

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.012

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2025_4_150

EDN: SAWKDP

Человеческий капитал как драйвер эффективного развития регионов России в условиях цифровой экономики

Расул Аликадиевич Амиров^{1✉}, Ирина Евгеньевна Жуковская²,
Аликади Темирбекович Амиров³, Гамзат Ухумаалиевич Магомедбеков⁴

^{1, 4} Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

¹ Дагестанский государственный университет народного хозяйства, Махачкала, Россия

² Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

³ Прикаспийский межрегиональный институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Махачкала, Россия

¹ a.rasul05@yandex.ru✉

Аннотация. Эффективное региональное развитие России базируется на комплексе взаимосвязанных компонентов. Одним из них является человеческий капитал, воспроизводство которого предполагает непрерывное обучение индивида в течение всей жизни, при этом существенный вклад в данный процесс вносит система высшего образования. Активные преобразования в деятельности вузов, эффективное использование возможностей цифровых платформ, облачных сервисов, технологий искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности способствуют формированию экосистемы высшего образования, которая оказывает влияние на ее поступательное развитие, осуществляет постоянный мониторинг на основе системы предиктивной аналитики всех участников, повышая в первую очередь качество образования в регионах страны. Представлена авторская трактовка понятия «человеческий капитал», выделены его структурные элементы, рассмотрена роль в развитии регионов. Показано, что цифровые технологии и разработанные на их основе цифровые проекты являются важными инструментами подготовки высококвалифицированных кадров, способствуют не только изменению методов и приемов обучения студентов, появлению новых форм обучения, таких как онлайн-образование, но и комплексной трансформации сферы высшего образования, принятию грамотных управленческих решений в новой цифровой реальности. Особое внимание уделено цифровым проектам, реализуемым в российских аграрных вузах, которые в целом направлены на повышение эффективности обучения студентов, проведение актуальных научных исследований в сфере сельского хозяйства, развитие дальнейшего сотрудничества с предприятиями АПК. Цифровая трансформация сферы высшего образования рассматривается как новая управленческая парадигма, способствующая повышению качества функционирования данной приоритетной сферы и эффективности подготовки кадров для всех отраслей и сфер экономики, в том числе и для агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: человеческий капитал, региональное развитие, высшее образование, экономический рост, цифровые технологии, цифровые проекты, цифровая экосистема, АПК

Для цитирования: Амиров Р.А., Жуковская И.Е., Амиров А.Т., Магомедбеков Г.У. Человеческий капитал как драйвер эффективного развития регионов России в условиях цифровой экономики // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2025. Т. 18, № 4(87). С. 150–166. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2025_4_150-166.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Human capital as a driver of effective development of Russia's regions under digital economy

Rasul A. Amirov^{1✉}, Irina E. Zhukovskaya²,
Alikadi T. Amirov³, Gamzat U. Magomedbekov⁴

^{1, 4} Dagestan State University, Makhachkala, Russia

¹ Dagestan State University of National Economy, Makhachkala, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

³ Caspian Interregional Institute (Branch) of Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Makhachkala, Russia

¹ a.rasul05@yandex.ru✉

Abstract. Effective regional development in Russia is based on a complex of interrelated components, one of which is human capital, the reproduction of which involves continuous learning throughout an individual's life, while the higher education system makes a significant contribution to this process. Active transformations in the activities of universities, effective use of the capabilities of digital platforms, cloud services, artificial intelligence technologies, virtual and augmented reality contribute to the formation of an ecosystem of higher education, which affects its progressive development, constantly monitors based on the predictive analytics system of all participants, primarily improving the quality of education in the regions of the country. The author's interpretation of human capital is presented, its structural elements are highlighted, and its role in the development of regions is considered. It is shown that digital technologies and digital projects developed on their basis are important tools for training highly qualified personnel, contribute not only to changing methods and methods of teaching students, the emergence of new forms of education, such as online education, but also to the comprehensive transformation of higher education, making sound management decisions in the new digital reality. Special attention is paid to digital projects implemented in Russian agricultural universities, which are generally aimed at improving the effectiveness of student education, conducting relevant scientific research in the field of agriculture, and developing further cooperation with agricultural enterprises. The digital transformation of higher education is seen as a new management paradigm that will improve the quality of this priority sector and the effectiveness of training personnel for all sectors and areas of the economy, including Agro-Industrial Complex.

Keywords: human capital, regional development, higher education, economic growth, digital technologies, digital projects, digital ecosystem, Agro-Industrial Complex (AIC)

For citation: Amirov R.A., Zhukovskaya I.E., Amirov A.T., Magomedbekov G.U. Human capital as a driver of effective development of Russia's regions under digital economy. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2025;18(4):150-166. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2025_4_150-166.

Реализация государственной политики регионального развития Российской Федерации предполагает обеспечение устойчивого экономического роста и научно-технологического развития регионов, а также повышение уровня конкурентоспособности их экономик как на внутреннем, так и международных рынках.

Развитию российских регионов и сельских территорий в частности уделяется особое внимание на государственном уровне, в связи с чем принят ряд ключевых документов, а именно:

- Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» [16];
- Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года [18];
- Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года [19] и др.

Модернизация и инновационное развитие экономики являются двумя взаимосвязанными сторонами одного фундаментального процесса, в результате которого государство может оптимизировать накопление, обновление, размещение и использование материальных и нематериальных активов. При грамотном и эффективном использовании потенциала сельских территорий может быть обеспечено устойчивое развитие сельских территорий и российской экономики, высокий уровень и качество жизни сельского населения страны.

Анализ особенностей экономического развития в современных условиях показывает, что достижение конкурентных преимуществ возможно за счет применения инновационных технологических решений и развитого человеческого капитала. О значимости человеческого капитала в инновационной системе и экономике знаний высказываются как теоретики, так и практики, отмечая, что человеческий капитал является основой регионального развития, содействует повышению качества жизни, производительности труда и экономическому прогрессу.

В.В. Матвеев и С.А. Ильминская трактуют человеческий капитал как «сложное социально-экономическое понятие, что подтверждает зависимость уровня его накопления и использования от множества детерминант экономического, социального, демографического, институционального характера, имеющих региональное измерение, соответственно отражающих возможности его наращивания и эффективного использования» [14].

Человеческий капитал, по нашему мнению, представляет собой совокупность знаний, умений, компетенций, навыков, приобретаемых человеком в процессе обучения и трудовой деятельности, которые способствуют увеличению производительности труда, приводят к созданию добавленной стоимости и росту уровня доходов. В соответствии с этим определением человеческий капитал следует рассматривать как один из самых важных ресурсов, необходимых для развития социально-экономической системы регионов. В отличие от природных, финансовых и других видов ресурсов, человеческий капитал обладает способностью к постоянному развитию, что делает региональную экономику более гибкой и адаптивной.

Современные вызовы, негативно влияя на многие экономические процессы в регионах, ставят на повестку дня поиск инновационных путей решения возникающих региональных проблем. В данной ситуации именно человеческий капитал позволяет не только смягчать негативные последствия этих вызовов, но и находить новые пути для роста и развития, достижения конкурентных преимуществ и повышения инвестиционной привлекательности.

