

DOI: 10.15838/esc.2025.6.102.6

УДК 338.43, ББК 65.9(2Рос)-5

© Пьянкова С.Г., Макаренко Б.В.

Предпосылки создания агробиотехнопарка как элемента инновационной инфраструктуры



Светлана Григорьевна

ПЬЯНКОВА

Уральский государственный экономический университет

Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: silen_06@list.ru

ORCID: 0000-0002-7072-9871; ResearcherID: H-5682-2018



Борис Владимирович

МАКАРЕНКО

ООО «РФА»

АО ГК «Талент»

Сочи, Российская Федерация

e-mail: b_makarenko23@mail.ru

ORCID: 0009-0007-4191-2988

Аннотация. В условиях технологической трансформации агропромышленного комплекса агро-биотехнопарки становятся ключевым инструментом интеграции науки и производства. Высокая импортозависимость, ограниченное внедрение биотехнологий и недостаточная перерабатывающая инфраструктура сдерживают развитие отрасли, что обуславливает необходимость формирования инновационных агропромышленных кластеров для повышения конкурентоспособности и технологической независимости сельского хозяйства. В исследовании обоснована целесообразность создания агробиотехнопарка «Субтропики России» в г. Сочи Краснодарского края как ключевого элемента технологической модернизации агропромышленного комплекса и формирования экспортно ориентированной модели субтропического растениеводства. Методо-

Для цитирования: Пьянкова С.Г., Макаренко Б.В. (2025). Предпосылки создания агробиотехнопарка как элемента инновационной инфраструктуры // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 18. № 6. С. 132–155. DOI: 10.15838/esc.2025.6.102.6

For citation: Pyankova S.G., Makarenko B.V. (2025). Prerequisites for the creation of an agrobiotechnology park as an element of innovation infrastructure. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 18(6), 132–155. DOI: 10.15838/esc.2025.6.102.6

логическая основа исследования включает теории кластерного и пространственного развития, концепцию тройной спирали, положения ноономики, а также инструменты статистического, сравнительного и пространственно-экономического анализа, позволяющие интегрировать природно-климатические, агроэкологические, логистические и институциональные параметры в единый комплекс оценки регионального потенциала. Исследование опирается на диалектический подход, обеспечивающий выявление взаимосвязей между агроклиматическими характеристиками, динамикой аграрного производства, институциональными ограничениями и задачами технологической модернизации. Полученные результаты демонстрируют, что регион обладает уникальным сочетанием агроклиматических, почвенно-экологических и логистических преимуществ для концентрации высокотехнологичных производств субтропического растениеводства. Разработанная концептуальная модель агробиотехнопарка отражает его потенциал по снижению импортозависимости, формированию системы воспроизведения безвирусного посадочного материала, развитию селекционно-генетических материалов, внедрению цифровых агротехнологий и повышению конкурентоспособности аграрного сектора. Научная новизна исследования заключается в разработке пространственно-экономического обоснования размещения объекта с учётом природно-ресурсных, институциональных и логистических факторов, а также в создании территориально адаптированной модели высокотехнологичного агропромышленного кластера, ориентированного на развитие субтропического растениеводства, а практическая значимость – в научно-методическом обосновании создания агробиотехнопарков как инструмента достижения технологического суверенитета и повышения продовольственной безопасности. Перспективы дальнейших исследований связаны с оценкой экономической эффективности подобных технопарковых структур и формированием моделей институциональной поддержки их развития.

Ключевые слова: агробиотехнопарк, агропромышленный комплекс, региональный потенциал, субтропические культуры, биотехнологии, селекция, научно-образовательный комплекс, инвестиционный потенциал.

Введение

В современных условиях развитие агропромышленного комплекса (АПК) обусловлено необходимостью повышения технологической конкурентоспособности, сокращения ресурсных потерь и перехода на инновационные модели хозяйствования, что требует стратегической реструктуризации механизмов государственного регулирования, инвестиционной поддержки и трансфера научных разработок в реальный сектор. Одним из основных стратегических направлений развития АПК является достижение ключевых показателей в рамках реализации Доктрины продовольственной безопасности, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20¹ (далее – Доктрина).

Реализация положений Доктрины в 2024 году продемонстрировала устойчивость АПК к макроэкономическим вызовам, что выразилось в увеличении объемов внутреннего производства, снижении импортозависимости и укреплении экспортного потенциала. Однако обеспечение долгосрочной продовольственной независимости требует не только увеличения производственных мощностей, но и активного внедрения инновационных технологий. Необходимость инновационного развития АПК и интенсификации процессов его технологической модернизации отмечается многими исследователями (Аль-Байдани, 2021; Ahmetshin, 2021; Ушачев и др., 2022; Глазунова, Сухарев, 2024). В работах (Нечаев, Семёнов, 2022; Нечаев, 2023; Нечаев и др., 2023) подчёркивается, что инновационное развитие и технологическая модернизация АПК являются ключевыми условиями достижения его технологического суверенитета. В целом изменения 2022–2024 гг.:

¹ Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 // Собрание законодательства РФ. 2020. № 4. Ст. 345.

сокращение импорта семян основных сельскохозяйственных культур, увеличение себестоимости производства вследствие разрывов логистических цепочек, рост технологических рисков и структурное обновление агропродовольственного рынка – усилили роль пространственно-интегрированных инновационных структур как механизма преодоления технологического разрыва.

Также с 2025 года в рамках Стратегии продовольственной безопасности планируется реализация национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности»², направленного на достижение 75%-й самообеспеченности семенами ключевых сельскохозяйственных культур к 2030 году³ посредством внедрения биотехнологий, ускоряющих селекционные процессы и повышающих адаптивный потенциал агроэкосистем. В данном аспекте в коллективном труде (Тимакова и др., 2021) авторы акцентируют внимание на необходимости интеграции биотехнологических методов на всех этапах агропроизводственного цикла начиная с выращивания сырья до его переработки и хранения.

Современные тенденции научно-технологического развития в сельском хозяйстве предопределяют необходимость интеграции инновационных решений в агропроизводственные процессы, что обуславливает возрастающую роль агроинновационных парков как структурных платформ трансформации аграрного сектора. Их функционирование направлено на формирование высокотехнологичной инфраструктуры, обеспечивающей внедрение передовых биоинженерных разработок, цифровизацию производственных процессов, повышение эффективности использования природных и техногенных ресурсов и реализацию стратегий устойчивого развития АПК. Эти структурные образования, выстраивающие сквозную цепочку «исследование – разработка – производство –

коммерциализация», призваны обеспечить устойчивость аграрного сектора к нарастающим внешним и внутренним факторам риска. В действующих условиях традиционные модели воспроизведения аграрной системы демонстрируют ограниченную адаптивность, особенно в сегментах, требующих высокой концентрации научных компетенций, биотехнологических решений и специализированной экспериментальной базы.

Согласно исследованию (Урасова и др., 2023), агроинновационные парки являются основным инструментом реализации задач технологической независимости и обеспечения продовольственной безопасности России. В.В. Будюкин отводит им значение инструмента повышения региональной инновационной активности, интеграции науки, образования и производства. Однако он также подчёркивает, что эффективность данных технопарковых структур обусловлена включённостью в систему комплексных мер по трансформации аграрной инфраструктуры (Будюкин, 2025). Аналогичный подход разделяют А.Т. Стадник и В.В. Васильев: анализируя опыт Новосибирской области, они рассматривают агроинновационные парки как инфраструктурную платформу ускоренного внедрения разработок, эффективность которой зависит от межуровневой координации науки, образования, бизнес-структур и органов власти (Стадник, Васильев, 2024).

Несмотря на интенсивное развитие концепции агроинновационных парков в современной научной мысли, следует указать, что существующие подходы преимущественно ограничиваются инфраструктурными моделями без территориального обоснования формирования данных технопарковых структур и не учитывают отраслевые, агроклиматические и логистические особенности конкретных регионов. Работы В.В. Будюкина, А.Т. Стадника, А.А. Урасовой, Ю.Л. Блохина, В.В. Маслакова, Л.В. Глезман, С.С. Федосеевой, В.В. Васильева, А.С. Слепокурова и других ученых посвящены исследованию сущностных аспектов и роли технопарков как платформ для трансфера инноваций, при этом пространственно-экономический анализ их формирования и функционирования в данных научных трудах не проводится. В настоящий момент отсутствуют научно мотивирован-

² Технологическое обеспечение продовольственной безопасности. URL: <http://government.ru/info/54316/>

³ Реализация национального проекта по технологическому обеспечению продовольственной безопасности РФ потребует не менее 1 трлн рублей. URL: <https://agroexpert.press/products/realizaciya-naczproekta-po-tehnologicheskemu-obespecheniyu-prodovolstvennoj-bezopasnosti-1-trln-rublej>

ные пространственно-экономические подходы к размещению агробиотехнопарков, а также достаточное методическое обоснование критериев выбора регионов для размещения высокотехнологичных агропромышленных структур. Доминирующие в научной литературе модели представляют собой универсализированные инфраструктурные схемы, не учитывающие агроэкологическую дифференциацию, институциональную фрагментарность регионального пространства, климатические ограничения и логистическую специфику размещения биотехнологических кластеров. Полагаем, что отсутствие пространственного анализа при создании агробиотехнопарков может способствовать снижению их экономической результативности. Подобный анализ также позволяет выявить и учесть совокупность региональных факторов, что особенно актуально в области, например, развития субтропического растениеводства. Без анализа региональных аспектов не представляется возможным обеспечить эффективность функционирования, специализации и воспроизводства технопарковой модели в аграрной экономике.

Таким образом, при определении роли агробиотехнопарков в трансформации АПК территориальная дифференциация с учётом агроклиматических, почвенно-экологических, логистических и научно-образовательных факторов остаётся наименее исследованной.

Краснодарский край, обладая уникальной агроклиматической спецификой, развитой транспортной системой и высокой концентрацией научных институтов, представляет собой обоснованно перспективную территорию для размещения агропромышленного технопарка субтропической специализации. Однако перечисленные преимущества требуют точной интеграции в аналитическую модель, разработанную на методах пространственной экономики, кластерного анализа и концепции «тройной спирали». Исходя из выявленных противоречий формируется гипотеза о том, что г. Сочи обладает высокой степенью соответствия требованиям к размещению агробиотехнопарка, а совокупность природно-климатических, логистических и научно-инновационных факторов формирует устойчивую базу для создания экспортно ориентированной аграрной экосистемы.

