

**Политические аспекты внедрения технология
искусственного интеллекта в сельском хозяйстве:
технологическая трансформация, этические
вызовы и пути к устойчивому развитию**

Смирнов Олег Аркадьевич

Кандидат физико-математических наук,
доцент,

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина,
115035, Российская Федерация, Москва, ул. Садовническая, 52/45;
e-mail: smirnovoleg1952@mail.ru

Елагина Анна Сергеевна

Кандидат экономических наук,
доцент,

кафедра экономических дисциплин,
Еврейский университет,
127273, Российская Федерация, Москва, ул. Отрадная, 6;
e-mail: yelagina.anna@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается трансформационная роль технологий искусственного интеллекта (ИИ) в современном сельском хозяйстве, обусловленная необходимостью решения глобальных вызовов: изменения климата, дефицита ресурсов и роста населения. Проанализированы ключевые технологические направления (машинное обучение, компьютерное зрение, Интернет вещей, робототехника) и их применение для оптимизации растениеводства, животноводства, логистики и адаптации к климатическим изменениям. Особое внимание уделено комплексному анализу этических и социально-экономических рисков, связанных с внедрением ИИ, включая проблемы цифрового неравенства, управления данными, алгоритмической предвзятости и трансформации рынка труда. На основе проведенного анализа сформулированы приоритетные направления государственной политики и институциональных мер, необходимых для обеспечения инклюзивной, справедливой и экологически устойчивой интеграции ИИ в аграрный сектор. Делается вывод о том, что реализация потенциала ИИ зависит не только от технологического прогресса, но и от создания сбалансированных правовых, экономических и социальных рамок, ориентированных на достижение целей устойчивого развития.

Для цитирования в научных исследованиях

Смирнов О.А., Елагина А.С. Политические аспекты внедрения технология искусственного интеллекта в сельском хозяйстве: технологическая трансформация, этические вызовы и пути к устойчивому развитию // Теории и проблемы политических исследований. 2025. Том 14. № 9А. С. 37-46. DOI: 10.34670/AR.2025.30.45.006

Ключевые слова

Искусственный интеллект, точное земледелие, умное сельское хозяйство, цифровая трансформация, устойчивое развитие, этика ИИ, продовольственная безопасность, цифровое неравенство, агротехнологии, сельскохозяйственная робототехника.

Введение

Современное сельское хозяйство оказалось на передовой глобальных вызовов. Изменение климата проявляется в учащении экстремальных погодных явлений, сдвигах сезонов и изменении ареалов распространения вредителей. Дефицит водных и земельных ресурсов усугубляется деградацией почв и ростом конкуренции за воду с другими секторами экономики. Одновременно с этим растущее население планеты, которое, согласно прогнозам, достигнет 9,7 миллиардов человек к 2050 году, предъявляет беспрецедентный спрос на продовольствие, а процессы урбанизации сокращают площади плодородных земель и отвлекают трудовые ресурсы из сельской местности. Эти взаимосвязанные тренды создают императив для фундаментальной перестройки агропродовольственных систем в сторону радикального повышения их продуктивности, ресурсоэффективности и устойчивости к потрясениям. В этом контексте технологии искусственного интеллекта (ИИ) выступают не просто одним из инструментов, а ключевым катализатором системной трансформации, предлагая решения для оптимизации всех звеньев цепочки создания стоимости — от генетического анализа семян и предпосевного моделирования до логистики и персонализированного маркетинга для потребителя. Интеграция ИИ сулит не только количественный рост производительности, но и качественный скачок в прогнозировании экологических рисков и рациональном распределении ограниченных ресурсов, что открывает стратегические перспективы для достижения Целей устойчивого развития ООН, в частности, ликвидации голода и бедности.

