

Царькова Евгения Геннадьевна
ФКУ НИИ ФСИН России

Аспекты применения систем искусственного интеллекта в сельскохозяйственной деятельности ФСИН России

Аннотация. Статья рассматривает экономические аспекты применения систем искусственного интеллекта (ИИ) в сельскохозяйственной деятельности учреждений уголовно-исполнительной системы Российской Федерации (УИС) с учетом двойственной природы этой деятельности: как подсобного хозяйства, обеспечивающего продовольственную безопасность ведомства, и как инструмента трудовой адаптации осужденных. Теоретико-методологическую основу исследования составляют отраслевые разработки по использованию ИИ в сельском хозяйстве, в которых технология искусственного интеллекта трактуется как система, включающая программно- аппаратный комплекс, данные, методы интеграции и подсистему управления, функционирующая в условиях отраслевой специфики, включающей взаимодействие с живыми организмами, неполноту и поврежденность данных, а зачастую, низкую цифровую готовность персонала. Предложена адаптированная модель системы ИИ для сельскохозяйственного сектора УИС, дополненная подсистемой безопасности и режима. Показано, что реализация принципа технологического суверенитета в условиях режимных ограничений требует опоры на отечественные программно-аппаратные решения и ведомственную инфраструктуру данных. Предложен концептуальный каркас системного внедрения ИИ в сельскохозяйственную деятельность ФСИН России, ориентированный на одновременное повышение экономической эффективности и качества исполнения наказаний.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сельское хозяйство, технологический суверенитет, продовольственная безопасность, трудовая адаптация осужденных, предиктивная аналитика, экономический эффект, большие данные, подсистема безопасности, цифровая трансформация, уголовно-исполнительная система Российской Федерации.

Tsarkova Evgeniya Gennadievna
Federal Penitentiary Service of the Federal Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia

Aspects of the Application of Artificial Intelligence Systems in the Agricultural Activities of the Federal Penitentiary Service of Russia

Annotation. The article examines the economic aspects of applying artificial intelligence (AI) systems in the agricultural activities of institutions of the Russian Federation's Penal System, considering the dual nature of this activity: as a subsidiary farm ensuring the departmental food security, and as a tool for the labor adaptation of convicts. The theoretical and methodological foundation is based on sector-specific developments on the use of AI in agriculture, where AI technology is interpreted as a system encompassing a hardware and software complex, data, integration methods, and a management subsystem. This system operates under conditions of sectoral specificity, including interaction with living organisms, incomplete and corrupted data, and often, low digital readiness of personnel. An adapted model of an AI system for the agricultural sector of the Penal System is proposed, supplemented by a security and regime subsystem. It is demonstrated that the implementation of the principle of technological sovereignty under the conditions of regime restrictions requires reliance on domestic software and hardware solutions

and departmental data infrastructure. A conceptual framework for the systemic implementation of AI in the agricultural activities of the Federal Penitentiary Service of Russia is proposed, aimed at simultaneously increasing economic efficiency and the quality of sentence execution.

Keywords: artificial intelligence, agriculture, technological sovereignty, food security, labor adaptation of convicts, predictive analytics, economic effect, big data, security subsystem, digital transformation, penal system of the Russian Federation.

Введение

Сельскохозяйственная деятельность учреждений ФСИН России по своему масштабу и функциональному значению сопоставима с крупными интегрированными аграрными системами. В силу исторически сложившейся модели самообеспечения учреждения УИС эксплуатируют значительные земельные ресурсы, содержат поголовье крупного и мелкого рогатого скота, птицу, развивают растениеводство и переработку, формируя ведомственный контур продовольственной безопасности. Несмотря на то, что ведомство располагает одновременно крупными земельными массивами и значительным трудовым ресурсом спецконтингента, существует потребность в оптимизации инструментов планирования и контроля в сельхозподразделениях для повышения производительности труда и совершенствования структуры производства, адаптированной к целям импортозамещения и минимизации закупок продовольствия на внешнем рынке [1, с.68].

Оценки различия в производительности между хозяйствами, внедрившими ИИ-решения, и традиционными хозяйствами в гражданском секторе показывают, что при использовании систем предиктивной аналитики, мониторинга техники и здоровья животных возможно снижение затрат ресурсов и рост выпуска при сопоставимой площади и трудозатратах [2, с.17]. Потенциальные сферы применения ИИ в сельском хозяйстве ФСИН России включают предиктивную аналитику урожайности и рисков, мониторинг здоровья животных с использованием сенсорных данных и видеоаналитики, автоматизацию контроля производственных и режимных процессов на территориях исправительных учреждений, а также оптимизацию распределения трудовых заданий между осужденными, занятыми на производственных участках.

