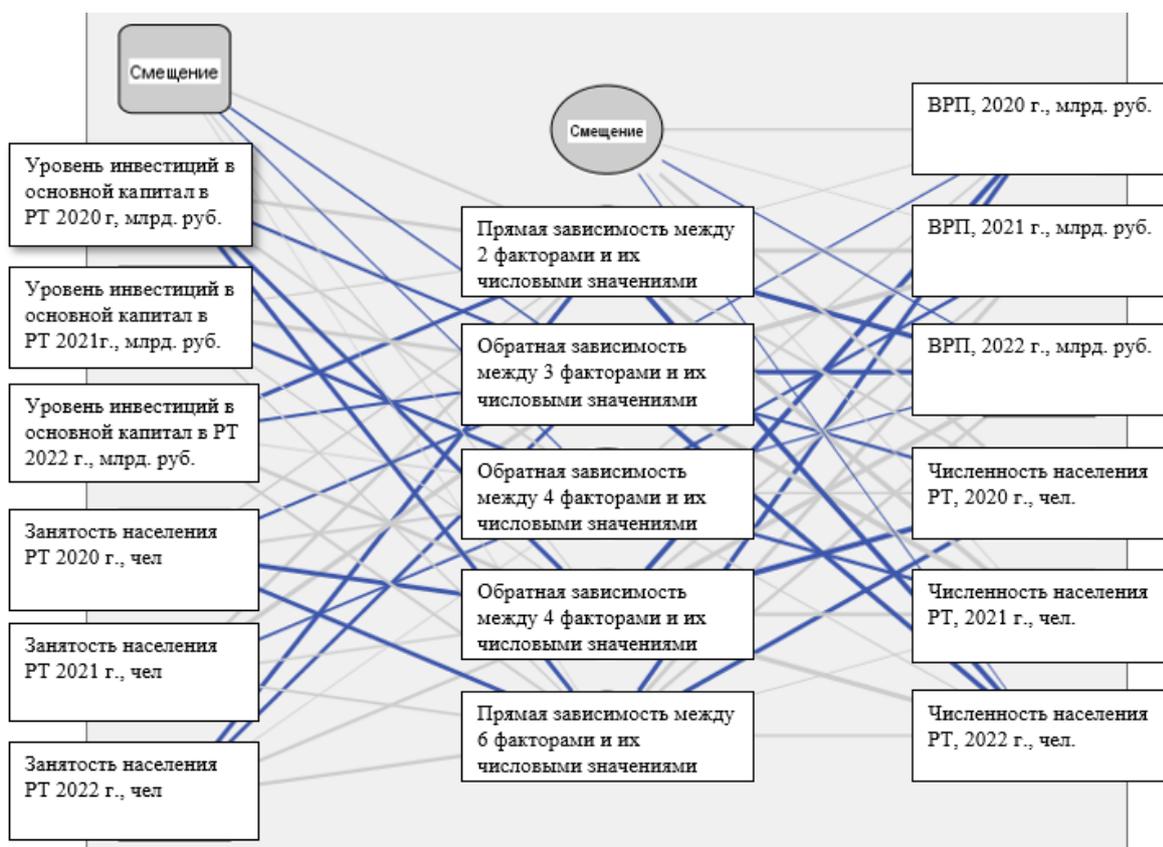


Рис. 3. Корреляционные связи

Источник: выполнено авторами с использованием Softmax

### 3. Выводы

Модель БКГ показывает необходимость инвестиций во все отрасли экономики РТ, при этом в сельском, лесном и рыбном хозяйствах достаточно поддерживать умеренный уровень, а по остальным направлениям нужна активная инвестиционная политика. Полученные результаты на базе прогнозирования нейросети Neural network playground и Softmax говорят о прогнозируемом росте ВРП в течение ближайших трех лет при условии сохранения текущего уровня инфляции. Корреляционные связи, выполненные нейронной сетью, демонстрируют прямую зависимость роста численности и ВРП при увеличении инвестиций в ближайшие пять лет.

### Литература:

1. Медяник Ю. В. Рынок жилой недвижимости как индикатор кризисных явлений в российской экономике // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18. – № 6. – С. 1059-1074. – DOI 10.18334/rp.18.6.37656. – EDN VZDMOA.
2. Валиуллин Р.З., Загидуллина А.З., Бабушкин В.М., Зиляева О.Е., Костерин А.В.. Повышение эффективности производственной деятельности предприятия в условиях ресурсных ограничений// Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2017. – Т. 73. – № 3. – С. 66-69. – EDN YNHHGZ.

