



Научная статья
УДК 332.14:378.4
doi: 10.55186/25876740_2025_68_7_887

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ АГРАРНЫЕ КЛАСТЕРЫ КАК МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И ПРЕОДОЛЕНИЯ КАДРОВОГО ДЕФИЦИТА: КЕЙС «СМАРТБИОТЕХ»

С.В. Митрофанов

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы кадрового дефицита в российском агропромышленном комплексе, обусловленного демографическими изменениями, старением населения, гендерным дисбалансом, институциональной деградацией и технологическим отставанием. Особое внимание уделено снижению привлекательности сельскохозяйственного труда для молодежи и разрыву между образовательными программами и реальными потребностями современного АПК. В качестве решения предлагается модель мультидисциплинарных аграрных кластеров, позволяющая интегрировать образование, науку и производство для подготовки квалифицированных специалистов, соответствующих требованиям цифровой трансформации и биоэкономики. В качестве практического примера анализируется проект «Смартбиотех» в Воронежской области — межвузовский кампус, объединяющий вузы, научные центры и предприятия АПК. Цель проекта — создание сквозной системы подготовки кадров, начиная с ранней профориентации и заканчивая научными исследованиями и непрерывным профессиональным развитием. Особо подчеркивается необходимость реализации модели «тройной спирали» (государство — бизнес — наука) для преодоления институциональных и финансовых барьеров. Анализируются условия устойчивого функционирования кластеров, включая механизмы государственно-частного партнерства, нормативно-правовое регулирование и долгосрочные финансовые модели. Также рассматриваются зарубежный опыт и региональные особенности внедрения подобных инициатив. Авторы делают вывод, что мультидисциплинарные аграрные кластеры могут стать ключевым инструментом технологической модернизации АПК и устойчивого развития сельских территорий.

Ключевые слова: сельские территории, аграрные кластеры, кадровое обеспечение АПК, аграрное образование, модель «тройная спираль», технологическая модернизация

Благодарности: исследование выполнено в рамках проекта «Зеркальные лаборатории» НИУ ВШЭ: «Качество жизни на сельских территориях: эволюция, оценка, перспективы».

Original article

MULTIDISCIPLINARY AGRICULTURAL CLUSTERS AS A MODEL OF SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT AND A TOOL FOR ADDRESSING LABOR SHORTAGES: THE SMARTBIOTECH CASE STUDY

S.V. Mitrofanov

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Abstract. The article examines current staffing shortages in the Russian agro-industrial sector, driven by demographic shifts, an aging population, gender imbalances, institutional decline, and technological lag. Special attention is given to the decreasing attractiveness of agricultural careers among young people and the mismatch between educational programs and the actual needs of modern agribusiness. As a solution, the authors propose a multidisciplinary agricultural cluster model that integrates education, research, and industry to develop skilled professionals capable of meeting the demands of digital transformation and the bioeconomy. A case in point is the «Smartbiotech» project in the Voronezh region — an inter-university campus uniting higher education institutions, research centers, and agribusiness enterprises. The initiative aims to establish a seamless education-to-employment pipeline, spanning early career guidance, advanced research, and lifelong professional development. The study highlights the critical role of the triple helix model (government, industry, academia) in overcoming institutional and financial barriers. It also analyzes key factors for the long-term sustainability of such clusters, including public-private partnerships, regulatory frameworks, and viable financing models. Drawing on international best practices and regional implementation challenges, the authors argue that multidisciplinary agricultural clusters could serve as a cornerstone for modernizing the agro-industrial sector and ensuring the sustainable development of rural communities.

Keywords: rural areas, agricultural clusters, personnel support for agriculture, agricultural education, Triple Helix model, technological modernization

Acknowledgments: the research was carried out within the framework of the HSE Mirror Laboratories project: «Quality of Life in Rural Areas: evolution, assessment, prospects».

Сельские территории России находятся в состоянии глубокого системного кризиса, обусловленного сокращением кадрового потенциала. По экспертным оценкам, озвученным первым заместителем министра экономического развития Максима Колесникова на Петербургском международном экономическом форуме, дефицит рабочей силы в сельском хозяйстве достигает 143-200 тысяч человек [5]. Эта значительная нехватка кадров приводит к серьезным социально-экономическим последствиям, включая срыв сезонных работ, снижение производительности труда, рост цен на сельхозпродукцию, ограничение возможностей модернизации и технологического перевооружения, а также увеличение нагрузки на оставшихся

сотрудников. В контексте экономики страны это напрямую влияет на конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках. Более того, недостаток квалифицированных специалистов создает риск снижения продовольственной безопасности, поскольку отсутствие профессионалов препятствует реализации стратегических программ импортозамещения и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Корни проблемы уходят в глубокие структурные изменения, происходящие в сельских территориях страны. Демографическая ситуация характеризуется не только абсолютным сокращением численности сельского населения, но и его качественной трансформацией.