Теоретические исследования в области внедрения ИИ в сельское хозяйство систематизируют специфические особенности отрасли. К наиболее характерным особенностям можно отнести следующие: взаимодействие с живыми организмами, динамический характер объектов, необходимость пространственного позиционирования систем, зачастую, низкий общий уровень образования значительной части работников, высокий уровень неполноты и зашумленности данных [3, с.22]. Для учреждений УИС перечисленные особенности дополняются институциональными ограничениями, связанными с различным уровнем базового образования и разной мотивацией спецконтингента, занятого в сельском хозяйстве, отсутствие интеграции учетных систем, часто основанных на ведомственных регламентах, с общедоступными государственными цифровыми платформами. В результате даже при наличии интереса к применению ИИ отдельные инициативы могут носить точечный характер без опоры на единую концепцию. Ключевым проблемным вопросом здесь становится отсутствие системного и стратегического подхода к внедрению технологий ИИ в сельскохозяйственную деятельность ФСИН России.

Теоретическая концепция применения ИИ в сельском хозяйстве, предполагающая целевую ориентацию на повышение эффективности производства и управления отраслью, наличие субъектов, объектов, инструментов и результатов внедрения, в настоящее время не транслирована в ведомственный контур ФСИН в форме отдельной стратегии или подпрограммы. При этом для пенитенциарной системы критичны два аспекта: технологический суверенитет, выражающийся в приоритетном использовании отечественных программно-аппаратных решений и хранении данных на инфраструктуре государственных операторов, и ведомственная продовольственная безопасность,

означающая снижение зависимости от внешних поставщиков в условиях санкционного давления и потенциальных сбоев логистики.

Целью исследования является разработка теоретико-методологических основ и практических ориентиров по формированию системного подхода к внедрению систем ИИ в сельскохозяйственное производство и управление им в учреждениях ФСИН России. Под системным подходом понимается координированное развитие элементов: отраслевая концепция, адаптированная к условиям УИС; специализированная структура системы ИИ с учетом подсистем безопасности и трудовой адаптации; двухконтурная классификация объектов внедрения; модель экономического эффекта; набор инструментов реализации, учитывающего режимный статус объектов. Статья опирается на теоретический аппарат ИИ в сельском хозяйстве как самостоятельного научного направления, сформированный на стыке информатики, агрономии, ветеринарии, экономики сельского хозяйства и инженерных наук, и дополняет его институциональными особенностями уголовно-исполнительной системы Российской Федерации.

Результаты исследования

В качестве исходных положений используется концепция систем искусственного интеллекта в сельском хозяйстве как направления исследований, где ИИ трактуется как область знаний прикладного характера, ориентированная на разработку, внедрение и использование систем ИИ в производстве и управлении отраслью, а также на оценку последствий этой деятельности. Структурно система ИИ рассматривается как совокупность программных и аппаратных средств, моделей и алгоритмов, находящихся в определенных связях и образующих целостность, способных к адаптации и обучению, направленных на решение задач аграрного производства с эффективностью, сопоставимой или превосходящей результаты деятельности человека. Отраслевую специфику при этом определяют взаимодействие систем ИИ с живыми организмами, работа в пересеченной местности и необходимость позиционирования, низкий уровень образования части работников, неполные или поврежденные данные.

Для учреждений ФСИН России указанная специфика дополняется новым измерением – взаимодействием системы ИИ не только с объектами сельскохозяйственной деятельности, но и с контингентом осужденных, которые непосредственно выполняют операции по уходу за растениями и животными. В этой конфигурации система ИИ должна обрабатывать данные о состоянии посевов или поголовья, сочетая их с массивами информации о составе и поведении сельскохозяйственных бригад, режиме рабочего времени, соблюдении техники безопасности, дисциплинарных нарушениях. В исходной модели отраслевого ИИ учитываются погодные условия, состояние почв, обеспеченность водными ресурсами, характеристики сельскохозяйственных растений и животных; с учетом специфики учреждений УИС к этому перечню добавляется обязательный учет режимных ограничений (запрет на использование несертифицированных каналов связи, ограничения по локализации данных), что влияет на архитектуру систем и выбор методов интеграции.

Принципы применения систем ИИ структурируются через категории эффективности, приоритетности внедрения, комплексности, конфиденциальности, понятности, предсказуемости. Принцип эффективности связан с достижением целей при минимальных затратах ресурсов и повышении экономичности функционирования аппарата управления отраслью. Приоритетность подразумевает концентрацию ресурсов на направлениях с наибольшим потенциалом народнохозяйственного эффекта и в проблемных регионах. Комплексность требует учета технических, технологических и социально-экономических аспектов. Конфиденциальность направлена на защиту данных от несанкционированного доступа и утечек. Понятность связана с интерпретируемостью результатов работы систем для специалистов отрасли и способностью системы сигнализировать о ошибках и сбоях. Предсказуемость предполагает стабильность результатов при одинаковых алгоритмах и наборе данных, а также проведение тестирования и контроля обучения. Технологический суверенитет выражается в

приоритетном использовании отечественных программных и аппаратных средств и хранении данных на мощностях госоператора больших данных.