В то же время человеческий капитал может быть охарактеризован как система взаимосвязанных элементов (здоровье, знания, навыки, способности, мотивации), определяющих способность экономики к инновационному развитию через повышение производительности в результате обучения в процессе деятельности и накопления производственного опыта, совершенствования сектора научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, а также заимствования и адаптации технологий, импортируемых из различных стран.

Эффективное развитие регионов в условиях цифровой экономики базируется прежде всего на человеческом капитале, способном грамотно управлять инновационным потенциалом в конкретной социально-экономической среде региона, развивать систему финансирования научных разработок, создавать венчурные фонды, гарантировать правовую защиту коммерциализации прав собственности.

К основным особенностям человеческого капитала в регионах следует отнести:

- региональную дифференциацию (исторические, географические, экономические и социальные факторы);
- количественные и качественные характеристики региона (численность постоянного населения, миграционные потоки, уровень образования населения, квалификационные особенности, эффективность использования собственных трудовых ресурсов);
- неравномерное распределение человеческого капитала в регионе и др.

С целью воспроизводства человеческого капитала в регионах постоянно принимаются меры по улучшению системы образования (в том числе высшего), здравоохранения, созданию благоприятной социальной среды. Таким образом, человеческий капитал в регионах можно охарактеризовать как драйвер экономического роста, способствующий инновационной и технологической модернизации, укреплению социальных связей, повышению качества жизни и конкурентоспособности региона.

Среди ключевых направлений государственной аграрной политики следует отметить развитие науки и инновационной деятельности в сфере агропромышленного комплекса, а также совершенствование системы подготовки кадров для сельского хозяйства. Важную роль в наращивании человеческого капитала играет система высшего образования, особенно в современных условиях, когда происходит активное внедрение цифровых технологий (искусственный интеллект, интернет вещей (IoT), Big Data и др.) во все сферы экономики, в том числе и АПК. Цифровая трансформация мировой экономической системы предъявляет повышенные требования к системе высшего образования, к подготовке высококвалифицированных кадров [2].

Опыт развитых регионов подтверждает, что «умное» сельское хозяйство кардинально меняет подходы к земледелию и животноводству. Эти инновационные решения сочетают передовые технологии с агрономическими знаниями, что создает принципиально новую парадигму производства продуктов питания. Переход на «умное» фермерство открывает новые горизонты для аграрного сектора, предлагая комплексные решения для повышения эффективности производства. Цифровые технологии трансформируют традиционные подходы к земледелию, формируя принципиально новую модель ведения сельского хозяйства, открывают перед аграриями новые возможности. Благодаря интеграции передовых технологий сегодня фермеры могут получать детальную информацию о состоянии каждого квадратного метра своих полей и принимать обоснованные агротехнические решения. Внедрение цифровых платформ для реализации сельскохозяйственной продукции, использование цифровых сервисов для повышения качества жизни жителей села – все это возможно при наличии высококвалифицированных кадров.

По мнению Д.В. Хмелева и А.В. Улезько, «специфика сельского хозяйства как элемента системы общественного производства объективно обуславливает наличие институциональной среды, адекватной задачам цифровой трансформации как самой отрасли, так и формирующих ее субъектов и учитывающей технико-технологические и организационно-экономические особенности аграрного сектора и агропродовольственного комплекса» [25].

Коллектив авторов в составе О.Т. Ергуновой, А.Г. Сомова, А.А. Седякиной, А.А. Иващенко констатирует, что «внедрение технологий точного земледелия, роботизированных систем и интернета вещей радикально изменяет структуру профессиональных компетенций, создавая дефицит специалистов, способных эффективно функционировать в цифровой агроэкосистеме» [7].

Цифровая трансформация экономики ставит перед профильными образовательными учреждениями необходимость разработки новых подходов к организации обучения. Данный тезис подтверждается такими авторами, как Г.Н. Тугускина и А.Н. Мустафин, которые отмечают, что «в связи с усилением процессов инновационного развития экономики России в целом и агропромышленного комплекса в частности, назрела острая необходимость трансформации сложившейся парадигмы кадрового обеспечения, имея в виду актуальность оценки степени его влияния на эффективность сельскохозяйственного производства» [24].

Инновационный процесс обучения требует не только наличия современных технологий, но и квалифицированных кадров, которые способны осуществлять процесс обучения по новым методикам, имея знания не только по специальности, но и владея комплексом современных инновационных технологий. Рассматривая аграрную сферу, приведем мнение таких авторов, как А.К. Субаева и Ф.Н. Авхадиев, которые в процессе анализа подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики констатируют, что в настоящее время «преподаватели аграрных вузов и средних профессиональных (средних специальных) учебных заведений не готовы к внедрению программ в контексте потребностей рынка труда и подготовки необходимых кадров для цифровой экономики, что приводит к несоответствию методик и технологий обучения требованиям цифровой реальности». В этой связи авторы предлагают возродить систему повышения квалификации кадров с учетом требований времени, а также высказывают такое мнение, что «с целью формирования современной системы подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики необходимы сетевые площадки, в рамках которых будет проводиться обмен опытом, обновление содержания реализуемых образовательных программ и др.» [23].

Необходимость трансформации системы образования в России, как и во всем мире, стала очевидной на рубеже XX–XXI вв., поскольку стремительное развитие технологических инноваций и масштабные глобализационные процессы, а также возникновение новых вызовов и геополитических проблем (изменение климата, миграционные потоки, кризисы в области здравоохранения и др.) выдвинули на первый план требование адаптации образовательных систем к новым условиям, характеризующимся неопределенностью и постоянной турбулентностью. Таким образом, возникла острая потребность в пересмотре традиционных подходов к обучению и подготовке кадров для обеспечения соответствия образовательных программ актуальным запросам общества и устойчивого социально-экономического развития страны.

Трансформация системы образования происходит под влиянием множества факторов, однако в глобальном плане можно выделить следующие ключевые:

- переход к новому типу общества – сетевому, информационному;
- смена технологических укладов;
- переход к новой антропогенной цивилизации;
- преобразование системы международных отношений.

В контексте применения цифровых технологий в системе высшего образования следует отметить, что в 2018 г. в Российской Федерации было создано Министерство науки и высшего образования, в ведение которого переданы функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, научной, научно-технической и инновационной деятельности, нанотехнологий, развития федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров и наукоградов, интеллектуальной собственности.

В 2019 г. Минобрнауки России совместно с Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ (Минцифры России) приступило к реализации двух больших проектов – «Современная образовательная среда» и «Интеграционная платформа непрерывного образования».

В 2021 г. Минобрнауки России разработало Стратегию цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования [22] в целях достижения министерством уровня «цифровой зрелости» при реализации полномочий по развитию отрасли науки и образования в рамках выполнения Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и выполнения поручения заместителя Председателя Правительства Российской Федерации от 04.02.2021 № ДЧ-П10-1369. Настоящая стратегия обозначает ключевые траектории достижения «цифровой зрелости» отрасли науки и высшего образования как для образовательных организаций высшего образования, так и для компаний и уполномоченных органов исполнительной власти.

