

УДК 331.542

DOI: 10.31249/espr/2025.02.06

Перова Ирина Тимофеевна*

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОТЕЧЕСТВЕННОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (Обзор)

Аннотация. Внедрение технологий искусственного интеллекта является важным направлением современного развития сельского хозяйства. Вместе с тем распространение новых технологий может вызвать дисбаланс на рынке труда, «смягчение» которого достигается, прежде всего, благодаря оперативному реагированию системы профессионального образования на запросы работодателей. В этой связи возрастаёт потребность в информации о том, какие изменения происходят в уже существующих профессиях и какие новые профессии появляются. Настоящий обзор подготовлен на основе данных социологического исследования, проведенного ВНИИ труда Минтруда России в 2024 г. по вопросам влияния искусственного интеллекта на профессии в разных отраслях экономики. Полученные результаты свидетельствуют, что распространение современных технологий в сельском хозяйстве сопровождается появлением новых трудовых функций, профессий и, соответственно, компетенций. Это выдвигает новые требования к системе подготовки кадров, а также оказывает влияние на условия труда и образ жизни в сельской местности.

Ключевые слова: Россия; сельское хозяйство; искусственный интеллект; трудовые функции; профессии; занятость.

Для цитирования: Перова И.Т. Особенности внедрения технологий искусственного интеллекта в отечественное сельское хозяйство (Обзор) // Экономические и социальные проблемы России. – 2025. – № 2. – С. 122–136.

* **Перова Ирина Тимофеевна**, канд. эконом. наук, ведущий научный сотрудник Центра развития профессиональных квалификаций ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт труда Министерства труда и социальной защиты РФ (Москва, Россия); perovait@vcot.info

Perova Irina Timofeevna, PhD (Econ. Sci.), Leading Researcher, FSUE All-Russian Research Institute of Labor, Ministry of Labor of Russia (Moscow, Russia); perovait@vcot.info

Perova Irina Timofeevna
Features of the implementation of artificial intelligence technologies in national agriculture (Review)

Abstract. The introduction of artificial intelligence technologies is an important path of modern agricultural development. At the same time, the spread of new technologies can cause an imbalance in the labor market, which is «mitigated» primarily by the prompt response of the vocational education system to employers' requests. In this regard, there is an increasing need for information about what changes are taking place in existing professions and what new professions are emerging. This review is based on data from a sociological study conducted by the All-Russian Research Institute of Labor, Ministry of Labor of Russia in 2024 on the impact of artificial intelligence on professions in various sectors of the economy. The obtained results demonstrate that the spread of modern technologies in agriculture is accompanied by the emergence of new labor functions, professions and, accordingly, competencies. This puts forward new requirements for the personnel training system and also affects working conditions and lifestyle in rural areas.

Keywords: Russia; agriculture; artificial intelligence; labor functions; professions; employment.

For citation: Perova I.T. Features of the implementation of artificial intelligence technologies in national agriculture (Review) // Economic and Social Problems of Russia. – 2025. – № 2. – P. 122–136.

Введение

Перспективы развития в России сельского хозяйства как отрасли, от которой зависит продовольственная безопасность государства, обусловлены необходимостью производства для «населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции» [Указ Президента РФ от 10.10.2019, 2019]. Решение задач продовольственной безопасности требует повышения производительности труда и ресурсосбережения, энергоэффективности и качества продукции, а также снижения потерь. В современном мире это достигается за счет внедрения новейших технологий, в ряду которых все большая роль отводится искусственному интеллекту (далее – ИИ).

Применение ИИ не только открывает новые возможности для социально-экономического развития, но и оказывает влияние на сферу занятости, создавая предпосылки для разбалансирования рынка труда. Актуальность данного вопроса подтверждается значительным числом российских и зарубежных исследований, проведенных на эту тему в 2024 г. В их числе доклады, подготовленные экспертами Международного валютного фонда

(МВФ), специалистами ведущих международных аудиторско-консалтинговых компаний PricewaterhouseCoopers (PwC)¹, KPMG² и McKinsey³, а также отечественными учеными.