Наблюдается стремительное старение сельских жителей при одновременном нарастании гендерного дисбаланса, где дефицит мужчин репродуктивного возраста уже превысил 800 тысяч человек. Эти процессы нарушают естественные механизмы воспроизводства населения, создавая порочный круг депопуляции.

Наиболее остро кадровый дефицит ощущается в северных регионах и на Дальнем Востоке, где сложные климатические условия, недостаточное развитие транспортной и социальной инфраструктуры создают существенные барьеры для привлечения и закрепления квалифицированных специалистов [5, 1]. В частности, в Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах уровень вакантности должностей



в сельскохозяйственном секторе и смежных отраслях превышает среднероссийские показатели в 1,5-2 раза, что свидетельствует о выраженной региональной дифференциации кадрового дисбаланса.

Эмпирические данные, опубликованные в журнале «Деловой мир» [2] подтверждают системный характер проблемы. Согласно полученным результатам, 62% респондентов из числа сельскохозяйственных предприятий отмечают значительные трудности в процессе рекрутинга квалифицированного персонала.

Параллельно происходит институциональная деградация сельских территорий. Массовое закрытие школ, больниц, фельдшерско-акушерских пунктов и объектов культуры лишает сельские поселения важнейших социальных институтов. Это не только ухудшает качество жизни, но и подрывает саму возможность профессиональной социализации молодежи, усиливая миграционный отток наиболее активной части населения в города.

Особую остроту проблеме придает нарастающий технологический разрыв. Несмотря на революционные изменения в агротехнологиях — от точного земледелия до биотехнологий и цифровизации — их внедрение сдерживается катастрофической нехваткой квалифицированных кадров. Сравнительный анализ с США показывает, что при сопоставимых объемах производства в США в отрасли работает 3,6 млн чел. — лишь 1,7% трудящегося населения (рис. 1). Такой разрыв — прямое следствие разницы в производительности. Анализ уровня образования работников АПК показывает, что в обоих государствах преобладают специалисты с профессиональной подготовкой: в России их доля составляет 57%, в США — 63%. Однако принципиальное различие наблюдается в группе работников с незавершенным средним образованием — в России данный показатель составляет 14%, в США — 8%. Таким образом, Россия демонстрирует более высокую зависимость от низкоквалифицированного труда.

Кризис усугубляется несоответствием системы аграрного образования современным

требованиям. Устаревшие учебные программы, недостаток современного оборудования, слабая связь с производством и дефицит квалифицированных преподавателей делают выпускников аграрных вузов недостаточно подготовленными к работе в условиях цифровой трансформации отрасли [3, 4].

Этот системный разрыв между образованием и производством порождает целый ряд негативных последствий для всего агропромышленного комплекса.

Во-первых, предприятия сталкиваются с необходимостью «додучивать» выпускников уже на рабочих местах, что влечет за собой значительные дополнительные затраты. По данным отраслевых исследований, адаптация такого специалиста требует в среднем 6-12 месяцев. При этом почти треть молодых сотрудников увольняется в первый год работы, не выдерживая требований современного производства.

Во-вторых, технологическое отставание образовательных программ приводит к критическому дефициту кадров для автоматизированных ферм и высокотехнологичных агропредприятий. Сегодня, когда точное земледелие требует навыков работы с автоматизированным оборудованием, дронами, системами анализа больших данных и так далее, вузы в подавляющем большинстве продолжают готовить специалистов по устаревшим методикам. В результате даже самые перспективные выпускники оказываются не готовы к работе с современным оборудованием.

Особую проблему представляет разрыв между теоретической подготовкой и практическими навыками. Многие аграрные вузы до сих пор используют учебные планы, разработанные 10-15 лет назад, в то время как отрасль за это время совершила технологический скачок. Отсутствие современной материально-технической базы — тренажеров, лабораторий, опытных полигонов — лишает студентов возможности отрабатывать практические навыки. В итоге на предприятия приходят специалисты, которые могут рассказать о принципах точного земледелия, но, например, никогда не работали с реальными системами мониторинга урожая.

Ситуацию усугубляет кадровый кризис в самих образовательных учреждениях. Низкие зарплаты преподавателей и отсутствие программ стажировок на современных предприятиях приводят к тому, что многие педагоги отстают от реальных производственных процессов. В результате образовательный процесс замыкается сам на себе, теряя связь с практикой.

Сформировавшийся порочный круг, при котором дефицит квалифицированных кадров сдерживает технологическую модернизацию, а отставание отрасли снижает привлекательность аграрного образования, требует комплексного институционального решения.