Основное содержание

Искусственный интеллект в агросфере представляет собой конвергенцию алгоритмов и компьютерных систем, имитирующих когнитивные функции человека для анализа данных, восприятия окружающей среды и принятия решений. Это не единая технология, а экосистема взаимодополняющих решений. Ядро этой трансформации составляют несколько взаимосвязанных направлений: машинное обучение (включая глубокое обучение), компьютерное зрение, робототехника, Интернет вещей и анализ больших данных. Их синергия позволяет эволюционировать от традиционных, часто основанных на эмпирическом опыте и интуиции методов хозяйствования к точному, или «умному», сельскому хозяйству, где каждое решение основывается на данных и предиктивной аналитике.

Машинное обучение, в особенности его подраздел — глубокое обучение, лежит в основе прогнозной аналитики и создания интеллектуальных моделей. Алгоритмы, анализируя

многомерные исторические и текущие массивы данных о погодных условиях (включая микроклимат поля), физико-химическом составе и влажности почвы, многолетних спутниковых снимках и биометрических показателях растений (спектральные индексы), способны строить высокоточные модели. Эти модели используются для прогнозирования урожайности с привязкой к конкретным участкам поля, оценки вероятности вспышек фитопатогенов или нашествия насекомых-вредителей на основе комплекса факторов, а также для расчета оптимальных фенофаз развития растений для проведения агротехнических мероприятий. Это позволяет фермерам перейти от календарного принципа работы к превентивному и прецизионному управлению, оптимизируя графики полива, дифференцированные нормы внесения удобрений и средств защиты растений. Результатом является значительная экономия ресурсов (воды — до 30%, удобрений — до 20%), снижение химической нагрузки на окружающую среду и минимизация экологического следа агропроизводства.

Компьютерное зрение наделяет сельскохозяйственные системы способностью к визуальному восприятию и семантической интерпретации окружающего пространства. Камеры высокого разрешения, мульти- и гиперспектральные сенсоры, установленные на беспилотных летательных аппаратах (дронах), самоходных шасси или стационарных системах, в сочетании со сложными алгоритмами сверточных нейронных сетей осуществляют детальный мониторинг состояния посевов и садовых насаждений. Они способны автоматически идентифицировать и классифицировать визуальные признаки болезней (пятнистости, некрозы), симптомы дефицита макро- и микроэлементов, определять стадию зрелости плодов с точностью, превышающей человеческую, а также с высокой надежностью отличать культурные растения от сорных. Это открывает путь к полностью автоматизированной уборке урожая селективными роботами-харвестерами, которые могут работать в условиях низкой освещенности, и к точечной механической или лазерной прополке, практически исключающей использование гербицидов. Кроме того, компьютерное зрение применяется для автоматической сортировки и калибровки продукции по размеру, цвету и наличию дефектов после сбора.

Интернет вещей формирует «нервную систему» умной фермы, состоящую из распределенной сети компактных и энергоэффективных датчиков. Эти устройства в режиме реального времени собирают информацию о ключевых параметрах: влажности, температуре, солености и содержании питательных веществ в почве на разных глубинах; микроклимате (температура, влажность, концентрация CO₂) в теплицах и животноводческих помещениях; физиологическом состоянии животных (температура тела, пульс, двигательная активность, характер пережевывания пищи) с помощью носимых устройств; местоположении и статусе сельскохозяйственной техники. Эти потоки данных, агрегируемые через шлюзы и передаваемые в облачные или краевые (edge) вычислительные системы для обработки алгоритмами ИИ, позволяют автоматизировать процессы замкнутого цикла. Системы умного орошения самостоятельно регулируют полив, климат-контроль в теплицах динамически оптимизирует условия для максимального фотосинтеза, а интеллектуальные кормушки дозируют корм в зависимости от продуктивности и состояния каждого животного.

