

**ОТРАСЛЕВАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА
BRANCH AND REGIONAL ECONOMY**

УДК 338.2; 004.8

DOI: 10.18413/2409-1634-2025-11-3-0-3

Бондаренко В.С.¹,
Иноземцева А.А.²

**ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ:
ТЕНДЕНЦИИ И РАЗВИТИЕ**

^{1,2} Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова
Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46,

e-mail¹: vi0labondarenko@yandex.ru

e-mail²: 24233128@mail.ru

Аннотация

Развитие технологий искусственного интеллекта оказывает все более заметное влияние на региональные процессы, в том числе на темпы и качество инновационного развития. В условиях трансформации экономики важно понимать какие именно возможности открываются перед регионом при внедрении ИИ-инструментов, а также какие трудности могут возникнуть в этом процессе. В статье рассматривается влияние технологий искусственного интеллекта на повышение эффективности инновационной деятельности на уровне региона. В качестве примера выбран опыт Белгородской области, где в последнее время наблюдается большой интерес к цифровым решениям в различных отраслях. Цель исследования – выявить направления, в которых применение искусственного интеллекта может дать наибольший эффект с точки зрения стимулирования инновационных процессов. В рамках работы были поставлены задачи по оценке текущего состояния инновационного потенциала региона, выявлению препятствий для внедрения искусственного интеллекта и анализу условий, способствующих его активному применению. Основу методологии составили элементы системного и сравнительного анализа, а также изучение практических ситуаций на уровне региона. В результате проведенного анализа предложена модель адаптивного управления инновациями с опорой на ИИ-инструменты, учитывающая особенности региональной инфраструктуры, кадрового ресурса и цифровой зрелости. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных выводов в процессе выработки управленческих решений на уровне органов власти и бизнеса. Предложенные подходы, могут быть полезны для разработки региональных стратегий, направленных на повышение конкурентоспособности, устойчивости и инвестиционной привлекательности региона.

Ключевые слова: Белгородская область, инновационное развитие, искусственный интеллект, региональная экономика.

Информация для цитирования: Бондаренко В.С., Иноземцева А.А. Внедрение технологий искусственного интеллекта в Белгородской области: тенденции и

развитие // Научный результат. Экономические исследования. 2025. Т. 11. № 3.
С. 33-46. DOI: 10.18413/2409-1634-2025-11-3-0-3

Violetta S.
Bondarenko¹,
Anastasia A.
Inozemceva²

**THE INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
TECHNOLOGIES IN THE BELGOROD REGION:
CURRENT TRENDS AND PROSPECTS FOR
DEVELOPMENT**

^{1,2} V.G. Shukhov Belgorod State Technological University,
46 Kostyukov St., Belgorod, 308012, Russia

e-mail¹: vi0labondarenko@yandex.ru
e-mail²: 24233128@mail.ru

Abstract

The development of artificial intelligence (AI) technologies is having an increasingly significant impact on regional processes, particularly on the pace and quality of innovation-driven growth. In the context of ongoing economic transformation, it is essential to understand the specific opportunities that AI opens up for regional systems, as well as the challenges that may arise during its implementation. This study explores the role of AI technologies in enhancing innovation performance at the regional level, using the Belgorod Region as a case study, where interest in digital solutions across sectors has notably increased in recent years. The main objective of the research is to identify the areas where AI can have the most substantial impact on stimulating innovation processes. The study focuses on assessing the current state of the region's innovation potential, identifying barriers to AI adoption, and analyzing the conditions that contribute to its effective application. The methodological framework is based on elements of systems and comparative analysis, as well as the examination of real-life regional case studies. As a result of the analysis, the paper proposes an adaptive innovation management model built on AI tools, which takes into account the region's infrastructure, human resources, and level of digital maturity. The practical value of the study lies in the applicability of its findings to the decision-making processes of both public authorities and businesses. The proposed approaches may be used in the development of regional strategies aimed at increasing competitiveness, economic resilience, and investment attractiveness.

Key words: Belgorod region; innovative development; artificial intelligence; regional economy

Information for citation: Bondarenko V.S., Inozemceva A.A. "The integration of Artificial Intelligence technologies in the Belgorod region: current trends and prospects for development", *Research Result. Economic Research*, 11(3), 33-46, DOI: 10.18413/2409-1634-2025-11-3-0-3

Введение

Современная экономика характеризуется высокой степенью

нестабильности, быстро меняющейся технологической средой и усилением конкуренции, что требует от региональных

систем управления новых подходов к стимулированию инновационного развития. Развитие цифровых платформ, автоматизации и переход к новым технологическим укладам способствует росту значимости интеллектуальных технологий, в частности, искусственного интеллекта (ИИ).

В настоящее время в различных странах и регионах мира активно исследуется возможность адаптации ИИ к нуждам публичного и частного секторов. Однако, несмотря на обилие научных и прикладных публикаций, посвященных технологиям искусственного интеллекта, остается недостаточно изученным вопрос их системной интеграции на уровне территориальных образований. Особенно это касается мезоуровня – пространства, где пересекаются интересы муниципального управления, бизнеса, образовательной и научной среды. Применение искусственного интеллекта на этом уровне требует комплексного подхода, способного учесть не только технологические, но и организационно-управленческие и социально-экономические особенности региона.