Учитывая масштаб и многообразие причин кадрового дефицита, очевидно, что его преодоление требует системного подхода, включающего государственную политику регулирования трудовых ресурсов, модернизацию системы образования и повышения привлекательности сельскохозяйственного труда. В этом контексте особую актуальность приобретает концепция создания мультидисциплинарных аграрных кластеров как инновационной организационной формы, способной обеспечить синергию образовательных, научных и производственных компонентов. Такие кластерные структуры, интегрирующие потенциал университетов, научно-исследовательских центров и передовых сельхозпредприятий, позволяют реализовать принципиально новую модель подготовки кадров. Их ключевым преимуществом является возможность формирования сквозной системы профессионального роста — от начальной профориентации школьников до подготовки высококвалифицированных специалистов, владеющих современными агротехнологиями. При этом создание единого образовательно-производственного пространства обеспечивает непрерывное обновление учебных программ в соответствии с реальными потребностями АПК.

Интеграция университетов в систему аграрных кластеров создает устойчивую платформу для синхронизации образовательного процесса с потребностями современного

2023 Численность занятых в АПК, млн чел.

Россия	5,9	Страны практически сопоставимы по численности занятых в секторе, при этом в сфере производства сырья численность занятых в России на 12% выше, чем в США
США	6,1	



Профессиональное образование



В России — показатель выпуска только по ведомственным агровузам (МСХ РФ)
В США — по все университетам, выпускающим специалистов в интересах USDA (МСХ США) и включенных в систему FAEIS (Food and Agricultural Education Information System)

Различия в направлениях подготовки и выпуске специалистов ВО



В России — показатель включает все программы, в т.ч. не ориентированные на АПК
В США — включает только программы, ориентированные на решение кадровых задач в интересах USDA

Количество выпускников по направлениям Среднегодовое значение за период 2019-23 гг., тыс. чел.

Направление	Россия	США	США vs РФ
Базовые специальности АПК (агрономия, зоотехния и др.)	23,17	18,74	-19%
Управление природными ресурсами и охрана окружающей среды	5,14	10,20	x2
Перерабатывающее АПК (питание, пищевое и непищевое)	1,72	8,24	x5
Смежные естественно-научные (биология, химия и т.д.)	0,47	7,97	x17
Математика, IT и компьютерные науки	0,68	0,28	-59%
Инжиниринг и машиностроение	4,01	0,70	-83%
Строительство и архитектура	1,49	0,21	-86%
Смежные производственные (управление качеством и т.д.)	0,16	0,56	-x3
Смежные гуманитарные (экономика, менеджмент т.д.)	12,12	8,91	-27%
Образование и педагогические науки	0,39	2,51	x6
Соц. благополучие (содействие развитию сельских территорий)	0,01	9,02	x653
Прочее	0,24	5,21	x22

Рисунок 1. Структурно-квалификационные характеристики трудовых ресурсов АПК: сравнительное исследование России и США
Figure 1. Structural and qualification characteristics of agricultural labor resources: a comparative study of Russia and the United States



агропромышленного комплекса. Эмпирические исследования [7, 9, 12] демонстрируют, что такая модель взаимодействия обеспечивает повышение трудовой мобильности специалистов на 30-45%, достигаемое за счет: адаптации образовательных программ под конкретные запросы региональных рынков труда; формирования системы непрерывного профессионального развития; создания эффективных каналов трудоустройства.

Ключевым элементом данной модели выступает установление устойчивых партнерских связей между образовательными учреждениями и предприятиями агропромышленного сектора. Как отмечается в исследованиях OECD [11], подобная интеграция обеспечивает не только повышение конкурентоспособности выпускников на рынке труда, но и ускоряет процесс технологической модернизации. В странах с развитой системой университетско-производственных кластеров уровень внедрения инноваций в сельском хозяйстве превышает средние показатели на 20%, что создает дополнительный спрос на квалифицированные кадры и формирует положительную обратную связь в системе подготовки специалистов.

Несмотря на очевидные преимущества кластерной модели интеграции образования и производства, ее реализация в российских условиях сталкивается с рядом системных ограничений. Ключевым сдерживающим фактором выступает недостаточный уровень государственного финансирования. Сравнительный анализ данных исследования Education at a Glance 2023 показывает существенное отставание России от стран OECD по объемам инвестиций в образовательные программы кластерного типа [10].

Данная ситуация порождает несколько взаимосвязанных проблем: ограниченные возможности создания современной учебно-производственной инфраструктуры; дефицит высокотехнологичного оборудования для практической подготовки специалистов; снижение инвестиционной привлекательности для частного капитала. Особенно остро стоит вопрос долгосрочного финансирования, без которого невозможно обеспечить устойчивое развитие кластерных структур.