Автономная робототехника, интегрирующая в себе вышеперечисленные технологии, воплощает в себе наиболее радикальные изменения на физическом уровне. Самоуправляемые тракторы, комбайны и специализированные роботы (для обрезки виноградной лозы, выборочного сбора ягод, точечного внесения средств защиты растений) выполняют задачи с субсанитметровой точностью, работая по заданным алгоритмам 24/7. Это не только снижает зависимость от сезонной и часто дефицитной рабочей силы, но и позволяет проводить операции

в оптимальные агротехнические сроки, независимо от человеческого фактора, минимизируя уплотнение почвы за счет использования легкой роботизированной техники.

Применение этих технологий носит сквозной и многогранный характер. В растениеводстве ИИ является технологическим ядром точного земледелия, обеспечивая адресное, зональное управление каждым квадратным метром поля. В животноводстве системы непрерывного мониторинга на основе ИИ следят за физиологическим состоянием, поведенческими паттернами и продуктивностью скота, прогнозируя заболевания (например, мастит у коров) на доклинической стадии и оптимизируя индивидуальные рационы кормления. На уровне логистики и цепочки поставок алгоритмы прогнозируют региональный и глобальный рыночный спрос, оптимизируют маршруты и графики транспортировки с учетом погодных условий, контролируют состояние продукции в режиме реального времени с помощью компьютерного зрения и датчиков, тем самым минимизируя послеуборочные потери, которые оцениваются в 30% от мирового урожая и остаются колоссальным вызовом для продовольственной безопасности. Кроме того, ИИ играет критическую роль в адаптации к изменению климата и смягчении его последствий, анализируя глобальные и локальные климатические модели, помогая фермерам выбирать наиболее устойчивые сорта и гибриды, а также планировать адаптивные практики землепользования, такие как контурное земледелие или агролесоводство.

Несмотря на очевидный технологический потенциал, стремительное и зачастую нерегулируемое внедрение ИИ в сельское хозяйство порождает комплекс серьезных этических и социально-экономических вопросов, требующих упреждающего и вдумчивого регулирования. Технологический прогресс опережает формирование адекватных правовых и этических норм, создавая зоны повышенного риска.

Одной из центральных и наиболее дискуссионных проблем является управление данными и цифровой суперенитет. Сельскохозяйственные системы ИИ генерируют и используют эксабайты конфиденциальных данных: цифровые карты полей с историей урожайности, точные данные об применяемых агротехнологиях, экономические показатели хозяйств, биометрическая информация о животных. Возникают острые вопросы о праве собственности на эти данные, условиях их лицензирования, целях коммерческого использования и гарантиях защиты от кибератак, краж и несанкционированного доступа. Существует реальный риск, что ценная аналитика, извлеченная из агрегированных данных тысяч мелких фермеров, будет монополизирована крупными агротехнологическими корпорациями или платформами, что усилит асимметрию власти на рынке, позволит диктовать условия и может превратить фермеров в зависимых «пользователей» собственной информации. Проблема усугубляется сложностью и непрозрачностью («черный ящик») некоторых алгоритмов глубокого обучения.

Социально-экономическое неравенство и углубляющийся цифровой разрыв — еще один ключевой системный вызов. Высокая стоимость «железа» (роботов, датчиков, дронов), специализированного программного обеспечения с подпиской, а также необходимость в соответствующей инфраструктуре (высокоскоростной и стабильный интернет в сельской местности, облачные сервисы) создают почти непреодолимый барьер для мелких и средних фермерских хозяйств, особенно в развивающихся странах. Это может привести к новой, технологически детерминированной форме аграрного расслоения. Крупные агрохолдинги и индустриальные фермы, использующие передовые технологии, получат подавляющее конкурентное преимущество в производительности и себестоимости, что может привести к маргинализации и вытеснению с рынка традиционных производителей, подрыву местных

продовольственных систем и утрате агробиоразнообразия. Кроме того, существует значительный риск алгоритмической предвзятости и некорректной калибровки моделей. Если системы ИИ обучаются преимущественно на данных из конкретных регионов (например, из крупных агропредприятий умеренного пояса Северной Америки или Европы), их рекомендации могут быть неэффективными или даже вредными в других агроэкологических и социально-экономических условиях (малые поля в тропиках, иные почвенные составы, другие сорта культур). Это чревато прямыми экономическими потерями для фермеров, следующих таким рекомендациям.

