

УДК 004.9

ОПТИМИЗАЦИЯ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: МОДЕЛИ, ПРАКТИКИ, ЭФФЕКТЫСиренко А.В., аспирант Ма-231, старший преподаватель каф. ГиМУ,
ИЭиУСиренко И. Е., гр. АРм-251, ИИТМА
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово**Аннотация**

В условиях нарастающей климатической нестабильности и ограниченности ресурсов традиционные механизмы аграрной политики демонстрируют недостаточную эффективность. В статье обосновывается необходимость интеграции методов машинного обучения в процессы управления АПК. На основе анализа современных исследований выделены три ключевые парадигмы ML (обучение с учителем, без учителя и с подкреплением), релевантные задачам агросферы, и предложена организационная модель внедрения таких решений. Особое внимание уделено практическим кейсам, демонстрирующим измеримые эффекты от применения ML в прецизионном субсидировании, прогнозировании урожайности, мониторинге земель и оценке эффективности господдержки. Статья адресована студентам экономических и аграрных направлений, а также специалистам, интересующимся вопросами цифровой трансформации АПК.

Ключевые слова: машинное обучение, аграрная политика, искусственный интеллект, прогнозирование урожайности, прецизионное субсидирование, анализ данных, АПК.

Агропромышленный комплекс России обеспечивает около 4% ВВП и формирует значительную часть экспортного потенциала страны, однако его развитие сдерживается рядом структурных проблем. По данным Минсельхоза, ежегодные потери от засух в отдельные годы достигают 15-20% урожая в зернопроизводящих регионах. Традиционные методы управления, основанные на отчетности и выборочных проверках, не позволяют оперативно реагировать на изменения и эффективно распределять средства поддержки [5]. В отличие от них, методы машинного обучения способны обрабатывать большие объемы разнородных данных, выявлять скрытые нелинейные зависимости и адаптироваться к динамичным условиям внешней среды [2]. Потенциал ML заключается в возможности перехода от реактивной модели управления к предиктивной (прогнозирование событий) и прескриптивной (выработка оптимальных решений) аграрной политике [3].

Машинное обучение представляет собой раздел искусственного интеллекта и шире — прикладной математики, в основе которого лежит не жесткое

программирование алгоритмов действий, а обучение модели на основе эмпирических данных. Классическое программирование эффективно для формализуемых задач с четкой логикой. Однако в таких областях, как распознавание образов, обработка естественного языка или прогнозирование сложных природно-экономических процессов, оно требует либо непосильных ресурсов, либо принципиально нереализуемо из-за бесконечного разнообразия факторов и их взаимодействий. ML, напротив, позволяет решать задачи именно этого класса.

Машинное обучение в АПК — это не дань моде, а ответ на объективные ограничения традиционных методов управления, связанные с гетерогенностью данных, нелинейностью процессов и необходимостью адаптации. Способность ML работать с разнородными данными и выявлять скрытые зависимости делает его критически важным инструментом для перехода от реактивной к предиктивной и прескриптивной аграрной политике.

Успех внедрения зависит не от сложности алгоритмов, а от качества организации междисциплинарного взаимодействия. Без участия агрономов и экономистов, способных корректно поставить задачу и интерпретировать результаты, даже самая совершенная модель останется «вещью в себе». Столь же критична роль дата-инженеров, обеспечивающих качество данных, и ML-инженеров, превращающих прототипы в работающие сервисы.

Наиболее измеримые эффекты сегодня дают не экзотические нейросетевые архитектуры, а хорошо зарекомендовавшие себя методы — градиентный бустинг для прогнозирования, кластеризация для сегментации получателей поддержки и PSM для оценки эффективности политики. Представленные кейсы демонстрируют, что применение этих методов позволяет не только сокращать издержки (до 45 млн рублей в пилотном проекте), но и создавать основу для доказательной аграрной политики.

Дальнейшее развитие направления требует не столько новых алгоритмов, сколько решения институциональных задач: создания открытых инфраструктур данных, стандартизации протоколов обмена, подготовки кадров, владеющих как предметными знаниями, так и основами анализа данных, а также адаптации нормативной базы под реалии цифровой экономики.