Процесс цифровой трансформации, как отмечается в Стратегии, представляет собой формирование и распространение новых с точки зрения содержания моделей работы организаций в сфере науки и высшего образования. В их основе лежит комбинация непрерывного профессионального развития, новых цифровых сервисов и инструментов, инфраструктурных и организационных условий для внедрения изменений, а также сопровождение участников при освоении новых ролей и методов рабочего взаимодействия. Деятельность в этом направлении связана с персонализацией обучения и преодолением цифрового разрыва. Персонализация обучения меняет традиционную организацию образовательного процесса и обеспечивает достижение каждым обучающимся высоких результатов.

В рамках разрабатываемой стратегии, по результатам исследования и анализа текущей ситуации, был сформулирован ряд принципов, лейтмотив которых проходит сквозь все ее содержание и предлагаемые проекты реализации (табл. 1).

Таблица 1. Проекты Стратегии цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования

Наименование проекта	Краткое описание проекта
Система управления данными сферы науки и высшего образования (Датахаб)	Представляет собой совокупность процессов, регламентов, мер, сервисов и инфраструктуры направленных на повышение качества данных и систематизацию работы с ними для их использования в принятии управленческих решений, направлен на комплексный подход цифровой трансформации в отрасли, координационное, методическое и информационное сопровождение организаций в сфере науки и высшего образования в реализации стратегии цифровой трансформации
Архитектура цифровой трансформации	Предназначен для создания и развития цифровых сервисов в сфере науки и высшего образования, охватывающих все виды бизнес-процессов образовательных организаций высшего образования, направленных на удовлетворение потребностей всех участников образовательного процесса
Цифровой университет	Направлен на создание и развитие единой экосистемы сервисов для проведения исследований и разработок с целью повышения их качества и доступности, а также снижения затрат на постоянные и переменные издержки путем создания единой биржи исследований и необходимой инфраструктуры
Единая сервисная платформа науки	Направлен на создание и развитие единой экосистемы сервисов для проведения исследований и разработок с целью повышения их качества и доступности, а также снижения затрат на постоянные и переменные издержки путем организации единой биржи исследований и необходимой инфраструктуры
Маркетплейс программного обеспечения и оборудования	Направлен на формирование единой информационной среды взаимодействия образовательных организаций и поставщиков и вендоров оборудования и ПО, создание единых инструментов мониторинга уровня цифровизации образовательных организаций, включающего в себя определение степени загруженности оборудования и его соответствия современным требованиям с целью выравнивания технологического ландшафта и модернизации существующей инфраструктуры
Цифровое образование	Направлен на повышение уровня цифровых компетенций обучающихся, научно-педагогических работников, а также формирование профессиональной команды управления процессом цифровой трансформацией образовательной организации для создания и реализации стратегии развития с целью повышения качества образовательных услуг и модернизации инструментов образовательного процесса
Сервис хаб	Представляет собой единую сервисную систему для цифровой трансформации бизнес-процессов Минобрнауки России и образовательных организаций высшего образования (ООВО). Основной целью является управление ролями и структурой Минобрнауки России, оптимизация, систематизация и регламентирование бизнес-процессов за счет создания информационной системы

Источник: [22].

Для реализации описанных выше проектов предусматривалось применение таких цифровых технологий, как искусственный интеллект, большие данные, технология блокчейн, интернет вещей и облачные технологии. Каждый этап реализации данных проектов призван способствовать оптимизации принятия управленческих решений в сфере науки и высшего образования.

Изменения в геополитической ситуации в 2022 г. существенно повлияли на стратегические ориентиры и приоритеты развития российской системы высшего образования. В условиях новых вызовов и санкционного давления акцент сместился на создание национально ориентированной системы, способной более эффективно учитывать внутренние потребности страны.

Новая модель высшего образования нацелена на предоставление «максимального пространства возможностей для каждого студента» [6]. Отказ от Болонской системы рассматривается как формирование модели высшего образования (базовое высшее образование и специализированное высшее образование), подразумевающей более четкое распределение этапов подготовки (сначала получение фундаментальных знаний, затем практических навыков по выбранной специализации, а в дальнейшем – углубленное освоение профессии) [12]. В настоящее время осуществляется реализация пилотного

проекта, стартовавшего 1 сентября 2023 г. в следующих шести российских вузах: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Московский педагогический государственный университет, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II и Национальный исследовательский Томский государственный университет.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 12.05.2023 № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [20] в стране установлены новые уровни высшего образования: базовое ВО – обучение от 4 до 6 лет, специализированное ВО – обучение от 1 до 3 лет.

В условиях цифровой трансформации экономики современная модель высшего образования также претерпевает изменения [1]. Все шире в процесс обучения внедряются цифровые технологии [10], которые способствуют созданию индивидуальных траекторий обучения, развивают навыки работы в цифровой среде, содействуют непрерывному образованию (lifelong learning), стимулируют внедрение дистанционного формата и новых педагогических методов обучения с целью подготовки высококвалифицированных специалистов, соответствующих требованиям современного рынка труда. В этой связи на рисунке 1 авторами представлена модель современной цифровой образовательной экосистемы, представляющей собой многоконтурную организацию различных структурных объектов и цифровых инструментов.



Рис. 1. Концептуальная модель цифровой образовательной экосистемы

Источник: разработано авторами.

Человеческий капитал является ключевым компонентом цифровой образовательной экосистемы. Для ее эффективного функционирования необходимо наличие цифровых платформ, цифровых сервисов, цифровых проектов, надежной технической инфраструктуры, методического обеспечения, систем информационной безопасности, управление которыми осуществляет администратор. Экосистемный подход подразумевает широкое использование цифровых сервисов, внедрение инновационных бизнес-процессов на основе реализации цифровых проектов для большого числа пользователей в быстроменяющихся социально-экономических условиях, которые оказывают свое комплексное влияние на развитие современных вузов. В свою очередь, необходим учет всех процессов, которые происходят во внешней среде и находят свое отражение в изменении потребностей обучающихся, предложениях вузов осуществлять подготовку кадров по инновационным специальностям, востребованных в условиях современных вызовов. Следует отметить, что сегодня нужны не просто профессионалы в конкретной сфере, но прежде всего креативно мыслящие, творческие люди, способные к поиску решений в нестандартных ситуациях [5].

Проведенное исследование базируется на анализе опубликованных научных работ таких авторов, как А.В. Балдин [3], С.А. Борисов и А.О. Жогин [4], И.Е. Жуковская и Р.А. Амиров [8, 9], А.О. Карпов [11], С.В. Лобова, С.Н. Бочарова и Е.В. Понькина [13] и др., предложивших инновационные разработки по реализации цифровых проектов в сфере высшего образования на базе изучения комплекса нормативно-правовых документов по внедрению проектов, направленных на цифровизацию данной сферы.