Исторический опыт, связанный с влиянием на рынок труда научных открытий и достижений НТП, показывает, что в начале XX в. экономически развитые страны столкнулись с таким явлением, как технологическая безработица, когда «скорость, с которой открывались трудосберегающие технологии, превосходила способность находить новое применение высвобождаемому труду» [Кейнс, 2009, с. 63]. С тех пор сформировалось понимание, что решение проблем дисбалансов на рынке труда, возникающих в результате применения новых технологий, достигается, в первую очередь, благодаря оперативному реагированию системы образования (включая дополнительное профессиональное образование) на происходящие изменения. В этой связи возрастает потребность в информации о том, как под воздействием новых технологий трансформируются существующие профессии и какие новые профессии или компетенции появляются.

В настоящем обзоре приводится оценка масштабов применения технологий ИИ в сельскохозяйственных организациях России, рассматриваются вопросы влияния ИИ на уже существующие профильные профессии⁴, а также на возникновение новых профессий и компетенций. Работа подготовлена на основе результатов социологического опроса, проведенного в мае – августе 2024 г. Центром развития профессиональных квалификаций ФГБУ ВНИИ труда Минтруда России.

Применение технологий с искусственным интеллектом в сельском хозяйстве

Применение ИИ выражается в разработке и использовании различных технологий, позволяющих имитировать когнитивные функции человека. В настоящее время наиболее распространенными направлениями⁵ являются: автоматизация процессов с участием роботов (технологии, имити-

¹ Была образована в 1849 г. в Лондоне (Великобритания), нынешнее название получила в 1998 г. в результате слияния компаний Price Waterhouse и Coopers & Lybrand. – *Прим. ред.*

² Основана в 1987 г. в результате слияния нескольких бухгалтерских фирм. Штаб-квартира находится в Амстердаме (Нидерланды). Названием служит аббревиатура фамилий основателей – Klynveld, Peat, Marwick, Goerdeler. – *Прим. ред.*

³ Как считается, была основана в 1926 г. в Чикаго (США). Названием является фамилия основателя. – *Прим. ред.*

⁴ Профильные профессии – это профессии, связанные с определенной областью или направлением деятельности.

⁵ Перечень был составлен при поддержке Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации.

рующие человеческие действия); интеллектуальный анализ данных¹ (Data mining – технологии поиска скрытых закономерностей, шаблонов и тенденций в больших объемах информации) и анализ данных, основанный на алгоритмах машинного обучения (Machine learning), в том числе на алгоритмах глубокого/глубинного обучения (Deep learning); компьютерное зрение (технологии распознавания образов и изображений); обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты (технологии, направленные на понимание языка и генерацию текста); распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов (технологии, преобразующие разговорную речь в машиночитаемый формат и обратно); рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений (технологии принятия решений без участия человека на основе данных об окружающей обстановке, использующиеся, например, в сервисных роботах и беспилотных транспортных средствах).

Согласно данным АНО «Цифровая экономика», новые технологии, оборудование и машины с ИИ получают все большее распространение в российском сельском хозяйстве. К их числу относятся, например, спутниковый мониторинг земель, интеллектуальная система дифференцированного полива, беспилотные комбайны и тракторы, роботы для наблюдения и ухода за животными, технология отбора культур и выбора времени для посева, интеллектуальная роботизированная ферма, видеоаналитика эффективности работы персонала и др. [Эффективные отечественные практики, 2023].

