Оригинальная статья
УДК 005.21(470.41)

Основные аспекты разработки стратегии научно-технологического развития Республики Татарстан

И. Г. Ахметова[1], Ю. С. Валеева[2]
[1,2]Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия
[1]irina_akhmetova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-7082-2005
[2]valis2000@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-1356-0360

Аннотация: В современных условиях трансформации российской экономики вопросы, связанные с научно-технологическим развитием и импортозамещающими технологиями, являются актуальными как на федеральном, так и на региональном уровнях. Целью исследования является рассмотрение теоретических аспектов разработки стратегии научно-технологического развития региона, а также определение основных направлений применения инструментов реализации стратегии. В теоретическом блоке исследования представлены основные тренды, которые необходимо учитывать при разработке стратегии, в практическом – возможности, угрозы и риски, которые имеют место в реальном секторе экономики Республики Татарстан. Практическая значимость исследования состоит в обозначенных результатах, которые рекомендованы к применению при разработке стратегии.
Ключевые слова: научно-технологическое развитие, стратегия, регион, вызовы, угрозы, возможности, стратегирование

Цитирование: Ахметова И. Г., Валеева Ю. С. Основные аспекты разработки стратегии научно-технологического развития Республики Татарстан // Стратегирование: теория и практика. 2022. Т. 2. № 2. С. 270–292. https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

Поступила в редакцию 01.05.2022. Прошла рецензирование 05.05.2022. Принята к печати 11.05.2022.

original article

Research and Technology Advancement of the Tatarstan Republic: Strategy Development

Irina G. Akhmetova[1], Yulya S. Valeeva[2]
[1,2]Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia
[1]irina_akhmetova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-7082-2005
[2]valis2000@mail.ru;
https://orcid.org/0000-0002-1356-0360

Abstract: The Russian economy is currently experiencing major transformations. Under these conditions, the issues of research advancement, technological development, and import substitutions are relevant both at the federal and regional levels. The present research featured some theoretical aspects of developing a new strategy for the scientific and technological advancement of the Tatarstan Republic, as well as the main tools and directions of its implementation. The article introduces the main trends that must be taken into account

© 2022. The Author(s). This article is distributed under the terms of the CC BY 4.0 International License

СТРАТЕГИРОВАНИЕ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
2022. Том 2. № 2

and the opportunities, threats and risks that take place in the real economy of the Republic of Tatarstan. The obtained results can be of practical use for specialists involved in strategy development.

Keywords: research and technology advancement, strategy, region, challenges, threats, opportunities, strategizing

Citation: Akhmetova IG, Valeeva YuS. Research and Technology Advancement of the Tatarstan Republic: Strategy Development. Strategizing: Theory and Practice. 2022;2(2):270–292. (In Russ.) https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

Received 01 May 2022. Reviewed 05 May 2022. Accepted 11 May 2022.

制定鞑靼斯坦共和国科技发展战略的主要方面

I. G. 阿赫梅托娃[1], Yu. S. 瓦列耶娃[2]

1,2 喀山国立电力工程大学，俄罗斯，喀山

[1]irina_akhmetova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-7082-2005

[2]valis2000@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-1356-0360

摘要：在俄罗斯经济转型背景下，与科技发展和进口替代技术有关的问题无论在联邦层面还是在地区层面都是紧迫的。研究的目的在于探讨制定地区科技发展战略的理论方面，以及确定战略实施工具的主要应用领域。研究的理论部分介绍了制定战略时应考虑的主要趋势，实践部分介绍了鞑靼斯坦共和国实体经济部门中出现的机会、威胁和风险。该研究的实际意义在于设定的结果，这些结果建议在制定战略过程中采用。

关键词：科技发展、战略、区域、挑战、威胁、机遇、战略规化

编辑部收到稿件的日期：2022年5月01日 评审日期：2022年5月05日 接受发表的日期：2022年5月11日

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технологическая стратегия региона является основой для реализации региональных целей и задач, направленных на обеспечение конкурентоспособности, достойного уровня благосостояния населения и национальной и региональной безопасности. Отмечается корреляция достигнутого устойчивого социально-экономического развития территории с уровнем развития науки, инноваций и технологий, которые являются основным вектором стратегии. Глобализация и интеграция научных и производственных решений предопределяют применение новых технологий, которые снимают ограничения территориальной отдаленности и месторасположения субъектов научной и инновационной деятельности. Масштабность территорий Российской Федерации дифференцирует развитие регионов, концентрируя ресурсы на отдельно взятых территориях. В связи с этим актуальным является рассмотрение вопросов единого научно-технологического пространства, сконцентрировав усилия каждого российского субъекта на определенных векторах технологического развития.

Целью данного исследования является рассмотрение основных направлений научно-технологического развития региона применительно к Республике Татарстан. Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи: изучить теоретико-методологические аспекты особенностей разработки стратегии научно-технологического развития территорий, провести SWOT-анализ и выделить институциональные факторы научно-технологического развития республики и определить основные направления и тренды трансформации реального сектора экономики Татарстана.

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

Научная значимость исследования состоит в совершенствовании теоретико-методологических составляющих разработки стратегии научно-технологического развития (НТР) территории с проведением соответствующего анализа применительно к Республике Татарстан и определении концепции стратегии.

Впервые вопросы пространственного развития территории стали изучаться в 19 веке. Интеграция ресурсов между государственными коммуникациями, цифровизацией и глобализацией бизнес-процессов предприятий реального сектора экономики позволяет получить синергетический эффект от взаимодействия. Родоначальником исследований в области научно-технологического развития является Й. А. Шумпетер, который через призму теории инноваций рассматривал стратегические мероприятия. Н. Д. Кондратьев через концепцию длинных волн показал цикличность экономики и технологий.

Современные аспекты разработки стратегий через глобализацию и междисциплинарность представлены в трудах В. Л. Квинта. На их основе определяются приоритеты развития и конкурентные преимущества. Объектом стратегирования может выступать конкретный человек, отрасль или глобальное пространство[1].

В основе регионального развития и развития России должна лежать концепция единого пространства. Ее главным драйвером является научно-техническая и инновационная деятельность, позволяющая обеспечить конкурентоспособность реального сектора экономики на международных рынках и способствующая устойчивому экономическому росту[2]. Концепция пространственного развития экономики позволяет проследить динамичное развитие программ регионального развития, выделить территориальные диспропорции российских регионов, обозначить наличие инфраструктурных разрывов, обобщить демографические и этнические составляющие регионального развития и выделить индикаторы для дальнейшего определения потенциала их развития[3].

Стратегия развития региона должна учитывать направления НТР России. При разработке данного документа для Российской Федерации в период до 2050 г. учитывались тренды развития и положительный опыт Китая. В основе их дорожной карты заложены 8 направлений: развитие технологий по обеспечению безопасности страны и общества в целом, развитие сельского хозяйства, биотехнологий, информационных сетей, развитие энергоресурсов, новых материалов и умного производства. Эти направления расширяются утвержденной Программой долгосрочного развития КНР до 2030 г. Региональная стратегия НТР должна быть подчинена основным принципам и методическим подходам в корреляции со стратегией развития страны и учитывать порядок организации, особенности функционирования регионального стратегического планирования технологического развития территории, определение и учет интересов всех стейкхолдеров при планировании НТР[4].

Пандемия COVID-19 внесла изменения и повлияла на трансформацию инструментов и механизмов определения приоритетов инновационного развития территории. Внедрение ограничений в деятельности реального сектора экономики и сферы услуг предопределило необходимость пересмотра и учета динамики изменения в области цифровых

[1] Квинт В. Л. Стратегирование в России и мире: ставка на человека // Экономика и управление. 2014. Т. 109. № 11. С. 15–17.

[2] Мазилов Е. А. Научно-технологическое развитие регионов России: тенденции, проблемы, задачи // Стратегия и тактика социально-экономических реформ: национальные приоритеты и проекты: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2021. С. 411–413.

[3] Методическое обеспечение согласования приоритетов научно-технологического и пространственного развития экономики индустриальных регионов / Ю. Г. Мыслякова [и др.]. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2021. 240 с.

[4] Беляков Г. П., Багдасарян Н. А. Научно-технологическое развитие регионов в системе стратегического планирования РФ // Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник. М., 2021. С. 292–299.