Авторами изучены отдельные инновационные проекты, утвержденные приказом Минобрнауки России от 19.01.2024 № 28, перечень которых представлен в таблице 2.

В настоящее время в качестве федеральных инновационных площадок определен ряд вузов, в том числе аграрных, реализующих различные инновационные проекты или программы, а именно:

- Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского;
- Казанский государственный аграрный университет;
- Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина.

Ранее, в 2022–2024 гг., в Орловском государственном аграрном университете имени Н.В. Парахина был реализован проект «Разработка бизнес-модели дополнительного обучения в агрообразовании». С 2022 г. в Тувинском государственном университете реализуется инновационный проект «Сельскохозяйственный образовательный кластер» (срок окончания реализации проекта – 2026 г.).

Проведенное исследование показало, что практически все современные вузы используют цифровые платформы, обеспечивающие эффективное управление всеми участниками образовательной и обеспечивающей учебный процесс деятельности. Грамотно структурированный интерфейс цифровых платформ позволяет четко формулировать задания и получать обратную связь от участников цифрового взаимодействия.

При изучении влияния цифровых инструментов на деятельность вузов авторами рассматривались такие аспекты, как:

- оснащение инженерно-техническими средствами;
- скорость передачи информации по каналам связи;
- возможность выхода с официального сайта вуза на сайты государственных органов и других вузов;
- методическое обеспечение;
- скорость подготовки различных отчетов;
- безопасность функционирования цифровой платформы;
- возможность постоянного мониторинга работы платформы системным администратором;
- информационная безопасность и конфиденциальность данных;
- отклики обучающихся и сотрудников.

В связи с изменением геополитической обстановки в 2022 г. в сфере высшего образования, как и в других отраслях и сферах экономики России, на повестку дня встал вопрос импортозамещения программных продуктов. Многие технические вузы стали разрабатывать собственные цифровые решения для оптимизации различных образовательных процессов. В то же время в конце 2023 г. Минобрнауки России и ПАО «Ростелеком» заключили соглашение о разработке и внедрении отечественных разработок в различные сферы деятельности вузов, способствующих повышению качества учебного процесса и позволяющих осуществлять постоянный мониторинг функционирования вузов.

Таким образом, меры, направленные на цифровую трансформацию высшего образования, постоянно дорабатываются и служат основой создания цифровой экосистемы данной сферы. Но, несмотря на все нововведения и инновации, по-прежнему важную роль в совершенствовании системы высшего образования играет человеческий капитал, ключевые элементы которого представлены на рисунке 2.

Таблица 2. Проекты и программы, реализуемые российскими вузами, учитывающие инновации в сфере высшего образования

№ п/п	Наименование вуза	Наименование инновационного проекта или программы	Период реализации (годы)
1	Алтайский государственный университет	Новые модели педагогического образования в университете	2021–2025
2	Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России	Система персонализированной подготовки в высшем учебном заведении	2024–2026
3	Воронежский государственный университет инженерных технологий	Создание и внедрение федеральной инновационной модели непрерывной подготовки высококвалифицированных инженерных кадров на основе платформенных технологий в условиях единой системы стратегического партнерства	2022–2026
4	Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского	Региональная инновационная площадка подготовки кадров высшего образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) для цифровой трансформации сельского хозяйства Иркутской области	2021–2025
5	Казанский государственный аграрный университет	Разработка, апробация и внедрение цифровых компонентов в профессиональные компетенции образовательной программы по направлению 35.03.06 Агроинженерия в соответствии с применяемыми в сельскохозяйственном производстве цифровыми сквозными технологиями	2022–2025
6	МИРЭА – Российский технологический университет	Центр цифровых технологий	2022–2025
7	Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»	Инженерные команды прорыва: производительность, диверсификация, технологическое лидерство и предпринимательство	2021–2025
8	Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева	Цифровые технологии в образовании для устойчивого развития регионов	2021–2025
9	Национальный исследовательский Томский государственный университет	Модель развития педагогического образования в классическом университете на основе экосистемного подхода	2021–2025
10	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	Проектная практика как ключевой фактор индивидуализации в инженерном образовании	2022–2026
11	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	Независимая оценка качества инженерного образования как инструмент повышения востребованности образовательных программ и конкурентоспособности выпускников российских вузов на национальном и международном рынках труда	2022–2026
12	Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина	Инновационный образовательный проект «Образование 4.0»	2021–2025
13	Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ	Модель инновационной системы подготовки инженеров-экономистов, инженеров-управленцев	2024–2026
14	Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы	Развитие цифровой образовательной среды довузовской подготовки иностранных слушателей	2023–2030
15	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	Развитие кадрового и научного потенциала на базе инновационной модели «Университет 4.0»	2021–2026
16	Тувинский государственный университет	Сельскохозяйственный образовательный кластер	2022–2026

Источник: составлено авторами на основе данных [17].



Рис. 2. Ключевые элементы человеческого капитала

Источник: разработано авторами.

Человеческий капитал состоит из ряда ключевых элементов, которые можно сгруппировать в 3 укрупненных блока качеств: физические, профессиональные и психологические.

В настоящее время аграрные вузы страны активно применяют цифровые проекты, наращивая креативно-инновационный потенциал не только сферы высшего образования, но и аграрной сферы. Вместе с тем совершенствуются методы и формы управления вузами, а также наблюдается построение эффективной инновационной системы цифровизации высшей школы. В таблице 3 представлены перспективные направления развития российской высшей школы в условиях современных вызовов.

Таблица 3. Условия и перспективы развития системы высшего образования в России в контексте современных вызовов

№ п/п	Критерии развития	Результаты
1	Подходы к реформам структуры образования	Формирование новой модели высшего образования, модернизация форм подготовки специалистов
2	Технологические нововведения	Активно внедряются в сферу высшего образования различные цифровые технологии и инструменты
3	Международное сотрудничество	В условиях сложившейся геополитической обстановки наблюдается сужение рамок международной академической мобильности, при этом международное сотрудничество с дружественными странами остается приоритетом и развивается
4	Перспективы	Создается конкурентоспособная образовательная система за счет внедрения гибких учебных траекторий на основе практико-ориентированного подхода и усиления связей с реальным сектором экономики. Совершенствуется цифровая экосистема в сфере высшего образования. Повышается степень автономности вузов, предлагаются инновационные модели их деятельности
5	Сценарии развития	Модернизация стандартов: совершенствование учебных планов, обновление программ, модульное обучение и др. Цифровизация и гибридные форматы: онлайн-курсы, гибридные программы, развитие российских цифровых платформ. Сотрудничество с дружественными странами: расширение связей со странами СНГ, ШОС, БРИКС, рост числа студентов и совместных образовательных программ. Международные образовательные альянсы: развитие программ с вузами-партнерами, создание исследовательских центров мирового уровня. Укрепление международных позиций: участие в международных образовательных рейтингах, крупных научных форумах, глобальных инициативах и проектах. Поддержка талантливой молодежи: гранты, стажировки, трудоустройство, интеграционные программы и др.

Источник: составлено авторами.