Цель исследования заключается в научном обосновании территориальной целесообразности размещения агробиотехнопарка «Субтропики России» и разработке модели его институционального функционирования как элемента региональной инновационной инфраструктуры.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- проанализировать научные подходы к формированию агробиотехнопарков, их концептуальных моделей и роли в развитии АПК;
- разработать методическую основу пространственного анализа;
- оценить конкурентные преимущества Краснодарского края для формирования агропромышленного технопарка и развития субтропического растениеводства; определить роль агробиотехнопарка в развитии регионального АПК, в том числе на основании анализа зарубежного опыта.

Методика исследования

Методическая основа исследования строится на интеграции теоретических подходов, позволяющих рассматривать агробиотехнопарк как территориально закреплённую высокотехнологичную систему, функционирование которой определяется сочетанием агроклиматических условий, почвенно-экологических характеристик, инфраструктурной доступностью и наличием развитого научно-образовательного потенциала.

Исследование опирается на аналитические инструменты, выявляющие пространственную обусловленность технопарковых структур и механизмы их воспроизводства в региональной экономике. Теоретическая база включает кластерную теорию, концепции пространственного развития и институционального анализа, позволяющие определять агропромышленные технопарки как интегрированный высокотехнологичный кластер, эффективность которого определяется плотностью горизонтальных связей, интенсивностью обмена знаниями и степенью включённости научного ядра в производственный процесс. В условиях усиливающегося внешнего давления, в том числе в сфере технологий, особое значение приобретает укрепление научно-технологического суверенитета, который выступает методической

основой для определения технопарковой модели как инструмента формирования устойчивости и трансформационного потенциала регионального АПК.

Эмпирической основой исследования выступают систематизированные данные Федеральной службы государственной статистики, материалы региональных органов управления АПК и информация профильных научно-исследовательских учреждений. Для выявления территориальной специфики использован механизм пространственной диагностики, включающий сопоставление агроклиматических параметров, индексов почвенного обеспечения колебаний гидротермического режима, что позволяет оценить устойчивость региона к воздействию субтропических специализированных культур. Применённый аналитический подход дополняет климатические характеристики оценкой почвенно-ресурсного потенциала и ландшафтно-экологических ограничений, влияющих на производственную специализацию.

Для оценки логистического потенциала региона используется система показателей, отражающая доступность мультимодальных узлов, плотность инфраструктуры, частоту грузоперевозок морским и железнодорожным транспортом, стабильность транспортных маршрутов и сезонную вариативность их пропускной способности. Такой подход позволяет определить степень готовности региона к формированию экспортно-ориентированного агрокластера, нацеленного на продукцию субтропического земледелия, требующую строгого соблюдению сроков доставки и температурного режима при транспортировке и хранении. Внутренняя логика исследования для установления связей между динамикой агропроизводства, институциональной средой, инвестиционной активностью и природно-климатическими особенностями опирается на диалектический метод. Статистический метод применяется для определения производственных трендов и структурных сдвигов, связанных с изменением спроса, технологии и логистики. Теоретический анализ также основывается на абстрактно-логическом подходе, позволяющем выделить структурные характеристики технопарков и раскрыть роль научной составляющей в обеспечении их функциональной целостности.

Теоретические основы исследования

Формирование агробиотехнопарков представляет собой стратегический механизм технологической трансформации АПК, обеспечивающий комплексную интеграцию научных достижений, инноваций и производственных мощностей в единую экосистему. В научной среде агробиотехнопарки рассматриваются в рамках различных концептуальных моделей. Так, в работе (Kotvyts'ka, 2022) автор характеризует их как фундаментальные катализаторы инновационной трансформации агропродовольственной системы, акцентируя роль данных структур в ускорении технологического обмена и внедрении прогрессивных методов сельскохозяйственного производства. О.Ю. Анциферова, В.В. Будюкин, О.В. Николаев, Н.В. Кочкин, L. Ling, X. Chen, Y. Wu, S. Li, J. Wei, Q. Zhou определяют агробиотехнопарки как инновационный объект развития аграрного сектора экономики (Николаев, Кочкин, 2006; Анциферова, Будюкин, 2024; Ling et al., 2023). Некоторые исследователи выделяют в качестве ключевого направления деятельности агробиотехнопарков производственный аспект, но подчеркивают, что они выступают стратегическим инструментом интеграции науки и производства, ускоряя цикл «исследование – разработка – внедрение» и способствуя коммерциализации научных достижений (Krygiel, Niec, 2008; Zianko, Nechyporenko, 2023; Popova, Strikh, 2023).

Также в научной литературе высказывается мнение, что такие технопарковые структуры являются институционально оформленными научно-производственными кластерами, ориентированными на диверсификацию агропромышленного производства, цифровую трансформацию сельского хозяйства и коммерциализацию научных разработок (Hasanov, Akbulaev, 2020). Некоторые ученые рассматривают агробиотехнопарки как инструмент устранения структурных диспропорций АПК, вызванных сниженной технологической модернизацией, низкой рентабельностью и недостаточной адаптивностью научных разработок (Андрющенко, 2019; Melikhov et al., 2021), другие в свою очередь интерпретируют их через концепцию «тройной спирали», в рамках которой инновации рождаются на стыке взаимо-

действия университетов, бизнеса и государства (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000). Е.Н. Тазин разделяет подобный подход и определяет агроинновационные системы, включающие исследовательские, конструкторские, технологические и производственные предприятия, ориентированные на использование интеллектуального, производственного и венчурного потенциала резидентов (Тазин, 2017).

Выдвигается идея о том, что структурная организация технопарков ориентирована на формирование вертикально интегрированных цепочек добавленной стоимости, включающих растениеводство, животноводство, агропереработку и сбыт, что позволяет минимизировать транзакционные издержки и повысить операционную эффективность аграрного бизнеса (Prasetyo, 2023). Отмечается двойная функция технопарков: они способствуют развитию малого инновационного бизнеса и обеспечивают институциональные условия для инновационного роста на макроуровне (Rashedi, 2020).

Агропромышленные технопарки выполняют культурно-исторические, природоохранные и социальные функции, обеспечивая сохранение традиционных форм землепользования в условиях урбанизированных территорий. Это значение в социуме дополняется нюансировкой особой роли данных структур в качестве механизма территориального управления, направленного на защиту сельскохозяйственного производства от вытеснения вследствие урбанизационного давления, что обеспечивает стабильность землепользования через интеграцию агропромышленного сектора в системы пространственного планирования (Tóth, Supuka, 2013).

Важным аспектом развития агроинновационных парков является их экологическая составляющая. В этом контексте важно сфокусировать внимание на таких вопросах, как рациональное использование биоклиматических ресурсов, внедрение водосберегающих технологий, повышение экологической безопасности аграрных территорий. Формирование экологически устойчивых аграрных технологий становится одной из приоритетных задач, определяющих необходимость разработки специализированных стратегий в функционировании агроинновационных парков.

П.М. Першукевич отмечает, что ускоренное технологическое развитие АПК сопровождается не только ростом производственного потенциала, но и значительными экологическими рисками. По его мнению, обеспечение устойчивости отрасли требует переосмысливания существующих моделей производства с акцентом на ресурсосберегающие технологии, способствующие снижению антропогенной нагрузки, восстановлению агроландшафтов и повышению биопродуктивности почв. Внедрение замкнутых производственных циклов, биотехнологических платформ и адаптивных механизмов регулирования агроэкосистем в рамках агропромышленных технопарков позволит сбалансировать технологический прогресс с принципами экологической устойчивости (Першукевич, 2017). P. La Panga, K. Ekasari, A. Kasirang, A.L. Dewi, F. Sasmita также отмечают важность экологического аспекта развития агропромышленных технопарковых структур (La Panga et al., 2024).

В.В. Маслаков и соавторы рассматривают агроинновационные парки через призму их инфраструктурного потенциала, выделяя специализированные научные центры, лаборатории и инжиниринговые компании как фундаментальные элементы их успешного функционирования. Согласно этому подходу, именно научные разработки, трансформируемые в производственные технологии, формируют основу конкурентных преимуществ данных структур (Маслаков и др., 2017).

Нами подчеркивается многоаспектность агроинновационных парков, их роль не только в инновационном развитии аграрного сектора, но и в формировании новых организационно-экономических механизмов управления сельским хозяйством (Пьянкова, Макаренко, 2024). При этом в рамках анализа зарубежного опыта в направлении функционирования агроинновационных парков определен их значительный потенциал (Макаренко, 2023). Однако он должен сопровождаться глубокой аналитической работой, учитывающей специфику отечественного АПК.

Таким образом, агропромышленные технопарковые структуры представляют собой пространственно-организованные инновационные центры, где в единой системе сосредоточены научно-исследовательские организации, экспериментальные производственные площадки,

инженерные центры, образовательные структуры и высокотехнологичные аграрные предприятия, обеспечивающие оперативно «на местах» эффективное внедрение научных достижений в практику. Такой формат организации инновационной деятельности позволяет минимизировать разрыв между разработкой передовых технологий и их непосредственным внедрением в аграрное производство, что особенно важно для преодоления технологического отставания сельского хозяйства России и повышения его устойчивости в условиях растущей конкуренции на мировых продовольственных рынках. С учетом высокой степени пространственной неоднородности аграрных территорий проведение пространственного анализа становится необходимым условием для обоснования формирования и функциональной специализации таких технопарков.