Многие отечественные и зарубежные исследователи поднимали вопрос изучения отдельных аспектов цифровизации регионов, цифровой зрелости, а также внедрения искусственного интеллекта в сферы промышленности, образования и медицины. Несмотря на это, анализ литературы позволяет отметить, что большинство работ либо ограничивается обзором теоретических возможностей искусственного интеллекта, либо описывает ситуации корпоративного уровня без выхода на региональные стратегии. Кроме того, подходы к оценке эффективности применения искусственного интеллекта в территориальных инновационных системах остаются фрагментарными и недостаточно методологически обоснованными.

Основной целью настоящего исследования является определение направлений и условий эффективного применения технологий искусственного интеллекта для стимулирования инновационного развития на примере Белгородской области. В рамках поставленной цели предполагается решение следующих задач: провести анализ текущего состояния инновационной активности и цифровой трансформации региона, выявить основные барьеры на пути цифровизации, оценить уровень готовности инфраструктуры к внедрению искусственного интеллекта и предложить адаптивную модель управления инновациями на основе ИИ-инструментов.

Понятие «искусственный интеллект» охватывает широкий круг технологий и алгоритмов, направленных на имитацию когнитивных функций человека, таких как обучение, анализ, прогнозирование, принятие решений и обработка информации. Несмотря на то, что термин «искусственный интеллект» прочно вошел в научный и практический оборот лишь в середине 20 века, интерес к созданию машин, способных мыслить, прослеживается еще задолго до этого времени. К примеру, в 1900 г. был обнаружен антикитерский механизм – древнее вычислительное устройство с зубчатой передачей, использовавшееся для астрономических расчетов. Об этом изобретении в своей книге «Искусственный интеллект» психолог Гарнэм Алан писал следующее: «Пожалуй, главным направлением развития, обусловившим появление ИИ, были попытки создать машины, которые избавили бы людей от монотонного умственного труда и в то же время устранили некоторые человеческие ошибки» [Клиффорд П., 2019].

Формально отправной точкой становления искусственного интеллекта как самостоятельной области считается

1956 год, когда в Дартмутском колледже прошла первая конференция по искусственному интеллекту. Именно на ней американский математик Джон Маккарти впервые ввел термин «Artificial Intelligence», который с тех пор стал общеупотребляемым. Участниками конференции также стали такие ученые, как Марвин Мински, Аллен Ньюэлл, Клод Шеннон и Герберт Саймон – их идеи и эксперименты положили начало теоретическим и прикладным исследованиям в этой сфере. Свою позицию они изложили следующим образом: «Исследование основано на предложении, что всякий аспект оброчения или любое другое свойство интеллекта теоретически можно описать настолько точно, что машина сможет его смоделировать. Мы попытаемся выяснить, как обучить машины использовать естественные языки, формировать абстракции и концепции, решать задачи, сейчас подвластные только людям, и улучшать самих себя...» [Клиффорд П., 2019].

С конца 20 века, особенно с развитием вычислительной техники и появлением больших массивов данных, искусственный интеллект начал активно развиваться в направлении машинного обучения, нейросетей, анализа больших данных (Big Data), обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения. Современный искусственный интеллект представлен достаточно широким сектором технологий – от узкоспециализированных алгоритмов до комплексных систем, применяемых в здравоохранении, экономике, логистике, промышленности и государственном управлении.

Таким образом, в последние годы искусственный интеллект превратился в одну из ключевых технологий, определяющих направления развития мировой и отечественной экономики. Внедрение искусственного интеллекта

способствует автоматизации процессов, повышению точности прогнозов, оптимизации управления и созданию новых бизнес-моделей.

Основная часть

В условиях цифровой трансформации большое значение приобретает использование интеллектуальных решений не только на уровне крупных корпораций, но и в региональном управлении. Именно на мезоуровне можно наиболее эффективно реализовать потенциал искусственного интеллекта, адаптируя его инструменты под особенности конкретной территории.

Белгородская область, как один из динамично развивающихся регионов Центрального федерального округа, демонстрирует устойчивую заинтересованность в цифровых технологиях и стремление к инновациям. В последние годы в области реализуются пилотные проекты в различных сферах – от интеллектуального видеонаблюдения до автоматизированного анализа данных.

Сфера здравоохранения является одной из приоритетных для внедрения технологий искусственного интеллекта. В условиях растущей нагрузки на систему, вызванной демографическими изменениями и эпидемиологическими вызовами, применение интеллектуальных решений становится важным инструментом повышения устойчивости медицинской инфраструктуры на региональном уровне. С мая 2024 года в регионе ведется активная работа по внедрению дополнительных модулей искусственного интеллекта в медицинскую информационную систему. Это является частью реализации федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранение на основе единой государственной информационной системы» национального проекта «Здравоохранение». По данным Минздрава РФ, на апрель 2025 года внедрение ИИ-

систем позволило: «анализировать более 6 400 тыс. медицинских исследований, сократив время диагностики на 30-40% и повысив показатели выявления патологии на 15-20%» [Минздрав: внедрение систем с ИИ ...]. В большинстве случаев, искусственный интеллект позволяет выявить признаки заболеваний на ранней стадии, проводить профилактические обследования, подбирать оптимальные дозировки лекарственных препаратов и даже увеличивать точность хирургических вмешательств.

