

Проблемы применения технологии искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе

Даврон Зиядуллаев¹, Барна Рахманкулова², Шолпан Зияева³, Кураш Кубяшев⁴

^{1,2,3,4}Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства - Национальный исследовательский университет, пр. Кари Ниязова, 39, г. Ташкент, 100000, Узбекистан

Аннотация. В статье рассматривается разработка рекомендаций по выращиванию высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур с учетом плодородия почв, разработка программы оценки сельскохозяйственных культур и продуктивности земель на основе механизма искусственного мышления и технологии блокчейн с использованием мировых достижений. Одним из наиболее эффективных направлений в этой области является использование искусственного мышления, которое является неотъемлемой частью информационных технологий. Современные методы информационных технологий не только решают проблему улучшения качества почвы, но и помогают решить проблему оптимального управления процессами переработки сельскохозяйственного сырья и производства конечной продукции.

Ключевые слова: искусственный интеллект, разработка программы оценки урожайности сельскохозяйственных культур, технология блокчейн

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) обычно определяется как компьютерные системы, которые могут выполнять задачи, требующие человеческого мышления. Он состоит из трех разных типов: алгоритмы, созданные руками человека, машинное обучение и углубленное обучение.

Одним из главных критериев плодородия почвы является урожайность той или иной культуры и определенного сорта. Урожайность зависит от типа почвы и ее влажности. В свою очередь, типы почвы в определенной степени совместимы с температурой и влажностью воздуха в результате климатических параметров. Здесь целесообразно использовать малопонятные математические методы, так как погодные условия, продуктивность, водность будут складываться из непонятных цифр. Известно, что объем сельскохозяйственного производства зависит в первую очередь от урожайности сельскохозяйственных культур. Следовательно, выращивание сельскохозяйственных культур имеет большое социально-экономическое значение, учитывая различия в почве. Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс - важная отрасль народного хозяйства, обеспечивающая людей продуктами питания, необходимыми для любой жизни. В условиях роста населения и ограниченности территорий растет дефицит готовой сельскохозяйственной продукции, а также проблема обеспечения ее высокого качества для всех потребителей. Большой проблемой сегодня является засоление почвы. Более 80% орошаемых земель засолены. Не рекомендуется вносить минеральные удобрения на засоленные почвы. Удобрения тоже соленые, они тоже вызывают засоление - минерализацию почвы. Кроме того, в засоленных почвах минеральные удобрения не только поглощают растение, но и усиливают стрессовое воздействие. Применение современных

революционных технологий искусственного интеллекта в решении этой проблемы - одна из актуальных проблем.

Искусственный интеллект оказался наиболее точным и эффективным методом в точной и надежной оценке и диагностике (оценка финансовых рисков, природных и климатических явлений, прогнозирование урожайности сельскохозяйственной продукции).

Организация Объединенных Наций обновила пакет «Мероприятия Организации Объединенных Наций в области искусственного интеллекта» на 2019 год. В нем изложены руководящие принципы сотрудничества, применения и развития СИ в преодолении голода, обеспечении продовольственной безопасности, смягчении последствий изменения климата, достижении высоких результатов в системе здравоохранения и во многих других областях.

Целью работы является разработка рекомендации по выращиванию высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур с учетом плодородия почв, разработка программы оценки урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности земель на основе механизма искусственного мышления и технологии блокчейн с использованием мировых достижений. Одно из эффективных направлений в этой сфере - использование искусственного мышления, которое является неотъемлемой частью информационных технологий. Современные методы информационных технологий не только решают проблему улучшения качества почвы, но и помогают решить задачу оптимального управления экономическими процессами переработки сельскохозяйственного сырья и производства конечной продукции.