Модель агропромышленной структуры «Субтропики России»

Формирование агробиотехнопарка «Субтропики России» направлено на создание высокотехнологичной научно-производственной платформы, обеспечивающей комплексное развитие субтропического растениеводства, селекционно-генетических технологий и глубокой переработки продукции, и представляет собой многофункциональный научно-производственный комплекс, ориентированный на разработку и внедрение передовых технологий в области сельского хозяйства, биотехнологий, генетики, цифровых агросистем и агропромышленного производства. Основной целью его функционирования является технологическая модернизация отрасли путем внедрения передовых методов молекулярной генетики, биоинженерии и цифрового мониторинга агрокосистем, что позволит повысить продуктивность субтропического сельского хозяйства, минимизировать импортную зависимость и укрепить продовольственный суверенитет. Создание инновационной инфраструктуры: биотехнологических лабораторий, экспериментальных агроучастков и перерабатывающих предприятий – позволит не только повысить уровень внутреннего производства сельскохозяйственной продукции, но и сформировать экспортно-ориентированные

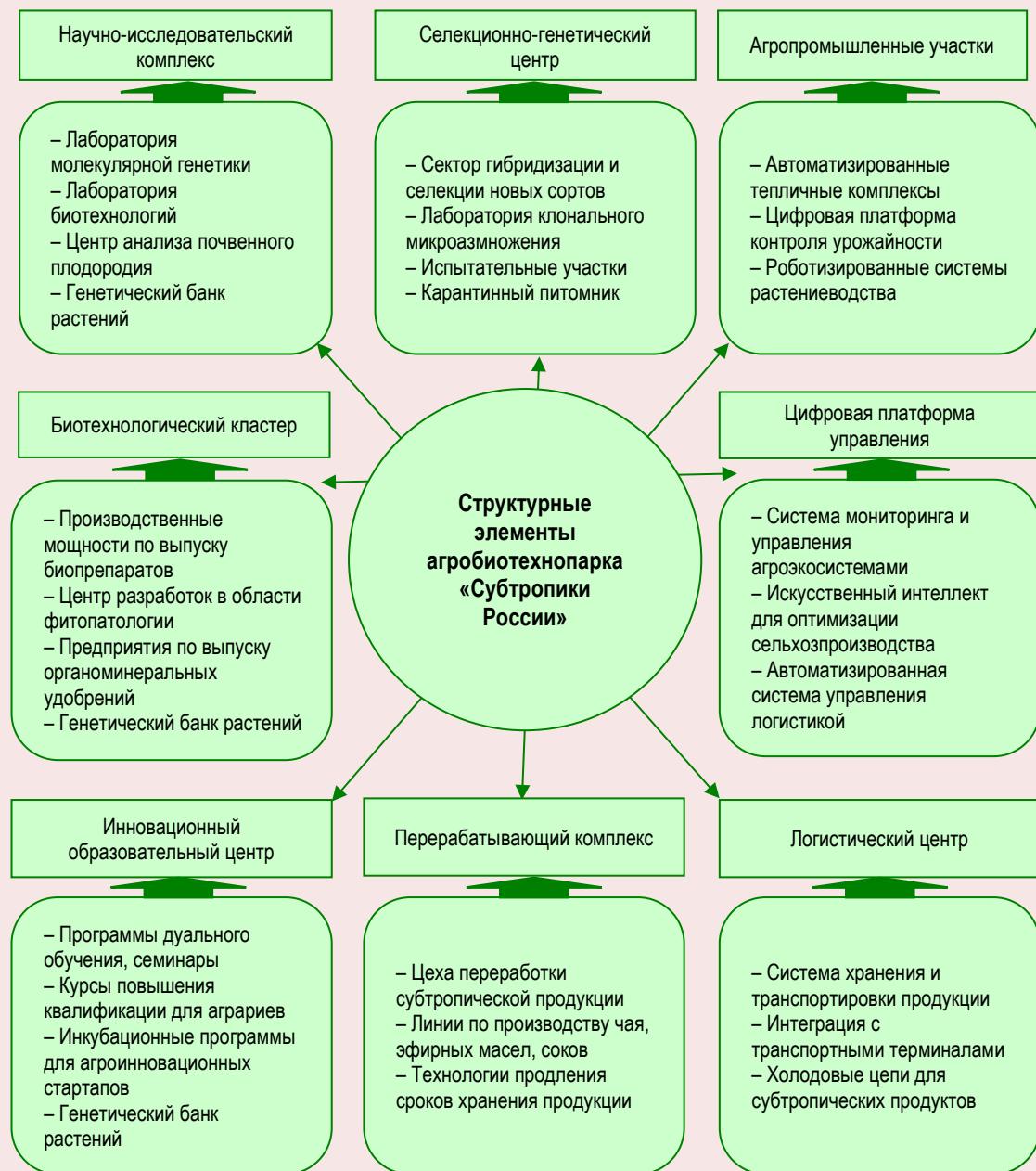
клUSTERы с высокой добавленной стоимостью, обеспечивающие диверсификацию аграрного сектора и его долгосрочную конкурентоспособность в глобальной продовольственной системе.

Исследуя направления функционирования агропромышленного технопарка «Субтропики России», следует указать на многопрофильность деятельности данной структуры, которая условно представлена на *рисунке 1*.

Следует указать, что функционирование агробиотехнопарка субтропической направленности должно рассматриваться как деятельность комплексной пространственно-институциональной системы, в рамках которой научные, производственные, технологические и управленические элементы связаны устойчивыми потоками знаний, трансфером технологий, эффективным распределением ресурсов и скоординированной работой регулирующих институтов. В отличие от упрощённых моделей, представляющих технопарк как формальное объединение резидентов, предлагаемая модель направлена на выявление механизмов внутреннего взаимодействия, установление функциональной иерархии, уплотнение горизонтальных связей и структуры ядра, обеспечивающего непрерывность и устойчивость инновационного воспроизводства в региональной экономике.

Структурное ядро агробиотехнопарка формируется научно-исследовательским блоком, включающим селекционно-генетические центры, лаборатории биоинженерии, подразделения синтеза и специализированные научные институты, обеспечивающие разработку и первичную апробацию технологических систем. Данная составляющая выступает источником инновационной активности, формируя новые генотипы, селекционные разработки, биоматериалы и протоколы воспроизведения безвирусного посадочного материала и определяя тем самым параметры будущих производственных циклов. Научное ядро выполняет системообразующую функцию, задает направление трансферу знаний и технологий к производственным звеньям, создавая замкнутую цепь устойчивого инновационного воспроизводства в рамках технопарковой модели.

Рис. 1. Структурные элементы агробиотехнопарка «Субтропики России»



Источник: составлено авторами.

Второй функциональный уровень агробиотехнопарка представляет производственно-технологический блок, включающий хозяйствующие субъекты, обладающие потенциалом интеграции научных разработок в прикладные аграрные процессы. В данный блок входят высокотехнологичные фермерские структуры, селеноводческие комплексы, питомники, специализированные хозяйства по выращиванию субтропических культур, а также предприятия первичной переработки сельскохозяйственного сырья. Взаимодействие производственно-технологического блока с научным ядром обеспечивает непрерывность технологического цикла, в рамках которого результаты научных разработок проходят этапы масштабной апробации, адаптации к специфике региональных агроэкологических условий и наконец включения в аграрный процесс. На данном уровне осуществляется оценка эффективности разработанных инновационных решений, подтверждающая производственную эффективность и экономическую целесообразность их применения в системе аграрного воспроизводства.

Системообразующим элементом модели агробиотехнопарка выступает управляющая структура, обеспечивающая интеграцию всех уровней взаимодействия – от научных и производственных до институционально-государственных. В её функции входит координация технологического трансфера, институциональное сопровождение резидентов, документальное утверждение правовых условий деятельности, реализация инвестиционной политики и контроль соблюдения стандартов биологической безопасности. Управляющая структура обеспечивает целостность модели, координируя взаимодействие между научным ядром, производственным блоком и государственными институтами. Данным структурным элементом устраняется внутренняя разрозненность, минимизируются транзакционные издержки и обеспечивается согласованность всех элементов технопарковой системы.

При этом агробиотехнопарк, по нашему мнению, должен быть реализован в виде кластерной модели. Она формируется на основе взаимодействия предприятий глубокой переработки субтропического сырья, логистиче-

ских операторов с экспортной специализацией, профильных сервисных структур и цифровой платформы, обеспечивающей управление биотехнологическими процессами. В отличие от традиционных моделей, где цифровая среда рассматривается как самостоятельный элемент, в данной концепции она функционирует как сквозной инструмент, обеспечивающий синхронизацию данных, контроль производственных параметров, управление рисками и формирование цифровых двойников.

Институциональные условия функционирования агробиотехнопарка определяются участием государственных органов, образовательных организаций, органов управления агропромышленным комплексом, финансовых институтов и инфраструктурных операторов. Эти субъекты обеспечивают доступ к инструментам государственной поддержки, формируют кадровый и инвестиционный потенциал, а также создают материально-логистическую основу своего предприятия. Их согласованное взаимодействие создаёт макроэкономические контуры функционирования агробиотехнопарка и обеспечивает его интеграцию в региональные и национальные системы аграрного развития.

Таким образом, концептуальная модель агробиотехнопарка формируется как многоуровневая, институционально и технологически связанная система, в которой научные, производственные, управленческие и инфраструктурные элементы функционируют в едином механизме сквозного обмена знаниями, технологиями и ресурсами. Формирование в субтропической зоне представляет собой не совокупность изолированных конкурентных преимуществ, а результат целенаправленного системного проектирования, обеспечивающего полноту инновационного цикла – от разработки и апробирования научных решений до их промышленной реализации, в частности в контексте пространственной и агроэкологической специфики южных территорий России. Учитывая высокую зависимость субтропического сельскохозяйственного производства от агроклиматических, почвенных и логистических условий, территориальный аспект реализации агробиотехнопарка приобретает приоритетное значение.