Для сельскохозяйственного сектора ФСИИ России каждый из перечисленных принципов приобретает дополнительные параметры.

Эффективность в контуре пенитенциарных учреждений включает не только экономию ресурсов и рост выпуска, но и снижение бюджетных расходов на содержание одного осужденного за счет увеличения доли самообеспечения продуктами питания. Приоритетность внедрения ИИ в сельскохозяйственный сектор УИС должна учитывать не только аграрный потенциал территории, но и уровень напряженности в учреждениях, наличие кадровой базы и риски безопасности. Комплексность требует одновременного учета режима, правового статуса осужденных, требований охраны труда и гуманитарных задач исправления. Конфиденциальность трансформируется в режим ограниченного доступа: часть данных (планы расположения объектов, схемы видеонаблюдения, данные о перемещениях осужденных) не может обрабатываться на внешних платформах, что ограничивает использование облачных сервисов, указанных среди элементов системы ИИ в сельском хозяйстве. Понятность и предсказуемость ИИ-решений с учетом специфики учреждений ФСИИ России критичны в связи с тем, что ошибочные решения системы могут повлечь как хозяйственный ущерб, так и возникновение конфликтных ситуаций в бригадах. Принцип технологического суверенитета в условиях санкций и потенциального отключения от зарубежных технологий совпадает с общесистемными задачами государства, но для УИС он дополнительно обусловлен запретом применения несертифицированных средств связи и хранения данных.

На основе приведенного теоретического подхода вводятся три авторских дополнения, адаптирующих общую концепцию ИИ в сельском хозяйстве к специфике ФСИИ России.

Первое дополнение касается структуры системы ИИ в сельскохозяйственной деятельности учреждений ФСИИ России. В отраслевой модели выделяются исполнительная подсистема, интеллектуальный интерфейс, набор данных, методы интеграции, облачные вычисления, устройства сбора данных, серверы, облачные устройства, инструменты тестирования, подсистема управления и исполнительные устройства (роботы, IoT-устройства и т.п.).

Для режимного сельхозподразделения ФСИИ России может быть предложена расширенная структура, в которой к перечисленным элементам добавляются подсистема безопасности и режима и модуль трудовой адаптации осужденных. Подсистема безопасности и режима предназначена для контроля того, чтобы данные, собираемые с полей, ферм, ремонтных мастерских и складов, не нарушали режим ограниченного доступа, не фиксировали запрещенные действия и не передавались по несертифицированным каналам связи. Этот компонент включает в себя средства фильтрации и анонимизации видеопотоков, ограничения на экспорт данных за пределы ведомственной инфраструктуры, а также алгоритмы анализа событий, ориентированные на выявление нарушений режима (несанкционированные перемещения, концентрация людей вне плановых работ и др.). Модуль трудовой адаптации интегрирует данные о навыках, состоянии здоровья, дисциплинарной истории и результатах труда осужденных, распределяя задания и формируя смены таким образом, чтобы одновременно достигать производственных показателей и целей исправления. В исходной структуре системы ИИ пользователь рассматривается как субъект постановки задач, не входящий в состав системы; в новой адаптированной к специфике УИС модели осужденный становится элементом производственного процесса.

Второе дополнение связано с классификацией объектов внедрения ИИ с разделением на внешний и внутренний контуры. В отраслевой литературе объекты применения систем ИИ в сельском хозяйстве включают технику и оборудование, технологии, бизнес-процессы, системы управления и рабочие места; отдельно выделяются

уровни применения: организация, регион, государство. Для учреждений ФСИН России предлагается двухконтурная схема. Внешний контур охватывает традиционные аграрные объекты: поля, теплицы, животноводческие помещения, кормовые базы, перерабатывающие цеха, парки сельхозтехники. Здесь ИИ применяется для задач, типичных для открытого АПК: прогнозирование урожайности и качества продукции, оптимизация норм внесения удобрений и средств защиты растений, мониторинг здоровья животных, предиктивное обслуживание техники, оптимизация логистики внутри ведомственного хозяйства. Внутренний контур включает объекты управления трудовыми ресурсами спецконтингента и режимной безопасностью: сельскохозяйственные бригады, учебные классы, маршруты перемещения осужденных к местам работы, контроль соблюдения техники безопасности на опасных объектах (животноводческие фермы, ремонтные мастерские, энергоснабжающие установки). На этом контуре ИИ используется для предиктивной аналитики конфликтных ситуаций в бригадах, оценки риска нарушений техники безопасности, формирования рабочих бригад, а также для анализа эффективности программ трудовой адаптации.