Для реализации данной цели поставлены следующие задачи:

Разработка базы знаний и программы учета и мониторинга почв и показателей защиты их плодородия. Разработать программу научно-обоснованного применения минеральных, органических и других видов удобрений с учетом почвенно-климатических условий местности и типа выращиваемых культур для обеспечения восстановления, сохранения и повышения плодородия почвы. Использование технологии блокчейн и «интеллектуальных» возможностей и оптимизация размещения и севооборота культур с учетом неопределенности данных, а также разработка программы районирования сортов с учетом почвенно-климатических условий региона. Искусственный интеллект показывал себя как наиболее точный и эффективный метод в точной и надежной оценке и диагностике (оценка финансовых рисков, природных и климатических явлений, прогнозирование урожайности сельскохозяйственной продукции).

Организация Объединенных Наций обновила пакет «Мероприятия Организации Объединенных Наций в области искусственного интеллекта» на 2019 год. В нем изложены руководящие принципы сотрудничества, применения и развития СИ в преодолении голода, обеспечении продовольственной безопасности, смягчении последствий изменения климата, достижении высоких результатов в системе здравоохранения и во многих других областях.

Согласно анализу ирландской компании Accenture, предоставляющей консалтинговые услуги в области стратегического проектирования, информационных технологий и многих других областях более чем в 120 странах, темпы роста искусственного интеллекта в странах G20 (США, Великобритания, Германия, Франция, Япония и Корея) к 2035 г. показал потенциал увеличения до 2 раз. Он, безусловно, признает, что для этих стран искусственный интеллект является одним из ключевых инструментов экономического развития и совершенствования государственного управления.

По сравнению с 2017 годом количество стран, объявляющих о стратегиях развития ИИ, к началу 2020 года увеличилось в геометрической прогрессии. В 2017 году стратегии искусственного интеллекта были разработаны в Канаде, Сингапуре, Объединенных Арабских Эмиратах, Финляндии, Японии и Китае, а в 2019 году в этот список вошли многие другие страны. В частности, примерами являются Италия, Тунис, Великобритания, США, Швеция, Мексика, Европейский Союз, Кения, Дания, Франция, Австралия, Республика Корея, Индия и Германия.



Анализ зарубежного опыта показывает, что достижения в области СИ и все планируемые меры направлены на обеспечение и защиту национальной безопасности стран в социальной, экономической и политической сферах за счет развития технологий СИ.

Узбекистан также является неотъемлемой частью и участником процесса глобализации. Одна из основных задач Стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2019-2021 годы - войти к 2030 году в число 50-ти передовых стран мира по науке, технологиям и инновациям. Достижение этих целей потребует кардинальных реформ в правовой, социальной и экономической сферах в стране. В частности, в основе всех реформ должно лежать широкое использование информационных технологий и искусственного интеллекта при оцифровке экономики.

- ориентированы на решение конкретных проблем экономики, социальной сферы и регионов республики;

Качественная сельскохозяйственная продукция напрямую связана с текущим здоровьем людей и их долголетием, поскольку деятельность агропромышленного комплекса - это продукты питания, которые, в свою очередь, служат строительным материалом для человеческого организма. и в то же время возрастает потребность в улучшении их качества. Технологии искусственного интеллекта помогают решать эти задачи разными способами, включая оптимизацию экономических и управленческих процессов, включая посадку, мониторинг и оценку состояния сельскохозяйственных культур, выращивание почвы, правильный состав кормовых смесей и борьбу с вредителями, автоматизацию кормления животных и автоматизирует других [1].

Тот факт, что Президент Республики Узбекистан объявил 2020 год Годом науки, просвещения и развития цифровой экономики, свидетельствует о том, что в стране уделяется особое внимание переходу к цифровой экономике и развитию информационных технологий. Конечно, это позитивный революционный поворот в интересах нашего народа. В целях развития цифровой экономики путем поощрения широкого использования информационных технологий в стране, внедрения инноваций в каждой сфере и устранения существующих нормативных, административных и всех других существующих барьеров в рамках Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Узбекистана на 2017-2021 годы - Правовые документы разработаны [2].