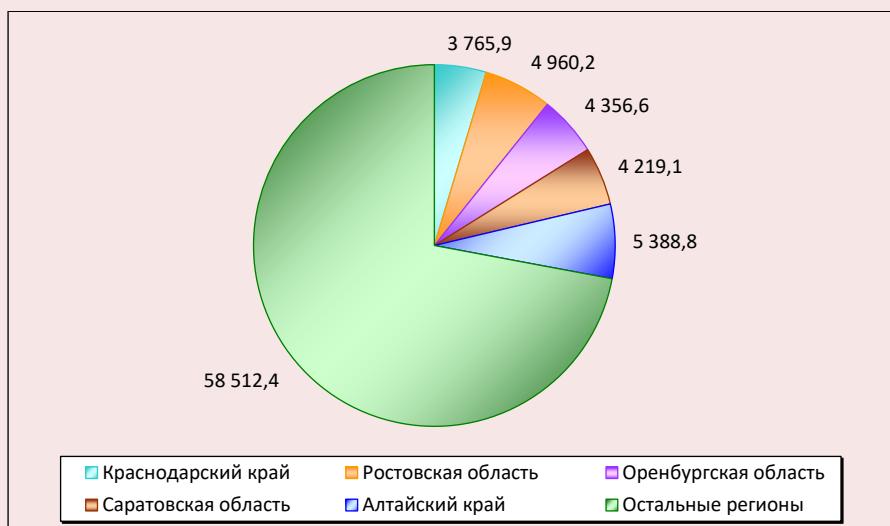
Агропромышленный потенциал Краснодарского края

Краснодарский край является одним из ключевых регионов России в сфере агропромышленного производства, формируя 7% общего объема сельскохозяйственной продукции страны и занимая 39,8% в структуре АПК Южного федерального округа. В условиях макроэкономической нестабильности, повышения издержек производства, изменения структуры экспорта и адаптации к новым климатическим условиям регион демонстрирует устойчивость производственного потенциала, обеспечивая прирост ряда ключевых показате-

лей. С учетом этих факторов данный регион является одним из перспективных территориальных объектов для развития АПК, в том числе формирования агропромышленных технопарковых структур.

Так, Краснодарский край занимает лидирующее место в стране по валовому сбору зерновых культур и по производству сахара. Второе место регион занимает по производству молока, третье место – по выращиванию масличных культур. По итогам 2023 года общая посевная площадь края занимает 5 место среди всех регионов (рис. 2), а ее доля составляет 4,64% всей посевной площади страны (табл. 1).

Рис. 2. Структура посевной площади России по регионам, 2023 г., тыс. га



Источник: Посевные площади Российской Федерации в 2023 году // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/posev-4%25D1%2581%25D1%2585_2023.xlsx&ved=2ahUKEwj6xdfM4OWLAXWoCBAIhdNMKjgQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw14UhdFy9-sN7nXbN_MoUFQ

Таблица 1. Ранжирование регионов по размерам посевных площадей

Регион	Хозяйства всех категорий в 2023 г., тыс. га	Доля в общей площади, %
Всего по России	81 202,8	100,00
Алтайский край	5 388,8	6,64
Ростовская область	4 960,2	6,11
Оренбургская область	4 356,6	5,37
Саратовская область	4 219,1	5,20
Краснодарский край	3 765,9	4,64
Остальные регионы	58 512,4	72,06

Составлено по: данные Росстата.

В целом динамика общей посевной площади Краснодарского края в хозяйствах всех категорий за период 2020–2024 гг. представлена на *рисунке 3*.

Кроме того, по итогам 2023 года общий объем сельскохозяйственного производства края составил 584,8 млрд рублей, что на 4,2% ниже уровня 2022 года. Доля данного показателя по итогам 2023 года составила 6,9% от общего объема сельскохозяйственного производства России. В Южном федеральном округе его доля равна 39,0%. Однако за январь – июль 2024 года производство достигло объемов 299,8 млрд рублей⁴, что соответствует 104,9% к аналогичному периоду 2023 года. Кроме того, в 2024 году в

целом по АПК оборот в действующих ценах вырос на 16,5%, в том числе в сельском хозяйстве – на 21,2% по сравнению с аналогичным периодом 2023 года⁵. Динамика ключевых показателей АПК Краснодарского края за 2021–2024 гг. представлена в *таблице 2*.

Объем экспортной выручки региона по итогам 2023 года составил 3,0 млрд долларов США, что эквивалентно 7% от совокупного экспорта продукции АПК России. Экспортные поставки охватывают 107 стран, что обеспечивает диверсификацию внешнеторговых потоков и снижает зависимость от отдельных региональных рынков. Динамика экспортного потенциала демонстрирует среднегодовой темп роста 5% за

Рис. 3. Динамика общей посевной площади Краснодарского края, 2020–2024 гг., тыс. га



Источник: данные Росстата.

Таблица 2. Динамика ключевых показателей АПК Краснодарского края, 2021–2024 гг.

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г. (на 01.08.2024)
Общий объем производства сельскохозяйственной продукции, млрд руб.	590,2	610,4	584,8	299,8
Оборот крупных и средних организаций АПК, млрд руб.	480,5	500,2	530,1	518,4
Производство зерновых, млн т	10,50	10,82	10,32	11,88
Производство масличных культур, млн т	1,40	1,45	1,41	1,50
Производство молока, млн т	1,18	1,22	1,23	1,03
Производство скота и птицы на убой, тыс. т	415,0	420,1	440,0	308,2
Валовый сбор и урожайность плодов и ягод, млн т	0,57	0,60	0,61	0,64*

* Предварительные данные по итогам 2024 года.

Составлено по: данные Управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

⁴ URL: https://23.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Val_03.pdf

⁵ URL: https://msh.krasnodar.ru/upload/iblock/3fc/dh9ssj9authbf2c0063w15jztr0ptdo/Tekushchaya-situatsiya-na-01.08.2024-_na-sayt_.docx

2019–2023 гг., подтверждая устойчивость внешнеэкономической активности агропромышленного сектора региона, при этом по итогам 2023 года регион входит в тройку лидеров по объемам экспорта продукции АПК.

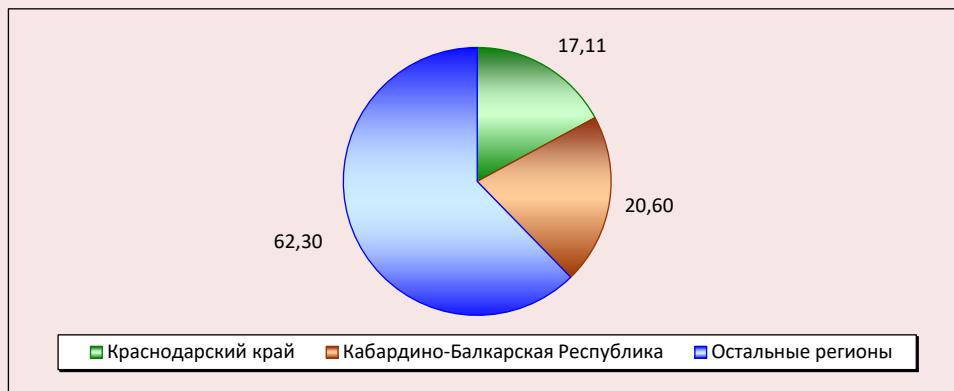
Кроме того, Краснодарский край является одним из лидеров по сбору плодов и ягод. В частности, по итогам 2024 года он занял второе место среди регионов по этому показателю (рис. 4).

При этом наблюдается рост данного показателя по сравнению с аналогичным периодом 2023 года на 5,71%. Динамика сбора плодов и ягод за период 2023–2024 гг. представлена в таблице 3.

Климатические условия Краснодарского края формируют один из наиболее продуктивных агроландшафтов России, что обуславливает его стратегическую роль в национальном агропромышленном комплексе. Географическое расположение региона в переходной зоне от умеренно-континентального на большей территории региона, полусухого средиземноморского

от Анапы до Туапсе к субтропическому климату южнее Туапсе, наличие благоприятного баланса тепла и влаги, а также высокая естественная плодородность почв создают условия для ведения круглогодичного сельского хозяйства с высокой рентабельностью и низким уровнем издержек. Среднегодовая температура в пределах 12–14 °C, с зимними значениями от 0 до +4 °C и летними от +20 до +24 °C, обеспечивает продолжительный вегетационный период, что позволяет осуществлять несколько циклов выращивания культур в течение года, увеличивая совокупную продуктивность аграрного сектора. Продолжительный безморозный период (8–10 месяцев), позволяет выращивать теплолюбивые культуры, включая виноград, инжир, цитрусовые и чай, а также получать два урожая в год, что существенно увеличивает экономическую эффективность аграрного производства. Таким образом, в отличие от центральных регионов страны, где резкие температурные перепады ограничивают ассортимент возделываемых

Рис. 4. Структура объемов сбора плодов и ягод по регионам, 2024 г., %



Источник: данные Росстата.

Таблица 3. Динамика сбора плодов и ягод за 2023–2024 гг.

Регион	2023 г., тыс. ц	Доля региона в общем объеме по итогам 2023 г., %	2024 г., тыс. ц	Доля региона в общем объеме по итогам 2024 г., %	2024 г. к 2023 г., %
Всего в стране	41 997,40	100,00	37 569,20	100,00	89,46
Краснодарский край	6 079,80	14,48	6 426,90	17,11	105,71
Кабардино-Балкарская Республика	7 859,00	18,71	7 737,40	20,60	98,45
Остальные регионы	28 058,60	66,81	23 404,90	62,30	83,41

Составлено по: данные Росстата.

культур, в Краснодарском крае возможно производство озимой пшеницы, риса, кукурузы, сои, подсолнечника и плодово-ягодной продукции с высокой товарной ценностью.

Агроклиматический потенциал региона усиливается высокой солнечной активностью, способствующей интенсивным фотосинтетическим процессам и формированию устойчивых урожайных показателей. Однако следует указать, что среднегодовая сумма осадков в Краснодарском крае варьируется от 400–500 мм в северных районах до 2000 мм в горных и прибрежных зонах, что приводит к существенной разнице в агротехнологических подходах в зависимости от территории. Дефицит влаги в летний период, характерный для центральных и западных районов, требует активного внедрения ирригационных систем и влагосберегающих технологий. В южных и прибрежных районах среднегодовая сумма осадков варьируется от 700 до 2000 мм, при этом коэффициент увлажнения почвы находится в диапазоне 1,0–1,5, что обеспечивает стабильное водоснабжение и благоприятные условия для роста сельскохозяйственных культур. Несмотря на неоднородность гидротермического режима Краснодарского края, в особенности прибрежные районы отличаются высокой устойчивостью к засухе. Данный аспект позволяет осуществлять веде-

ние сельского хозяйства с минимальными затратами на искусственное орошение.

В целом Краснодарский край можно разделить на четыре природно-экономические зоны по категориям производимых сельскохозяйственных культур (рис. 5).