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

технологий, медицины и биотехнологии[5]. Это повлияло на мобильную трансформацию интеллектуальных информационных систем генерации, использование данных и проведение соответствующего анализа. Поэтому важно учитывать современные аспекты развития НТР с учетом внешней конъюнктуры и потенциала региона[6].

При разработке стратегии научно-технологического развития территории важно учитывать текущие позиции региона по сравнению с другими. Для этого сравнения можно использовать такие показатели, как экспортная активность, качество инновационной политики, инновационная деятельность в регионе, научно-технический потенциал и социально-экономические условия инновационной деятельности в регионе. Эти показатели могут стать индикаторами при разработке программы[7]. Стратегия развития региона должна учитывать и отраслевые аспекты. Научно-технологическое развитие аграрного сектора предполагает модернизацию в данной сфере с привлечением необходимых инвестиций. Одним из инструментов является цифровая трансформация АПК, техническое и технологическое переоснащение сельскохозяйственных предприятий, информационно-консультационное обеспечение сельхозтоваропроизводителей и междисциплинарная интеграция аграрной науки и производственной деятельности с целью повышения эффективности проводимых научных исследований[8].

Приоритетными направлениями научно-технологического развития России являются:

– создание условий для привлекательности внедрения инвестиций в НИОКР;

– повышение результативности и коммерциализации научных разработок;

– выстраивание кооперационных связей между научными организациями, государством и промышленным сектором;

– увеличение доли наукоемких товаров и услуг, модернизация и совершенствование реального сектора экономики;

– кластеризация развития высокотехнологического бизнеса;

– обеспечение прироста доходов за счет высокотехнологического бизнеса;

– продвижение на новые инновационные рынки[9].

В национальном столичном регионе Индии оценивается эффективность стратегии управления экономическим ростом на основе концептуальной основы, охватывающей разработку программы, институциональную структуру и взаимодействие с рынком, используя сочетание качественных и количественных методов для оценки эффективности политики в нескольких масштабах (город, столица, штат и регион)[10]. В этом документе сравниваются две политики: снижение торговых издержек и сокращение затрат на перемещение фирм с использованием трехстрановой модели неоднородных географических и торговых фирм, где три страны имеют разные размеры рынка (населения). В данном подходе показаны различия

[5] Сумина Е. В. Научно-технологические приоритеты инновационного развития региона в условиях пандемии COVID-19 // Саянские чтения: Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Тамбов, 2021. С. 103–109.

[6] Шевченко О. В. Развитие научно-технологического потенциала региона в условиях цифровизации экономики // Стратегия и тактика социально-экономических реформ: национальные приоритеты и проекты: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2021. С. 457–459.

[7] Гончарова А. Н. Методические подходы к оценке научно-технологического и инновационного развития региона // Вестник науки. 2021. Т. 1. № 6–1. С. 99–107.

[8] Жангоразова Ж. С., Багова Д. М. Влияние научно-технологических трендов на развитие аграрного сектора экономики региона // Трансформация социально-экономического пространства России и мира: Сборник статей международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 53–57.

[9] Шевченко С. А., Морозова И. А., Кузьмина Е. В. Возможности умной специализации в проведении новой индустриализации в регионе в контексте научно-технологического развития России // Теоретическая экономика. 2022. Т. 85. № 1. С. 57–69.

[10] Jain M., Korzhenevych A., Pallagst K. Assessing growth management strategy: A case study of the largest rural-urban region in India // Land Use Policy. 2019. Vol. 81. P. 1–12. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.025

эффектов двух политик для страны среднего размера. Если промежуточная страна не очень мала, то она будет развивать промышленность, когда сократятся затраты на переселение. При этом она может потерять промышленность, когда сократятся торговые издержки. Самая маленькая страна теряет промышленность в обоих случаях, но ее благосостояние снижается только в случае более низких затрат на переселение. Таким образом, имеет место ранжирование политики с точки зрения размера страны[11].

При разработке стратегии развития провинции Сычуань в Китае экономическое развитие необходимо выстраивать параллельно с экологическими аспектами. При разработке мероприятий, направленных на развитие территории, необходимо выделять зоны двойного давления, в том числе имеющие экономическую отсталость и экологический кризис, а также согласованно развивать направления с низким уровнем экологических аспектов и высоким уровнем экономического развития. Это необходимо для выстраивания сбалансированного развития регионов с учетом природных условий. Для оценки такой стратегии актуально применение социально-экономических показателей, учитывающих экологическую ситуацию. Предложены такие показатели оценки эффективности стратегии территории, как ВВП на душу населения, процент сельского хозяйства в общем отраслевом аспекте, процент нефтегазового химического комплекса и процент прочих видов отраслей в ВВП, доходы общего государственного бюджета за счет распределения социальных продуктов, доходы на душу населения городских и сельских домохозяйств, инвестиции в основной капитал и общий объем розничных продаж социальных потребительских товаров[12].

На практике имеет место быть разработка стратегии территории с определенной отраслевой принадлежностью. В регионе Оксфорда разработана и внедрена стратегия энергосбережения территории, начиная от электрификации тепла и заканчивая обеспечением «зеленых» газов. Результатам такой стратегии является потенциал по сокращению выбросов от электрификации, повышение производительности труда при производстве энергии и минимизация технологических изменений[13]. Экологическая составляющая учитывается и при разработке стратегии территории в Китае, которая позволяет реализовывать проекты по сокращению выбросов в атмосферу, а также получить экономический эффект посредством привлечения иностранных инвестиций и оптимизации структуры промышленности[14].

При постановке узкой задачи в рамках стратегии развития территории, например, сокращение выбросов углерода в атмосферу, просматривается аналитика промышленного развития и оценивается уровень выбросов по каждой подотрасли. Сравнительная аналитика позволяет разработать несколько сценариев осуществления мер для минимизации выбросов углерода в атмосферу. Данный метод был использован в китайской провинции Чинцина[15].

Экологические аспекты учитываются и при разработке стратегии развития туристического сектора. В стратегии туриндустрии Индии установлена взаимосвязь практики реализации несоответствующих и незапланированных мероприятий по развитию туристических

[11] Forslid R., Okubo T. On the development strategy of countries of intermediate size – An analysis of heterogeneous firms in a multi-region framework // European Economic Review. 2012. Vol. 56. № 4. P. 747–756. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.01.006

[12] Regional sustainable development strategy based on the coordination between ecology and economy: A case study of Sichuan Province, China / Y. Liu [et al.] // Ecological Indicators. 2022. Vol. 134. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108445

[13] The impact of China's western development strategy on energy conservation and emission reduction / C. Zheng [et al.] // Environmental Impact Assessment Review. 2022. Vol. 94. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106743

[14] Regional-based strategies for municipality carbon mitigation: A case study of Chongqing in China / M. Tang [et al.] // Energy Reports. 2022. Vol. 8. P. 4672–4694. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.03.135

[15] Chandra P., Kumar J. Strategies for developing sustainable tourism business in the Indian Himalayan Region: Insights from Uttarakhand, the Northern Himalayan State of India // Journal of Destination Marketing and Management. 2021. Vol. 19. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100546

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

потоков на территории с неустойчивой позицией к экологии[16]. Экологический баланс развития территории возможен при экологическом планировании урбанизации регионов, где анализ границ и радиальных эффектов сопротивления при построении поверхностей уменьшает количество экологических контрольных точек, создавая экологический коридор[17].

Таким образом, при разработке стратегии научно-технологического развития региона необходимо учитывать межотраслевые проекты, сделав акцент на экологической составляющей, а также учитывать потенциальные экономические эффекты за счет внедрения НИОКР и появления новых рынков товаров и услуг, позволяющих развивать политику импортозамещения в регионе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология исследования основана на концепции комплексного подхода, позволяющего системно и комплексно оценить текущий уровень научно-технологического развития региона, а также разработать соответствующие мероприятия, которые позволят обеспечить конкурентоспособность и экономическую устойчивость региона.

Объектом исследования является стратегия НТР Республики Татарстан. Республика является одним из ведущих регионов страны с благоприятным инвестиционным климатом, широкими экономическими возможностями и развитым человеческим капиталом. На протяжении многих лет Татарстан является лидером Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации (с 2015 по 2017 гг. занимал первое место, но последние годы находится на втором месте после Москвы).