Одним из наиболее перспективных направлений использования ИИ-технологий и попыток их использования в сельском хозяйстве сегодня является анализ и обработка данных на основе компьютерного распознавания. Он состоит из качественной оценки плодородия почв с использованием математических компьютерных алгоритмов, основанных на формировании определенных математических моделей, называемых «искусственными нейронными сетями», с использованием «интеллектуальных» функций в процессе обучения и адаптации и с учетом неточностей данных. Эта технология успешно решает ряд задач, в том числе раннюю диагностику болезней животных и растений на основе качественной оценки плодородия почвы, что позволяет точно и своевременно бороться с болезнями и предотвращать их возникновение. Материалом для анализа таких явлений могут быть фотографии, сделанные на микро- и макроуровне (популяции животных, посевные поля). В обоих случаях можно выявить прогрессирующие патологии, на основании чего принимаются необходимые меры по их устранению [3].

Материалы и методы

В области анализ спутниковых снимков. используются алгоритмы машинного обучения и компьютерное зрение. Область мониторинга в полевых условиях включает в себя создание беспилотных средств, а также разработка алгоритмов компьютерного зрения для мониторинга объектов поверхности планеты.

Машинное обучение в сфере Анализ состояния культур и почвы используется для прогнозирования урожайности.

Обобщение и систематизация знаний о перспективных технологиях искусственного интеллекта в сельском хозяйстве могут быть успешно использованы для решения основных задач агропромышленного комплекса (обеспечение населения качественными продуктами



питания) и получения новых конкурентных преимуществ перед сельским хозяйством в краткосрочной перспективе.

Одним из наиболее перспективных направлений использования AI-технологий и попыток их использования в сельском хозяйстве сегодня является анализ и обработка данных на основе компьютерного распознавания. Эта наука предполагает разработку математических компьютерных алгоритмов, основанных на формировании определенных математических моделей, называемых искусственными нейронными сетями (взаимодействие элементов аналогично биологическим нейронным сетям живых организмов). Эта технология успешно решает ряд задач, в том числе оценку плодородия земель:

База знаний и разработка программы учета и мониторинга почв и показателей защиты их плодородия.

Разработать программу научно-обоснованного применения минеральных, органических и других видов удобрений с учетом почвенно-климатических условий местности и типа выращиваемых культур для обеспечения восстановления, сохранения и повышения плодородия почвы.

Использование технологии блокчейн и «интеллектуальных» возможностей и оптимизация размещения и севооборота культур с учетом неопределенности данных, а также разработка программы районирования сортов с учетом почвенно-климатических условий региона.

Эффективность улучшенная технологии:

Обобщение и систематизация знаний о перспективных технологиях искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Рекомендации по выращиванию высокоурожайных сортов сельского хозяйства с учетом плодородия почв, эффективных технологий их возделывания, разработка оптимальных экономических решений на основе использования мировых достижений. Использование искусственного интеллекта, являющегося неотъемлемой частью информационных технологий, - одно из эффективных направлений в этой сфере.

На начальном этапе все задачи оценки можно разделить на две категории. В первом случае цель состоит в том, чтобы провести комплексную оценку текущего состояния земельного участка на основе полевых измерений, истории его использования, состояния инфраструктуры и других важных факторов. В зависимости от специфики вопроса, результатом его решения может быть оценка рыночной или кадастровой стоимости, выдача оценки качества, степени в системе сравнительного анализа земель и так далее. Во втором случае цель - получить конкретную оперативную оценку состояния растительного покрова или развития сельскохозяйственной деятельности. Эта потребность возникает в задачах мониторинга, результаты которых используются при принятии управленческих решений, мониторинге эффективности, расходах бюджета, прогнозировании урожайности, отчетности и т. д.