Почвенно-экологические условия Краснодарского края представляют собой ключевой фактор, определяющий стратегическую агропромышленную специализацию региона и формирование устойчивого сельскохозяйственного потенциала. Высокая агроэкологическая дифференциация почвенного покрова обусловлена сложной морфологией территории, гидротермическими особенностями и природно-климатическими градиентами, что создаёт условия для пространственной вариативности аграрных систем и адаптивного земледелия. Так, карбонатные и выщелоченные чернозёмы занимают основную площадь степных и лесостепных зон Краснодарского края, формируя фундаментальную почвенную основу для интенсивного растениеводства. Чернозёмный почвенный комплекс региона позволяет стабильно выращивать зерновые (пшеница, ячмень, кукуруза), масличные (подсолнечник, рапс), технические (сахарная свёкла) и кормовые культуры без значительных затрат на корректирующие агрохимические мероприятия.

Рис. 5. Природно-экономические зоны Краснодарского края



Источник: составлено авторами.

Бурые горно-лесные почвы формируются в предгорных районах региона и характеризуются дерново-карбонатным или серым гумусированным горизонтом. Их агроэкологический потенциал обусловлен высокой структурностью и достаточной обеспеченностью макро- и микроэлементами, однако ограниченная глубина профиля и повышенная каменистость лимитируют их использование в интенсивном сельскохозяйственном обороте. В данных зонах широко распространены многолетние насаждения, включая виноградники и плодовые сады, требующие адаптивных агротехнологий.

Желтозёмы, локализованные на древних морских террасах в прибрежных районах Черного моря, в том числе на территории Сочи, обладают специфическим гранулометрическим составом и высокой минерализацией гумусового горизонта, что позволяет осуществлять специализированное земледелие, ориентированное на выращивание субтропических культур и виноградников. Субтропические плодовые насаждения, включая цитрусовые, хурму, гранат, инжир, айву и некоторые сорта маслин, хорошо адаптированы к условиям почвы благодаря их высокой водоудерживающей способности, слабощелочной или кислой реакции среды и специальному минеральному составу. Кроме того, особую ценность данные категории почв представляют для виноградарства, так как состав почвы влияет на метаболизм лозы, что, в свою очередь, формирует уникальный химический профиль винограда.

Таким образом, совокупность почвенных условий Краснодарского края формирует основу для интенсивного и диверсифицированного сельского хозяйства, при этом ключевыми аспектами устойчивого развития агропромышленного сектора выступают адаптивное управление почвенными ресурсами, дифференцированная агрохимическая политика, почвозащитные технологии и интеграция инновационных методов ведения сельского хозяйства.

Обсуждение результатов

Пространственно-экономический анализ условий размещения агропромышленного технопарка «Субтропики России» формирует выраженную территориальную дифференциацию параметров природно-климатического, логистического и институционального характера, что делает анализ территории ключевым фак-

тором устойчивости развития данного агробиотехнопарка.

Так, в отличие от умеренных зон, где технологические циклы подвержены сезонным ограничениям, субтропики Краснодарского края обеспечивают режим круглогодичного вегетационного периода, что подтверждается высокой суммой активных температур, превышающей порог в 4000–4500 °С, и равномерным распределением осадков, создающим благоприятные условия для выращивания многолетних культур. Территориальный анализ свидетельствуют о том, что влажные субтропики представляют собой единственную в России агроклиматическую зону, где возможно промышленное выращивание чая, цитрусовых, киви, фейхоа, хурмы и других субтропических культур.

Кроме того, почвенно-климатические условия территории Сочи формируют устойчивую агроэкологическую основу для размещения биотехнологического технопарка субтропической специализации. Преобладание буровёсов и краснозёмов с высокой влагоёмкостью и нейтральной кислотностью обеспечивает оптимальный режим питания и водообеспечения корневых систем, что является важным условием для стабильного выращивания субтропических культур. Это, в свою очередь, снижает экономическую нагрузку на предприятие, т. к. не требуется система орошения. Климатическая устойчивость территории, без критических температурных колебаний, с высокой относительной влажностью, стабильностью гидротермического режима, формирует природную адаптационную среду, которая нивелирует необходимость в капиталоёмкой инженерной инфраструктуре, связанной с климатическим регулированием и защищой посевов. Это позволяет существенно сократить совокупные издержки на организацию агробиотехнологического производства, обеспечивая ресурсосберегающий формат функционирования без потери технологической эффективности. Природно-климатические преимущества региона трансформируются в фактор пространственной концентрации научно-исследовательской активности, что объективно обосновывает выбор данной территории в качестве объекта для размещения селекционно-генетических центров, лабораторий микроразмножения и биотехно-

логических комплексов, ориентированных на культивирование и сохранение субтропических видов культур.

В целом сельскохозяйственное производство на территории г. Сочи представляет собой многогранный процесс, обусловленный адаптацией к изменяющимся климатическим, экономическим и технологическим условиям. По результатам анализа статистических данных за 2021–2024 гг. наблюдаются колебания в объемах производства ключевых видов сельскохозяйственной продукции.

Основную долю сельскохозяйственной продукции растениеводства производят малые формы хозяйствования – личные подсобные хозяйства, крестьянские фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели (табл. 4). Так, в 2024 году доля производимых плодов и ягод в общем объеме сельскохозяйственных растительных культур составила 94%. При этом общее количество данных субъектов по итогам 2024 года составило 23651 единицу, или 99,93% от числа сельскохозяйственных производителей и 60,51% – зарегистрированных субъектов

малого и среднего бизнеса. Соответственно, значительную роль в развитии сельского хозяйства г. Сочи играет малый бизнес. Однако отсутствие изменений в показателях за период 2022–2024 гг. указывает на институциональную стагнацию аграрного сектора региона. Стабильность при отсутствии роста отражает слабую динамику предпринимательской активности и ограниченность стимулирующих механизмов на муниципальном уровне.

Анализ сельскохозяйственного производства в регионе демонстрирует нарастающий дисбаланс между потенциалом территории и фактическим объемом выпускаемой продукции. Производство чая, которое является традиционно одним из ключевых сегментов аграрного сектора, по данным 2024 года составило 372,8 тонны, что на 7% ниже объемов производства по итогам 2023 года. Тенденция снижения объемов производства зеленого листового чая наблюдается и в 2023 году по сравнению с аналогичным периодом 2022 года. Соответствующая динамика за период 2021–2024 гг. представлена на *рисунке 6*. Причинами данного явления

Рис. 6. Динамика производства чайного листа в регионе, 2021–2024 гг., т



Составлено по: Краснодарский край в 2023 году снизил сбор чайного листа на 10%. URL: <https://www.interfax.ru/business/938155>; В Сочи собрали в 2024 году 373 тонны чая, что на 7% меньше, чем годом ранее. URL: <https://regioniz.ru/news/?n=n20250219224632>; Объем производства чая в Краснодарском крае увеличился на 15%. URL: <https://kuban24.tv/item/obem-proizvodstva-chaya-v-krasnodarskom-krae-uvelichilsya-na-15>

Таблица 4. Структура субъектов, осуществляющих сельскохозяйственную деятельность, 2022–2024 гг.

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Число действующих сельскохозяйственных предприятий, ед.	16	16	16
Число действующих крестьянских (фермерских) хозяйств, ед.	60	60	60
Число личных подсобных хозяйств, ед.	23 591	23 591	23 591

Составлено по: данные Администрации г. Сочи.

выступают деградация существующих плантаций, нехватка адаптированного посадочного материала, а также сокращение сельскохозяйственных площадей в результате урбанизации и перевода земель в категорию несельскохозяйственного назначения. В то же время тенденции в потребительском секторе показывают рост спроса на продукцию субтропического растениеводства, что требует активизации политики импортозамещения и воспроизведения утраченных аграрных мощностей региона.

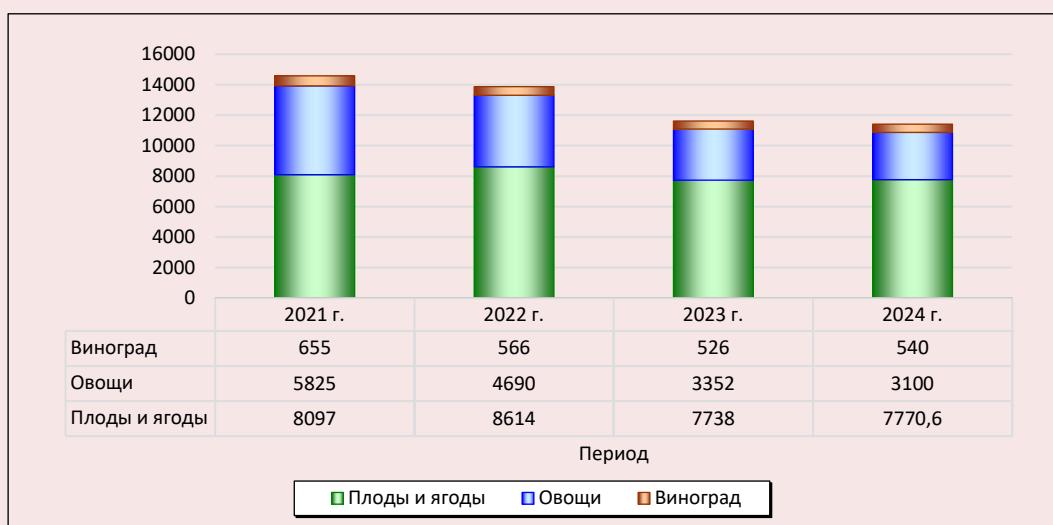
Основной категорией выращиваемых сельскохозяйственных культур являются плоды и ягоды, в том числе субтропические фрукты. Кроме того, как уже отмечалось ранее, агроклиматический потенциал г. Сочи предопределяет его стратегическую значимость для развития субтропического сельского хозяйства в России. По предварительным данным 2024 года объем сбора субтропических фруктов составит 197,9 тонны, что на 1% больше по сравнению с аналогичным периодом 2023 года. Площадь сельскохозяйственных земель с экзотическими садами в 2024 году составила 92 га. Также, по данным сельскохозяйственных предприятий, в 2023 году произведено 94,2 т косточковых культур (слива, алыча, персик) с площади 62,1 га, 141,1 тонны орехоплодных (фундук) с площади

12,41 га, 185,2 тонны субтроплодовых (инжир, хурма, фейхоа, киви) с площади 112,3 га. Кроме этого, было собрано 5,83 тонны ягодных культур (малина, ежевика, голубика) с площади 6,3 га и 3,6 тонны цитрусовых (мандарины, лимоны) с площади 1,85 га. Динамика производимой сельскохозяйственной растительной продукции за период 2021–2022 гг. представлена на *рисунке 7*.