Также Белгородская область стала одной из первых регионов, где было организовано полностью электронное ведение медицинских карт, а также

запущены сервисы по оформлению электронных рецептов и онлайн-продаж медикаментов. Развитие телемедицинских платформ, цифровых регистратур и систем дистанционного мониторинга позволяет существенно повысить качество медицинских услуг, особенно в отдаленных населенных пунктах.

За 9 месяцев с 2023 года в Белгородской области было выписано более 1.5 млн. электронных рецептов. На Рисунке 1 можно увидеть динамику изменения электронных и бумажных рецептов в Белгородской области с 2019 по 2023 гг. [Региональная платформа электронных рецептов ...].

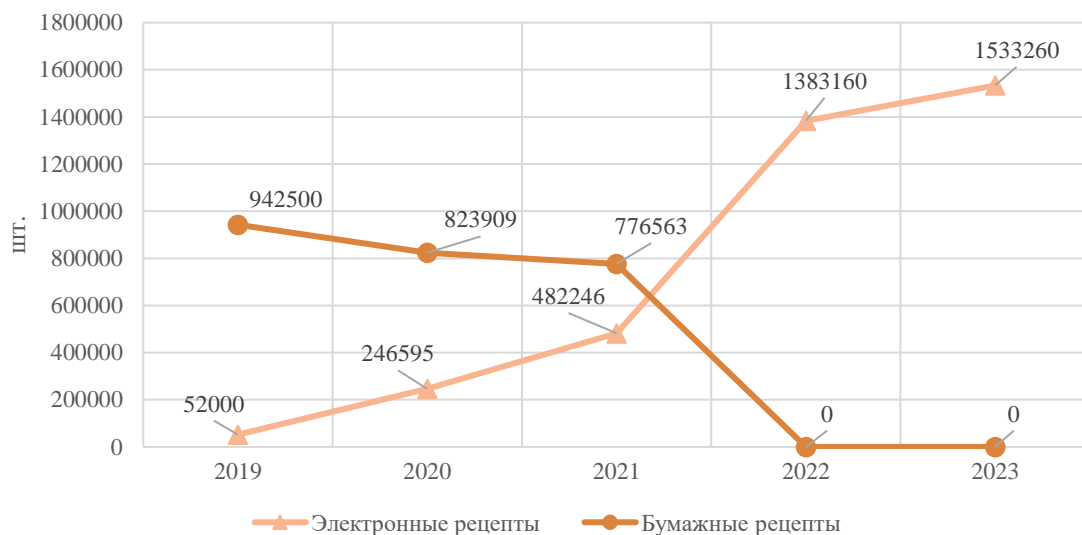


Рисунок 1. Динамика изменения электронных и бумажных рецептов (с 2019 по 2023 год)

Figure 1. The dynamics of electronic and paper prescription trends (2019 – 2023)

В числе последних инновационных внедрений – голосовой сервис «Voice2Med», который используется в детской областной больнице. Система позволяет заполнять медицинские протоколы голосом во время осмотра пациентов, поскольку распознает более 98% медицинских терминов. Данное изобретение упрощает работу медицинского персонала, повышают скорость оформления документации в

среднем на 22% и минимизирует вероятность ошибок [СБЕР ЕАПТЕКА ...]. Дополнительно реализуется проект по доставке рецептурных препаратов через онлайн-сервисы, что особенно важно для пациентов с хроническими заболеваниями и ограниченными возможностями.

Согласно отчету губернатора Белгородской области, за последние три года ожидаемая продолжительность жизни выросла на 3.5 года, а дефицит врачей и

среднего медицинского персонала сократился в 5 и 3 раза соответственно [Продолжительность жизни в Белгородской ...]. Достиженные результаты создают прочную основу для дальнейшего расширения ИИ-инициатив, включая новые модули поддержки врачебных решений и расширение телемедицинских услуг по всем уровням системы здравоохранения.

Одним из значимых направлений применения искусственного интеллекта в Белгородской области стало создание и развитие голосового помощника «София» в региональном контакт-центре 112. Внедрение данного решения позволило оптимизировать работу операторов, обеспечить круглосуточную поддержку граждан и сократить время ожидания ответа. ИИ-консультант не только записывает граждан на прием к врачу или в органы власти, но и передает данные в профильные информационные системы.