В этих условиях особую актуальность приобретает модель «тройной спирали» (Triple Helix), предполагающая стратегическое взаимодействие трех ключевых субъектов: государства, бизнеса и научно-образовательных учреждений. Эта концептуальная модель, разработанная Генри Ицковицем и Лойетом Лейдесдорфом, доказала свою эффективность в создании инновационных экосистем в различных отраслях экономики.

В условиях российской экономики данная модель демонстрирует потенциал для усиления взаимодействия между академическим сектором, научными учреждениями и предприятиями, особенно в регионах с высоким уровнем инновационного развития. Эффективность этой структуры напрямую зависит от уровня координации между участниками, наличия правовой базы, обеспечивающей обмен интеллектуальной собственностью, и финансово-экономической среды, способствующей трансферу технологий. Согласно отчету, подготовленному Европейской платформой сотрудничества кластеров (ECCP) [8], 73% успешных аграрных кластеров применяют модель тройной спирали для целевой подготовки квалифицированных кадров, что подчеркивает её значимость как инструмента системного развития.

В российской практике наблюдаются выраженные региональные различия в эффективности реализации модели тройной спирали, что подтверждается эмпирическими исследованиями интегрального инновационного индекса. Наиболее показательные примеры успешного взаимодействия между академическими институтами, научными центрами и бизнес-структурами характерны для ряда передовых регионов. Так, в Республике Татарстан сложилась уникальная экосистема инновационного развития, центром которой стал город Иннополис. Этот проект демонстрирует эффективную интеграцию образовательного процесса в Университете Иннополис с деятельностью научно-исследовательских лабораторий и IT-компаний. Особенностью данной модели является создание единого пространства для генерации, тестирования и внедрения цифровых решений, где:

- образовательные программы формируются с учетом актуальных запросов технологических компаний;
- студенческие проекты получают возможность быстрой апробации в реальных производственных условиях;
- предприятия имеют прямой доступ к подготовленным специалистам и результатам прикладных исследований.

Аналогичные процессы наблюдаются и в других инновационно-активных регионах, где исторически сложилась высокая концентрация научно-образовательного потенциала: Москва, Санкт-Петербург, Республика Башкирия, Свердловская область и др. В этих территориях создана необходимая инфраструктурная база (технопарки, центры трансфера технологий) и отработаны механизмы государственно-частного партнерства, позволяющие эффективно соединять интеллектуальные, финансовые и производственные ресурсы [13].

Важно отметить, что успешные примеры реализации модели тройной спирали не ограничиваются указанными регионами, а демонстрируют общие принципы организации инновационных экосистем, которые могут быть адаптированы с учетом специфики различных территорий. Ключевым фактором успеха выступает не географическая локализация, а создание условий для устойчивого взаимодействия между участниками инновационного процесса.

Однако реализация модели тройной спирали сталкивается с рядом ограничений, особенно в регионах со слабой инфраструктурой и ограниченным бюджетом. Основными проблемами являются финансовый дефицит, недостаток долгосрочных инвестиций, кадровый дефицит и информационная изоляция. Исследования кластерных инициатив в аграрном секторе показали, что даже при наличии научного потенциала и образовательных возможностей отсутствие финансирования и слабая интеграция с бизнесом препятствуют развитию инноваций. Например, в некоторых регионах Центрального Черноземья наблюдается ситуация, когда вузовские разработки остаются невостребованными из-за отсутствия интереса со стороны местных предприятий и недостаточной государственной поддержки. Это подчеркивает необходимость создания условий, способствующих устойчивому функционированию всех трех компонентов модели.

Для преодоления указанных барьеров важно развивать инфраструктуру кластеров, включая технопарки, бизнес-инкубаторы и центры коллективного пользования. Государственная

политика должна быть направлена на предоставление налоговых льгот компаниям, участвующим в совместных проектах с вузами, а также на стимулирование частных инвестиций в инновационную сферу.

Сравнительный анализ международного опыта реализации модели тройной спирали выявляет существенные различия между российскими и зарубежными практиками, требующие комплексного осмысления. В странах с развитыми инновационными системами (например Финляндия, Южная Корея, Израиль) успешное функционирование данной модели обеспечивается тремя ключевыми условиями: развитой системой государственно-частного партнерства, наличием специализированных институтов управления кластерами и продуманной системой долгосрочного планирования. Российская практика, несмотря на отдельные успешные кейсы, демонстрирует необходимость более глубокой системной трансформации, включающей совершенствование законодательства в области интеллектуальной собственности, развитие инфраструктуры технологического трансфера и создание благоприятного инвестиционного климата.

При этом адаптация международного опыта к российским условиям сталкивается с рядом институциональных ограничений. Во-первых, высокая степень централизации управления и жесткая нормативная регламентация образовательной и инновационной деятельности создают существенные барьеры для внедрения гибких механизмов взаимодействия. В отличие от стран OECD, где университеты обладают значительной автономией в формировании образовательных программ, российские вузы вынуждены работать в рамках жестких требований федеральных стандартов, что ограничивает их способность оперативно реагировать на запросы бизнеса.