Анализируя посевные площади, следует также указать, что основную их долю составляют плантации для выращивания плодов и ягод. Структура посевных площадей г. Сочи в 2024 году представлена на *рисунке 8*.

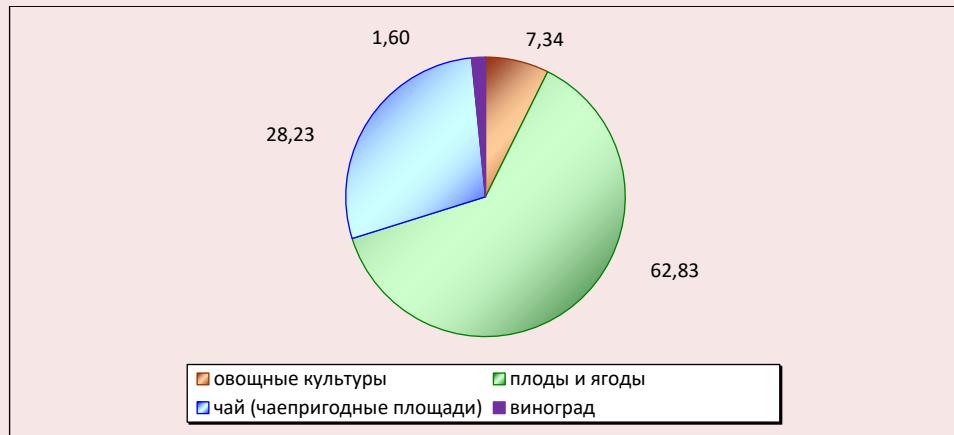
Таким образом, субтропическое сельское хозяйство традиционно сосредоточено в Краснодарском крае, однако его доля в структуре АПК региона остается незначительной. Потенциальный ареал для выращивания субтропических культур в Краснодарском крае превышает 12 тыс. га, что создает возможности для расширения производства и формирования специализированного агропромышленного кластера. В свою очередь прибрежные территории региона, в частности г. Сочи, приспособлены для успешного выращивания субтропических культур и чайного листа, при правильном управлении агрофизическими параметрами – очень

Рис. 7. Динамика производства сельскохозяйственной продукции растительного происхождения, 2021–2024 гг., т



Источник: Паспорт социально-экономического развития за 2023 год. URL: <https://sochi.ru/gorod/obshchaya-informatsiya/pasport-goroda-sochi/Паспорт%20города%202023.pdf>

Рис. 8. Структура посевных площадей г. Сочи, 2024 г., %



Источник: Паспорт социально-экономического развития за 2023 год. URL: <https://sochi.ru/gorod/obshchaya-informatsiya/pasport-goroda-sochi/Паспорт%20города%202023.pdf>

высокого качества. Соответственно, создание агроинновационного парка в г. Сочи обеспечит возможность значительного увеличения производства субтропических культур, включая цитрусовые, чай, гранат, киви, инжир, фейхоа, лавровый лист, хурму и маслины, что снизит зависимость от импорта данной номенклатуры продукции.

Логистический аспект размещения агроинновационного парка в Сочи, по нашему мнению, является одним из ключевых элементов территориального обоснования реализации проекта. Город представляет собой мультимодальный транспортный узел федерального значения, способствующий интеграции морского, железнодорожного и авиационного сообщения в единую инфраструктурную систему, способную обеспечить стабильные поставки аграрного сырья, бесперебойную работу перерабатывающего комплекса и диверсификацию экспортных потоков. Наличие современной портовой инфраструктуры с терминальными мощностями для хранения и транспортировки охлажденной продукции минимизирует риски потерь при логистических операциях, что особенно важно для скоропортящихся товаров. Применение мультимодальных логистических решений и современных систем управления поставками позволяет минимизировать временные и финансовые издержки, что увеличивает экономическую рентабельность про-

изводства и повышает конкурентоспособность отечественной аграрной продукции на международном рынке.

Формирование перерабатывающего кластера в структуре агроинновационного парка позволит оптимизировать логистические потоки за счет концентрации производства вблизи экспортных коридоров, что сократит временные и финансовые издержки на транспортировку продукции с высокой добавленной стоимостью. Использование мультимодальных транспортных решений, включая морские, железнодорожные и авиационные перевозки, обеспечит устойчивость модели экспортно-ориентированного АПК и снизит зависимость от колебаний в транспортно-логистической сфере.

Комплексная логистическая доступность региона делает Сочи оптимальной площадкой для создания высокотехнологичного агроинновационного парка, способного эффективно интегрироваться в международные торговые сети, минимизировать издержки и обеспечивать долгосрочную конкурентоспособность отечественного агропромышленного производства. Его реализация позволит сформировать кластерную модель хозяйствования, предполагающую не только производство сырьевых продуктов, но и их переработку, упаковку, хранение и дистрибуцию на внешние рынки, что обеспечит увеличение добавленной стоимости продукции.

Немаловажное значение при формировании агропромышленной технопарковой структуры имеет научный и образовательный потенциал, который формирует основу для инновационного развития агропромышленного комплекса и является одним из ключевых элементов для обеспечения технологического суверенитета в сфере субтропического сельского хозяйства.

Соответственно, важна концентрация в регионе профильных исследовательских институтов, способных обеспечить научное сопровождение процесса модернизации отрасли и внедрение селекционно-генетических технологий, направленных на создание адаптивных сортов сельскохозяйственных культур. Системообразующим научным институтом в г. Сочи, обеспечивающим методологическое и технологическое сопровождение проекта, выступает АНО «Академия развития субтропического сельского хозяйства», а также Субтропический научный центр Российской академии наук, специализирующийся на разработке новых сортов субтропических растений, молекулярной селекции, биоинженерии и адаптивного растениеводства. Реализовать научно-производственный проект технопарковой структуры планируется с участием Научно-производственного центра «Агропищепром» и Института сельского хозяйства Абхазии, что формирует основу для масштабного научно-технологического преобразования субтропического растениеводства в России. Таким образом, данная технопарковая структура будет иметь международный уровень ввиду участия научных центров Республики Абхазия.

В составе резидентов будут представлены высокотехнологичные предприятия, специализирующиеся на внедрении передовых методов молекулярной генетики, биотехнологий, микробиологии, агрохимии, селекции и индустриального производства посадочного материала, нацеленных на повышение продуктивности сельскохозяйственного комплекса, снижение импортозависимости и интеграцию в глобальные продовольственные цепочки. Комплексная модель деятельности резидентов обеспечит разработку генетически улучшенных сортов сельскохозяйственных культур, производство биологических средств защиты растений, инновационных агрохимикатов, а также создание обогащенных питательных комплексов и

кормовых добавок, что будет способствовать повышению эффективности агропромышленного производства и формированию экспортно-ориентированной модели субтропического сельского хозяйства.

Так, планируется реализация научно-производственным центром «Агропищепром» программы по формированию генетического банка субтропических культур, включающей разработку новых сортов и гибридов на основе молекулярной селекции, редактирование генома и клеточных технологий, что обеспечит ускоренное воспроизведение высокопродуктивных и устойчивых к абиотическим стрессам растений. Инновационная платформа будет интегрирована с системой разработки новых видов продуктов функционального питания, включая специализированное детское и спортивное питание, обогащенное витаминами и микроэлементами. Внедрение технологий целенаправленного редактирования растительных геномов позволит адаптировать субтропические культуры к изменяющимся климатическим условиям, повысить их урожайность и создать промышленную базу для глубокой переработки сельскохозяйственного сырья.

Развитая система высшего аграрного образования, наличие специализированных исследовательских институтов и научных центров в Краснодарском крае формируют кадровый фундамент для технологической модернизации субтропического сельского хозяйства, обеспечивая подготовку специалистов в области молекулярной генетики, биотехнологий, селекции, автоматизированных систем управления агропромышленными процессами и цифрового земледелия. Развитие агробиотехнопарка «Субтропики России» требует комплексной подготовки кадров с компетенциями в области молекулярной генетики, агробиотехнологий и автоматизированного управления агропромышленными процессами. Например, важное значение в данном направлении имеют образовательные программы центра «Сириус», ориентированные на генно-инженерные методы селекции, клеточную биологию и биоинженерию растений. Указанные направления формируют основу для воспроизведения научных и инженерных кадров, способных к интеграции передовых биотехнологий в сельскохозяйственное производство.

Кроме того, включение образовательных программ, разработанных в партнерстве с ведущими аграрными университетами региона и страны (в частности КубГАУ), в структуру агробиотехнопарка создаст институциональную базу для подготовки кадров, обладающих компетенциями в области редактирования генома, разработки биологических средств защиты растений, роботизированного контроля тепличных комплексов и аналитики агроэкосистем, для чего 7 февраля 2023 года между ФИЦ СНЦ РАН и МУСХП «Россия» (пгт. Сириус) подписано соглашение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в указанной области. Дополнительно в рамках сотрудничества предусмотрены семинары, мастер-классы, тренинги и круглые столы, организуемые ФИЦ СНЦ РАН совместно с образовательными учреждениями, что будет способствовать практической подготовке специалистов, повышению квалификации аграриев и обмену опытом в области инновационного аграрного производства.

Взаимодействие с профильными образовательными учреждениями приведет организацию магистерских и аспирантских программ, курсов повышения квалификации, стажировок, а также привлечение студентов к научно-исследовательским проектам и программам дуального обучения, что ускорит внедрение научных разработок в производственные процессы и минимизирует временной разрыв между исследовательской деятельностью и коммерциализацией инноваций. Развитие кадрового потенциала в сочетании с концентрацией научных компетенций на базе агробиотехнопарка станет основой для формирования экспортно-ориентированного кластера субтропического сельского хозяйства, обеспечивающего долгосрочную устойчивость национальной продовольственной системы и снижающего импортозависимость по стратегически значимым продовольственным товарам.