В 2020 г. в России стартовала программа «Приоритет-2030», участниками которой с 2025 г. стали следующие аграрные вузы:

- Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева;
- Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина;
- Ставропольский государственный аграрный университет;
- Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина;
- Башкирский государственный аграрный университет;
- Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова;
- Дальневосточный государственный аграрный университет;
- Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина.

К 2030 г. в России должны функционировать более 100 прогрессивных современных университетов – центров научно-технологического и социально-экономического развития страны. В рамках указанной программы уделяется пристальное внимание цифровой трансформации высшего образования. Вузы – участники данной программы должны эффективно реализовать проект «Цифровые кафедры», который направлен на создание возможностей для повышения квалификации и получения цифровых компетенций для освоения новой профессии в сфере ИТ.

Результаты данного исследования показали, что в настоящее время идет интенсивный процесс внедрения цифровых технологий в сферу высшего образования, реализуется ряд проектов. В частности, внедрена Государственная информационная система «Современная цифровая образовательная среда», которая «...обеспечивает сбор, обработку и предоставление актуальной информации об онлайн-курсах, программах дополнительного профессионального образования, образовательной деятельности образовательных организаций, фиксацию и верификацию достижений пользователей в цифровом портфолио, а также взаимодействие в рамках образовательного процесса между обучающимися, представителями образовательных организаций и иных организаций».

Как следует из отчета Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Об итогах деятельности Министерства науки и высшего образования за 2024 год», «в отчетном периоде обеспечено подключение 453 образовательных организаций, а также 18 платформ онлайн-образования» [15]. Кроме того, «...в ГИС «Современная цифровая образовательная среда» содержатся сведения о более 4,5 млн обучающихся, в том числе информация об их зачетных книжках и студенческих билетах. Также на ГИС СЦОС размещено 1430 онлайн-курсов и 1350 программ дополнительного профессионального образования. В настоящее время на платформе ГИС СЦОС зарегистрировано порядка 617 тыс. пользователей» [15].

Наиболее успешным опытом реализации цифровых проектов среди аграрных вузов обладает Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, где создан Проектный институт цифровой трансформации АПК и функционируют 8 цифровых лабораторий:

- Лаборатория искусственного интеллекта в АПК;
- Лаборатория больших данных;
- Лаборатория интернета вещей;
- Лаборатория цифровых двойников;
- Лаборатория биоинформатики;
- Лаборатория цифровых продуктов;
- Лаборатория геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли;
- Лаборатория информационной безопасности.

В настоящее время в Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева реализуется более 150 цифровых проектов в сфере агропромышленного комплекса, в частности «Роботизированные беспилотные системы на базе компьютерного зрения», «Система мониторинга деградации пастбищ», «Цифровой двойник для прогноза плодородия почв и эффективности внесения минеральных удобрений с оценкой их углеродного следа», «AgroBot CloneArm», «Оперативный анализ и управление сорной компонентой», «Распознавание сельскохозяйственных культур по спутниковым изображениям», «Оперативный мониторинг и управление орошением», «Интеллектуальная платформа анализа больших данных и прогнозирования в овощеводстве защищенного грунта», «Программный продукт для автоматического распознавания спелых тепличных томатов по видеоизображению с использованием ИИ», «Система автономного микроклиматического выращивания», «Контроль качества фруктов и овощей при приемке на распределительных центрах на базе компьютерного зрения», «Система контроля качества ягод при приемке в ритейле», «Система компьютерного зрения для животноводства», «Большая языковая модель “Ассистент. Животноводство”», «Разработка программного средства для определения лейкоцитарной формулы крови рыб на основе моделей искусственных нейронных сетей», «Платформа для принятия агрономических решений», «Цифровой двойник полевой опытной станции», «Цифровой продукт для совершенствования процессов хранения сахарной свеклы», «Система интеллектуального распознавания болезней растений (на примере парши яблонь)» и др.

Цифровые проекты в сфере высшего образования кардинально меняют модели функционирования современных университетов, требуют новых компетенций как к организации учебного процесса в вузах, так и новых подходов к управлению всей сферой высшего образования.

В данной связи авторами предлагается собственное определение понятия цифрового проекта в высшем образовании, представляющего собой проектное решение, в котором функционально модифицируется или разрабатывается новая информационная система, основанная на современных цифровых технологиях, способствующая эффективной организации обучения в вузе либо оптимизации управленческих процессов в условиях современных вызовов.

Следует также отметить, что инновационные аграрные вузы в условиях трансформационных преобразований могут использовать модель «цифрового двойника», которая представляет собой виртуальную копию реальных сельскохозяйственных объектов, процессов или систем, позволяющую осуществлять мониторинг, анализ и прогнозирование их поведения в реальном времени, а также оптимизировать принятие различных решений. В аграрном вузе в качестве цифрового двойника, то есть объекта моделирования, могут быть выбраны самые разные сферы производства и самые разные объекты: поле, ферма, специализированная лаборатория, система орошения, сельскохозяйственная техника, перерабатывающее предприятие, учебный процесс и сам вуз в целом.

В качестве перспектив подготовки высококвалифицированных кадров для различных отраслей экономики, в том числе в сфере АПК, авторами предлагается создание цифровой экосистемы высшего образования, что позволит интегрировать в едином информационном контуре вузы, Минобрнауки России, Минсельхоз России, а также другие государственные, региональные и муниципальные органы власти, крупных работодателей, упростить обмен необходимыми данными, эффективно использовать аналитические и цифровые инструменты, взаимодействовать с множеством отраслевых информационных систем и системой государственных услуг.

На рисунке 3 выделены наиболее используемые в развитии регионов цифровые технологии и представлено их влияние на совершенствование основных сфер деятельности в регионах.