В зарубежных исследованиях внедрение технологий ИИ по своей значимости часто отождествляется с новой промышленной революцией. При этом подчеркивается, что последствия для рынка труда достаточно сложно предвидеть. В докладе МВФ отмечается, что в мире 40% занятых подвержены рискам потери или смены работы в связи с внедрением ИИ, а в экономически развитых странах эта доля может составлять 60% [Gen-AI: Artificial, 2024, с. 7]. По данным исследования, проведенного в 2024 г. компанией PwC, «рост числа вакансий, требующих специализированных навыков в области ИИ, обгоняет рост общего числа вакансий в 3,5 раза... В вакансиях на должности, предполагающие использование ИИ, новые навыки появляются на 25% быстрее, чем в вакансиях на должности, в которых ИИ не применяется» [PwC's 2024 AI, 2024, с. 2, 15].

¹ Следует отметить неустоявшуюся терминологию в данной области, что связано с проблемой адекватной передачи на русский язык английских названий. Наглядным примером служат два перевода термина «Deep learning». Формулировка «глубокое обучение» не совсем отвечает содержанию технологии, но распространено гораздо шире, чем формулировка «глубинное обучение». Какое название будет в результате принято, предсказать трудно. Ведь и активно используемое название технологии «Machine learning» как «машинное обучение» не совсем правильное, так как фактически подразумевает обучение машин. В связи с этим в настоящем обзоре слова «глубинное» и «глубокое» применяются как синонимы. – Прим. ред.

Исследования Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ, АНО «Цифровая экономика», Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования показывают, что в России на фоне роста внедрения ИИ в деятельность организаций, с одной стороны, наблюдается нехватка кадров¹, имеющих специализированные навыки, а, с другой – ожидается высвобождение работников².

В 2024 г. ФГБУ ВНИИ труда Минтруда России провело социологический опрос отечественных хозяйствующих субъектов на тему влияния искусственного интеллекта на профессии в разных отраслях экономики. Опрос проходил в онлайн-формате на информационно-аналитической платформе ВНИИ труда Минтруда России, разработанной специалистами института³. Каждая организация заполняла одну анкету. Для ее заполнения требовалась информированность в вопросах технологического развития организации: какие именно технологии ИИ применяются/будут применяться, какие профессии они затронут, какие новые компетенции (знания и умения) потребуются работникам для выполнения трудовых функций. Очевидно, что найти одного эксперта, способного ответить на все пункты, практически невозможно. В связи с чем была предусмотрена техническая возможность одновременного заполнения одной анкеты несколькими сотрудниками организации в онлайн-формате, что позволило сформировать «собирательного» эксперта. Это существенно повысило и заполняемость анкет, и качество информации. Для последующего анализа было отобрано 120 полностью заполненных анкет сельскохозяйственных организаций.

Как показали результаты их обработки, применение технологий ИИ в сельском хозяйстве сопряжено с рисками в сфере труда и занятости. Высокие риски частичного высвобождения работников в результате внедрения этих технологий отметили 22% экспертов опрошенных организаций, а массового высвобождения – 12%. Кроме этого, 39% экспертов считают высокими риски, связанные с нехваткой специалистов, владеющих необходимыми компетенциями (знаниями и умениями) для применения ИИ, а 44% – с необходимостью массово-го повышения квалификации работников для освоения технологий ИИ (табл. 1).

¹ Только 34% организаций обеспечены кадрами в области ИИ [Индекс готовности приоритетных, 2023, с. 14].

² Развитие цифровизации и роботизации производств способно высвободить «при прочих равных» до 12–15 млн. занятых [Белоусов, 2024].

³ В части социологических исследований платформа позволяет размещать различные вспомогательные для респондента инструменты: справочную информацию, «выпадающие» списки информации, например, наименования профессий, которые могут включать более тысячи наименований и др.

Таблица 1

**Риски, связанные с применением технологий ИИ
в сельскохозяйственных организациях
в ближайшие 5 лет***

Риски, связанные с применением технологий ИИ	Вероятность рисков, связанных с применением технологий ИИ, в Вашей организации в ближайшие 5 лет, где <i>1 – маловероятно, а 5 – очень высокая вероятность, 6 – затрудняюсь с ответом</i>					
	1	2	3	4	5	6
Массовое высвобождение работников в результате применения ИИ	42%	13%	10%	5%	7%	22%
Необходимость массового повышения квалификации работников	20%	7%	7%	13%	31%	21%
Нехватка специалистов, владеющих необходимыми компетенциями (знаниями и умениями) для применения ИИ	20%	3%	12%	13%	26%	26%
Частичное высвобождение работников в результате применения ИИ	25%	14%	17%	9%	13%	22%

* Составлено автором.