В Татарстане сформирована инвестиционная инфраструктура, успешно функционируют две особые экономические зоны и создано пять территорий опережающего социально-экономического развития. Объем инвестиций в основной капитал, за исключением бюджетных средств, вырос на 3,8 % в 2021 г., а иностранные инвестиции сократились более чем на 50 % (по предварительной оценке). Текущая ситуация осложнила реализацию ряда инвестиционных проектов и привела к сокращению расходов частного бизнеса на инновации и разработку научно-технологических решений.

Стратегические направления научно-технологического развития Республики Татарстан (Стратегия НТР РТ) синхронизированы с приоритетами Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 г. Наибольший вклад Стратегия НТР РТ будет обеспечивать в достижение 7 стратегических целей социально-экономического развития региона, учитывающих три стратегических приоритета (формирование и накопление человеческого капитала, создание комфортного пространства для развития человеческого капитала, создание экономических отношений и общественных институтов, при которых человеческий капитал востребован экономикой и может успешно функционировать).

Информационным материалом настоящего исследования являются региональные программы социально-экономического и научно-технологического развития Российской Федерации, а также различные аналитические материалы государственных органов власти. В основе фактологического материала взяты статистические материалы Росстата, а также проведена аналитика опубликованных материалов ведущих российских и зарубежных ученых в области научно-технологического и пространственного инновационного развития регионов. Кроме того, с помощью методов сравнения, анализа и синтеза обеспечена необходимая глубина и всесторонность проработки вопросов представленной проблематики. Рассмотрение теоретических аспектов научно-технологического развития

[16] Construction and optimization strategy of ecological security pattern in a rapidly urbanizing region: A case study in central-south China / M. Ding [et al.] // Ecological Indicators. 2022. Vol. 136. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108604

[17] Квинт В. Л. Стратегирование в России и мире…

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

позволило сформировать вывод о необходимости вовлеченности каждого региона и определение его роли в общем потенциале Российской Федерации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе исследования теоретических аспектов разработки стратегии научно-технологического развития, а также проводимой ранее аналитики социально-экономического развития исследуемого региона рассмотрены основные аспекты стратегии. Целью научно-технологического развития Республики Татарстан является обеспечение опережающего инновационного развития и конкурентоспособности экономики за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования ресурсно-сырьевого, промышленного и научно-инновационного потенциала (на основе цели Стратегии научно-технологического развития РФ, Указ Президента Российской Федерации от 15.03.2021 № 143).

Стратегия научно-технологического развития предполагает реализацию нескольких задач и должна содержать центральный блок, который определит объем и уровень научно-технологического потенциала Республики Татарстан в отраслевом разрезе. Он необходим для решения задачи импортозамещения в условиях резкого сокращения кооперационных связей. Этот объем должен учитывать не только сокращение кооперационных связей, но и их перегруппировку в обозримой перспективе (первая задача).

Второй задачей Стратегии должно стать определение центра (центров) ответственности за создание промышленных образцов (объектов интеллектуальной собственности) на основе имеющихся или вновь формируемых научно-технологических заделов. Третья задача – ресурсное обеспечение центров ответственности и сопряженных партнерских организаций. Четвертая – создание и реализация механизмов тиражирования (коммерциализации) разработок в форме промышленных образцов и объектов интеллектуальной собственности. Пятая – кадровое обеспечение процесса научно-технологического развития.

Практически все обозначенные задачи предложенного каркасного варианта Стратегии (преимущественно ресурсные) целесообразно распределить на блоки по задачам. В этом случае Стратегия приобретет целостный, логический выверенный и законченный характер. Критериальные итоговые замеры, завершающие стратегию, должны определить возможность импортозамещения на текущий период и мировую конкурентоспособность (в разрезе отраслей экономики) научно-технологических заделов на перспективу (после снятия санкций).

Выделим основные индикативные направления разрабатываемой Стратегии:

1. Место Республики Татарстан по численности исследователей в эквиваленте полной занятости среди ведущих регионов Российской Федерации;
2. Место Республики Татарстан по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития, и в изданиях, индексируемых в международных базах данных;
3. Объем привлеченного внебюджетного финансирования на реализацию проектов стратегии в соотношении с объемом средств федерального бюджета, использованных на реализацию таких проектов;
4. Техническая вооруженность сектора исследований и разработок (балансовая стоимость машин и оборудования в расчете на одного исследователя);
5. Внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников в текущих ценах и в процентах от валового внутреннего продукта;
6. Удельный вес бюджетных расходов на фундаментальные исследования в валовом внутреннем продукте;
7. Общий объем товаров с использованием импортозамещения, произведенных в Республике Татарстан, в общем объеме произведенных товаров;

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

8. Число вузов и научных организаций, реализующих проекты, которые обеспечивают преобразование фундаментальных знаний, поисковых научных и прикладных научных исследований в продукты и услуги, способствующие достижению лидерства республиканских компаний в Российской Федерации в рамках как имеющихся, так и возникающих приоритетов (накопленным итогом);
9. Количество грантов для поддержки научных исследований молодых ученых.

Суть стратегии/программы НТР заключается в формировании единой и эффективной системы координации и управлении научной, научно-технической и инновационной деятельностью, обеспечивающей замкнутый цикл реализации проектов, программ и операционной деятельности всеми участниками процесса («наука», «бизнес», «институты развития», «финансовый сектор», органы государственной власти и др.) в области развития науки, образования, технологий и инноваций.

Основные акценты видим:

– в концентрации усилий науки на прикладной составляющей в тех приоритетных направлениях, в которых имеются научные заделы, и в формировании заделов в критических областях;

– в формировании основной кооперации между наукой и бизнес-сообществом, начиная с формирования технического задания бизнесом на исследования, разработки продуктов, решение задач и/или изучение новых направлений развития, предложенных наукой, и заканчивая продвижением и внедрением результатов в практику работы предприятий Республики Татарстан и других регионов

Это синхронизируется с общероссийской политикой. Например, в части грантовой поддержки (через индустриальных партнеров).

Потенциальные ключевые показатели эффективности для научно-образовательной сферы (количественные показатели должны быть уточнены в ходе подготовки программы):

– рост количества студентов сельскохозяйственных специализаций;

– увеличение доли иностранных студентов и/или из других регионов в общей численности студентов;

– увеличение доли студентов, работающих по специальности;

– увеличение доли научных сотрудников (молодых ученных);

– увеличение доли внутренних затрат на научные исследования и разработки в ВРП;

– рост отечественных патентных заявок на изобретения и сорта;

– рост доли коммерчески успешных сортов в общем объеме;

– рост затрат на инновационную деятельность сельскохозяйственных предприятий;

– рост высокотехнологического оснащения вузов;

– увеличение доли образовательных программ и новых специальностей (симбиоз со смежными направлениями (биотехнология, биопрограммисты и генетика));

– разработка импортозамещающих технологий в рамках приоритетов развития;

– разработка технологий ускоренной селекции в рамках приоритетов развития.

Целевой образ стратегии НТР республики

На уровне Российской Федерации: научно-технологическое развитие РФ для обеспечения независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы укрепления и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации.

На уровне Республики Татарстан: научно-технологическое развитие региона для обеспечения технологического суверенитета и конкурентоспособности за счет системы координации всей технологической цепочки и поддержки развития интеллектуального потенциала республики.

На уровне промышленности: эффективная работа конкурентоспособного вертикального интегрированного кластера реального сектора экономики, ориентированного на высокое качество продукции и генерацию добавленной стоимости.

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

На уровне вуза: формирование благоприятной инновационной среды по разработке, апробации и тиражированию конкурентоспособных технологий в промышленности и устойчивого развития территорий для увеличения благосостояния и качества жизни населения.

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации обозначены переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания, в том числе функциональных. В рамках Стратегии развития должны быть разделены на «сквозные» (затрагивающие все направления деятельности, например, экология и устойчивое развитие; кампусы, институты развития в науке и инженерные школы) и отраслевые. В качестве одной из отраслевых программ Стратегии НТР РТ предлагаем выделить программу развития сельскохозяйственной науки и технических направлений, в которых будут определены основные индикаторы по приоритетам и системным проектам региональной науки.