Проблема структурной трансформации рынка труда и занятости также требует стратегического внимания. Автоматизация рутинных, монотонных и физически тяжелых задач, безусловно, снижает зависимость от дефицитного ручного труда, делает работу более безопасной и может повысить ее привлекательность. Однако параллельно она ведет к неизбежному вытеснению значительного числа сельскохозяйственных рабочих, чьи базовые навыки оказываются невостребованными. Без продуманных, масштабных и заблаговременных государственных программ переподготовки, повышения квалификации и социальной поддержки это грозит ростом структурной безработицы в сельских районах, усилением экономического неравенства и депопуляцией сельских территорий, что ведет к разрыву социальной ткани и утрате культурного наследия аграрных сообществ.

Наконец, существуют сложные экологические и агроэкологические этические дилеммы. Хотя ИИ, безусловно, способен оптимизировать использование ресурсов и минимизировать применение химикатов в рамках существующей модели, его внедрение само по себе не гарантирует перехода к устойчивым системам. Парадоксальным образом, высокая эффективность ИИ, интегрированного в индустриальные монокультурные модели, может усилить давление на экосистемы за счет дальнейшей интенсификации и гомогенизации ландшафтов. Акцент на максимальную краткосрочную эффективность и однородность может вступить в противоречие с принципами агроэкологии, циркулярной экономики и сохранения биоразнообразия, которые требуют разнообразия культур, сложных севооборотов и интеграции с природными экосистемами.

Для реализации преобразующего потенциала ИИ в сельском хозяйстве и эффективного смягчения сопутствующих рисков необходима комплексная, скоординированная и многоуровневая политическая стратегия, сочетающая регулирование, стимулирование и инвестиции в публичные блага.

На первом месте стоит приоритетное развитие инклюзивной цифровой инфраструктуры как общественного блага. Государственные инвестиции, субсидии и механизмы государственно-частного партнерства должны быть направлены на ликвидацию «белых пятен» в покрытии сельских территорий широкополосным интернетом (включая технологии спутниковой связи), обеспечение их стабильным и доступным по цене энергоснабжением, в том числе за счет возобновляемых источников. Важнейшим элементом является инициирование или поддержка создания открытых, некоммерческих или кооперативных сельскохозяйственных платформ данных и цифровых экосистем. Такие платформы должны на доверительной основе агрегировать анонимизированные данные от множества фермеров и предоставлять в ответ доступ к мощным аналитическим инструментам и сервисам на недискриминационных, прозрачных условиях, предотвращая захват данных частными монополиями.

Во-вторых, критически важно стратегически инвестировать в человеческий капитал и социальную адаптацию. Это предполагает глубокую реформу систем аграрного образования и

консультационных служб, интеграцию в них основ цифровой грамотности, работы с геоинформационными системами, основами анализа данных и управления роботизированными комплексами. Параллельно необходимы масштабные национальные и региональные программы опережающей переподготовки и повышения квалификации для работников, чьи профессии трансформируются под влиянием автоматизации. Акцент должен сместиться на формирование новых, востребованных компетенций: оператор-наладчик автономной техники, агроаналитик, специалист по цифровой безопасности агропредприятий, техник по обслуживанию датчиков IoT.

Третий блок мер связан с созданием адаптивных, опережающих этико-правовых рамок и стандартов. Требуется разработка и гармонизация на международном уровне четких стандартов и регуляториев в области сбора, хранения, обмена, коммерциализации и использования сельскохозяйственных данных. Эти нормы должны гарантировать права фермеров как субъектов данных, включая право на портабельность данных, информированное согласие и получение выгоды от их использования. Политика должна активно стимулировать исследования и внедрение принципов «объяснимого ИИ» (XAI), повышая прозрачность, интерпретируемость и подотчетность алгоритмических решений. Кроме того, важным направлением является государственная поддержка исследований и разработки контекстно-специфичных, локализованных моделей ИИ, учитывающих локальные агроэкологические условия, сортовое разнообразие и социально-экономические особенности мелкотоварного сектора.