В настоящее время более трети всех опрошенных сельскохозяйственных предприятий (34%) применяет ИИ, а через пять лет доля таких организаций, как ожидается, возрастет практически в два раза: до 67%. Следует отметить, что крупные предприятия (с численностью занятых более 100 человек) чаще применяют ИИ. Если среди предприятий с численностью занятых до 15 человек на текущий момент 20% используют ИИ, а через пять лет собираются их применять 29%, то среди крупных предприятий таких, соответственно, 57% и 96%.

В организациях сельского хозяйства России сейчас чаще всего применяются технологии компьютерного зрения (20% опрошенных организаций), происходит автоматизация процессов с участием роботов и используется интеллектуальный анализ данных (по 18% опрошенных организаций, соответственно) – табл. 2.

Таблица 2

Применение технологий ИИ в настоящее время и в ближайшие пять лет в отечественных сельскохозяйственных организациях, % от числа опрошенных организаций*

Наименование технологий ИИ	Применение технологий ИИ					
	в настоящее время			в ближайшие 5 лет		
	в целом в с/х	организациях с численностью занятых		в целом в с/х	организациях с численностью занятых	
		менее 15 чело-век	более 100 чело-век		менее 15 чело-век	более 100 чело-век
Автоматизация процессов с участием роботов	18	15	31	40	18	69
Интеллектуальный анализ данных	18	12	31	37	9	69
Анализ данных на основе алгоритмов машинного обучения, в том числе алгоритмов глубокого обучения	14	15	20	30	12	53
Компьютерное зрение	20	15	31	36	12	63
Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты	15	9	24	26	9	49
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	12	6	16	26	12	47
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	15	9	27	31	9	61

* Составлена автором.

В ближайшие пять лет в отечественном сельском хозяйстве ожидается наибольший рост числа организаций, осуществляющих автоматизацию процессов с участием роботов (на 22%), а также применяющих интеллектуальный анализ данных (на 19%) и анализ данных на основе алгоритмов глубокого / глубинного обучения (на 17%), технологии компьютерного зрения (на 16%) – табл. 2. Самыми распространенными технологиями ИИ в сельском хозяйстве будут: автоматизированные процессы с участием роботов (40% опрошенных организаций), интеллектуальный анализ данных (37% организаций) и компьютерное зрение (36% организаций) – табл. 2.

Несмотря на то, что в России достаточно много современных организаций применяют ИИ, доля работников, использующих такие технологии, невелика. Согласно опросу, в настоящее время в 68% сельскохозяйственных организаций используют ИИ не более 5% работников (от среднесписочной численности занятых), в том числе в 34% организаций – менее 1% (табл. 3). В ближайшие пять лет ожидается существенный рост числа работников, использующих ИИ.

Таблица 3
Доля работников организаций, применяющих ИИ*

Отрасль	Доля от среднесписочной численности занятых в организации, %									
	в настоящее время					в ближайшие 5 лет				
	менее 1	1–5	6–15	16–30	более 30	менее 1	1–5	6–15	16–30	более 30
Сельское хозяйство	34	33	20	8	5	8	22	34	20	16

* Составлена автором.

Таким образом, в России в ближайшие пять лет ожидается не только увеличение числа организаций, применяющих ИИ, но и количества работников, их использующих. Это приведет к росту востребованности компетенций, связанных с применением ИИ.