Во-вторых, существенные различия наблюдаются в системе финансирования инноваций. Если в ведущих инновационных странах значительная часть инвестиций поступает от частного сектора, то в России сохраняется доминирование государственного финансирования, что снижает гибкость и адаптивность инновационной системы.

В-третьих, организационная культура инновационной деятельности в России характеризуется преобладанием вертикальных управленческих моделей и слабым развитием горизонтальных сетевых связей между участниками инновационного процесса, в отличие от практики равноправного партнерства, характерной для зарубежных кластеров.

Для преодоления этих ограничений и успешной реализации модели тройной спирали в России необходим комплекс мер, включающий: постепенную децентрализацию управления инновациями, расширение академических свобод вузов, создание эффективных механизмов привлечения частных инвестиций, развитие сетевых форм кооперации и последовательную интеграцию в глобальные инновационные процессы. Такой сбалансированный подход позволит учесть национальную специфику и создать эффективную систему взаимодействия между наукой, бизнесом и государством, способную обеспечить технологический прорыв в ключевых отраслях экономики [6].

Реализация данной концепции мультидисциплинарных аграрных кластеров позволит создать принципиально новую модель кадрового обеспечения АПК, обладающую значительным трансформационным потенциалом. Достижение





такого эффекта возможно благодаря комплексному сочетанию четырех взаимосвязанных принципов организации кластерной системы:

1. Мультидисциплинарной интеграции, обеспечивающей синтез традиционных аграрных знаний с современными digital-компетенциями, биотехнологиями и инженерными решениями. Это достигается через разработку гибких образовательных программ, позволяющих сочетать изучение классических агрономических, зоотехнических и иных дисциплин с освоением технологий искусственного интеллекта, генетики, роботизированных систем и т.д.

2. Многоуровневости образовательного процесса, реализуемой через создание единой вертикали подготовки кадров — от программ среднего профессионального образования до магистратуры и аспирантуры, дополненной системой непрерывного профессионального развития. Особое значение приобретает внедрение персонализированных образовательных траекторий, учитывающих как индивидуальные потребности обучающихся, так и специфику региональных рынков труда.

3. Социальной интеграции, направленной на формирование современной профессиональной идентичности аграриев и создание привлекательной социокультурной среды в сельской местности. Это предполагает развитие инфраструктуры досуга и творчества, внедрение инклюзивных образовательных практик и создание условий для профессиональной самореализации различных категорий сельских жителей.

4. Территориальной связанности, обеспечивающей глубокую интеграцию кластеров с сельскими территориями через многоуровневую систему взаимодействия. Эта система включает сеть филиальных центров компетенций на базе ведущих сельхозпредприятий, мобильные образовательные платформы для удаленных районов, распределенную сеть учебно-опытных хозяйств как полигонов для инноваций, а также систему агроклассов и агрошкол, встроенную в общеобразовательные учреждения. Последняя предусматривает профориентационные программы для школьников, углубленные курсы

по современным агротехнологиям, практические занятия на базе местных хозяйств и программы наставничества с участием студентов и преподавателей вузов. Дополняют эту систему цифровые образовательные платформы, обеспечивающие доступ к онлайн-курсам, возможность дистанционного участия в практикумах, систему наставничества и виртуальные лаборатории.

На сегодняшний день по инициативе администрации Воронежской области в рамках описанной модели планируется создание межвузовского кампуса мирового уровня «Смартбиотех». Этот инновационный образовательно-научный кластер объединит потенциал ведущих вузов региона: Воронежский ГАУ, ВГУ, ВГТУ, ВГЛТУ и ВГУИТ. Предварительно объем инвестиций на создание кампуса оценивается в 20 млрд рублей. Предполагается, что 60% — программа Министерства науки и высшего образования по созданию кампусов мирового уровня, 40% — средства бюджета Воронежской области и бизнеса (это ЭкоНива, Мираторг, Черкизово, БИО-ТОН и другие).

Этот современный научно-образовательный кластер создается как единое пространство, где органично сочетаются фундаментальная наука, прикладные исследования и реальное производство.

В структуре кампуса предусмотрены три взаимосвязанных блока: образовательный центр с программами всех уровней; научно-технологическая зона с исследовательскими лабораториями, технопарком и цифровой инфраструктурой; практико-ориентированный комплекс, включающий растениеводческие, животноводческие и пищевые производства полного цикла. Особое внимание будет уделено интеграции с городской средой — кампус проектируется как открытое пространство, связанное с социальной инфраструктурой (школами, детсадами, медучреждениями).