Исследуем основные методы обучения искусственного интеллекта.

- Обучение с учителем. Этот подход подразумевает обучение машины на данных, к которым прикреплены правильные ответы, для того чтобы программа смогла понять какие данные нужны для достижения нужного результата. В сельскохозяйственной отрасли этот подход необходим, где закономерности понятны, к примеру роботы с использованием компьютерного зрения могут распознавать спелые плоды от не спелых или выявления сорняков;

- Обучение не размеченных данных. В этом подходе машинное обучение используется для поиска закономерностей, помогает найти не очевидные выводы, то есть алгоритм сам выбирает признаки, по которым он относит объект в одну или другую группу. Он помогает: разбить данные на группы, устранить избыточность, найти различные объекты или найти взаимосвязь. Одно из

главных применений в агросекторе определение почвенный анализ управления водными ресурсами для прогнозирования оптимального объема воды и влажности почвы.

ML в АПК используется:

- Классификация качества почвы с углублённым предоставлением рекомендаций в отношении улучшения качества чернозёма. Свойства земли находятся в зависимости от совокупности содержания кислорода, питательных веществ и влаги, их общий учет помогает наиболее точно найти такое удобрение, которое в результате обеспечит наилучший исход. В итоге, результативность и окупаемость с поля растёт, а объем и качество урожая прогрессирует.

- Идентификация неблагоприятных явлений у растений через применение сегментацию экземпляров. Прорабатывая снимки растений, алгоритмы могут однозначно констатировать наличие целого ряда заболеваний. В результате, своевременно начав лечение, можно минимизировать или избежать потери урожая.

Положительные стороны внедрения алгоритмов обучения для аграрной сферы:

- Безостановочный мониторинг состояния с подробным отчётами и логами в удобном читаемом формате и рекомендациями для дальнейших действий [4].

- Оптимизация затрат на животноводство и растениеводство, за счёт анализа данных и метаданных.

Интеграция алгоритмов обучения компьютера в аграрной отрасли предоставляет возможность для развития доходности, постоянства и конкурентоспособности сельского хозяйства. Современные технологии на основе методов обучения на данных дают возможность автоматизировать практически все процессы, от подготовки к посевным работам до сбора урожая, минимизировать воздействие на экологию и сделать эффективным использование ресурсов. Оценка климатических условий, борьба с факторами повреждения и регулирование урожайностью становятся более точными и оперативными благодаря использованию самых простых методов аналитических моделей данных и машинного обучения [1].

Список литературы:

1. Аникьева Эмилия Николаевна, Пак Иван Алексеевич ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ // Наука и образование. 2025. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-selskom-hozyaystve-1>
2. Журавлева Л.А. Агропромышленный комплекс: проблемы и индуцирующие тренды // Сельское хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 22-28. DOI: 10.7256/2453-8809.2021.1.36191
3. Каличкин В.К., Максимович К.Ю., Алещенко О.А., Алещенко В.В. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур: структура данных и методы искусственного интеллекта // Сельскохозяйственные машины и

технологии. – 2025. – Т. 19, № 2. – С. 4-12. DOI: 10.22314/2073-7599-2025-19-2-4-12

5. Самаева Е.В., Эвиева Б.Э., Эрдниева Э.В. Применение искусственного интеллекта в устойчивом сельском хозяйстве и точном земледелии // Экономическая политика и финансовые ресурсы. – 2025. – Т. 4, № 3. – С. 10-18. DOI: 10.53315/2949-1177-2025-4-3-10-18

4. Пчелинцева Наталия Владимировна, Измалков Александр Андреевич
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХО-
ЗЯЙСТВЕ: АВТОМАТИЗАЦИЯ, ПРЕДИКТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ,
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ // Наука и образование. 2025. №1. URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-selskom-hozyaystve-avtomatizatsiya-prediktivnoe-modelirovanie-mashinnoe-obuchenie>