Рассмотрение влияния ИИ на уже существующие профессии и появление новых профессий позволяет не просто зафиксировать факт применения этих технологий, но также выяснить, на какие компетенции возник или увеличился спрос со стороны работодателей. Такая информация необходима для разработки / актуализации образовательных программ, включая программы дополнительного профессионального образования, профессиональных и образовательных стандартов и пр.

Влияние искусственного интеллекта на профессии в сельском хозяйстве

При определении влияния ИИ на профессии той или иной сферы деятельности (отрасли) целесообразно разграничить профессии, которые предполагают его использование для решения профессиональных задач, непосредственно не связанных с ИИ (например, агроном, зоотехник и др.), и профессии, которые прямо связаны с разработкой, адаптацией и внедрением ИИ (например, инженер-программист, тестировщик, специалист по кибербезопасности и др.). Следует отметить, что с точки зрения необходимых компетенций эти два рода профессий существенно отличаются. Так, для обеспечения разработки, адаптации и внедрения технологий ИИ требуется более глубокие знания именно в области ИИ.

Как показывают результаты опроса, на отечественных предприятиях сельского хозяйства технологии ИИ применяют уже достаточно много профильных специалистов: ветеринарный врач, агроном (в том числе агроном по защите растений и агроном по семеноводству), инженер по автоматизации и механизации производственных процессов, оператор животноводческих комплексов и механизированных ферм, животновод, зоотехник, оператор животноводческих комплексов и механизированных ферм, птицевод, оператор машинного доения, тракторист-машинист сельскохозяйственного производства, плодоовощевод, сортировщик сельскохозяйственной продукции. В ближайшие пять лет вероятно расширение круга профессий, использующих технологии ИИ. К уже названным специалистам добавятся агрохимики, селекционеры по племенному животноводству, аналитики сельского хозяйства, менеджеры по различным сферам сельского хозяйства (животноводство, растениеводство и пр.), агроскауты и др.

Технологии ИИ обеспечивают эффективное решение различных профессиональных задач в сельском хозяйстве, позволяя исключать рутинные операции из трудовых функций, повышать качество/точность выполнения отдельных производственных задач, снижать влияние человеческого фактора (утомляемость, необходимость соблюдения определенных условий труда и пр.). Так, технологии «автоматизации процессов с участием роботов» разработаны для следующих профессий: ветеринарный врач – проведение диагностических исследований и малоинвазивных операций; зоотехник – обеспечение ухода за животными; сортировщик сельскохозяйственной продукции – сортировка продукции; тракторист-машинист сельскохозяйственного производства (беспилотный комбайн) – выполнение различных сельскохозяйственных работ (обработка почвы, посев, уход за посевами, сбор урожая).

При помощи технологии «компьютерного зрения» агрономы могут осуществлять листовую диагностику, агрономы по семеноводству – определять качество семян, зоотехники и птицеводы – собирать информацию о состоянии и поведении животных / птиц, сортировщики сельскохозяй-

ственной продукции – распознавать продукцию ненадлежащего качества¹. Благодаря компьютерному зрению удается автоматизировать и упростить многие производственные процессы.

Технология «интеллектуальный анализ данных» может использоваться агрономами по защите растений для расчета показателей развития растений и для составления проекта плана их защиты; ветеринарными врачами – для анализа баз данных заболеваний животных / птиц, методов и результативности их лечения. Все большее распространение получает технология «распознавания и синтеза речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов». Она позволяет освободить работников многих профессий от выполнения рутинных действий, в частности связанных с ведением документации. Например, в случае ветеринарного врача – заполнением медицинских карт животных, выписки рецептов, рекомендаций, описания проведения хирургических операций, процедур и пр. При помощи «рекомендательных систем и интеллектуальных систем поддержки принятия решений» агрономы могут разрабатывать и обеспечивать внедрение систем рационального применения средств химической защиты сельскохозяйственных растений, а ветеринарные врачи – определять диагнозы, получать справочно-информационную поддержку при подборе оптимального лечения, оценки состояния, прогнозирования возможных осложнений и пр.