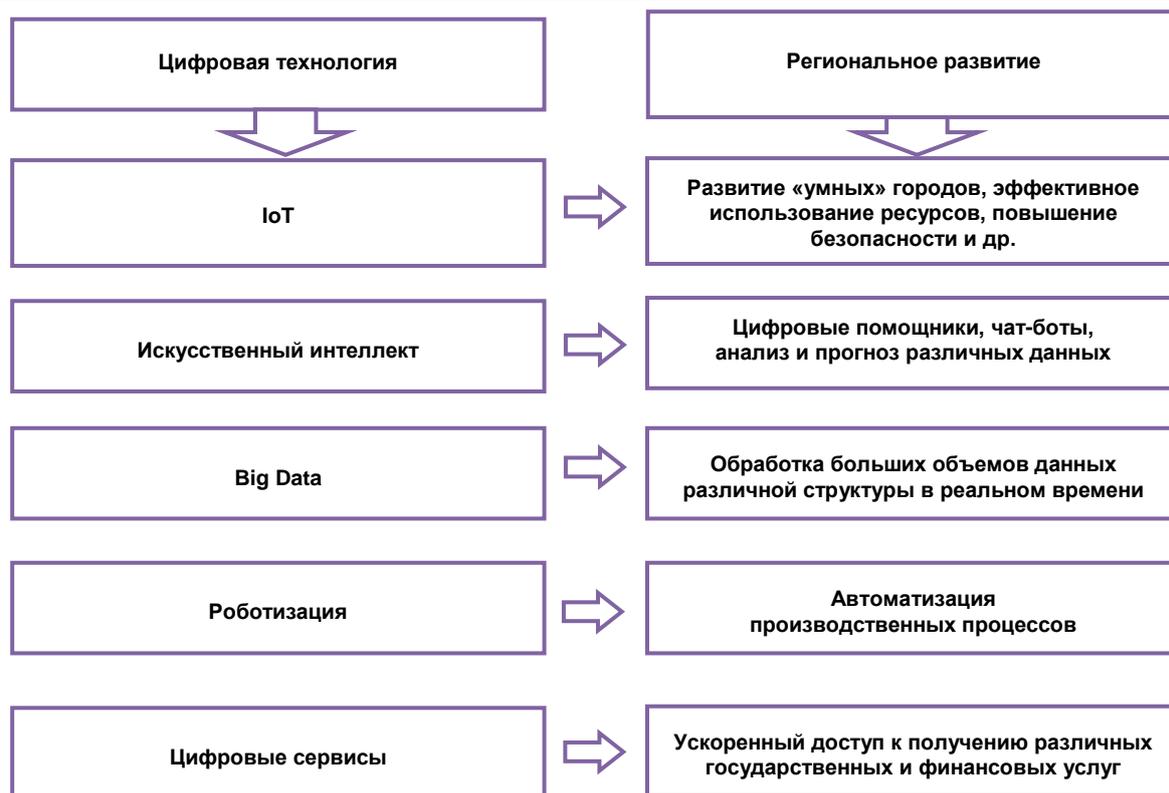


Рис. 3. Влияние цифровых технологий на развитие регионов

Источник: разработано авторами.

Ассоциацией инновационных решений и искусственного интеллекта «Регионы XXI век», созданной в 2007 г., уже более 17 лет изучается опыт внедрения цифровых технологий в России. Основной миссией данной ассоциации является создание условий для сбалансированного и устойчивого технологического прогресса в регионах России.

Ассоциация как площадка для межрегионального взаимодействия сохранила межрегиональный характер деятельности, усилив его новым технологическим содержанием с целью продвижения цифровой трансформации на уровне бизнеса и государства, внедрения ИИ-решений в экономику, социальную сферу и управление, а также формирования единого технологического пространства на всей территории России.

Ежегодно данной ассоциацией публикуется Рейтинг цифровизации и внедрения искусственного интеллекта в регионах России. Для оценки используются различные показатели: наличие инфраструктуры, возможность входа на портал государственных услуг как со стационарного компьютера, так и используя мобильное приложение, наличие полного комплекса элементов «умный город», здравоохранение, образование, проекты ИИ, открытые данные, экономика инноваций, коммуникации, динамика развития человеческого капитала.

На основе собственной методики Ассоциация инновационных решений и искусственного интеллекта «Регионы XXI век» составила рейтинг цифровизации и внедрения ИИ в регионах России за январь-апрель 2025 г. (рис. 4). Рейтинг цифровизации охватывает 85 субъектов РФ (без новых территорий) и оценивает их по 9 ключевым направлениям цифрового развития: цифровая инфраструктура; цифровые госуслуги; умные города; цифровое здравоохранение; цифровое образование и кадры; проекты ИИ; открытые данные; цифровая экономика и инновации; публичная повестка и коммуникации. Методика расчета одобрена экспертным советом на основе 20 индикаторов, агрегированных по указанным 9 направлениям. Каждому региону присваивается итоговый балл по 100-балльной шкале (суммарный индекс).

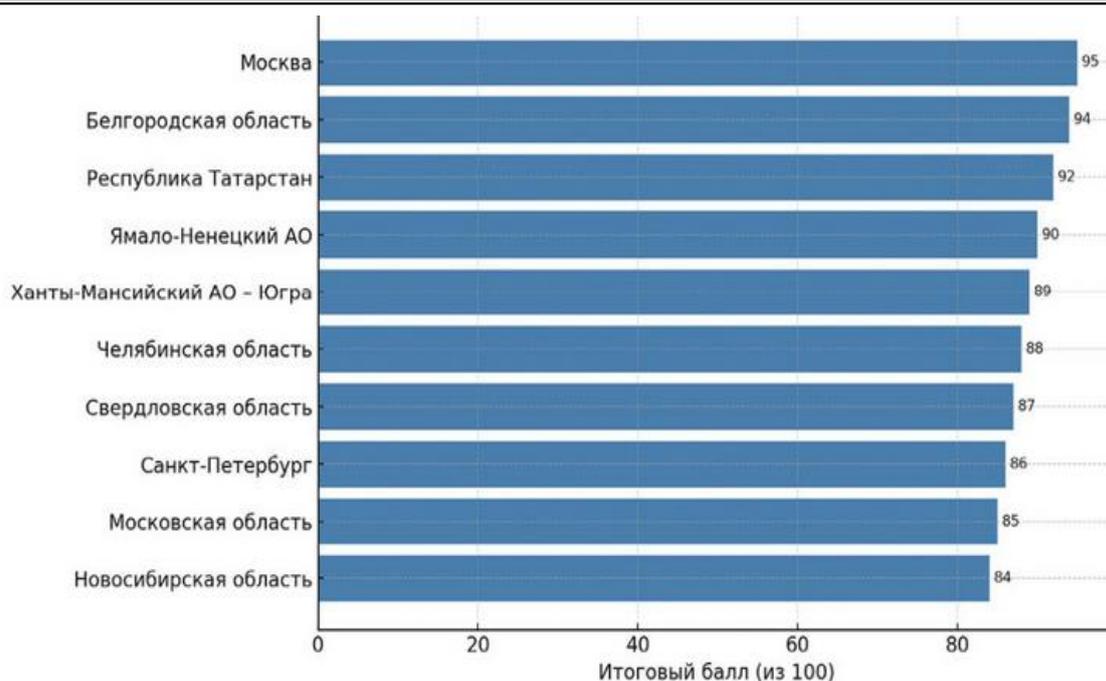


Рис. 4. Топ-10 регионов России рейтинга цифровизации и внедрения ИИ (январь-апрель 2025 г.)

Источник: [21].

Первое место занимает Москва, так как демонстрирует наивысшие показатели практически по всем направлениям, набрав 95 баллов из 100. Столица имеет развитую инфраструктуру, множество проектов в области ИИ (система компьютерного зрения на улицах, городская платформа больших данных) и считается одним из самых «умных» городов мира. Белгородская область вышла в лидеры среди регионов – на 2-м месте с 94 баллами, выделяется успехами в сфере цифровых госуслуг и управления. По итогам 2024 г. Белгородчина заняла 1-е место в рейтинге цифровой трансформации регионов, опередив более крупные субъекты. В первую десятку также входят Республика Татарстан как цифровой флагман с ИТ-кластером в Казани (3-е место, 92 балла), Ямало-Ненецкий АО (4-е место, 90 баллов) и Ханты-Мансийский АО – Югра (5-е место, 89 баллов) как регионы, обладающие значительной ресурсной базой, активно внедряющие цифровые решения в удаленных территориях. Внизу рейтинга расположились регионы, имеющие слабую ИТ-экосистему и реализующие незначительное число цифровых проектов. Тем не менее эти регионы располагают базовой инфраструктурой (подключен Интернет в школах, созданы пункты МФЦ) и могут ускорить развитие технологий за счет участия в федеральных проектах.