Характеристика существующей ситуации в следующих терминах: вызовы, угрозы, риски, компенсационные механизмы. Глобально значимыми вызовами являются:

– возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду и рост рисков для жизни и здоровья граждан, связанных с неэффективным использованием природных ресурсов;

– необходимость реагирования на последствия распространения пандемии новой короновирусной инфекции COVID-19 в 2020 г., а также новые решения в области здравоохранения и экологии для быстрого восстановления экономики в условиях падения цен на нефть;

– рост значимости экологической повестки в стратегиях развития мировых корпораций и крупных промышленных предприятий как условие для обеспечения долгосрочного устойчивого развития бизнеса и повышения конкурентоспособности продукции на глобальном рынке, т. к. участие в проектах циркулярной экономики становится условием конкурентоспособности продукции и доступа на некоторые рынки;

– усиление конкуренции за человеческий капитал;

– создание качественной и экологичной среды как условия привлечения и удержания в регионе профессионалов высокого уровня, которые предъявляют высокие требования к среде для жизни, работы и досуга;

– формирование новых рабочих мест и условий для быстрого профессионального и карьерного роста;

– возрастание роли цифровых технологий как условия устойчивого и безопасного развития экономики.

В 10-летней перспективе наибольшую опасность будут представлять экстремальные погодные условия, потери биоразнообразия и дефицит политической и экономической воли в области борьбы с изменением климата. В числе существенных краткосрочных и среднесрочных угроз находятся технологические риски, включая «цифровое неравенство» и вопросы кибербезопасности. Также в группу рисков краткосрочного характера входят растущее социальное неравенство, падение доходов и ухудшение ситуации с психическим здоровьем.

Растущие цены на сырьевые товары, инфляция и задолженность представляют собой новые риски. Наиболее заметными областями, вызывающими социально-экономическую озабоченность, являются неравномерное восстановление, экономические трудности и растущее неравенство, а также их взаимодействие с идеологической поляризацией и чувством бесправия широких слоев населения мира.

Вызовы, которые необходимо учесть при разработке Стратегии:

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

– импортозамещение научного высокотехнологичного оборудования;

– импортозамещение реактивов (ферментов, высокоочищенных химических реактивов, компонентов сред для выращивания клеточных культур и микроорганизмов и т. д.);

– создание национальной базы индексирования отечественных научных изданий;

– создание высокопродуктивных отечественных сортов культурных растений;

– снятие бюрократических ограничений с внедрения результатов научно-технологических разработок в производство;

– сырьевая зависимость и цифровая революция.

Угрозами являются санкции в отношении России, которые могут сделать невозможным закупки уникального оборудования и реактивов, необходимых для развития научно-технологического комплекса. Поэтому отсутствие в России и дружественных странах необходимых технологий, которые могли бы оперативно заменить зарубежные, представляет угрозу.

К числу рисков можно отнести :

– отсутствие разработок и технологий на замену зарубежным в ближайшее время и в более далекой перспективе;

– высокую стоимость разработанных отечественных технологий;

– низкие характеристики новой продукции;

– ухудшение экологии и появление техногенных угроз;

– усиление конкуренции за высококвалифицированную рабочую силу и инвестиции, привлекающие в проекты новые знания, технологии и компетенции;

– зависимость от импорта;

– приостановку работы иностранных компаний и реализацию инвестиционных проектов;

– снижение выпуска продукции, остановку производств из-за сокращения импорта оборудования, материалов, сырья, комплектующих и технологий;

– ограничение доступа отечественного бизнеса к международным финансовым ресурсам, в т. ч. снижение притока иностранных инвестиций в экономику.

Комплексный анализ осуществляется на основе динамики показателей, характеризующих уровень развития основных подсистем инновационного комплекса в масштабах Российской Федерации и Республики Татарстан. Данный подход позволяет проследить и сравнить динамику развития научно-технологического комплекса Республики Татарстан по ключевым показателям эффективности. Инновационный потенциал региона рассматривается с точки зрения возможности ответа на «большие вызовы» современности.

Рис. 1. Доля затрат на технологические инновации в Российской Федерации к ВВП, %

Fig. 1. Expenditures on technological innovations in Russian GDP, %

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

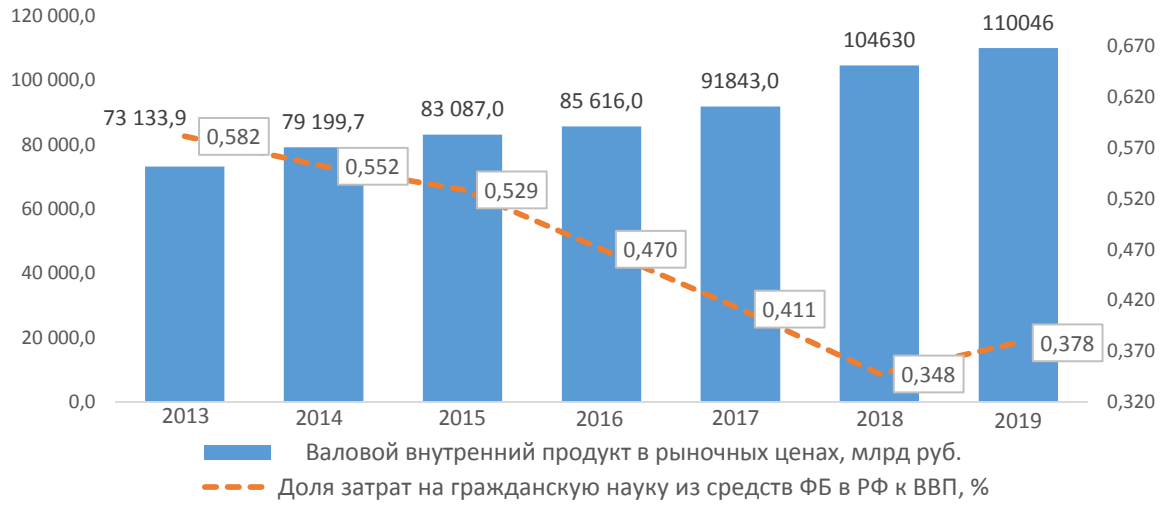

Рис. 2. Доля расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета в Российской Федерации к ВВП, %

Fig. 2. Expenditures on civil science from the federal budget in the Russian GDP, %

Рис. 3. Доля затрат на технологические инновации в Республике Татарстан к ВРП, %

Fig. 3. Expenditures on technological innovations in the Tatarstan Gross Regional Product, %

Согласно официальным статистическим данным в России показатель «Доля затрат на технологические инновации по отношению к ВВП» составляет 1,78 %, что сопоставимо со среднеевропейскими значениями (рис. 1). Однако более подробный анализ свидетельствует о том, что доля расходов на науку из средств федерального бюджета по отношению к ВВП составляет всего 0,4 % и имеет тенденцию к снижению (рис. 2).

В Республике Татарстан значение показателя «Уровень затрат на технологические инновации» в 3 раза опережает среднеевропейские и среднероссийские значения – 5,6 против 1,78 % (рис. 3).

Значение и объем расходов на науку Республики Татарстан по отношению к валовому региональному продукту, хоть и сравнимы со среднероссийскими (1 и 1,4 %), недостаточны для того, чтобы сформировать на перспективу достойный потенциал для конкурентного инновационно-технологического прорыва в экономике республики. Принимая во внимание отставание от мировых трендов в прошлые периоды из-за структурных трансформаций, ситуация становится критичной (рис. 4).

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

Рис. 4. Доля затрат на научные исследования и разработки в Республике Татарстан к ВРП, %

Fig. 4. R&D expenditures in the Tatarstan Gross Regional Product, %

Рис. 5. Доля организаций, выполнявших научные исследования и разработки в общем числе организаций Республики Татарстан, %

Fig. 5. R&D organizations in the total amount of organizations in the Republic of Tatarstan

Важным индикатором инновационной активности является количество организаций, осуществляющих научные исследования и разработки. В РФ их доля меньше допустимой статистической погрешности – 0,08 % от общего числа предприятий.