В рамках повышения общественной безопасности в регионе действует центр управления данными, куда в реальном времени поступают сведения из различных сфер. На его базе функционирует комплексная система предотвращения правонарушений. Использование интеллектуального анализа потоков данных позволило сократить количество дорожно-транспортных происшествий и правонарушений, а также повысить уровень раскрываемости правонарушений с помощью системы видеонаблюдения. Особое внимание уделяется развитию интеллектуальных транспортных систем. За два года реализации данной стратегии в Белгородской области установлено более 100 детекторов транспорта, свыше 120 дорожных контроллеров и 42 обзорные видеокамеры, регулирующих работу умных светофоров. Это позволило увеличить пропускную способность дорог на 10% и повысить среднюю скорость на 11% [Внедрение интеллектуальной транспортной ...]. Важную роль в

повышении безопасности дорожного движения играет разработанная учеными Белгородского государственного технологического института им. В.Г. Шухова нейросеть, позволяющая анализировать причины аварий.

Также одним из значимых направлений цифровизации системы общественной безопасности в Белгородской области стало внедрение камер видеонаблюдения с функцией биометрического распознавания лиц на пешеходном переходе и в зонах повышенной социальной активности. Эти камеры в режиме реального времени фиксируют лица проходящих граждан, сверяя их с базами данных правоохранительных органов. Такая система позволяет оперативно выявить разыскиваемых правонарушителей, а также отслеживать их перемещение в рамках действующего законодательства.

Аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» базируется на АПК «Визирь», платформе видеоаналитики «SecureOS» и аппаратном комплексе «Гриф». К началу 2025 года региональная сеть насчитывает 2 161 видеокамеру. Завсе время работы комплекса раскрыто около 300 преступлений, задержано 45 лиц, находящихся в федеральном розыске и найдено 76 без вести пропавших граждан. В 2024 году число раскрытых преступлений составило 194, а найдено без вести пропавших – 65 [Гладков ...].

Помимо этого, Белгородская область стала пилотной площадкой для внедрения искусственного интеллекта в судебную систему. В 2024 году к трем участкам мировых судей региона был подключен искусственный интеллект, предназначенный для подготовки судебных приказов по взысканию налоговых задолженностей. Технология используется в качестве вспомогательного инструмента – ИИ проверяет корректность реквизитов, формирует документы и тем самым снижает нагрузку на судей,

позволяя им сосредоточиться на рассмотрении более сложных дел.

Значимым шагом в направлении системного развития искусственного интеллекта стало заключение соглашений между правительством Белгородской области и Сбером на Петербургском международном экономическом форуме. Соглашения предполагают совместную работу в сфере разработки и внедрения ИИ-решений, поддержку научных исследований, а также развитие дополнительного образования в области ИТ. Одним из ключевых направлений станет интеграция ESG-принципов, направленных, в первую очередь, на экологию, социальную ответственность и корпоративное управление.

Так же в Белгородской области активно внедряются инновационные технологии в строительство. Ученые Белгородского государственного технологического института им. В.Г. Шухова разработали уникальную установку для 3D-печати зданий. Новое устройство позволяет возводить архитектурные объекты сложных форм и различной высоты, значительно ускоряя строительные процессы и снижая затраты на строительство зданий. Установка оснащена трансформируемой опалубочной системой и поворотной платформой, обеспечивающей точность и гибкость в нанесении строительной смеси. В отличие от традиционных 3D-принтеров, данная система минимизирует отходы и не требует дополнительной обработки [Белгородские ученые создали ...]. Разработка уже запатентована и открывает возможности для создания новых материалов, адаптированных под цифровое строительство.

В аграрном секторе Белгородской области стартовало внедрение передовых отечественных решений на основе искусственного интеллекта. Совместно с компанией Cognitive Pilot региональное министерство сельского хозяйства

реализует проект по интеграции систем автономного управления сельскохозяйственной техникой. Основной акцент делается на повышение эффективности аграрных процессов и автоматизацию управления техникой в условиях сложной навигации, включая работу при отсутствии спутникового сигнала.

Компания ООО «Агродозор» разработала специализированную нейросетевую модель, способную дистанционно идентифицировать как наличие земель под чистыми парами, так и конкретные виды сельскохозяйственных культур, включая пшеницу, сою, подсолнечник, кукурузу, рапс, сахарную свеклу и травы. Информация для обработки поступает от беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и спутниковой съемки, что обеспечивает высокую точность картографирования – до 96% на обследованной территории в 1.5 млн гектаров.

Применение данного инструмента позволило не только усовершенствовать процедуры мониторинга сельхозугодий, но и выявить существенные расхождения между фактическими и задекларированными данными. Так, на одном из агропредприятий региона, охватывающем 100 тыс. гектаров, был произведен анализ 1 317 полей, и в 37 случаях были зафиксированы несоответствия между отчетными и реальными посевами. Это свидетельствует о потенциале искусственного интеллекта для повышения прозрачности и точности управления аграрными активами.

Кроме того, в Белгородской области активно применяются технологии компьютерного зрения. Дроны с ИИ-алгоритмами способны выявлять признаки заболеваний растений, дифференцировать поля по уровню плодородия и влажности. Совокупный анализ данных с сенсоров (температура, влажность, химический состав почвы) и метеоинформации в

исторической перспективе позволяет формировать прогнозные карты урожайности, оптимизировать затраты на посевную кампанию и прогнозировать доходность от реализации продукции.