Ключевая особенность проекта — создание сквозной системы подготовки специалистов, где теоретическое обучение сразу подкрепляется практикой на современных про-

изводствах. Благодаря объединению ресурсов вузов разного профиля «Смартбиотех» сможет готовить уникальных специалистов на стыке дисциплин — биотехнологов, биоинформатиков, агроаналитиков, инженеров-робототехников, ESG-консультантов, логистов и т.д.

Реализация этого проекта позволит не только решить кадровые проблемы АПК региона, но и создать мощный научно-производственный хаб, который станет драйвером технологического развития всего Центрального Черноземья. Кампус позиционируется как точка роста для внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство и центр коммерциализации агробиотехнологических разработок.

На сегодняшний день суммарно в вузах учится 73,4 тыс. человек (рис. 2). По нашим оценкам, если проект не будет реализован Центрального Черноземья рискует к 2035 году столкнуться с острым дефицитом квалифицированных кадров для АПК. В инерционном сценарии рост числа студентов составит лишь 0,4% в год, а ключевой аграрный вуз увеличит контингент лишь на 5% в основном за счет СПО. Это тулуповый путь: выпускники по-прежнему будут отставать от требований современного агропрома.

«Кампусный сценарий» предполагает увеличение общего числа студентов до 97,6 тысяч человек к 2035 году, при этом наиболее значительное увеличение произойдет именно в профильных направлениях. Это означает, что без реализации проекта регион может недополучить более 20 тысяч квалифицированных специалистов. Однако главное преимущество «кампусного сценария» заключается конечно же не в количественных, а в качественных изменениях.

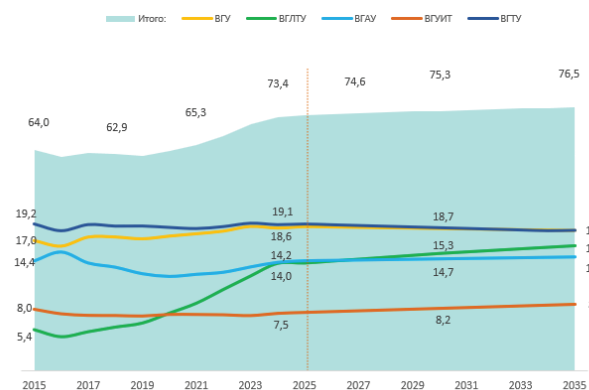
Таким образом, создание кампуса мирового уровня «Смартбиотех» представляет собой стратегически важный компонент комплексной программы модернизации системы подготовки кадров для агропромышленного комплекса. Этот проект закладывает основы для:

1. Формирования новой парадигмы аграрного образования, интегрирующей передовые научные разработки с практическими потребностями отрасли,

Все формы обучения. СПО и ВО суммарно

Сценарий 1 (инерционный), тыс. чел.

	2024	2035	CAGR	Изменение
ВГТУ	19,1	18,3	-0,4%	-0,8
ВГУ	18,6	18,3	-0,2%	-0,3
ВГАУ	14,2	14,9	0,4%	+0,7
ВГЛТУ	14,0	16,3	1,4%	+2,3
ВГУИТ	7,5	8,7	1,3%	+1,1
Итого:	73,4	76,5	0,4%	+3,0



Сценарий 2 («кампусный»), тыс. чел.

	2024	2035	CAGR	Изменение
ВГТУ	19,1	22,2	1,4%	+3,1
ВГУ	18,6	21,6	1,4%	+3,0
ВГАУ	14,2	18,4	2,4%	+4,2
ВГЛТУ	14,0	23,4	4,8%	+9,4
ВГУИТ	7,5	12,0	4,3%	+4,5
Итого:	73,4	97,6	2,6%	+24,2

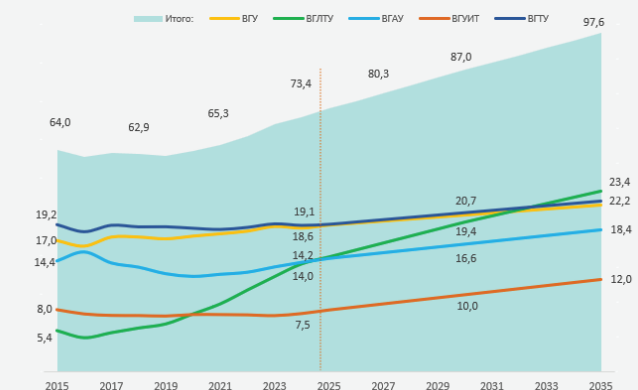


Рисунок 2. Моделирование численности студентов вузов Воронежа: инерционный и кампусный сценарий
Figure 2. Modeling the number of university students in Voronezh: inertial and campus development scenarios



2. Развития кадрового потенциала, способного обеспечить технологический прорыв российского АПК,

3. Создания эффективной модели взаимодействия между образовательными учреждениями, научными центрами и агробизнесом.