Данная тенденция характерна и для численности занятых в научных исследованиях. В РФ их доля к общему количеству занятых в экономике составляет менее 1 %, в Республике Татарстан – 0,6 %. В развитых странах этот показатель в 2 раза выше. На наш взгляд, этот фактор является самым важным объективным барьером, ограничивающим развитие инновационной деятельности в настоящее время, и главной угрозой на перспективу, поскольку данная непростая ситуация имеет тенденцию к осложнению.

Проблемные вопросы в Республике Татарстан

В республике отсутствует реальное масштабное партнерство в области подготовки кадров: лишь в 30 вузах РТ «ключевых» работодателей трудоустроено небольшое количество выпускников. Диспропорция между сформированными научными заделами и контингентом студентов, обучающихся на соответствующих направлениях, демонстрирует разрыв между образовательным

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

и исследовательским процессом: результаты исследований не конвертируются в продукты. Вузы не способны оценить и обеспечить собственную потребность в исследовательских кадрах. Планирование перспективной потребности экономики в кадрах осуществляется исходя из спроса, а не на основании средне- и долгосрочного планирования. Поэтому наблюдается недостаток критически важных кадров для обеспечения технологического развития: бизнес-аналитиков и архитекторов для разработки собственного программного обеспечения; аккаунт-менеджеров для проведения тестирований прототипов и продвижения технологий на рынок; специалистов по устойчивому развитию; дефицит и недостаточная квалификация инженерно-технических кадров.

Текущая ситуация научно-технологического развития республики характеризуется наличием передового научно-образовательного комплекса и промышленности в масштабах России. Однако выражены отсутствие влияния профессионального научного сообщества на принятие решений по вопросам развития научно-технологического комплекса региона, недостаточная кооперация университетов для решения задач производственного сектора, оторванность научных исследований от прикладных задач экономики, отсутствие планирования НИОКР, недостаточность вовлечения студентов в проведение НИОКР, нехватка финансовых ресурсов на внедрение результатов РИД, низкая патентная активность научного комплекса, недостаточная заинтересованность частных инвесторов в софинансировании разработок на ранних стадиях коммерциализации, недостаточное количество средств для ускоренного развития технологических компаний ранних стадий, не кооперация, а конкуренция институтов за перспективные наукоемкие проекты.

Институциональными факторами достижения поставленных целей должны стать: системное обеспечение инновационной и производственной инфраструктуры информацией научно-технического характера; система планирования, управления и контроля НИОКР; единый план программ развития; анализ информационных потребностей научного и производственного сектора экономики; развитие рынка интеллектуальной собственности; повышение компетенций участников научно-технического и инновационного процессов; доступ к новой научно-технической информации. Растущие цены на сырьевые товары, инфляция и задолженность представляют собой новые риски.

Среди проблем, препятствующих научно-технологическому развитию Республики Татарстан, можно выделить следующие:

– неготовность ряда инвесторов «выращивать» свои научно-технологические решения и ждать их воплощения;

– недостаточная информированность бизнеса о потенциальных инвестиционных нишах;

– отсутствие точного и планомерного учета инвестиций в основной капитал, за исключением бюджетных средств, для производства инновационной продукции;

– недостаток инновационных готовых решений, способных обеспечить технологический рывок;

– низкая восприимчивость к собственным технологиям за счет импорта готовых технологий из других регионов и стран.

В то же время есть потенциал для увеличения доли инноваций в реальный сектор экономики и НИОКР совместных коллабораций производства и науки. Новые ниши технологического развития Республики Татарстан – это жаропрочные сплавы, ползучесть материалов, никель, битуменозные пески и асфальтены. В данных областях возможна научная коллаборация с ведущими научными и производственными организациями. Перспективными направлениями являются горе станция, зондирование, супрамолекулярная химия, кристаллические структуры и органическая химия. Эти направлении являются актуальными в мировом технологическом развитии на 95 %.

Названные цели соответствуют вызовам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 г.:

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

– исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов;

– возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан.

Взаимосвязь технологических проектов программы с ключевыми вызовами и направлениями развития зафиксирована в документах стратегического планирования Российской Федерации и Республики Татарстан. Импортозамещение – это необходимый процесс снижения объема импортных товаров через ограничение или запрет ввоза из других стран (эмбарго) и развитие местного производства.

Одним из решений может стать диверсификация бизнеса и расширение производства во всех отраслях. Диверсификация сельской экономики уменьшит зависимость от поставок импортных продуктов на внутренний рынок республики.

Перестройка экономики невозможна без развития внутреннего рынка, наращивания темпов производства и производственных мощностей, платежеспособности конечного потребителя. Необходимо обеспечить общий уровень жизни в республике. С 2022 г. необходимо создать набор постоянно действующих механизмов, которые могли бы дать возможность ставить конкретные задачи, внедрять инструменты, позволяющие отслеживать их исполнение, и не допускать хаотичного характера развития импортозамещения.

Для быстрого импортозамещения товаров и комплектующих в условиях санкций 2022 г. необходимо наладить кооперацию производителей из разных регионов. Геополитическая ситуация и текущий курс России на импортозамещение предполагают рост инвестиций в основной капитал, за исключением бюджетных средств, при организации новых предприятий или технического оснащения существующих с участием капитальных затрат. Данные вызовы порождают необходимость проведения комплекса мероприятий, направленных на ликвидацию последствий санкций при предотвращении возникающих новых вызовов.

В качестве возможных путей решения предлагается:

– организовать ведение системы мониторинга инвестиционных проектов, использующих отечественные научно-технологические решения;

– подготовить и реализовать план мероприятий по разработке инвестиционных ниш и информированию бизнеса о них;

– создать условия для проведения исследований и разработок в инвестиционно-привлекательных отраслях экономики (обрабатывающая промышленность, здравоохранение, сельское хозяйство, ИТ-сектор и др.);

– создать в рамках инвестиционных проектов, реализуемых на основе результатов научно-технологических исследований, новые производства, которые станут основой формирования рынков наукоемкой продукции;

– стимулировать спрос на инновационную продукцию за счет полноценного использования потенциала госзакупок и госзаказа;

– привлекать средства на научно-технологическое развитие и использовать существующие федеральные и региональные меры поддержки при реализации инвестиционных проектов;

– создать условия для подготовки кадров, удовлетворяющих потребности экономики республики, а также востребованных при реализации инвестиционных проектов.

В рамках принятого курса импортозамещения и модернизации производства должна быть организована опережающая профессиональная переподготовка и стажировка работников предприятий, находящихся под риском увольнения и ищущих работу, с целью повышения их профессиональной

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

конкурентоспособности для дальнейшего продолжения работы на модернизированных рабочих местах в своей организации и при трудоустройстве в других организациях; разработка и реализация обязательных совместных программ вузов с предприятиями региона по стажировке и последующему трудоустройству выпускников с целью увеличения востребованности молодых кадров; внедрение в образовательные программы новых специальностей, отвечающих требованиям инновационного развития региона (нанотехнолог, инженер по альтернативной энергетике и др.); тесное взаимодействие органов власти региона с градообразующими предприятиями, разработка и реализация совместных программ с целью стимулирования и повышения эффективности деятельности.

Направления научно-технологического развития Республики Татарстан («приоритетов»).

К направления научно-технического развития республики относятся:

1. Импортозамещение сырья, продуктов и технологий стратегических отраслей в части функциональных материалов, мало- и среднетоннажной химии;
2. Развитие процессов электрохимического и плазмохимического синтеза, использование фото- и органокатализа, переход к биотехнологиям для получения различных видов химических продуктов;
3. Переход к проведению реакций в специальных средах (сверхкритические флюиды, ионные жидкости/расплавы);
4. Развитие новых прогрессивных видов химико-технологического оборудования (оборудование для проведения химических реакций, для массо- и теплообменных, а также гидродинамических процессов, многофункциональные реакторы и комбинированные аппараты для мало- и среднетоннажной химии, аппараты для использования альтернативных теплу источников энергии и др.);
5. Научное обоснование создания энерго-ресурсоэффективных и экологически безопасных новых видов организационно-функциональных структур в химическом и нефтехимическом комплексе: промышленные социально-экономические кластеры, экотехнопарки, карбоновые полигоны и фермы, зеленые цепи поставок предприятий химического и нефтехимического комплекса, системы замкнутого водооборота предприятий;
6. Цифровизация отрасли (в том числе в части проектирования, инжиниринга, автоматизации химико-технологических процессов и применения гибких автоматизированных малотоннажных многоассортиментных производственных систем).