Интеграция искусственного интеллекта в агросектор открывает широкие перспективы повышения эффективности аграрного производства, особенно в условиях климатической нестабильности и растущих требований к рациональному использованию сельхозугодий. Опыт Белгородской области демонстрирует, что грамотное использование интеллектуальных систем способно стать ключевым элементом устойчивого и технологичного сельского хозяйства нового поколения.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в Белгородской области охватывает широкий спектр отраслей. Умные алгоритмы искусственного интеллекта способствуют повышению точности диагностики, проектированию зданий, автоматизации сельскохозяйственной техники и улучшению качества предоставления муниципальных услуг. Эти достижения демонстрируют высокий потенциал ИИ в повышении эффективности и устойчивости ключевых сфер региона.

Рассуждая о технологиях искусственного интеллекта, важно понимать, что они далеко не однородны по своим функциональным возможностям. Следует различать так называемый «слабый» (узкий) и «сильный» искусственный интеллект. Последний также известен как искусственный интеллект общего назначения (AGI). Данные два типа основаны на различных алгоритмах функционирования «машинного сознания» и существенно отличаются друг от друга по назначению, методикам «обучения», подходам к решению задач и функциональным возможностям [Дорская А.А., Косовская В.А., 2024].

Наиболее распространенным в настоящее время является так называемый «слабый» или узкоспециализированный искусственный интеллект. Он нацелен на решение конкретных задач и не выходит за рамки заданного функционала. Примеры его использования охватывают почти все сферы жизни: интеллектуальные помощники, автоматизированные сервисы в медицине, агропромышленности, логистике и муниципальном управлении. Такие системы обучаются на основе большого массива данных, обрабатывая информацию быстрее и точнее, чем человек.

В отличие от него, «сильный» искусственный интеллект (или искусственный интеллект общего назначения) представляет собой качественно новый этап технологического развития. Он имитирует мышление человека, способен к самообучению, принятию решений в условиях неопределенности и потенциально может выполнять любую интеллектуальную задачу. Однако создание подобной технологии сопряжено с множеством научных, технических и этических вызовов, и сегодня этот уровень остается пока лишь теоретической моделью.

Понимание различий между типами искусственного интеллекта позволяет более трезво оценивать перспективы и риски внедрения соответствующих решений, формируя основу для их грамотного регулирования и эффективного применения в интересах общества.

Интенсивное внедрение технологий искусственного интеллекта в ключевые сферы общественной жизни, включая здравоохранение и систему государственного управления, представляет собой один из приоритетных векторов цифровой трансформации современной России. Потенциал искусственного интеллекта в этих отраслях обусловлен его способностью обрабатывать большие объемы данных,

выполнять высокоточные аналитические и прогностические функции, а также оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды. Однако, несмотря на позитивные примеры и очевидную эффективность цифровых решений, процесс интеграции искусственного интеллекта может сталкиваться с рядом сдерживающих факторов, требующих системного осмысления.

В сфере здравоохранения применение искусственного интеллекта уже демонстрирует высокую результативность на примере Белгородской области, где активно внедряются цифровые сервисы и интеллектуальные системы. Интеграция ИИ-модулей в региональную медицинскую информационную систему способствует более точной диагностике заболеваний, автоматизированному анализу медицинских изображений, оптимизации маршрутов оказания помощи и подбору индивидуальных схем лечения. Вместе с тем развитие ИИ-механизмов позволяет перейти от реактивного к превентивному подходу в медицине, расширяя возможности раннего выявления патологий и прогнозирования рисков. Однако ключевыми барьерами выступают нехватка квалифицированных кадров, ограниченность в нормативно-правовом регулировании, а также сложности с обеспечением информационной безопасности при обработке персональных медицинских данных.

В государственном и муниципальном управлении искусственный интеллект способствует повышению прозрачности и эффективности процессов принятия решений. Приставленные нами примеры демонстрируют потенциал искусственного интеллекта как инструмента повышения качества государственных услуг, снижения издержек и сокращения времени

реагирования на запросы граждан. Однако на пути цифровизации выявляются и системные ограничения: недостаточная интеграция платформ и сервисов, зависимость от импортного программного обеспечения, правовая неурегулированность механизмов ответственности ИИ-алгоритмов, а также низкая цифровая грамотность отдельных категорий работников.

Рассуждая о проблемах применения искусственного интеллекта в целом, а также об использовании его возможностей в судебной системе, необходимо принимать во внимание тот факт, что в настоящее время все повседневные цифровые технологии автоматизированы на основе преимущественно слабого искусственного интеллекта. Сильный искусственный интеллект пока что остается на ранней стадии развития и является отдаленной целью, его разработка не завершена и носит преимущественно теоретический характер, как и большая часть дискуссии по его использованию. Технологией сильного искусственного интеллекта предстоит пройти еще длинный путь, прежде чем стать реальностью.

Внедрение искусственного интеллекта в аграрный сектор открывает значительные перспективы для повышения эффективности производства, рационализации использования ресурсов и минимизации человеческого фактора. Системы искусственного интеллекта позволяют точно прогнозировать урожайность, оптимизировать агротехнические мероприятия, автоматизировать управление техникой, а также осуществлять мониторинг состояния почв и растений на основе анализа данных с БПЛА и сенсоров. Прогноз рынка цифровых технологий в АПК на период с 2023 по 2035 год представлены на Рисунке 2.