Анализ данных приведенного рейтинга позволяет сделать вывод, что на верхних позициях находятся регионы, в которых уделяют пристальное внимание технологическому совершенству и постоянному развитию человеческого капитала.

Заключение

Человеческий капитал является одним из важных элементов регионального развития, который способствует устойчивому экономическому росту, инновационному развитию и социальной стабильности. Важную роль в развитии человеческого капитала играет основанное на инновационных технологических решениях образование индивида в течение всей жизни.

Цифровые проекты, реализуемые в настоящее время в сфере высшего образования, позволяют интегрировать в единое информационное пространство такие компоненты как стратегия, финансы, кадры, цифровая инфраструктура, операционное управление, программное обеспечение, мобильные сервисы, риски.

Большое внимание российскими вузами, в том числе аграрными, в настоящее время уделяется облачным технологиям и системам искусственного интеллекта, способствующим персонализации обучения для студентов, гибкой адаптации образовательных направлений к потребностям современного рынка труда, установлению межвузовских связей как внутри страны, так и в международном масштабе.

Как показало авторское исследование, проведение занятий с использованием цифровых проектных решений, например с применением VR-технологий, способствует вовлеченности обучающихся и преподавателей в учебный процесс, наглядности процессов моделирования профессиональной среды, сфокусированности процесса обучения, лучшему освоению профессиональных компетенций в более комфортных условиях получения и закрепления знаний и навыков. Кроме того, цифровые проекты способствуют формированию навыков командной работы, развитию цифровых компетенций и креативного мышления.

Таким образом, цифровые проекты в аграрных вузах являются сегодня технологической трансформацией, направленной на создание гибкой и эффективной системы аграрного образования и науки, оказывающей влияние на ускорение внедрения инноваций в агропромышленном комплексе.

Список источников

1. Акмаева Р.И., Амиров Р.А., Асалиева З.А. и др. Структурная модернизация российской экономики: угрозы, возможности, перспективы: монография. Москва: ИНФРА-М, 2024. 205 с. DOI: 10.12737/2144523.
2. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 80–88. DOI: 10.22394/1726-1139-2020-3-80-88.
3. Балдин А.В. Информационные технологии управления университетом. Москва: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 48 с.
4. Борисов С.А., Жогин А.О. Формирование цифровых компетенций сотрудников как элемент повышения конкурентоспособности фирмы // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 4. С. 148–154. DOI: 10.17513/vaael.2150.
5. Бузгалин А.В., Глазьев С.Ю. Российское образование в области экономической теории: необходимо обновление // Российский экономический журнал. 2022. № 5. С. 4–21. DOI: 10.33983/0130-9757-2022-5-4-21.
6. Глава Минобрнауки назвал Болонскую систему образования «прожитым этапом» [Электронный ресурс] // ТАСС. Официальный сайт. 24 мая 2022 г. URL: <https://tass.ru/obschestvo/14716295> (дата обращения: 12.03.2025).
7. Ергунова О.Т., Сомов А.Г., Седакина А.А. и др. Искусственный интеллект в управлении кадрами агропромышленного комплекса: нейросетевая методика динамического сопоставления требований работодателя и компетенций специалистов // Аграрная наука. 2025. № 8. С. 160–163. DOI: 10.32634/0869-8155-2025-397-08-160-163.
8. Жуковская И.Е., Амиров Р.А. Ключевые направления формирования цифровой образовательной среды университета: инновационный и педагогический подходы // Инновации и инвестиции. 2024. № 9. С. 120–122.
9. Жуковская И.Е., Амиров Р.А. Современные векторы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования: опыт, проблемы, перспективы // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 4. С. 86–92.
10. Жуковская И.Е. Взаимодействие инновационных инфраструктур университетов и промышленных предприятий как единой экосистемы // Ars Administrandi (Искусство управления). 2025. Т. 17, № 4. С. 650–671. DOI: 10.17072/2218-9173-2025-4-650-671.
11. Карпов А.О. Современный университет как драйвер экономического роста: модели и миссии // Вопросы экономики. 2017. № 3. С. 58–76. DOI: 10.32609/0042-8736-2017-3-58-76.
12. Клячко Т.Л. Российская система высшего образования на переломе // Вопросы теоретической экономики. 2023. № 2. С. 35–51. DOI: 10.52342/2587-7666VTE_2023_2_35_51.
13. Лобова С.В., Бочаров С.Н., Понькина Е.В. Цифровизация: мейнстрим для университетского образования и вызовы для преподавателей // Университетское управление: практика и анализ. 2020. Т. 24, № 2. С. 92–106. DOI: 10.15826/umpra.2020.02.016.
14. Матвеев В.В., Ильминская С.А. Структурные компоненты и факторы развития регионального человеческого капитала // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2023. № 3. С. 104–116. DOI: 10.37493/2307-907X.2023.3.11.

15. Об итогах деятельности Министерства науки и высшего образования Российской Федерации за 2024 год [Электронный ресурс] // Минобрнауки России. Официальный сайт. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2025/07/%D0%94%D0%BE% D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf> (дата обращения: 15.03.2025).
16. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 № 696 [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326085/ (дата обращения: 15.03.2025).
17. Об утверждении перечня федеральных инновационных площадок: Приказ Минобрнауки России от 19.01.2024 № 28 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/408567459/501304499> (дата обращения: 15.03.2025).
18. Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 № 4146-р [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495567/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 15.03.2025).
19. Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 № 151-р [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174933/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 15.03.2025).
20. О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования: Указ Президента Российской Федерации от 12.05.2023 № 343 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/49210> (дата обращения: 15.03.2025).
21. Рейтинг цифровизации и внедрения ИИ в регионах России (январь-апрель 2025 года) [Электронный ресурс] // Регионы России: национальные приоритеты. URL: <https://rrmag.ru/2025/05/19/rejting-cifrovizaczii-i-vnedreniya-ii-v-regionah-rossii-yanvar-aprel-2025-goda/> (дата обращения: 15.03.2025).
22. Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования до 2030 года [Электронный ресурс] // Минобрнауки России. Официальный сайт. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/e16/dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwtujw.pdf> (дата обращения: 10.03.2025).
23. Субаева А.К., Авхадиев Ф.Н. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. № 2. С. 133–137. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-133-137.
24. Тугускина Г.Н., Мустафин А.Н. Обеспечение кадрами предприятий аграрного сектора экономики: проблемы и подходы к решению // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2025. Т. 18, № 1. С. 162–168. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2025_1_162.
25. Хмелев Д.В., Улезько А.В. Институциональная среда и институты цифрового развития сельского хозяйства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 1. С. 177–184. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_177.