Ключевые рынки по предлагаемым трем направлениям научно-технологического развития Республики Татарстан («приоритетам»):

1. Функциональные материалы, мало- и среднетоннажная химия: все виды машиностроения, авто- и авиапром, бытовая техника, приборостроение, энергоотрасль, сельское хозяйство, строительная индустрия, дородное хозяйство, фармакологическая отрасль, медтехника, спортивная продукция, товары народного потребления;
2. Экономика замкнутого цикла (циркулярная экономика);
3. Водородные технологии: растущие рынки исследований, разработок, технологий и оборудования для получения, транспортировки и хранения водорода, производства водородных топливных элементов и транспортных средств, работающих на водородном топливе.

В число тематических направлений экономики замкнутого цикла (циркулярная экономика) входят: добыча и переработка сырья; химические технологии; органическое производство; экологический транспорт; устойчивая энергетика; новые материалы; здоровьесбережение; цифровое управление.

Системные проекты были разработаны

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

в Республике Татарстан при подготовке заявки НОЦ МУ РТ «Циркулярная экономика» и включены в Программу НОЦ МУ РТ. В работе участвовали вузы, научные центры, предприятия, РОИВы, АО «ТНХИ-Х» и ассоциация «ИННОКАМ» (состав НОЦ МУ РТ утвержден Указом Президента РТ №УП-115 от 24.02.2020). Для включения научно-технологических проектов в Программу НТР требуется создание инициативной рабочей группы для актуализации проектов и разработки мероприятий по их реализации. Проектные направления образованы на стыке отраслевых и технологических направлений специализации Республики Татарстан:

– нефтегазохимическая отрасль, машиностроение, медицина, фармацевтика и сельское хозяйство;

– сквозные и быстро развивающиеся технологические направления, которые в совокупности дают импульс для развития отраслей: цифровые и передовые производственные технологии, энергетические и энергосберегающие технологии, технологии материалов с заданными свойствами и биотехнологии.

АО «Татнефтехиминвест-холдинг» совместно с МПТ РТ, вузами и предприятиями разработан проект Концепции развития водородных технологий в Республике Татарстан. Концепция находится на согласовании. В ней представлены системные проекты в этой области. Для их включения в Программу НТР требуется создание инициативной рабочей группы для актуализации проектов и разработки мероприятий по их реализации.

Планируемый результат реализации Концепции развития водородных технологий в Республике Татарстан заключается в становлении республики крупным международным поставщиком технологий, материалов и оборудования для водородной энергетики и производств продукции с низким углеродным следом.

Накопленный научный потенциал Республики Татарстан показывает высокую потенциальную конкурентоспособность региона по теме циркулярная экономика по сравнению с другими регионами Российской Федерации. С учетом этого целесообразно в рамках Программы НТР РТ выделить отдельную подпрограмму научно-технологического перехода региона к модели циркулярной экономики. Это соотносится с Национальными целями и целевыми ориентирами Российской Федерации до 2030 г.

К водородным технологиям относятся:

1. Разработка технологий производства водорода с низким углеродным следом, технологий крупнотоннажного хранения и транспортировки водорода, технологий улавливания, хранения, транспортировки и использования углекислого газа, технологий топливных элементов и материалов нового поколения для вышеперечисленных технологий;
2. Увеличение масштабов производства низкоуглеродного водорода и энергетических смесей на его основе, создание и развитие мощностей по генерации энергии из водорода и энергетических смесей на его основе;
3. Развитие производства оборудования и его компонентов для водородной энергетики, водородного транспорта, производства водорода с низким углеродным следом для улавливания, хранения, транспортировки и использования углекислого газа;
4. Развитие инжиниринга в области водородных технологий и технологий улавливания, хранения, транспортировки и использования углекислого газа;
5. Развитие инфраструктуры транспортировки и потребления водорода на территории Республики Татарстан.

В Республике Татарстан накоплен опыт строительства и эксплуатации установок по производству водорода для промышленного применения как из природного газа, так и из воды. Имеются научные разработки и опыт внедрения технологий в различных областях водородной энергетики, химии водорода и улавливания углекислого газа. Организации республики Татарстан развивают сотрудничество в рамках созданных в 2020 г. Консорциума водородных

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

технологий, консорциума центра Национальной технологической инициативы «Водород как основа низкоуглеродной экономики» и консорциума «Новые материалы и технологии», одним из направлений деятельности которого является создание материалов для водородных технологий и технологий получения водорода. Также организации участвуют в проектах развития и применения водородных технологий в транспортном секторе на острове Сахалин. Региональным органом исполнительной власти, координирующим деятельность в области развития водородных технологий в республике, является Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан. Также является заказчиком Концепции развития водородных технологий в регионе.

В республике имеются геологические формации, пригодные для захоронения и подземного хранения углекислого газа. Это уникальное конкурентное преимущество. В республике отсутствуют мощности по выработке низкоуглеродной электроэнергии, необходимые для создания отрасли получения водорода, сопоставимой по объему с выпуском нефтедобывающих или нефтеперерабатывающих секторов экономики Республики Татарстан.

Функциональные материалы, мало- и среднетоннажная химия:

1) создание опытно-промышленных (малотоннажных) установок для моделирования и совершенствования процессов производства продукции нефтегазохимического комплекса;

2) создание опытных полигонов для апробации (тестирования) инновационных резиновых и пластмассовых изделий, химической продукции в Республике Татарстан;

3) проведение стратегических исследований рынка и долгосрочного прогнозирования отраслей нефтегазохимического комплекса для поиска новых продуктовых ниш и направлений развития химической промышленности в Республике Татарстан;

4) заключение соглашений о сотрудничестве с государственными корпорациями и крупнейшими компаниями России в области разработки, создания производства и применения новых материалов;

5) популяризация Республики Татарстан как точки приложения усилий для карьерного роста и инвестиций в области химии и нефтехимии, в том числе в области развития науки и технологий.

Следующая ключевая проблема – продовольственная безопасность. Основная цель ее преодоления – повышение интенсивности производства за счет использования наукоемких технологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и генетики. С учетом стратегии научно-технологического развития и стратегических инициатив развития Российской Федерации в данной области («1. Санитарный щит страны – безопасность для здоровья (предупреждение, выявление, реагирование), 19. Экономика замкнутого цикла (переработка отходов в сырье – снижение вредного воздействия на окружающую среду), 31. Аграрная наука – шаг в будущее развитие АПК») ключевыми приоритетами для развития науки в агропромышленном комплексе Республики Татарстан являются:

– конкурентоспособная и технологически независимая отечественная селекция в растениеводстве и животноводстве;

– конкурентоспособные отечественные биотехнологии в области сельского хозяйства, в том числе в технологиях управления отходами;

– обеспечение ветеринарно-санитарной безопасности в животноводстве;

– развитие отечественных аквабиотехнологий замкнутого цикла в рыбопроизводстве.

Основные ставки в развитии агропромышленного сектора будут сосредоточены в области интенсификации производственных процессов через современные достижения науки (цифровизация, генетика, ускоренные селекционные процессы и технологическая независимость) и с учетом глобальных сквозных трендов по защите экологии и обеспечению устойчивого развития.

Министерство сельского хозяйства Республики Татарстан в качестве направлений развития видит улучшение генетического потенциала

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

молочного поголовья в регионе; развитие селекции и семеноводства картофеля в РФ; развитие селекции и семеноводства зерновых культур (в рамках нее отдельная подпрограмма по развитию селекции и семеноводства масличных культур); развитие производства кормов и кормовых добавок для животных (в рамках кормового обеспечения проектов животноводства).

В Стратегии необходимо предусмотреть несколько разделов. Первый касается проведения исследований и разработок, обоснования научной основы для технологий, методик, системы управления отраслью труда, занятости и социальной защиты Республики Татарстан. В данном разделе необходимо объединить гуманитарные науки. Второй раздел касается вопросов кадрового обеспечения научно-технологического развития республики, куда может войти информация о проведении мероприятий по реализации государственной программы Республики Татарстан «Оказание содействия добровольному переселению в Республику Татарстан соотечественников, проживающих за рубежом, на 2019–2025 годы» и программ обучения взрослого населения в рамках компетенции Министерства труда, занятости и социальной защиты Республики Татарстан.