Учитывая, что текущая структура занятости в субтропическом сельском хозяйстве характеризуется высокой долей неквалифицированного труда и низким уровнем цифровизации аграрных процессов, формирование образовательного кластера в структуре технопарка, на наш взгляд, обеспечит качественную перестройку трудового рынка в данном сегменте.

Экономические показатели проекта свидетельствуют о способности региона обеспечить воспроизведение и масштабирование технопарковой модели в соответствии с параметрами и требованиями, установленными действующими нормативными правовыми актами, регламентирующими деятельность данных технопарков. Так, структура агробиотехнопарка «Субтропики России» предполагает привлечение до 50 резидентов и создание от 850 до 1500 рабочих мест, что соответствует установленным требованиям к уровню занятости данной технопарковой структуры. Дополнительное экономическое обоснование проекта формируется за счёт включения в муниципальное стратегическое развитие г. Сочи целевых ориентиров, предусматривающих достижение к 2030 году объёмов производства овощной продукции на уровне 3 тыс. тонн и плодовой — 8 тыс. тонн, что предполагает структурное расширение агропромышленной основы и внедрение высокотехнологичных мощностей, сопряжённых с биотехнологическим воспроизводственным контуром. Данные контрольные показатели могут быть достигнуты, по нашему мнению, исключительно при условии функционирования интегрированной системы, включающей научно-исследовательские, производственные и инфраструктурные элементы.

Экономическая привлекательность территории г. Сочи как объекта для размещения агробиотехнопарка «Субтропики России» также обоснована параметрами внутреннего спроса и выраженной зависимостью российского продовольственного рынка от импорта субтропической продукции. Согласно аналитическим данным, представленным 23 января 2025 года на заседании круглого стола, совокупный объём рынка субтропических культур, подлежащих импортозамещению, превышает 1 трлн рублей. Данные оценки подтверждаются материалами проекта «Экономические предпосылки», в которых указано, что совокупный ежегодный импорт субтропической продукции стабильно превышает 1 трлн рублей, а объём ввоза мандаринов в 2024 году составил 738,3 тыс. тонн. Сформировавшаяся структурная зависимость внутреннего рынка от внешних поставок при одновременном отсутствии национальной производственной базы в данном сегменте доказывает объективную необходимость фор-

мирования специализированной высокотехнологичной инфраструктуры, способной обеспечить воспроизведение конкурентоспособного ассортимента субтропических культур в пределах национального АПК.

Данный проект создания технопарковой структуры обеспечит воспроизведение безвирусного посадочного материала путем внедрения технологий клонального микроразмножения, что позволит создать до 100 млн растений в год, включая инжир, орехоплодные культуры, маслины, хурму, цитрусовые и чай. Селекционные разработки, проводимые на базе генетических лабораторий, позволяют вывести новые сорта, адаптированные к изменяющимся климатическим условиям и обладающие высокой продуктивностью. Использование биотехнологических методов микроразмножения обеспечит ускоренный ввод новых сортов в коммерческое производство, сокращение цикла адаптации к климатическим условиям региона и снижение зависимости от зарубежных поставок. Планируемая интеграция научных разработок в производственный процесс позволит минимизировать влияние генетической эрозии, повысить устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессовым факторам и сформировать замкнутый цикл селекционного воспроизведения.

Кроме того, агроклиматическая характеристика региона позволяет осуществлять круглогодичное сельскохозяйственное производство с минимальными затратами на дополнительное орошение, что повышает рентабельность агропромышленных проектов и снижает издержки на поддержание сельхозугодий. Наблюдается поступательная динамика роста среднегодовых температурных показателей в регионе. Это создает предпосылки для расширения площади субтропических агроландшафтов и интенсификации производства. Согласно прогнозам до 2035 года объем производства субтропических культур в регионе увеличится на 910%, а чаеводства – на 250%, что позволит частично заменить импорт аналогичной продукции.

Инвестиционная модель проекта предполагает вложение 4 млрд рублей, из которых 500 млн рублей направлены на создание управляющей инфраструктуры, а 3,5 млрд рублей привлекаются в качестве частных вложений президентов технопарка. В рамках реализации

проекта планируется создание 1500 новых рабочих мест в сельском хозяйстве, биотехнологиях и переработке аграрной продукции, что будет способствовать снижению уровня безработицы и увеличению налоговых поступлений в бюджеты различных уровней. Дополнительно проект интегрируется в программу развития сельских территорий и аграрного туризма, что позволит повысить инвестиционную привлекательность региона и увеличить доходы малых форм хозяйствования.

Международный опыт функционирования агропромышленных технопарковых структур свидетельствует о высокой эффективности данных парков, которая обеспечивается за счет институционально закрепленной, научно обоснованной и пространственно-интегрированной системы, где исследования, реализация и апробация, а также промышленное производство взаимосвязаны и функционируют как единый процесс. В качестве примера следует привести китайскую модель, формирующую положительные результаты в сфере создания агробиотехнопарков. Современная стратегия развития сельских территорий в КНР ориентирована на глубокую технологическую модернизацию аграрного сектора, усиление научно-инновационной базы и трансформацию сельских регионов в центры устойчивого роста. В этой стратегии центральное место занимают национальные сельскохозяйственные научно-технологические парки (далее – НАСТП), которые служат важнейшими платформами и катализаторами для стимулирования высококачественного развития сельского хозяйства посредством интеграции инновационных научных и технологических элементов. Данная система включает более трёхсот объектов, из них 269 сертифицированы Министерством науки и технологий КНР, что отражает уровень государственной поддержки и устойчивость институциональной среды.

По своей институциональной природе китайские НАСТП представляют собой аналог российских агробиотехнопарков, поскольку их ядро формируется научно-исследовательскими центрами, лабораториями прикладной биотехнологии и научными институтами и структурами, обеспечивающими процесс непрерывных исследований и инноваций. Стrатегическое взаимодействие научных институций

тутов, университетов и производственных структур формирует устойчивую модель воспроизводства инноваций, устраняющую разрыв между исследованиями и апробированием полученных результатов. Кроме того, эффективное развитие сельскохозяйственных научно-технологических парков оказывает стимулирующее влияние на динамику роста валового внутреннего продукта страны. Так, согласно статистическим данным за период с 2000 по 2020 год, строительство НАСТП значительно улучшило экономическое развитие тех уездов, в которых были сформированы указанные технологические парки: реальный ВВП увеличился на 3,8 %, а реальный ВВП на душу населения – на 4,5%.

Таким образом, формирование агропромышленного технопарка «Субтропики России» в Сочи является экономически оправданным и стратегически необходимым решением, обеспечивающим восстановление субтропического сельского хозяйства, развитие высокотехнологичных производств в АПК, реализацию политики импортозамещения и формирование конкурентоспособного аграрного кластера. Уникальные климатические условия региона, его транспортно-логистический потенциал, наличие научной базы и прогнозируемый экономический эффект делают этот проект ключевым элементом долгосрочной стратегии развития продовольственной безопасности Российской Федерации.

Заключение

Проведённый анализ показывает, что природно-ресурсные и институциональные характеристики влажных субтропиков г. Сочи формируют совокупность условий, обеспечивающих возможность эффективного функционирования агробиотехнопарка. Стабильность термического и гидротермического режимов в сочетании с почвенно-экологическими особенностями и естественной к ним приспособленностью многолетних субтропических культур формирует среду, способную поддерживать круглогодичное их воспроизведение. Оценка производственного и инновационного потенциала подтверждает, что г. Сочи обладает не только биоклиматической пригодностью, но и институциональной и технологической структурой, позволяющей обеспечивать полный цикл разработки, испытания и дальней-

шего внедрения инновационных подходов к агропроизводственные процессы, что существенно отличает его от большинства российских регионов и обосновывает выбор данной территории для формирования специализированного агропромышленного технологического комплекса.

Стратегическая значимость региона определяется высокой степенью логистической интеграции, обеспечиваемой наличием глубоководного морского порта, круглогодичного воздушного сообщения и железнодорожной инфраструктуры, что формирует стабильные экспортноориентированные каналы и снижает трансакционные издержки при транспортировке продукции, чувствительной к временным ограничениям (скоропортящейся продукции). Институциональная насыщенность региона, проявляющаяся в концентрации специализированных научных учреждений, лабораторий клеточной селекции, генетических банков и профильных образовательных организаций, формирует устойчивую исследовательскую среду, которая способна поддерживать непрерывный процесс формирования инноваций и обеспечивать реализацию и внедрение биотехнологических разработок в АПК.

Кроме того, при структурной потребности внутреннего рынка в импортозамещении субтропической продукции необходимо формирование и развитие агропромышленного технопарка субтропической направленности. Формирование агробиотехнопарка в г. Сочи в данном аспекте рассматривается как инструмент повышения технологического суверенитета, расширения воспроизводственного потенциала селекционно-генетической базы и укрепления системы продовольственной безопасности на национальном уровне в области субтропического сельского хозяйства.

Функционирование агробиотехнопарка будет способствовать трансформации региональной аграрной экономики, формированию экспортно-ориентированной модели хозяйствования и включению отечественных агропредприятий в глобальные продовольственные цепочки.

Проведённое исследование подтверждает необходимость учёта пространственно-экономических факторов при формировании агробиотехнопарков и доказывает, что эффективность таких структур напрямую зависит от

региональной специфики, агроклиматических условий, уровня научно-образовательного потенциала и логистической составляющей. Прикладной вклад исследования состоит в формировании системы критериев для размещения агробиотехнопарка с учётом региональных особенностей, что может быть использовано в практике территориального планирования и программно-целевого управления развитием АПК. Выявленные закономерности формиру-

ют научную основу для дальнейшего исследования методики оценки экономической эффективности технопарковых структур, анализа устойчивости их институциональной системы и разработки инструментов государственной поддержки, которые обеспечат разработку и внедрение инноваций, укрепление экспортного потенциала и повышение конкурентоспособности регионального агропромышленного комплекса.