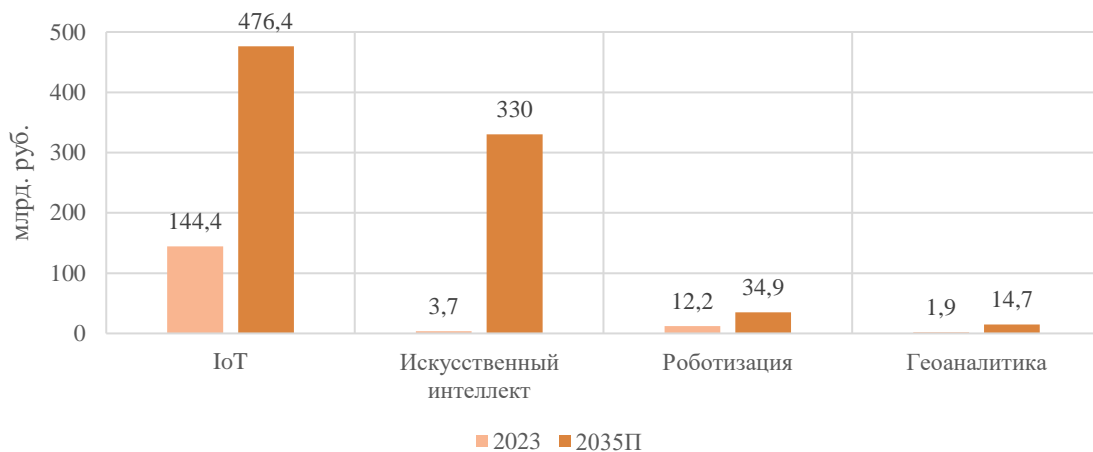


Рисунок 2. Прогноз рынка технологий в АПК (с 2022 по 2035 год)
 Figure 2. Technology market forecast in the agro-industrial complex (2022–2035)

Согласно данным исследования Kleffmann Group, проведенного среди российских сельхозпроизводителей, наибольшую известность среди цифровых решений с элементами искусственного интеллекта в аграрном секторе получило параллельное вождение сельскохозяйственной техники – 19%. Второе место заняли технологии геолокации и автоматического подруливания – 17%, а на третьем оказались системы автопилотирования, применяемые при выполнении сельхозработ, – 14%. В то же время инновационные технологии, такие как использование беспилотных летательных аппаратов и интеллектуальных сенсоров для мониторинга состояния растений, пока демонстрируют значительно меньшую распространенность – 5% и 3% соответственно.

Топ-лидеров регионов по использованию элементов точного земледелия представлен на Рисунке 3.

На основе представленных данных можно сделать вывод, что внедрение

элементов точного земледелия в Белгородской области осуществляется в ограниченном объеме по сравнению с рядом других регионов. Так, область демонстрирует участие в применении технологии локального отбора проб в системе координат – 18 хозяйств, что свидетельствует о наличии интереса к точной оценке состояния почв. Кроме того, Белгородская область, входит в число регионов, где практикуется дифференцированное орошение (3 хозяйства), однако показатели также остаются низкими.

Отставание по ряду других ключевых технологий точного земледелия, таких как параллельное вождение и спутниковый мониторинг транспорта, указывает на необходимость активизации усилий по цифровой трансформации сельского хозяйства в регионе. Внедрение этих решений способствовало бы повышению эффективности аграрного производства, рациональному использованию ресурсов и улучшению экологической устойчивости.



Рисунок 3. Топ-лидеров регионов по использованию элементов точного земледелия
 Figure 3. Top regional leaders in the use of precision agriculture technologies

Современные вызовы цифровой трансформации требуют от субъектов Российской Федерации гибких и многоуровневых подходов к внедрению новых технологических решений. На основе анализа практики цифровизации в таких секторах, как здравоохранение, агропромышленный комплекс, строительство и государственное управление, предлагается комплексная адаптивная модель, учитывающая специфику каждой из отраслей и потенциал региона.

Первым этапом модели выступает создание устойчивой цифровой инфраструктуры, включающей оборудование, связь, каналы хранения и передачи данных. Второй этап – разработка и внедрение прикладных цифровых решений, соответствующих задачам конкретной отрасли: от систем дистанционного мониторинга состояния

здоровья населения до технологий автоматизированного управления сельскохозяйственной техникой. Третьим этапом становится формирование нормативно-методической базы, регламентирующей применение цифровых технологий, а также подготовка кадров, способных сопровождать процессы цифровизации. Четвертый этап предполагает регулярную оценку эффективности внедрения, адаптацию технических решений под региональные особенности и включение обратной связи от конечных пользователей.

Предлагаемая модель направлена на обеспечение комплексного и сбалансированного развития цифровых практик, что позволит повысить управляемость, экономическую эффективность и социальную устойчивость региональных систем в условиях современных вызовов.