Третье дополнение касается экономического эффекта внедрения ИИ в сельскохозяйственную деятельность ФСИН России. Для пенитенциарной системы предлагается трехкомпонентная модель: прямой, косвенный и специфический социально-экономический эффект от внедрения ИИ в сельскохозяйственный сектор. Прямой эффект включает рост урожайности, снижение падежа скота, экономию кормов и других ресурсов; в открытом сельском хозяйстве эти показатели достигаются за счет более точного дозирования ресурсов и раннего выявления отклонений, для ФСИН России количественные оценки отсутствуют, но структура эффекта сохраняется. Косвенный эффект отражает сокращение расходов на внешний надзор и охрану сельхозобъектов за счет автоматизированного мониторинга территории и производственных процессов, снижение простоев техники благодаря предиктивному обслуживанию, уменьшение потерь от организационных сбоев. Специфический социально-экономический эффект включает повышение доли трудовой занятости осужденных, рост доли осужденных, осваивающих цифровые компетенции на рабочих местах, снижение рецидивной преступности в долгосрочной перспективе (при условии, что полученные навыки транслируются в легальную занятость после освобождения), а также снижение бюджетных расходов на содержание осужденных за счет увеличения доли самообеспечения продуктами и частичного формирования выручки от реализации излишков сельхозпродукции.

Отдельное значение имеет подготовка кадров – «инженеров по знаниям» [4, с. 29]. Появление специалистов, для которых создание систем ИИ стало профессией, связано с формированием особой школы, способной сочетать междисциплинарные знания. Для сельскохозяйственного сектора ФСИН России эта роль может быть возложена на сотрудников, имеющих профильное аграрное образование и прошедших дополнительную подготовку по ИИ и аналитике данных. Здесь важно не просто внедрить программное обеспечение, а сформировать у сотрудников компетенции в области сельского хозяйства и аналитики данных, перейдя от подготовки чисто технических специалистов к обучению аграриев, владеющих ИИ-технологиями [5, с. 12].

Заключение

В рамках предложенной трехкомпонентной модели экономического эффекта системное внедрение ИИ в сельскохозяйственную деятельность ФСИН России способно перевести ведомственное сельское хозяйство из категории подсобного обеспечивающего сектора в категорию высокоэффективного и инновационного компонента экономики, где прямой эффект связан с ростом урожайности, снижением потерь и экономией ресурсов; косвенный – с уменьшением затрат на охрану и обслуживание техники; специфический социально-экономический – с повышением занятости осужденных, формированием цифровых компетенций и снижением долгосрочных бюджетных расходов за счет самообеспечения продуктами. Системное внедрение ИИ в сельскохозяйственную

деятельность ФСИН России, опирающееся на принципы эффективности, комплексности, предсказуемости и технологического суверенитета, создает основу для перехода от фрагментарных инициатив к согласованной цифровой трансформации ведомственного аграрного сектора. В долгосрочной перспективе это позволяет рассматривать сельское хозяйство УИС не только как инструмент снижения затрат на продовольствие, но и как базу для современной трудовой адаптации осужденных: работа с ИИ-системами в реальных производственных условиях формирует навыки, востребованные в легальной экономике, и снижает риск возврата к преступному образу жизни осужденного после освобождения.

Список источников

1. Федорова, Л.А. Экономика и организация сельскохозяйственного производства в учреждениях уголовно-исполнительной системы: учебное пособие. – Рязань: Академия ФСИН России, 2021.

2. Бахтин, А.С. Цифровая трансформация пенитенциарных систем: зарубежный опыт и российские перспективы // Ведомости уголовно-исполнительной системы. 2023, № 4. С. 15-23.

3. Джавадова А.С. Искусственный интеллект в управлении агрорисками: преимущества и угрозы // Нанотехнологии: наука и производство. 2025, № 4. С. 21-24.

4. Бабина Ю.В., Кузнецова И.Г. Необходимость совершенствования системы управления рисками сельского хозяйства через развитие финансовой грамотности // Экономика сельского хозяйства России. 2025, № 11. С. 28-36.

5. Царькова Е.Г. К вопросу применения интеллектуальных диалоговых помощников при внедрении программного обеспечения специального назначения // Безопасность. Управление. Искусственный интеллект. 2022. Т. 3, № 3(3). С. 10-17.

Сведения об авторе

Царькова Евгения Геннадьевна, к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник отдела исследования проблем социологического обеспечения и прогнозирования деятельности УИС ФКУ НИИ ФСИН России, Москва, Россия

Information about the author

Tsarkova Evgeniya Gennadievna, Ph.D., Leading Researcher at the Department of Research on Problems of Sociological Support and Forecasting of the UIS of the Federal Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Moscow, Russia