Внедрение технологий ИИ в профильных (в том числе для сельского хозяйства) профессиях, как правило, приводит к появлению новых способов решения уже существующих производственных задач и, соответственно, новых компетенций и трудовых функций². Хотя основные задачи, определяющие суть профессиональной деятельности, при этом не меняются. В то же время уровень одних и тех же компетенций может различаться и зависит от необходимого для профессии уровня образования, а также особенностей профессии. Тем не менее необходимым требованием для всех профессий становится компьютерная грамотность.

Кроме того, в зависимости от применяемой технологии ИИ требуется специфические (связанные с ИИ) знания и умения. Так, для применения компьютерного зрения необходимы навыки работы с системами распознавания образов, для распознавания и синтеза речи – навыки заполнения документации голосом и работы с голосовыми сервисами. Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия

¹ Следует отметить, в различных производственных процессах в рамках одной профессии может одновременно использоваться несколько разных технологий ИИ.

² Такие изменения в профессии свидетельствуют о ее развитии. Например, профессия сварщик. За время существования профессии поменялись технологии сварки, применяемые методы, инструменты, но суть профессии – соединение металлических предметов / деталей – не изменилась.

решений предполагают умение работать с большими массивами данных и понимание основ машинного обучения, а для автоматизации процессов, в том числе с участием роботов, необходимы знания о возможностях роботизации, умение работать с роботизированными системами, составлять для них задачи и др.

Новые профессии в сельском хозяйстве

Как уже отмечалось, использование технологий ИИ также ведет к появлению новых профессий. Новыми считаются профессии, которые возникли в результате применения новых (ранее не применявшимся) видов технологий, отсутствуют в действующих классификаторах и справочниках профессионально-квалификационной информации, и уже, пусть незначительно, но востребованы на рынке труда, а спрос на них имеет тенденцию к росту [Перова, 2024, с. 72]. Новые профессии возникают, когда использование новых (отсутствовавших ранее) технологий сопровождается появлением новых производственных задач, определяющих их содержание. Новые профессии важно отличать от только зарождающихся – футуристических образов, которые создаются сознанием исследователей в связи с обсуждением технологий будущего, но еще не существуют в реальности, и нет гарантий, что они в действительности появятся на рынке труда.

Возникновение новых профессий в результате внедрения технологий ИИ происходит реже, чем появление новых трудовых функций в существующих профессиях. Все выявленные новые профессии, как показывают результаты опроса, являются сквозными, что обусловлено сквозным характером самих технологий ИИ. Однако в различных отраслях такие профессии (несмотря на общность основных профессиональных задач) имеют определенную специфику. Это предполагает необходимость владения отраслевой терминологией, а в некоторых случаях в качестве дополнительных условий требуются более глубокие отраслевые знания.

В числе новых профессий, связанных с внедрением ИИ в сельском хозяйстве, называют: ML-специалист, DevOps-инженер, инженер по внедрению GPT-решений, AI Research Scientist в области компьютерного зрения, инженер по разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений, инженер по сопровождению систем поддержки принятия решений, специалист по агро-речевой аналитике (специалист по голосовым интерфейсам), инженер по роботизации (робототехник), специалист по диалоговым системам и чат-ботам, лингвист нейросетей. Следует отметить, что все названные новые профессии обеспечивают разработку и внедрение ИИ и, соответственно, для их освоения требуются достаточно глубокие знания в области ИИ.

ML-специалист (сокращение от Machine Learning) при помощи специальных наборов данных и алгоритмов занимается обучением ИИ – строит модели машинного обучения для обработки данных, собирает и под-

готавливает данные и др. AI Research Scientist в области компьютерного зрения занимается разработкой алгоритмов и моделей для интерпретации и понимания визуальной информации. Алгоритмы должны автоматически «видеть» и выделять различные параметры видеоданных.