Наконец, для преодоления цифрового разрыва и обеспечения справедливого перехода необходимы целевые финансовые и институциональные механизмы. Это могут включать специальные субсидии и гранты, льготные «зеленые» кредиты на цифровизацию, развитые схемы лизинга технологического оборудования для мелких хозяйств, а также продукты страхования, покрывающие специфические риски, связанные с внедрением новых технологий. Создание инновационных кластеров и центров коллективного пользования дорогостоящим оборудованием (например, станциями обработки данных, флотилиями дронов) также может снизить порог входа для небольших производителей.

Искусственный интеллект стремительно перестает быть технологией отдаленного будущего для сельского хозяйства — он становится инструментом настоящего, обладающим колоссальным, но амбивалентным потенциалом. Его способность обрабатывать эксабайты разнородных данных и выявлять в них скрытые, неочевидные для человека взаимосвязи позволяет совершить качественный скачок: от реактивного, основанного на реагировании на уже случившееся, к проактивному, предиктивному и прецизионному управлению сложными агроэкосистемами. Это открывает путь к новой парадигме — «сельскому хозяйству как сервису», где производственные решения принимаются на основе непрерывного цифрового мониторинга и моделирования.

Однако принципиально важно понимать, что путь этой технологической трансформации не является ни автоматическим, ни безусловно позитивным, ни технологически детерминированным. Технологии ИИ сами по себе нейтральны; их конечное социальное, экономическое и экологическое воздействие всецело зависит от того, в каких институциональных, экономических и ценностных рамках они внедряются и кто контролирует их развитие. Без ответственной, дальновидной и социально ориентированной политики, ставящей во главу угла инклюзивность, справедливость, сохранение экосистем и суверенитет производителей, существует реальная и серьезная опасность усугубления

существующих неравенств, концентрации экономической и технологической власти в руках немногих игроков и возникновения новых, цифровых форм уязвимости для миллионов мелких фермеров.

Таким образом, стратегической задачей для мирового сообщества, национальных правительств, научных кругов, гражданского общества и ответственного бизнеса является не просто ускорение разработки и коммерциализации агротехнологий на базе ИИ, а совместное и осознанное формирование такой инновационной экосистемы и социотехнического ландшафта, где технологический прогресс будет неразрывно и органично связан с социальным прогрессом, экологическим балансом и укреплением продовольственного суверенитета. Только при условии безусловного приоритета этических принципов, масштабных координированных инвестиций в инфраструктуру и человеческий капитал, а также построения постоянного инклюзивного диалога между всеми заинтересованными сторонами искусственный интеллект сможет реализовать свой потенциал в качестве ключевого, а не разрушительного, инструмента для построения устойчивого, продуктивного, справедливого и жизнестойкого будущего сельского хозяйства, способного достойно накормить растущее население планеты в эпоху антропоцене и климатической нестабильности.

Заключение

Анализ современных тенденций позволяет констатировать, что искусственный интеллект перестает быть исключительно технологической инновацией, превращаясь в системный фактор переопределения будущего сельского хозяйства. Его внедрение формирует новую производственную парадигму, основанную на прецизионности, предсказуемости и глубокой автоматизации. Технологии машинного обучения, компьютерного зрения, Интернета вещей и робототехники демонстрируют осязаемый потенциал для решения триединой задачи: обеспечения продовольственной безопасности растущего населения, адаптации к климатическим изменениям и снижения антропогенной нагрузки на экосистемы.