Реализация проекта позволит выработать релевантные подходы к подготовке специалистов, которые впоследствии могут быть масштабированы на всю систему аграрного образования страны. Кампус станет не только образовательным центром, но и полигоном для апробации инновационных решений в области профессиональной подготовки кадров для сельского хозяйства. Ключевым преимуществом предлагаемой модели является ее способность:

- обеспечить опережающую подготовку кадров для высокотехнологичного сельского хозяйства;
- сократить временной лаг между появлением новых технологий и их внедрением в образовательный процесс;
- создать эффективные механизмы коммерциализации научных разработок.

Заключение. Кадровый дефицит в отечественном агропромышленном комплексе представляет собой системную проблему, детерминированную комплексом взаимосвязанных факторов, включая депопуляцию сельских территорий, институциональный дисбаланс между образовательной и производственной системами, технологическое отставание отрасли и пространственную асимметрию развития человеческого капитала, что формирует самовоспроизводящийся цикл деградации кадрового потенциала АПК. Ее решение требует не только модернизации отдельных элементов системы, но и радикального пересмотра подхода к подготовке специалистов, их вовлечению и удержанию в отрасли.

Создание мультидисциплинарных аграрных кластеров открывает принципиально новую парадигму взаимодействия науки, образования и производства. Это не имитация реформирования, а настоящая трансформация, способная сгенерировать устойчивую систему кадрового воспроизводства, адаптированную к вызовам цифровизации и биоэкономики. Кейс «Смартбиотех» в Воронежской области — не просто региональный проект, а стратегический эксперимент, который может стать моделью для всей страны.

Успех подобных инициатив зависит не только от финансирования или технологической оснащенности, но и от готовности всех участников — государства, бизнеса, научного сообщества — перейти от формального сотрудничества к глубокой интеграции интересов и ресурсов. Это предполагает формирование новой культуры взаимодействия, где университеты не просто реагируют на запросы рынка, а участвуют в его формировании, а предприятия не только потребляют кадры, но и активно участвуют в их подготовке.

Информация об авторе:

Митрофанов Сергей Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом экономики инноваций в сельском хозяйстве Института аграрных исследований, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0657-7148>, smitrofanov@hse.ru

Information about the author:

Sergey V. Mitrofanov, candidate of agricultural sciences, head of the department of economics of innovation in agriculture, Institute for Agricultural Research, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0657-7148>, smitrofanov@hse.ru

В условиях ускоряющихся технологических изменений и роста глобальной конкуренции в аграрном секторе, Россия стоит перед выбором: продолжать воспроизводить устаревшие модели подготовки специалистов и терять конкурентоспособность или смело инвестировать в инновационные образовательные экосистемы. Мультидисциплинарные аграрные кластеры — это не панацея, но один из самых реалистичных и перспективных путей вхождения отечественного АПК в новую технологическую реальность.

Таким образом, проекты вроде «Смартбиотех» должны рассматриваться не как отдельные эксперименты, а как стратегические точки трансформации, способные не только восполнить кадровый дефицит, но и стать точками роста для устойчивого развития сельских территорий, повышения качества жизни и укрепления продовольственной безопасности страны.

Список источников

1. В сельском хозяйстве не хватает почти 150 тысяч специалистов. Парламентская газета. <http://www.pnp.ru/social/v-selskom-khozyaystve-ne-khvataet-pochti-150-tysyach-specialistov.html> (дата обращения: 06.04.2025).
2. Кадровый голод в аграрной сфере: что делать?. Деловой мир. <http://delovoy-mir.biz/nehvatka-kadrov-v-selskom-khozyaystve.html> (дата обращения: 09.04.2025).
3. Митрофанов С.В., Какоева С.С.Э., Муклуков Д.П. Инновации в сельском хозяйстве: влияние на продовольственную безопасность // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 6. № 1 (154). С. 84-90.
4. Орлова Н.В., Серова Е.В., Николаев Д.В. и др. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4: доклад к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2020. 128 с.
5. Российскому АПК не хватает 143-200 тыс. работников. Finmarket.ru. <https://www.finmarket.ru/news/6419642> (дата обращения: 07.04.2025).
6. Эскерханова Л.Т., Зарипова Р.С., Митрофанов С.В. Устойчивое развитие и инвестиции в зеленую экономику: роль частного и государственного секторов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 4. № 3 (144). С. 85-91.
7. Dezhina I. Innovation policy in Russia and the development of university-industry linkages // Industry and Higher Education. 2018. № 32(4). P. 245-252. DOI: 10.1177/0950422218774974
8. ECCP Cluster Panorama 2024. European Cluster Collaboration Platform. <http://www.clustercollaboration.eu/knowledge-sharing/publications/document-library/european-cluster-panorama-report-202> (дата обращения: 19.05.2025).
9. Education and Science in Agricultural Universities. Forum SPB. 2023. -http://forums.spb.com/en/archive/2023/programme/104533/?year=2023&ELEMENT_ID=104533 (дата обращения: 26.04.2025).
10. Education at a Glance 2023. OECD. http://www.oecd.org/en/publications/2023/09/education-at-a-glance-2023_581c9602.html (дата обращения: 12.05.2025).
11. Science, Technology and Innovation Scoreboard. OECD. <http://www.oecd.org/en/data/datasets/science-technology-and-innovation-scoreboard.html> (дата обращения: 21.05.2025).