Специалист по голосовым интерфейсам создает диалоговые сценарии для виртуальных ассистентов, телефонных роботов, чат-ботов, используя такие инструменты, как, например, голосовые платформы, позволяющие делать голосовые модули и интегрировать их в разрабатываемые продукты. Инженер по роботизации (робототехник) участвует в разработке и адаптации роботизированных систем к потребностям организации, занимается их обслуживанием и настройкой, обучением/консультированием персонала по работе с роботизированными системами. Инженер по разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений осуществляет анализ требований пользователей системы и проектирование системы (определение архитектуры и дизайна интеллектуальной системы, структуры данных, алгоритмов и методов обработки информации), разрабатывает/корректирует программное обеспечение, интегрирует и тестирует системы, корректирует ошибки, обучает модели для анализа данных и принятия решений, обеспечивает поддержку и сопровождение систем. DevOps-инженер¹ объединяет разработку (Dev от слова «development») и эксплуатацию (Ops от слова «operations») программного обеспечения в целях улучшения и автоматизации процессов ее разработки, тестирования и развертывания.

Для освоения названных новых профессий требуется широкий спектр знаний в области математики, программирования, теории вероятности, математической статистики, теории ИИ, анализа больших данных, языков программирования (Python, C/C++, Ruby, Java), классических библиотек (numpy, scikit-learn, pandas, cv2 efficientnet, Unet, YOLO), а также навыки применения инструментальных средств машинного обучения, разработки и настройки конструктора нейросетей, которые предоставляют возможность создания, обучения и тестирования нейронных сетей с различными архитектурами, и многие другие знания и умения, требующие специальной профессиональной подготовки.

Заключение

Результаты проведенного опроса отечественных сельскохозяйственных организаций свидетельствуют, что наиболее высокие риски внедрения ИИ в сельском хозяйстве связаны с нехваткой специалистов, владеющих соответствующими компетенциями для применения ИИ, и необходимостью массового повышения квалификации работников. Риски массового или частичного высвобождения работников оцениваются существенно ниже.

¹ Во всех отраслях экономики, охваченных исследованием ВНИИ труда, данная профессия относится к новым.

В настоящее время немногим более трети всех опрошенных предприятий сельского хозяйства применяет ИИ. Однако, как ожидается, через пять лет их количество значительно увеличится, как и число работников, использующих ИИ. Наиболее перспективны для внедрения в сельское хозяйство такие технологии ИИ, как автоматизация процессов с участием роботов, интеллектуальный анализ данных и компьютерное зрение. Очевидно, что их распространение приведет к росту востребованности работников, владеющих соответствующими компетенциями.

Применение технологий ИИ в сельскохозяйственном производстве приводит не только к появлению новых трудовых функций и компетенций в уже существующих профессиях, но и к возникновению новых профессий. Причем трансформация существующих профессий происходит чаще, чем становление новых.

Все выявленные в настоящее время новые для сельского хозяйства профессии являются сквозными, что определяется сквозным характером технологий ИИ. Тем не менее они имеют определенную отраслевую специфику, предполагающую владение отраслевой терминологией, а в некоторых случаях – и достаточно глубоких отраслевых знаний. При этом уровень одних и тех же компетенций может различаться и зависит от необходимого для профессии уровня образования, трудовых функций, особенностей профессии.

Внедрение технологий ИИ в сельское хозяйство (как и в другие отрасли экономики) приводит к росту и изменению требований со стороны работодателей к трудовым кадрам. Например, необходимым для всех профессий становится компьютерная грамотность. Соответственно, это определяет потребность в повышении квалификации и уровня образования работников в сельском хозяйстве. В свою очередь, изменения в содержании профессий, трудовых функций и условий труда ведут к трансформации образа жизни в сельской местности, формированию более высоких запросов населения по ее обустройству и инфраструктурному обеспечению. Таким образом, применение современных технологий (в том числе ИИ) в сельском хозяйстве выдвигает не только новые требования к системе профессиональной подготовки кадров (среднему профессиональному и высшему образованию), но и к обустройству сельских населенных пунктов.