Однако технологический оптимизм должен быть уравновешен трезвым осознанием сопутствующих рисков. Как показывает исследование, преобразующая мощь ИИ сопряжена с серьезными этическими дилеммами и социально-экономическими издержками. Угрозы цифрового неравенства, утраты суверенитета над данными, алгоритмической предвзятости и структурной безработицы являются не побочными, а системными вызовами, проистекающими из самой логики масштабной цифровизации. Более того, без корректирующих механизмов технологии точного земледелия могут неявно консервировать неустойчивые индустриальные модели, ориентированные на краткосрочную эффективность в ущерб экологическому балансу и агробиоразнообразию.

Следовательно, центральный вывод заключается в том, что конечная ценность ИИ для аграрного сектора определится не его вычислительной мощностью, а качеством институциональных и политических рамок, в которые он будет интегрирован. Успех зависит от способности общества направить технологическое развитие в русло инклюзивного и устойчивого прогресса. Это требует скоординированных действий на глобальном и национальном уровнях, включающих инвестиции в цифровую инфраструктуру как общественное благо, глубокую трансформацию систем образования и переподготовки кадров, разработку опережающего этико-правового регулирования данных и алгоритмов, а также создание целевых финансовых инструментов для поддержки мелких производителей.

Искусственный интеллект представляет собой не готовое решение, а мощный инструмент, ценность и направленность применения которого полностью зависят от человеческого выбора и коллективной воли. Будущее сельского хозяйства будет сформировано на пересечении технологических возможностей и социальных ценностей. Задача современного поколения — обеспечить, чтобы в погоне за эффективностью и продуктивностью не были утрачены фундаментальные принципы справедливости, экологической устойчивости и права на достойное существование для всех участников глобальной продовольственной системы. Только при таком сбалансированном и ответственном подходе ИИ сможет реализовать свой исторический потенциал в качестве катализатора подлинно устойчивой аграрной революции.

Библиография

1. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д. Продовольственная безопасность России и стимулирование работников мясоперерабатывающих предприятий // Мясная индустрия. 2023. № 1. С. 22-25.
2. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д. Процессы импортозамещения и продовольственная безопасность в Российской Федерации // Мясная индустрия. 2022. № 9. С. 11-17.
3. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д. Региональное развитие мясоперерабатывающих предприятий России и продовольственная безопасность // Мясная индустрия. 2023. № 5. С. 36-39.
4. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д. Современные тренды рынка товаров потребительского спроса // Мясная индустрия. 2023. № 9. С. 18-20.
5. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д., Костин И.Б. Экономика организации (предприятия)/ Рекомендовано уполномоченным учреждением Министерства образования и науки РФ — Государственным университетом управления в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Экономика» и «Менеджмент» (квалификация «бакалавр»)/(6-е издание, стереотипное) Москва, 2023.
6. Алексейчева Е.Ю., Магомедов М.Д., Костин И.Б. Экономика организации (предприятия) / Учебник для бакалавров / (4-е изд., стер.) Москва, 2020.
7. Дунченко Н.И., Магомедов М.Д., Рыбин А.В. Управление качеством в отраслях пищевой промышленности. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Экономика и управление на предприятии пищевой промышленности" / (2-е изд.) Москва, 2008.
8. Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю. Интеграция предприятий как направление повышения продовольственной безопасности России // Мясная индустрия. 2023. № 6. С. 20-23.
9. Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю. Информационное обеспечение работы предприятия // Вестник МГПУ. Серия: Экономика. 2016. № 4 (10). С. 42-48.
10. Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю., Сидоренко С.В. Основные факторы увеличения экспорта муки из российской федерации // Экономические системы. 2024. Т. 17. № 1. С. 141-147
11. Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю., Сидоренко С.В. Проблемы и возможности развития малого и среднего бизнеса в хлебопекарной промышленности России и ее регионов // Экономические системы. 2024. Т. 17. № 2. С. 58-64.
12. Магомедов М.Д., Шогенов А.К. Кооперирование предприятий по производству и реализации хлебопродуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 5. С. 53-55.
13. Мурашов О.В., Алексейчева Е.Ю., Стрелков Е.В., Магомедов М.Д. Эффективное развитие предприятий мукомольной промышленности. Москва, 2014.
14. Саркисов Г.И., Магомедов М.Д., Алексейчева Е.Ю. Проблемы государственного регулирования экономических процессов в АПК России // Мир агробизнеса. 2013. № 2. С. 16-20.
15. Ajaz N. et al. Artificial intelligence in agriculture: Advancing crop productivity and sustainability //Journal of Agriculture and Food Research. – 2025. – С. 101762.
16. Ali Z. et al. Artificial Intelligence for sustainable agriculture: a comprehensive review of AI-driven technologies in crop production //Sustainability. – 2025. – Т. 17. – №. 5. – С. 2281.
17. Altayeb J. M. et al. AI-driven innovations in agriculture: Transforming farming practices and outcomes. – 2024.
18. Kuznetsov A.L., Tikhomirov A.A., Rokotyanskaya V.V., Beznaeva O.V., Magomedov M.D. The effective implementation of the security policy of the natural environment // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Т. 10. № 24. С. 45314-45323.
19. Magomedov M., Karabanova O., Aleksejcheva E., Kulomzina E. Improving the economic literacy of entrepreneurs with technical competencies. В сборнике: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference "Current problems of social and labour relations" (ISPC-CPSLR 2021). Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference. Amsterdam, 2022. С. 259-263.