Привлечение научных кадров в республику реализуется в рамках государственной программы Республики Татарстан «Оказание содействия добровольному переселению в Республику Татарстан соотечественников, проживающих за рубежом, на 2019–2025 годы», утвержденной постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 26.04.2019 № 344. Преимущественным правом участия в программе путем повышения балла пользуются соотечественники, имеющие ученую степень, научные разработки и два высших образования. Подготовка кадров происходит путем реализации программ обучения взрослого населения в рамках национального проекта «Демография» и безработных граждан. Каждый год дополняются категории для обучения в рамках этого проекта. В случае необходимости возможно выступить с инициативой о включении новой категории – «получение дополнительных компетенций молодым ученым». Разрабатываются инновационные научно обоснованные технологии в сфере социального обслуживания, включающие оказание социальных услуг с применением новых информационных технологий, в т. ч. технологий дистанционного оказания социальных услуг (социально-педагогический, социально-психологических, консультационных и т. д.).

Разработка климатически оптимизированных систем земледелия с минимальным углеродным следом включает в себя:

– снижение ущерба от агроклиматически опасных явлений (засуха, заморозки, град и т. д.);

– разработку антистрессовых технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур в условиях Республики Татарстан;

– создание цифрового полигона по земледелию (развитие систем точного земледелия);

– создание карбонового агрополигона для изучения вопросов связывания парниковых газов в земледелии;

– подбор адаптивных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с высокой антистрессовой устойчивостью;

– разработку и испытание новых удобрений, биопрепаратов, средств защиты растений, а также систем их применения;

– изучение новой техники и технологий в земледелии.

Частично в контексте АПК и вуза:

1. Автонет – рынок НТИ по развитию услуг, систем и современных транспортных средств на основе интеллектуальных платформ, сетей и инфраструктуры в логистике людей и вещей;
2. Аэронет – распределенные системы беспилотных летательных аппаратов (беспилотные авиационные системы, авиационно-космические системы, малые космические аппараты, системы дистанционного зондирования, мониторинга и 3D-моделирования территорий и объектов, а также сопутствующая инфраструктура).

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

Развитие цифрового сельского хозяйства подразумевает:

– разработку цифровых моделей и распределенных систем сбора и предварительной обработки данных о состоянии земельных территорий АПК (сельскохозяйственных угодий, пастбищ) на основе IoT датчиков и данных беспилотной и спутниковой съемки;

– совершенствование управления системами в АПК на основе имитационного моделирования;

– разработку методов и алгоритмов решения задач управления и принятия решений при оценке инвестиционной привлекательности региона;

– разработку методов и алгоритмов цифровой трансформации операций сбора и анализа данных о продукции сельского хозяйства;

– исследование и моделирование алгоритмов машинного обучения в задачах прогнозирования функциональных/технологических/экологических/климатических показателей предприятий АПК;

– формирование совместных (общих) баз занятий и баз данных пространственно-временных показателей развития растениеводства и животноводства регионов.

– создание систем контроля доступа персонала для полного цикла технологического процесса в задачах животноводства на основе IoT технологий и компьютерного зрения.

Сквозные приоритетные технологии:

– «сквозные» направления развития информационно-коммуникационных технологий (искусственный интеллект, квантовые вычисления и коммуникации, интернет вещей, технологии распределенных реестров);

– технологии живых систем, в том числе генетические.

В рамках сектора культуры можно предусмотреть следующие направления:

1. «Развитие креативной экономики». Задачи: повышение конкурентоспособности отечественных творческих продуктов и поддержка креативных предпринимателей; популяризация культурного наследия страны; развитие современных цифровых технологий для создания творческих продуктов;

2. «Развитие культурной сферы». Задачи: сохранение и развитие национальных культурных ценностей и традиций; развитие творческого потенциала населения; поддержка и стимулирование развития творческих индустрий; повышение узнаваемости и привлекательности территорий;

3. «Развитие человеческого капитала». Задачи: расширение возможностей для обучения молодежи; формирование условий для творческой самореализации жителей всех возрастов; создание рабочих мест в сфере творческой индустрии; повышение общественной и социальной активности молодых людей;

4. «Развитие профессионального образования в сфере культуры». Задачи: модернизация профессионального образования в сфере культуры и искусства, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ, формирующих специалиста нового формата, обладающего многопрофильными профессиональными и универсальными компетенциями (цифровыми, технологическими, управленческими, бизнес-компетенциями).

В рамках данного направления Республика Татарстан к 2030 г. становится регионом-лидером с открытой культурно-образовательной и передовой институциональной средой, где созданы благоприятные условия для ведения креативного бизнеса. Республика Татарстан представляет собой крупный центр креативных индустрий и культурный центр России. Креативные (творческие) индустрии региона выступают пространством для реализации инициатив и создания новых высокопроизводительных рабочих мест и профессий, привлечения инвестиций в создание качественной и разнообразной городской среды, формирования пакетов новых для жителей Республики Татарстан видов услуг, возможностей и условий для реализации творческого потенциала. Сформировано креативное ядро новой отраслевой специализации Республики Татарстан, обеспечено развитие творческих кластеров и инновационной инфраструктуры посредством создания

https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-2-270-292

механизмов эффективной кооперации творческого и производственного бизнеса, науки и образования. Созданы условия для развития креативных секторов в рамках образовательных и некоммерческих организаций, оказания консультационной поддержки и организации регулярных форумов и неформальных нетворкинг-встреч для предпринимателей креативных секторов.

В сфере образования и развития человеческого капитала обеспечено эффективное развитие в Республике Татарстан конкурентоспособного научно-образовательного комплекса:

– развитие непрерывного образования в системе «школа – колледж – вуз – предприятие», формирование научно-производственных образовательных консорциумов во всех приоритетных отраслях экономики, в том числе креативной;

– создание системы профориентации различных категорий граждан: обучение школьников «первой профессии», обновление компетенций взрослого населения (по «аналоговым» и цифровым профессиям), развитие олимпиадных форм и профессиональных конкурсов (движение «Молодые профессионалы Ворлдскиллс Россия», «Абилимпикс» и другие), закрепление лучших представителей и выпускников в системе высшего и профессионального образования;

– создание регионального межвузовского проектного офиса по проектированию интегрированных межвузовских образовательных программ, ориентированных на запросы обучающегося и потребителя;

– создание межвузовского студенческого бизнес-инкубатора;

– создание коммуникативных площадок по обмену опытом (центр прототипирования, инжиниринговый центр, креативные школы и другие);

– организация подготовки кадров в рамках реализации системы целевого обучения для социально-экономического развития региона;

– совершенствование системы выявления, поддержки и развития одаренных детей и талантливой молодежи;

– создание равных возможностей развития для детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью;

– развитие системы воспитания, ориентированной на социализацию личности детей и молодежи, развитие потенциала молодежи и его использование в интересах инновационного развития;

– создание коммуникативных площадок по обмену опытом (Студенческий форум стран ШОС, Слет бизнес-инкубаторов вузов и другие).

ВЫВОДЫ

Научно-технологическое развитие Республики Татарстан основывается на концепции опережающего развития для изменений в инновационной, научной и технологической деятельности татарстанских компаний, обеспечивая устойчивость реального сектора экономики и конкурентоспособность региона.

Результаты данного исследования вносят научно-практический вклад в систематизацию теоретических аспектов научно-технологического развития с применением комплексного подхода. Предложенные практико-ориентированные решения, направленные на развитие научно-технологический направлений, могут найти свое применение при разработке Стратегии в Республике Татарстан, а также в деятельности региональных государственных органов власти.

ЛИТЕРАТУРА

Беляков Г. П., Багдасарян Н. А. Научно-технологическое развитие регионов в системе стратегического планирования РФ // Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник. М., 2021. С. 292–299.

Гончарова А. Н. Методические подходы к оценке научно-технологического и инновационного

развития региона // Вестник науки. 2021. Т. 1. № 6–1. С. 99–107.

Жангоразова Ж. С., Багова Д. М. Влияние научно-технологических трендов на развитие аграрного сектора экономики региона // Трансформация социально-экономического пространства России и мира: Сборник статей международной научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 53–57.