Показана высокая вариативность задач оценки плодородия земель и методов их решения. Следовательно, факторами, влияющими на рыночную стоимость сельскохозяйственных земель, являются: природно-климатические условия; тип земель сельскохозяйственного назначения; плодородие сельскохозяйственных земель; ставка доходности; расположение земельного участка по отношению к рынкам сельскохозяйственной продукции; производственная и социальная инфраструктура предприятия. Ценовая политика варьируется в зависимости от категории земли. Поэтому для оценки рыночной стоимости земель сельскохозяйственного назначения необходимо определить специфику землепользования: вид землепользования (пашня, сенокосы, многолетние насаждения и др.), а также уровень плодородия почв.

- Физические факторы рельефа . В эту группу входят факторы, характеризующие сельскохозяйственные угодья как трехмерные поверхности в мировой системе координат, включая контур, коэффициенты формы, высоту над уровнем моря, нормированное воздействие, наклон рельефа, площадь.



- Природно-климатические условия определяют вид и основные направления сельскохозяйственной деятельности, выбор лучших или наиболее прибыльных культур для конкретного региона.
- Экономические факторы, связанные с землепользованием, определяются доходом, полученным от участка, вложенными в него инвестициями.
- Свойства почвы - влияет на урожайность и плодородие почвы.

Развитие AI теперь позволяет хозяйствующему субъекту получить приоритетные конкурентные преимущества и соответствующие экономические выгоды за счет инноваций технологий, рассмотренных в исследовательской работе. Следующими этапами исследования станет детальное изучение различных типов технологий и методов искусственного интеллекта с целью найти наилучшее применение в разных сферах жизни человека (сельское хозяйство и агропромышленность), определить их эффективное сочетание друг с другом и обосновать наиболее оптимальную внутреннюю структуру (математика и программное обеспечение). (математика и программный код).

Расшифровки почвенного покрова включает в себя три этапа. На первом этапе пространственное ограничение декодируемой территории осуществляется путем выявления участков лишены растительности почвенного покрова. Другие области исключаются из обработки с помощью операции маскировки. На втором этапе непосредственно вычисляется индекс, с помощью которого выделяется градиентное изображение. Градиентная визуализация-лучший способ передать непрерывность почвы и постепенный переход между почвами. Перед выделением градиентного изображения участков почвы производится сглаживание на основе медианного фильтра. Третий шаг-преобразование градиентного изображения в дискретное с помощью квантования. На этом этапе очерчиваются границы участков подтипов почв и происходит их идентификация.

На основе опытных данных можно получить количественное выражение связи плодородия почвы [4-10]

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_7x_7 + a_8x_8.$$

В данной задаче в качестве состояния y системы выступает содержание в почве гумуса, %;

x_1 - объемная масса почвы, $г/см^3$;

x_2 - глубина вспашки, см;

x_3 - дозы внесения фосфора, кг/га;

x_4 - доза внесения калия, кг/га;

x_5 - содержание в почве азота, %;

x_6 - содержание в почве органического углерода, %;

x_7 - среднесуточная температура, %;

x_8 - влажность почвы, %;

Для первой фазы развития сельскохозяйственных культур можно получить уравнение

$$z_1 = b_0 + b_1x_{11} + b_2x_{12} + \dots + b_7x_{17} + b_8x_{18}$$



где x_{11} - дозы внесенного фосфора, кг/га;

x_{12} - доза внесения азота, кг/га;

x_{13} - норма полива, $m^3 / га$;

x_{14} - сумма эффективных температур, C^0 ;

x_{15} - температура поверхности почвы, C^0 ;

x_{16} - относительная влажность воздуха, %;

x_{17} - влажность почвы, %;

x_{18} - густота стояния растения, тыс/га;

z_1 - количество плодов на кусте.