References

1. Akmaeva R.I., Amirov R.A., Asalieva Z.A. et al. Structural modernization of the Russian economy: threats, opportunities, and perspectives: monograph. Moscow: INFRA-M Publishers; 2024. 205 p. DOI: 10.12737/2144523. (In Russ.).
2. Amirov R.A., Bilalova U.M. Prospects for the Introduction of Artificial Intelligence Technologies in Higher Education. *Administrative Consulting*. 2020;3:80-88. DOI: 10.22394/1726-1139-2020-3-80-88. (In Russ.).
3. Baldin A.V. Information technologies of university management. Moscow: Bauman Moscow State Technical University Publishers; 2007. 48 p. (In Russ.).
4. Borisov S.A., Zhogin A.O. Formation of digital competencies of employees as an element of improvement the competitiveness of the company. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2022;4:148-154. DOI: 10.17513/vaael.2150. (In Russ.).
5. Buzgalin A.V., Glaziev S.Yu. Russian education in the field of economic theory: An update is needed. *Russian Economic Journal*. 2022;5:4-21. DOI: <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2022-5-4-21>. (In Russ.).
6. Minister of Education and Science of the Russian Federation called the Bologna education system a "spent era". TASS. Official website. May 24, 2022. URL: <https://tass.ru/obschestvo/14716295>. (In Russ.).
7. Ergunova O.T., Somov A.G., Sedyakina A.A. et al. Artificial intelligence in human resources management in Agro-Industrial Complex: A neural network method of dynamic comparison of employer requirements and specialist competencies. *Agrarian Science*. 2025;8:160-163. DOI: 10.32634/0869-8155-2025-397-08-160-163. (In Russ.).
8. Zhukovskaya I.E., Amirov R.A. Key directions for the formation of digital educational university environment: innovative and pedagogical approaches. *Innovations and Investments*. 2024;9:120-122. (In Russ.).
9. Zhukovskaya I.E., Amirov R.A. Modern vectors of technology implementation artificial intelligence in the field of higher education: experience, problems, prospects. *News of the St. Petersburg State Economic University*. 2024;4:86-92. (In Russ.).
10. Zhukovskaya I.E. Interaction between innovative infrastructures of universities and industrial enterprises as a single ecosystem. *Ars Administrandi*. 2025;17(4):650-671. DOI: 10.17072/2218-9173-2025-4-650-671. (In Russ.).
11. Karpov A.O. Modern University as a Driver of Economic Growth: Models and Missions. *Voprosy Ekonomiki*. 2017;3:58-76. DOI: 10.32609/0042-8736-2017-3-58-76. (In Russ.).
12. Klyachko T.L. Russian system of higher education at a turning point. *Issues of theoretical economics*. 2023;2:35-51. DOI: 10.52342/2587-7666VTE_2023_2_35_51. (In Russ.).

13. Lobova S.V., Bocharov S.N., Ponkina E.V. Digitalization: Mainstream for the University Education and Challenges for the Teachers. *University Management: Practice and Analysis*. 2020;24(2):92-106. DOI: 10.15826/umpa.2020.02.016. (In Russ.).
14. Matveev V.V., Ilminskaya S.A. Structural components and factors of regional human capital development. *Newsletter of North-Caucasus Federal University*. 2023;3:104-116. DOI: 10.37493/2307-907X.2023.3.11. (In Russ.).
15. On the Results of the Activities of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for 2024. Ministry of Education and Science of Russia. Official Website. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2025/07/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0% %B4.pdf>. (In Russ.).
16. On Approval of the State Program of the Russian Federation "Integrated Development of Rural Areas" and Amendments to Certain Acts of the Government of the Russian Federation: Resolution of the Government of the Russian Federation of May 31, 2019 No. 696. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326085/. (In Russ.).
17. On Approval of the List of Federal Innovation Platforms: Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of January 19, 2024 No. 28. URL: <https://base.garant.ru/408567459/501304499>. (In Russ.).
18. On Approval of the Spatial Development Strategy of the Russian Federation through 2030 with a Forecast to 2036: Order of the Government of the Russian Federation of December 28, 2024 No. 4146-r. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495567/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/. (In Russ.).
19. On Approval of the Strategy for Sustainable Development of Rural Areas of the Russian Federation through 2030: Order of the Government of the Russian Federation of February 2, 2015 No. 151-r. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174933/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/. (In Russ.).
20. On Certain Issues of Improving the Higher Education System: Decree of the President of the Russian Federation of May 12, 2023 No. 343. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/49210>. (In Russ.).
21. Ranking of digitalization and AI implementation in the regions of Russia (January-April 2025). Regions of Russia: National Priorities. URL: <https://rrmag.ru/2025/05/19/rejting-czifrovizaczii-i-vnedreniya-ii-v-regionah-rossii-yanvar-aprel-2025-goda/>. (In Russ.).
22. Strategy for Digital Transformation of the Science and Higher Education Sector. Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Official Website. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/e16/dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwtujw.pdf>. (In Russ.).
23. Subaeva A.K., Avkhadiev F.N. Training of personnel for agriculture in the digital economy. *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2021;2:133-137. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-133-137. (In Russ.).
24. Tuguskina G.N., Mustafin A.N. Strategic staffing of enterprises in agricultural sector of economic activity: problem-solving approach. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2025;18(1):162-168. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2025_1_162. (In Russ.).
25. Khmelev D.V., Ulez'ko A.V. Institutional environment and institutions for digital development of agriculture. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16(1):177-184. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_177. (In Russ.).

Информация об авторах

Р.А. Амиров – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»; доцент кафедры экономики ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», a.rasul05@yandex.ru.

И.Е. Жуковская – доктор экономических наук, профессор кафедры бизнес-информатики ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», irishka.165@mail.ru.

А.Т. Амиров – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт и дорожное хозяйство» Прикаспийского межрегионального института (филиала) ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», alikadi77@yandex.ru.

Г.У. Магомедбеков – кандидат экономических наук, доцент, директор юридического института ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», gamzatm@mail.ru.

Information about the authors

R.A. Amirov, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Management, Dagestan State University; Docent, the Dept. of Economics, Dagestan State University of National Economy, a.rasul05@yandex.ru.

I.E. Zhukovskaya, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Business Informatics, Financial University under the Government of the Russian Federation, irishka.165@mail.ru.

A.T. Amirov, Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Automobile Transport and Road Management, Caspian Interregional Institute (Branch) of Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, alikadi77@yandex.ru.

G.U. Magomedbekov, Candidate of Economic Sciences, Docent, Director of the Law Institute, Dagestan State University, gamzatm@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 05.06.2025; одобрена после рецензирования 26.09.2025; принята к публикации 10.10.2025.

The article was submitted 05.06.2025; approved after reviewing 26.09.2025; accepted for publication 10.10.2025.

© Амиров Р.А., Жуковская И.Е., Амиров А.Т., Магомедбеков Г.У., 2025