12. Wiśniewska-Paluszak J., et al. Cooperation of Agri-Food Clusters with Universities: The Case Study for Poland // AgroFor International Journal. 2020. Vol. 5. No. 2. P. 130-141. DOI: 10.7251/AGRENG2002132W.

13. Yakovenko N.V., et al. Innovative Development of Russian Regions: Assessment and Dynamics in the Context of Sustainable Development // Sustainability. 2024. № 16(3), 1271. DOI: 10.3390/su16031271.

References

1. Parlamentskaya gazeta (2025). *V selskom khozyaystve ne khvataet pochti 150 tysyach spetsialistov* [There is a shortage of nearly 150 thousand specialists in agriculture]. Parlamentskaya gazeta. <http://www.pnp.ru/social/v-selskom-khozyaystve-ne-khvataet-pochti-150-tysyach-specialistov.html> (accessed 06.04.2025).
2. Delovoy mir (2025). *Kadrovyy golod v agrarnoy sfere: chto delat?* [Personnel shortage in the agrarian sector: What to do?]. <http://delovoy-mir.biz/nehvatka-kadrov-v-selskom-khozyaystve.html> (accessed 09.04.2025).
3. Mitrofanov S.V., Kakieva S.S.E. & Muklukov D.P. (2025). *Innovatsii v selskom khozyaystve: vliyaniye na prodovol'stvennyuyu bezopasnost'* [Agricultural Innovations: Impact on Food Security]. *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*, vol. 6, no. 1, pp. 84-90.
4. Orlova N.V., Serova E.V., Nikolaev D.V. et al. (2020). *Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa v Rossii. Agriculture 4: dokl. k XXI Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva* [Innovative Development of Agroindustrial Sector in Russia. Agriculture 4.0: Report for the XXI April International Academic Conference on Economic and Social Development], Moscow, Higher School of Economics HSE.
5. Finmarket.ru (2025). *Rossiyskomu APK ne khvataet 143-200 tys. rabotnikov* [Russian agro-industrial complex lacks 143-200 thousand workers]. <https://www.finmarket.ru/news/6419642> (accessed 07.04.2025).
6. Eskerkhanova L.T., Zariyova R.S. & Mitrofanov S.V. (2024). *Ustoychivoe razvitiye i investitsii v zelenuyu ekonomiku: rol' chastnogo i gosudarstvennogo sektorov* [Sustainable Development and Investment in the Green Economy: The Role of the Private and Public Sectors]. *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*, vol. 4, no. 3, pp. 85-91.
7. Dezhina I. (2018). Innovation policy in Russia and the development of university-industry linkages. *Industry and Higher Education*, vol. 32, no. 4, pp. 245-252. DOI: 10.1177/0950422218774974.
8. European Cluster Collaboration Platform (2024). *ECCP Cluster Panorama 2024*. *European Cluster Collaboration Platform*. <http://www.clustercollaboration.eu/knowledge-sharing/publications/document-library/european-cluster-panorama-report-202> (accessed 19.05.2025).
9. Forum SPB (2023). Education and Science in Agricultural Universities. *Forum SPB*. http://forums.spb.com/en/archive/2023/programme/104533/?year=2023&ELEMENT_ID=104533 (accessed 26.04.2025).
10. OECD (2023). *Education at a Glance 2023: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/e13bef63-en.
11. OECD (2025). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025*. Paris: OECD Publishing. <http://www.oecd.org/en/data/datasets/science-technology-and-innovation-scoreboard.html> (accessed 21.05.2025).
12. Wiśniewska-Paluszak J., et al. (2020). Cooperation of Agri-Food Clusters with Universities: The Case Study for Poland. *AgroFor International Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 130-141. DOI: 10.7251/AGRENG2002132W.
13. Yakovenk, N.V., et al. (2024). Innovative Development of Russian Regions: Assessment and Dynamics in the Context of Sustainable Development. *Sustainability*, vol. 16, no. 3, 1271. DOI: 10.3390/su16031271.