Вторая фаза описывается уравнением

$$z_2 = c_0 + c_1 x_{21} + c_2 x_{22} + c_3 x_{23} + \dots + c_7 x_{27}$$

Здесь z_2 - число плодов на кусте;

x_{21} - дозы внесенного азота, кг/га;

x_{22} - доза внесения фосфора, кг/га;

x_{23} - норма полива, $m^3 / га$;

x_{24} - сумма эффективных температур, C^0 ;

x_{25} - температура поверхности почвы, C^0 ;

x_{26} - относительная влажность воздуха, %;

x_{27} - густота стояния растения, тыс/га;

Состоянию сельскохозяйственных культур в период созревания соответствует выражение

$$z_3 = d_0 + d_1 x_{31} + d_2 x_{32} + \dots + d_7 x_{37}$$

где z_3 - число созревших плодов на кусте;

x_{31} - густота стояния растения, тыс/га;

x_{32} - дозы внесенного азота, кг/га;



x_{33} - доза внесения фосфора, кг/га;

x_{34} - норма полива, $m^3 / га$;

x_{35} - сумма эффективных температур, C^0 ;

x_{36} - температура поверхности почвы, C^0 ;

x_{37} - относительная влажность воздуха, %;

Урожай как конечное состояние растения, зависящее от состояний на предыдущих этапах, описывается уравнением

$$z_4 = f_0 + f_1 y + f_2 z_1 + f_3 z_2 + f_4 z_3$$

Заключение

Таким образом, сельское хозяйство и агропромышленный комплекс являются важной частью любой социально-экономической системы. Это обусловлено тем, что данная совокупность отраслей и направлений хозяйствования обеспечивает людей продуктами питания, которые, в свою очередь, являются жизненно необходимым условием существования человека и обеспечивают его первичные потребности [1]. Помимо этого стоит отметить, что более качественная сельскохозяйственная продукция имеет прямую взаимосвязь с текущим здоровьем людей и его продолжительностью, так как результатом деятельности агропромышленного комплекса являются продукты питания, которые, в свою очередь, выступают строительным материалом для человеческого организма [2; 3]. С ростом населения планеты и всеобщим стремлением к правовой справедливости все сильнее будет обостряться проблема нехватки продуктов питания, и, что не менее важно, будет увеличиваться нужда в росте их качества [4]. По мнению автора, в значительной мере с данными задачами помогут справиться технологии искусственного интеллекта, которые позволят автоматизировать хозяйственный и управленческий процесс, включая оптимизацию посевных работ, сбор урожая, контроль за состоянием почв, на которых произрастает урожай, правильным составом кормовых смесей, ликвидацию вредителей, автоматизацию кормления животных и многое другое. Вышеизложенным обусловлена цель данной статьи. Она заключается в обобщении и систематизации знаний о перспективных технологиях искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, которые могут быть успешно использованы как для базовых задач агропромышленного комплекса (обеспечение населения качественными продуктами питания), так и для получения организациями, занимающимися сельским хозяйством, новых конкурентных преимуществ в краткосрочной перспективе по отношению к своим оппонентам на рынке.

Использованная литература

1. L.G. Smirnova, New N Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. J. E **29** (2010)
2. V.I. Nabokov, E.A. Skvortsov, Bulletin of VIESH. J. E **4** (2018)
3. V.F. Fedorenko, V.I. Chernov, V.Goltyapin, World trends in the intellectualization of agriculture: a scientific analytical review (EDP Rosinformagrotech, 2018)
4. S.Amatya, M.Karkee, A.Gongal, Q.Zhang, M. D. Whiting, Biosystems Engineering. J. E **146** (2015)
5. R.Dutta, D.Smith, R.Rawnsley, Bishop-Hurle, Computers and Electronics in Agriculture. J. E **111** (2015)
6. D.A. Forsyth, J.Pons, Computer vision. Modern approach. (EDP Williams, 2004).
7. S.V. Shanygin Izv. Higher education. Institutions. Mechanical engineering. J. E **3** (2013)
8. D.T. Muhamediyeva, Journal of Physics: Conference Series (2020)