Список литературы

1. Белоусов Д.Р. Контуры прогнозного периода: чего ждать и к чему готовиться в ближайшие десять лет // Интеллект-форум «Профсоюзы. XXI век. Образ будущего». Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования. – 2024. – 10.10. – URL: <http://www.forecast.ru/default.aspx> (дата обращения 12.03.2025).
2. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда Российской Федерации / Колмакова И.Д., Бурлаков М.Е., Колмакова Е.М., Бутаков Н.А. // Вестник Челябинского государственного университета. – 2023. – № 11(481). – С. 44–52.

3. Волошина И.А., Перова И.Т. Новые и развивающиеся профессии: определение, факторы, основные тренды // Труд и социальная политика в России / под общ. ред. Е.В. Вашаломидзе ; Всероссийский научно-исследовательский институт труда. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – С. 94–103.
4. Волошина И.А., Перова И.Т., Тхоржевская А.Р. Применение технологий искусственного интеллекта в деятельности организаций: масштабы, влияние на профессии, риски // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18, № 12. – С. 3285–3310.
5. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта. Аналитический доклад. – Москва : Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ, 2023. – 68 с. – URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_indeks_gotovnosti_prioritetnyh_otrasley_ekonomiki Rossiyskoy_federacii_k_vnedreniyu_iskusstvennogo_intellekta_ncrui/ (дата обращения 12.03.2025).
6. Информационно-аналитическая справка по результатам мониторинга внедрения решений в сфере искусственного интеллекта в приоритетных отраслях экономики Российской Федерации по итогам 1-го полугодия 2024 года / Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ. – Москва, 2024. – 36 с. – URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_informacionno-analiticheskaya_spravka_po_rezulytatam_monitoringa_vnedreniya_resheniy_v_sfere_iskusstvennogo_intellekta_v_prioritetnyh_otraslyah_ekonomiki Rossiyskoy_federacii_po_itogam_1-go_polugodiya_2024_goda_ncrui/ (дата обращения 12.03.2025).
7. Кейнс Дж. М. Экономические возможности наших внуков // Вопросы экономики. – 2009. – № 6. – С. 60–69.
8. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Вызовы экономики искусственного интеллекта традиционному рынку труда // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – № 2. – С. 785–802.
9. Перова И.Т. Мониторинг новых профессий и трудовых функций: методологический подход // Социальные новации и социальные науки. – 2024. – № 2(15). – С. 63–74.
10. Указ Президента РФ от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Президент России. Документы. – 2019. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения 12.03.2025).
11. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» // Президент России. Документы. – 2020. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения 12.03.2025).
12. Эффективные отечественные практики на базе технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / АНО «Цифровая экономика». – Москва, 2023. – 100 с. – URL: Effektivnye_otechestvennye_praktiki_na_baze_tekhnologij_iskusstvennogo.pdf (дата обращения 12.03.2025).
13. A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond / McKinsey Global Institute. – 2024. – May. – 68 p. – URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond> (дата обращения 12.03.2025).
14. Future of work Shaping the workforce of the future with AI / KPMG. – 2024. – 33 p. – URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/uk/pdf/2024/02/future-of-work.pdf> (дата обращения 12.03.2025).

15. Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work / Cazzaniga M., Jaumotte F., Li L., Melina G., Panton A.J., Pizzinelli C., Rockall E.J., Mendes Tavares M. ; IMF. – 2024. – 39 p. – URL: <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2024/01/14/Gen-AI-Artificial-Intelligence-and-the-Future-of-Work-542379> (дата обращения 12.03.2025).
16. PwC's 2024 AI Jobs Barometer / PwC. – 2024. – 30 p. – URL: https://www.pwc.com/hu/hu/sajtoszoba/assets/ai_jobs_barometer_2024.pdf (дата обращения 12.03.2025).

Статья поступила 07.05.2025.

Принята к печати 12.05.2025.