-
20. Omotayo A. O. et al. Artificial intelligence in agriculture: ethics, impact possibilities, and pathways for policy // Computers and Electronics in Agriculture. – 2025. – T. 239. – C. 110927.

Political Aspects of Implementing Artificial Intelligence Technology in Agriculture: Technological Transformation, Ethical Challenges, and Pathways to Sustainable Development

Oleg A. Smirnov

PhD in Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor,
A.N. Kosygin Russian State University,
115035, 52/45, Sadovnicheskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: smirnovoleg1952@mail.ru

Anna S. Elagina

PhD in Economic Sciences,
Associate Professor,
Department of Economic Disciplines,
Jewish University,
127273, 6, Otradnaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: yelagina.anna@gmail.com

Abstract

The article examines the transformational role of artificial intelligence (AI) technologies in modern agriculture, driven by the need to address global challenges: climate change, resource scarcity, and population growth. Key technological directions (machine learning, computer vision, Internet of Things, robotics) and their application for optimizing crop production, livestock farming, logistics, and adaptation to climate change are analyzed. Special attention is paid to a comprehensive analysis of ethical and socio-economic risks associated with AI implementation, including problems of digital inequality, data governance, algorithmic bias, and labor market transformation. Based on the conducted analysis, priority directions for state policy and institutional measures necessary for ensuring inclusive, equitable, and environmentally sustainable integration of AI into the agricultural sector are formulated. It is concluded that realizing AI's potential depends not only on technological progress but also on creating balanced legal, economic, and social frameworks oriented toward achieving sustainable development goals.

For citation

Smirnov O.A., Elagina A.S. (2025) Politicheskiye aspekty vnedreniya tekhnologiya iskusstvennogo intellekta v sel'skom khozyaystve: tekhnologicheskaya transformatsiya, eticheskiye vyzovy i puti k ustoychivomu razvitiyu [Political Aspects of Implementing Artificial Intelligence Technology in Agriculture: Technological Transformation, Ethical Challenges, and Pathways to Sustainable Development]. *Teorii i problemy politicheskikh issledovanii* [Theories and Problems of Political Studies], 14 (9A), pp. 37-46. DOI: 10.34670/AR.2025.30.45.006

Keywords

Artificial intelligence, precision agriculture, smart farming, digital transformation, sustainable development, AI ethics, food security, digital inequality, agrotechnology, agricultural robotics.