Литература

- Аль-Байдани И.Д.А. (2021). Инновационные технологии в стратегическом развитии агропромышленного комплекса // Региональная экономика: теория и практика. Т. 19. № 5 (488). С. 943–953.
- Анциферова О.Ю., Будюкин В.В. (2024). Агропромышленный технопарк как инновационная структура // Наука и образование. Т. 7. № 2. URL: <https://www.opusmgau.ru/index.php/see/article/view/6724/6786>
- Андрющенко С.А. (2019). Национальные и региональные механизмы реализации приоритетов развития производственного потенциала агропродовольственного комплекса России // Международный сельскохозяйственный журнал. № 2 (368). С. 34–38. DOI: 10.24411/2587-6740-2019-12024
- Бодрунов С.Д. (2018). Ноономика: монография. Москва – Санкт-Петербург – Лондон: Культурная революция. 432 с.
- Будюкин В.В. (2025). Оценка формирования и развития инновационных интегрированных структур – агропромышленных технопарков в регионе // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. № 1 (80). С. 244–248.
- Будюкин В.В. (2025). Перспективы формирования агропромышленных технопарков в регионе // Международный научно-исследовательский журнал. № 4 (154). DOI: 10.60797/IRJ.2025.154.66
- Глазунова В.В., Сухарев О.С. (2024). Модели технологического развития: влияние структуры инвестиций // Journal of New Economy. Т. 25. № 4. С. 6–23. DOI: 10.29141/2658-5081-2024-25-4-1. EDN BZWYAU
- Макаренко Б.В. (2023). Агробиотехнопарки как новый вектор развития агропромышленного комплекса страны: опыт Китая // Прогрессивная экономика. № 11. С. 157–177.
- Маслаков В.В., Сёмин А.Е., Курдюмов А.В., Ляшенко А. (2017). Особенности функционирования и развития технопарковых структур в Российской Федерации: монография / Министерство сельского хоз-ва Российской Федерации; Уральский государственный аграрный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации, УрГЭУ. Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ. 445 с.
- Нечаев В.И. (2023). Предпосылки к технологическому суверенитету в агропромышленном комплексе России в новых геополитических условиях // Конкурентоспособность и эффективность АПК в контексте оптимизации материально-технического и финансового обеспечения: материалы XV Международной научно-практической конференции. С. 184–189.
- Нечаев В.И., Санду И.С., Михайлушкин П.В., Бондаренко Т.Г. (2023). Научные подходы к обеспечению технологического суверенитета в аграрном секторе экономики России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. № 3 (97). С. 91–101. DOI: 10.33938/233-91
- Нечаев В.И., Семенов А.В. (2022). Актуальные организационно-экономические подходы к развитию отечественной селекции и семеноводства в условиях санкционного давления // Экономика сельского хозяйства России. № 6. С. 63–71. DOI: 10.32651/226-63
- Николаев О.В., Кочкина Н.В. (2006). Новые формы кооперации труда в условиях инновационной экономики // Экономический журнал. № 12. С. 127–142.
- Першукевич П.М. (2017). Инновационный прогресс в системе производственных сил и производственных отношений агропромышленного производства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. № 9. С. 2–8.
- Пьянкова С.Г., Макаренко Б.В. (2024). Роль агробиотехнопарков в трансформации АПК и стимулировании региональной экономики (на примере агробиотехнопарка «Гиагинский») // Экономический анализ: теория и практика. Т. 23. № 11 (554). С. 2042–2056. DOI: 10.24891/ea.23.11.2042

- Стадник А.Т., Васильев В.В. (2024). Место и роль агроинновационного парка в системе государственной поддержки инновационного развития АПК Новосибирской области // Московский экономический журнал. Т. 9. № 11. С. 158–176.
- Тазин Е.Н. (2017). О необходимости создания агротехнопарков // Агропродовольственная политика России. № 11 (71). С. 85.
- Урасова А.А., Глезман Л.В., Федосеева С.С. (2023). Создание агроинновационных парков как условие достижения технологического суверенитета и продовольственной безопасности России // Научные труды Вольного экономического общества России. Т. 242. № 4. С. 138–158.
- Ушачев И.Г., Колесников А.В., Здоровец Ю.И. (2022). Состояние и стратегические направления развития агропродовольственной и экспортной политики России // АПК: Экономика, управление. № 10. С. 3–21.
- Ahmetshin D. (2021). The necessity of introducing innovations in the agricultural sector. *Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremenном мире*, 2-7(70), 6–11.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29. Available at: https://www.researchgate.net/publication/222547985_The_Dynamics_of_Innovation_From_National_Systems_and_Mode_2_to_a_Triple_Helix_of_University-Industry-Government_Relations
- Hasanov N., Akbulaev N. (2020). Innovative development of key sectors of economy based on the creation of technological parks in the Republic of Azerbaijan. *New Trends and Issues Proceedings on Advances in Pure and Applied Sciences*, 12, 44–56. DOI: 10.18844/gjpaas.v0i12.4986
- Kotvyts'ka N. (2022). Theoretical foundations of innovations in the agro-food sector. *Naukovyj visnyk Polissia*, 2(25), 59–76. DOI: 10.25140/2410-9576-2022-2(25)-59-76
- Krygiel E., Niec B. (2008). *Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling*. NJ: Wiley.
- La Panga P., Ekasari K., Kasirang A., Dewi A.L., Sasmita F. (2024). The development of agrotechnopark model based on modern villages. *International Journal of Religion*, 5(8), 317–329. DOI: 10.61707/qc318e83
- Ling L., Chen X., Wu Y. et al. (2023). National modern agricultural industrial parks: Development characteristics, regional differences, and experience inspiration – case study of 200 NMAIPs in China. *Agronomy*, 13, 653. DOI: 10.3390/agronomy13030653
- Melikhov V.V., Novikov A.A., Kozenko K.Yu., Komarova O.P. (2021). Institutional peculiarities of agricultural technoparks formation in Russia. *Earth and Environmental Science*, 624, 012163. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012163
- Popova E.V., Strikh N.I. (2023). Investigation of ESG spillovers for external stakeholders in Russian regions. *The Manager*, 14(2), 20–34. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-2-2. EDN SHRQXQY
- Prasetyo A. (2023). Integrating urban farming concepts in agricultural technology parks for improved urban prosperity. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*, 54(9), 91–102.
- Rashedi H. (2020). Techno park structure as the economic institution of developing innovative economy. *SSRN Electronic Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.3572077
- Timakova R., Akulich A., Samuylenko T. (2021). The role of biotechnology in ensuring the preservation of dry composite mixtures. *E3S Web of Conferences*, 254, 10018. DOI: 10.1051/e3sconf/202125410018
- Tóth A., Supuka J. (2013). Agricultural parks: Historic agrarian structures in urban environments (Barcelona Metropolitan Area, Spain). *Acta Environmentalia Universitatis Comenianae (Bratislava)*, 21(2), 60–66.

Сведения об авторах

Светлана Григорьевна Пьянкова – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры, Уральский государственный экономический университет (Российская Федерация, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45; e-mail: silen_06@list.ru)

Борис Владимирович Макаренко – заместитель генерального директора, ООО «РФА» (Российская Федерация, 354000, г. Сочи, ул. Орджоникидзе, д. 5, помеш. 125); заместитель генерального директора, АО ГК «Талент» (Российская Федерация, 354000, г. Сочи, ул. Навагинская, д. 9д, помеш. 416; e-mail: b_makarenko23@mail.ru)

Pyankova S.G., Makarenko B.V.

Prerequisites for the Creation of an Agrobiotechnology Park as an Element of Innovation Infrastructure

Abstract. In the context of the technological transformation of the agro-industrial complex, agrobiotechnology parks are becoming a key tool for integrating science and production. High import dependence, limited adoption of biotechnologies, and insufficient processing infrastructure hinder the industry's development, necessitating the formation of innovative agro-industrial clusters to enhance the competitiveness and technological independence of agriculture. This study substantiates the feasibility of establishing the "Subtropics of Russia" agrobiotechnology park in Sochi, Krasnodar Territory, as a key element for the technological modernization of the agro-industrial complex and the formation of an export-oriented model of subtropical crop cultivation. The methodological framework of the research includes theories of cluster and spatial development, the triple helix concept, principles of noonomy, as well as tools of statistical, comparative, and spatial-economic analysis. These tools allow for the integration of natural-climatic, agroecological, logistical, and institutional parameters into a unified assessment of regional potential. The study relies on a dialectical approach, which facilitates the identification of interrelationships between agroclimatic characteristics, the dynamics of agricultural production, institutional constraints, and the tasks of technological modernization. The obtained results demonstrate that the region possesses a unique combination of agroclimatic, soil-ecological, and logistical advantages, providing a sustainable foundation for the concentration of high-tech production in subtropical crop cultivation. The developed conceptual model of the agrobiotechnology park reflects its potential to reduce import dependence, establish a system for the reproduction of virus-free planting material, develop breeding and genetic materials, implement digital agrotechnologies, and enhance the competitiveness of the agricultural sector. The scientific novelty of the research lies in the formation of a spatial-economic rationale for the location of an agrobiotechnology park, taking into account natural-resource, institutional, and logistical factors, as well as in the development of a territorially adapted model of a high-tech agro-industrial cluster focused on the development of subtropical crop cultivation. Its practical significance lies in the scientific and methodological substantiation for the creation of agrobiotechnology parks as a tool for achieving technological sovereignty and enhancing food security. Prospects for further research are associated with assessing the economic efficiency of such technopark structures and developing models of institutional support for their development.

Key words: agrobiotechnology park, agro-industrial complex, regional potential, subtropical crops, biotechnologies, breeding, scientific-educational complex, investment potential.

Information about the Authors

Svetlana G. Pyankova – Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, professor of department, Ural State University of Economics (62/45, Vosmogo Marta/Narodnoy Voli Street, Yekaterinburg, 620144, Russian Federation; e-mail: silen_06@list.ru)

Boris V. Makarenko – deputy general director, LLC RFA (5, Ordzhonikidze Street, office 125, Sochi, 354000, Russian Federation); deputy general director, AO GK Talent (9D, Navaginskaya Street, office 416, Sochi, 354000, Russian Federation; e-mail: b_makarenko23@mail.ru)

Статья поступила 09.09.2025.