3. Загидуллина, Г. М., Шагиахметова Э.И. *Позиционирование предприятий на рынке строительных услуг Республики Татарстан с использованием критериальной матрицы // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 3(33). – С. 209-214. – EDN UMISID.*
4. *Leveraging complexity for ecosystemic innovation// Martha G. Russell , Nataliya V. Smorodinskaya .- Technological Forecasting and Social Change Volume 136, November 2018, Pages 114-131*
5. *Economic system forecasting based on temporal fusion transformers: Multi-dimensional evaluation and cross-model comparative analysis//Yang Han, Ying Tian , Liangliang Yu , Yuning Gao.- Neurocomputing. Volume 552, 1 October 2023, 126500. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2023.126500>*
6. Хабибулина А. Г. *Инновационные методы информационного сопровождения региональных инвестиционных программ в Республике Татарстан // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 1(15). – С. 216-225. – EDN NWDGUZ.*
7. Иванова Р. М. *Прогнозирование инвестиционного спроса на основе экономико-математического моделирования// Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. – № 4(30). – С. 356-360. – EDN TSMPJB.*
8. Ivanova R., Mukhametzyanova D., Belay O., Sirazetdinov R., Biktemirova E. *Modeling the innovative development of the economy based on the investment demand prognosis/ E3S Web of Conferences Volume 274 (2021) : 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021), Kazan, 21–28 апреля 2021 года. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. – P. 5010. – DOI 10.1051/e3sconf/202127405010. – EDN OIEYVT.*
9. Зарипова А. В. *Иностранные инвестиции в строительстве на современном этапе // Экономика строительства. – 2021. – № 3(69). – С. 46-54. – EDN YSIXFT.*
10. *The lifeboat economy: Implications of a fracturing world order// Godwin Marfo Ahenkorah, Fred Barasi, John Bilton URL: <https://am.jpmorgan.com/lu/en/asset-management/institutional/insights/portfolio-insights/strategic-investment-advisory-group/the-lifeboat-economy/>*
11. *Economic Forecasting. Written by CFI Team. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/economic-forecasting/>*
12. Михеева Н. Н. *Долгосрочные прогнозы регионального развития: анализ результатов и проблемы разработки // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 5(170). – С. 24-38. – EDN YNJSRV.*

#### References:

1. Medyanik YU. V. *Rynek zhiLOY nedvizhimosti kak indikator krizisnykh yavleniy v rossiyskoy ekonomike // Rossiyskoye predprinimatel'stvo. – 2017. – T. 18. – № 6. – S. 1059-1074. – DOI 10.18334/rp.18.6.37656. – EDN VZDMOA.*
2. Valiullin R.Z., Zagidullina A.Z., Babushkin V.M., Zilyaneva O.Ye., Kosterin A.V.. *Povysheniye effektivnosti proizvodstvennoy deyatel'nosti predpriyatiya v usloviyakh resursnykh ogranicheniy// Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. A.N. Tupoleva. – 2017. – T. 73. – № 3. – S. 66-69. – EDN YNHHGZ.*
3. Zagidullina, G. M., Shagiakhmetova E.I. *Pozitsionirovaniye predpriyatiy na rynke stroitel'nykh uslug Respubliki Tatarstan s ispol'zovaniyem kriterial'noy matritsy // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2015. – № 3(33). – S. 209-214. – EDN UMISID.*
4. *Leveraging complexity for ecosystemic innovation// Martha G. Russell , Nataliya V. Smorodinskaya .- Technological Forecasting and Social Change Volume 136, November 2018, Pages 114-131*
5. *Economic system forecasting based on temporal fusion transformers: Multi-dimensional evaluation and cross-model comparative analysis//Yang Han , Ying Tian , Liangliang Yu , Yuning Gao.- Neurocomputing. Volume 552, 1 October 2023, 126500. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2023.126500>*
6. Khabibulina A. G. *Innovatsionnyye metody informatsionnogo soprovozhdeniya regional'nykh investitsionnykh programm v Respublike Tatarstan // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2011. – № 1(15). – S. 216-225. – EDN NWDGUZ.*
7. Ivanova R. M. *Prognozirovaniye investitsionnogo sprosa na osnove ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya// Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2014. – № 4(30). – S. 356-360. – EDN TSMPJB.*
8. Ivanova R., Mukhametzyanova D., Belay O., Sirazetdinov R., Biktemirova E. *Modeling the innovative development of the economy based on the investment demand prognosis/ E3S Web of Conferences Volume 274 (2021) : 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021), Kazan, 21–28 апреля 2021 года. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. – P. 5010. – DOI 10.1051/e3sconf/202127405010. – EDN OIEYVT.*

9. Zaripova A. V. *Inostrannyye investitsii v stroitel'stve na sovremennom etape // Ekonomika stroitel'stva.* – 2021. – № 3(69). – S. 46-54. – EDN YSIXFT.
10. *The lifeboat economy: Implications of a fracturing world order // Godwin Marfo Ahenkorah, Fred Barasi, John Bilton* URL: <https://am.jpmorgan.com/lu/en/asset-management/institutional/insights/portfolio-insights/strategic-investment-advisory-group/the-lifeboat-economy/>
11. *Economic Forecasting. Written by CFI Team.* URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/economic-forecasting/>
- Mikheyeva N. N. *Dolgosrochnyye prognozy regional'nogo razvitiya: analiz rezul'tatov i problemy razrabotki // Problemy prognozirovaniya.* – 2018. – № 5(170). – S. 24-38. – EDN YNJSRV.