References

1. Omotayo A. O. et al. Artificial intelligence in agriculture: ethics, impact opportunities and policy implementation ways // Computers and electronics in agriculture. – 2025. – Vol. 239. – p. 110927.
2. Ali Z. and others . Artificial Intelligence for Sustainable Agriculture: A comprehensive overview of AI-based technologies in crop production//Sustainable development. – 2025. – Vol. 17. – No. 5. – p. 2281.
3. Ayaz N. et al. Artificial intelligence in agriculture: increasing productivity and sustainability of crops //Journal of Agriculture and Food Research. – 2025. – pp. 101762.
4. Altayeb J. M. et al. Innovations based on artificial intelligence in agriculture: transformation of farming methods and results. – 2024.
5. Magomedov M.D., Alekseicheva E.Y. Enterprise integration as a direction for improving food security in Russia// Meat Industry. 2023. No. 6. pp. 20-23.
6. Alekseicheva E.Yu., Magomedov M.D. Regional development of meat processing enterprises in Russia and food safety // Meat industry. 2023. No. 5. pp. 36-39.
7. Alekseycheva E.Yu., Magomedov M.D., Kostin I.B. Economics of organization (enterprise)/ Recommended by the authorized institution of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation — the State University of Management as a textbook for students of higher educational institutions studying in the fields of Economics and Management (Bachelor's degree) / (6th edition, stereotypical) Moscow, 2023.
8. Alekseycheva E.Yu., Magomedov M.D. Modern trends in the consumer goods market // The meat industry. 2023. No. 9. pp. 18-20.
9. Alekseycheva E.Yu., Magomedov M.D. Food security of Russia and stimulation of workers of meat processing enterprises // Meat industry. 2023. No. 1. pp. 22-25.
10. Alekseycheva E.Yu., Magomedov M.D., Kostin I.B. Economics of organization (enterprise) / Textbook for bachelors / (4th ed., ster.) Moscow, 2020.
11. Alekseicheva E.Yu., Magomedov M.D. Import substitution processes and food security in the Russian Federation // Meat industry. 2022. No. 9. pp. 11-17.
12. Magomedov M.D., Shogenov A.K. Cooperation of enterprises for the production and sale of bread products // Storage and processing of agricultural raw materials. 1998. No. 5. pp. 53-55.
13. Murashov O.V., Alekseicheva E.Yu., Strelkov E.V., Magomedov M.D. Effective development of flour milling enterprises. Moscow, 2014.
14. Sarkisov G.I., Magomedov M.D., Alekseicheva E.Y. Problems of state regulation of economic processes in the agro-industrial complex of Russia // The world of agribusiness. 2013. No. 2. pp. 16-20.
15. Magomedov M.D., Alekseicheva E.Y. Information support of the enterprise // Bulletin of the Moscow State Pedagogical University. Series: Economics. 2016. No. 4 (10). pp. 42-48.
16. Dunchenko N.I., Magomedov M.D., Rybin A.V. Quality management in the food industry. Textbook for students studying in the specialty "Economics and management in the food industry"/(2nd ed.) Moscow, 2008.
17. Magomedov M.D., Alekseicheva E.Yu., Sidorenko S.V. The main factors of increasing flour exports from the Russian Federation // Economic systems. 2024. Vol. 17. No. 1. pp. 141-147
18. Magomedov M.D., Alekseicheva E.Yu., Sidorenko S.V. Problems and opportunities for the development of small and medium-sized businesses in the bakery industry of Russia and its regions // Economic systems. 2024. Vol. 17. No. 2. pp. 58-64.
19. Kuznetsov A.L., Tikhomirov A.A., Rokotyanskaya V.V., Beznaeva O.V., Magomedov M.D. Effective implementation of environmental safety policy // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. vol. 10. No. 24. pp. 45314-45323.
20. Magomedov M., Karabanova O., Alekseycheva E., Kulomzina E. Improving the economic literacy of entrepreneurs with technical competencies. In the collection: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference "Actual problems of social and labor relations" (ISPC-CPSLR 2021). Materials of the IX International scientific and practical conference. Amsterdam, 2022. pp. 259-263.