Заключение

Проведенное исследование позволило установить, что внедрение интеллектуальных цифровых решений в ключевые сферы социально-экономического развития Белгородской области оказывает комплексное воздействие на повышение производительности, управленческой эффективности и инновационного потенциала региона. Обозначенные в работе примеры использования интеллектуальных алгоритмов в строительстве, сельском хозяйстве, здравоохранении, а также в системе государственного и муниципального управления наглядно демонстрируют востребованность новых технологических подходов в условиях цифровой трансформации.

Особое внимание следует уделить аграрному сектору как одному из приоритетных направлений регионального развития. В Белгородской области успешно реализуются проекты по использованию интеллектуальных систем для картирования посевов, прогнозирования урожайности, автономного управления сельскохозяйственной техникой, а также мониторинга состояния почв и растений с применением беспилотных летательных аппаратов. Эти решения не только способствуют рациональному использованию ресурсов и повышению качества сельхозпродукции, но и способствуют формированию новой технологической культуры в аграрной отрасли.

Не менее важной сферой становится строительство, где с применением интеллектуальных технологий возможно создавать архитектурные объекты сложной формы и функциональности, минимизируя издержки и ускоряя производственные циклы. Пример разработки установки для 3D-печати архитектурных конструкций в БГТУ им. Шухова подтверждает научно-

практический потенциал региона в части генерации собственных технологических решений.

Важным аспектом является повышение эффективности управленческих процессов в органах власти и здравоохранении. Использование интеллектуальных систем может существенно улучшить качество предоставления государственных и медицинских услуг, обеспечить прозрачность процессов, а также повысить точность прогнозов и решений, принимаемых на основе больших объемов данных.

Вместе с тем, несмотря на позитивные тенденции, процесс внедрения таких технологий сталкивается с рядом ограничений. К числу наиболее значимых барьеров можно отнести недостаточную развитость цифровой инфраструктуры, ограниченность кадрового потенциала, неравномерность распределения инноваций между отраслями и муниципалитетами, а также необходимость дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы. Решение этих проблем требует комплексного подхода, сочетающего государственную поддержку, инвестиции в НИОКР, развитие образовательных программ и создание условий для межотраслевого сотрудничества.

Таким образом, Белгородская область обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития и масштабирования проектов, основанных на интеллектуальных технологиях. Их внедрение способно стать одним из ключевых факторов устойчивого экономического роста, повышения инвестиционной привлекательности региона и формирования новой модели инновационного развития на региональном уровне. Продолжение системной работы в этом направлении может не только обеспечить качественный технологический прорыв, но и создать условия для

повышения благосостояния и качества жизни населения региона.

Список литературы

1. Клиффорд П. Искусственный интеллект. Иллюстрированная история. От автоматов до нейросетей. Издательство «Синдбад», 2019. 251 с.

2. Минздрав: внедрение систем с ИИ сокращает время диагностики заболеваний на 30-40% (2025). ТАСС. URL: <https://tass.ru/obschestvo/23706899> (дата обращения: 24.04.2025).

3. Региональная платформа электронных рецептов Белгородской области (2023). URL: https://itportal.ru/upload/iblock/258/j1zycli78cdmхnvm0bwnv2d5ltbifotl/7_Andronova_10.10.pdf (дата обращения: 24.04.2025).

4. СБЕР ЕАПТЕКА продолжает развивать онлайн-продажу лекарств в Белгородской области (2023). GUBTRK. URL: <https://gubtrk.ru/news/sberbank/14654-190423> (дата обращения: 24.04.2025).

5. Продолжительность жизни в Белгородской области к 2030 году должна составить 78 лет (2024). Открытый Белгород. URL: <https://openbelgorod.ru/news/medicine/2024-06-14/prodolzhitelnost-zhizni-v-belgorodskoy-oblasti-k-2030-godu-dolzha-sostavit-78-let-391314> (дата обращения: 24.04.2025).

6. Внедрение интеллектуальной транспортной системы продолжается в Белгородской области (2022). Безопасные качественные дороги. URL: <https://bkdrf.ru/news/read/vnedrenie-intellektualnoy-transportnoy-sistemy-prodolzhaetsya-v-belgorodskoy-oblasti> (дата обращения: 24.04.2025).

7. Гладков: Белгородская область стала финалистом нацпремии «Лидеры искусственного интеллекта» (2024). Открытый Белгород. URL: <https://openbelgorod.ru/news/society/2024-12-09/gladkov-belgorodskaya-oblast-stala-finalistom-natspremii-lidery-iskusstvennogo-intellekta-419774> (дата обращения: 24.04.2025).

8. Белгородские ученые создали установку для трехмерной печати зданий (2024). Министерство науки и высшего образования РФ. URL: [https://www.minobrnauki.gov.ru/press-](https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka/90657/)

[center/news/nauka/90657/](https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka/90657/) (дата обращения: 24.04.2025).

9. Эффективность правоприменения как теоретическая и историко-правовая категория: коллективная монография / Под общ. ред. А.А. Дорской, В.А. Косовской. – СПб.: Астерион, 2024. – 260 с.

10. Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения (2023). Яков и Партнеры. URL: <https://bytemag.ru/wp-content/uploads/2023/10/yaip-czifrovizacziya-apk-v-rossii.pdf> (дата обращения: 24.04.2025).

11. Аграрная экономика в условиях новых глобальных вызовов: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (г. Мичуринск 25 ноября 2022 г.) / под ред. Н. В. Карамновой. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2022. – 323 с.

12. Золкин А. Л. Инструментальные средства разработки интеллектуальных информационных систем: учебник для вузов / А. Л. Золкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 140 с.

13. Антохина Ю. А. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта: учебник для вузов / Ю. А. Антохина, Т. М. Татарникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 304 с.

14. Баланов А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы: учебник для вузов / А. Н. Баланов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 312 с.

15. Морозов Д.Н., Великанова Л.О. Искусственный интеллект в агропромышленном секторе // Экономика АПК, 2025. URL: <https://journals.vsu.ru/meps/article/view/12774/12858> (дата обращения: 24.04.2025).

References

1. Pickover C. (2019), *Artificial Intelligence: An Illustrated History. From Automats to Neural Networks*, Moscow: Sindbad Publishing, 251 p.

2. Ministry of Health: Implementation of AI Systems Reduces Diagnostic Time by 30-40% (2025), TASS, available at: <https://tass.ru/obschestvo/23706899> (Accessed 24 April 2025).

3. Regional Electronic Prescription Platform of Belgorod Region (2023), available at: <https://itportal.ru/upload/iblock/258/j1zycli78cd>

mxnvm0bwnv2d5ltbifotl/7_Andronova_10.10.pdf (Accessed 24 April 2025).

4. SBER E-Pharmacy Continues to Develop Online Medicine Sales in the Belgorod Region (2023), *GUBTRK*, available at: <https://gubtrk.ru/news/sberbank/14654-190423> (Accessed 24 April 2025).

5. Life Expectancy in Belgorod Region Expected to Reach 78 Years by 2030 (2024), *Open Belgorod*, available at: <https://openbelgorod.ru/news/medicine/2024-06-14/prodolzhitelnost-zhizni-v-belgorodskoy-oblasti-k-2030-godu-dolzha-sostavit-78-let-391314> (Accessed 24 April 2025).

6. Implementation of Intelligent Transport System Continues in Belgorod Region (2022), Safe and High-Quality Roads, available at: <https://bkdrf.ru/news/read/vnedrenie-intellektualnoy-transportnoy-sistemy-prodolzhaetsya-v-belgorodskoy-oblasti> (Accessed 24 April 2025).

7. Gladkov: Belgorod Region Became a Finalist in the National “AI Leaders” Award (2024), *Open Belgorod*, available at: <https://openbelgorod.ru/news/society/2024-12-09/gladkov-belgorodskaya-oblast-stala-finalistom-natspremii-lidery-iskusstvennogo-intellekta-419774> (Accessed 24 April 2025).

8. Belgorod Scientists Developed a 3D Printing Installation for Buildings (2024), *Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation*, available at: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka/90657/> Accessed 24 April 2025).

9. Dorskaya, A. A., Kosovskaya, V. A. (eds.). (2024), *Effectiveness of Law Enforcement as a Theoretical and Historical-Legal Category*, Collective Monograph, St. Petersburg: Asterion, 260 p.

10. Digitalization of Russia’s Agro-Industrial Complex: Problems and Proposed Solutions (2023), *Yakov & Partners*, available at: <https://bytemag.ru/wp-content/uploads/2023/10/yaip-czifrovizacziya-apk-v-rossii.pdf> (Accessed 24 April 2025).

11. Karamnova, N. V. (ed.). (2022), *Agricultural Economy under New Global*

Challenges, Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference (Michurinsk, November 25, 2022), Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 323 p.

12. Zolkin, A. L. (2025), *Tools for Developing Intelligent Information Systems*, University Textbook, St. Petersburg: Lan’, 140 p.

13. Antokhina, Y. A., Tatarnikova, T. M. (2025), *Methods and Algorithms of Artificial Intelligence*, University Textbook, St. Petersburg: Lan’, 304 p.

14. Balanov, A. N. (2025), *Artificial Intelligence: Understanding, Application, and Prospects*, University Textbook, 2nd ed., revised, St. Petersburg: Lan’, 312 p.

15. Morozov, D. N., Velikanova, L. O. (2025), *Artificial Intelligence in the Agro-Industrial Sector. Agricultural Economics*, available at: <https://journals.vsu.ru/meps/article/view/12774/12858> (Accessed 24 April 2025).

Информация о конфликте интересов:

авторы не имеют конфликта интересов для декларации.

Conflicts of Interest: the authors have no conflict of interest to declare.

Бондаренко Виолетта Сергеевна,

студент, Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова (г. Белгород, Россия)

Bondarenko Violetta Sergeevna, Student of V.G. Shukhov Belgorod State Technological University (Belgorod, Russia)

Иноземцева Анастасия Алексеевна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры стратегического управления, Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова (г. Белгород, Россия)

Inozemceva Anastasiya Alekseevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Strategic Management, V.G. Shukhov Belgorod State Technological University (Belgorod, Russia)