Квинт В. Л. Стратегирование в России и мире: ставка на человека // Экономика и управление. 2014. Т. 109. № 11. С. 15–17.

Мазилов Е. А. Научно-технологическое развитие регионов России: тенденции, проблемы, задачи // Стратегия и тактика социально-экономических реформ: национальные приоритеты и проекты: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2021. С. 411–413.

Методическое обеспечение согласования приоритетов научно-технологического и пространственного развития экономики индустриальных регионов / Ю. Г. Мыслякова [и др.]. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2021. 240 с.

Сумина Е. В. Научно-технологические приоритеты инновационного развития региона в условиях пандемии COVID-19 // Саянские чтения: Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Тамбов, 2021. С. 103–109.

Шевченко О. В. Развитие научно-технологического потенциала региона в условиях цифровизации экономики // Стратегия и тактика социально-экономических реформ: национальные приоритеты и проекты: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда, 2021. С. 457–459.

Шевченко С. А., Морозова И. А., Кузьмина Е. В. Возможности умной специализации в проведении новой индустриализации в регионе в контексте научно-технологического развития России // Теоретическая экономика. 2022. Т. 85. № 1. С. 57–69.

Chandra P., Kumar J. Strategies for developing sustainable tourism business in the Indian Himalayan Region: Insights from Uttarakhand, the Northern Himalayan State of India // Journal of Destination Marketing and Management. 2021. Vol. 19. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100546

Construction and optimization strategy of ecological security pattern in a rapidly urbanizing region: A case study in central-south China / M. Ding [et al.] // Ecological Indicators. 2022. Vol. 136. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108604

Forslid R., Okubo T. On the development strategy of countries of intermediate size – An analysis of heterogeneous firms in a multi-region framework // European Economic Review. 2012. Vol. 56. № 4. P. 747–756. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.01.006

Jain M., Korzhenevych A., Pallagst K. Assessing growth management strategy: A case study of the largest rural-urban region in India // Land Use Policy. 2019. Vol. 81. P. 1–12. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.025

Regional sustainable development strategy based on the coordination between ecology and economy: A case study of Sichuan Province, China / Y. Liu [et al.] // Ecological Indicators. 2022. Vol. 134. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108445

Regional-based strategies for municipality carbon mitigation: A case study of Chongqing in China / M. Tang [et al.] // Energy Reports. 2022. Vol. 8. P. 4672–4694. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.03.135

The impact of China's western development strategy on energy conservation and emission reduction / C. Zheng [et al.] // Environmental Impact Assessment Review. 2022. Vol. 94. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106743

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и/или публикации данной статьи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ: Ахметова Ирина Гареевна, д-р. техн. наук, профессор, проректор по развитию и инновациям, заведующая кафедрой экономики и организации производства, Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия; irina_akhmetova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-7082-2005

Валеева Юлия Сергеевна, канд. эконом. наук, доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия; valis2000@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-1356-0360

REFERENCES

Belyakov GP, Bagdasaryan NA. Nauchno-tekhnologicheskoe razvitie regionov v sisteme strategicheskogo planirovaniya RF [Research and technology advancement of regions in the system of strategic planning of the Russian Federation]. Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: Ezhegodnik [Russia: trends and development prospects: Yearbook]; 2021; Kursk. Moscow: Institute for Scientific Information on Social Sciences of RAS; 2021. p. 292–299. (In Russ.)

Goncharova AN. Methodological approaches to assessment of scientific, technological and innovative development of the region. Vestnik nauki [Research Bulletin]. 2021;1(6–1):99–107. (In Russ.)

Zhangorazova ZhS, Bagova DM. Vliyanie nauchno-tekhnologicheskikh trendov na razvitie agrarnogo sektora ehkonomiki regiona [Effect of scientific and technological trends on the development of the agrarian sector of the regional economy]. Transformatsiya sotsial′no-ehkonomicheskogo prostranstva Rossii i mira: Sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Transformation of the Socio-Economic Space of Russia and the World: Collection of articles of the international scientific and practical conference]; 2021; Sochi. Krasnodar: Prosveshenie-Yug; 2021. p. 53–57. (In Russ.)

Kvint VL. Strategic planning in Russia and the world: Importance of human interactions. Economics and Management. 2014;109(11):15–17. (In Russ.)

Mazilov EA. Scientific and technological development of regions of Russia: trends, problems, tasks. Strategiya i taktika sotsial′no-ehkonomicheskikh reform: natsional′nye prioritety i proekty: Materialy IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Strategy and Tactics of Socio-Economic Reforms: National Priorities and Projects: Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation]; 2020; Vologda. Vologda: Vologodskiy Scientific Center of the RAS; 2021. p. 411–413. (In Russ.)

Myslyakova YuG, Shamova EA, Neklyudova NP, Matushkina NA, Kotlyarova SN, Mariev OS, et al. Metodicheskoe obespechenie soglasovaniya prioritetov nauchno-tekhnologicheskogo i prostranstvennogo razvitiya ehkonomiki industrial′nykh regionov [Methodological support for coordinating the priorities of scientific, technological, and territorial development of the economy of industrial regions]. Ekaterinburg: Institute of Economics of the Ural Branch of the RAS; 2021. 240 p. (In Russ.)

Sumina EV. Nauchno-tekhnologicheskie prioritety innovatsionnogo razvitiya regiona v usloviyakh pandemii COVID-19 [Scientific and technological priorities of regional innovative development in the context of the COVID-19 pandemic]. Sayanskie chteniya: Materialy IV Vserossiyskoy (natsional′noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii [Sayan Readings: Proceedings of the IV All-Russian (National) Scientific and Practical Conference]; 2021; Tambov. Tambov: Derzhavinskiy; 2021. p. 103–109. (In Russ.)

Shevchenko OV. Development of scientific and tehnological potential of region in the conditions of the digitalization of the economy. Strategiya i taktika sotsial′no-ehkonomicheskikh reform: natsional′nye prioritety i proekty: Materialy

IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Strategy and Tactics of Socio-Economic Reforms: National Priorities and Projects: Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation]; 2020; Vologda. Vologda: Vologodskiy Scientific Center of the RAS; 2021. p. 457–459. (In Russ.)

Shevchenko SA, Morozova IA, Kuzmina EV. Possibilities of smart specialization in conducting new industrialization in the region in the context of scientific and technological development of Russia. Teoreticheskaya ehkonomika [Economic Theory]. 2022;85(1):57–69. (In Russ.)

Chandra P, Kumar J. Strategies for developing sustainable tourism business in the Indian Himalayan Region: Insights from Uttarakhand, the Northern Himalayan State of India. Journal of Destination Marketing and Management. 2021;19. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100546

Ding M, Liu W, Xiao L, Zhong F, Lu N, Zhang J, et al. Construction and optimization strategy of ecological security pattern in a rapidly urbanizing region: A case study in central-south China. Ecological Indicators. 2022;136. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108604

Forslid R, Okubo T. On the development strategy of countries of intermediate size – An analysis of heterogeneous firms in a multi-region framework. European Economic Review. 2012;56(4):747–756. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.01.006

Jain M, Korzhenevych A, Pallagst K. Assessing growth management strategy: A case study of the largest rural-urban region in India. Land Use Policy. 2019;81:1–12. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.025

Liu Y, Yang R, Sun M, Zhang L, Li X, Meng L, et al. Regional sustainable development strategy based on the coordination between ecology and economy: A case study of Sichuan Province, China. Ecological Indicators. 2022;134. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108445

Tang M, Zhang Z, Liu Y, Zhang H. Regional-based strategies for municipality carbon mitigation: A case study of Chongqing in China. Energy Reports. 2022;8:4672–4694. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.03.135

Zheng C, Deng F, Li C, Yang Z. The impact of China's western development strategy on energy conservation and emission reduction. Environmental Impact Assessment Review. 2022;94. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106743

CONFLICTS OF INTEREST: The authors declared no potential conflicts of interests regarding the research, authorship, and/or publication of this article.

ABOUT AUTHORS: Irina G. Akhmetova, Dr.Sci. (Eng.), Professor, Vice-Rector for Development and Innovation, Head of the Department of Economics and Organization of Production, Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia; irina_akhmetova@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-7082-2005

Yulya S. Valeeva, Cand.Sci.(Eco.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia; valis2000@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-1356-0360