ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА УЗБЕКИСТАНА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Сардор Иноятов
Самостоятельный исследователь кафедры Менеджмент и маркетинг Ферганского государственного технического университета
e-mail: sardor.inoyatov@global-textile.com

Аннотация: В статье рассмотрены такие глобальные вопросы, как цифровая трансформация систему управления сельскохозяйственным производством Узбекистана. Описывается значимость данного направления модернизации аграрного сектора, учитывая растущую роль технологий в повышении эффективности, устойчивости и конкурентоспособности. Представлены перспективные направления развития цифровизации и нынешние тренды цифровой трансформации в сельском хозяйстве Узбекистана. Цифровизация системы управления сельского хозяйства является одним из ключевых направлений модернизации аграрного сектора Узбекистана, способствуя повышению производительности, устойчивости и конкурентоспособности отрасли. Настоящая работа посвящена анализу существующих барьеров на пути к модернизации сельского хозяйства и цифровизации систем управления, которые улучшат качественные показателей сырьевой базы, сократят время исполнения агротехнических задач, применят цифровые технологии для защиты растений, снизят себестоимость и увеличат цепочки добавленной стоимости. Особое внимание уделено роли государства в поддержке, образовательные программы и стимулирование инвестиций. Результаты исследования подчеркивают значимость внедрения цифровых технологий для достижения устойчивого развития аграрной сферы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сельское хозяйство, спутниковые технологии, перспективы, технологии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), тренды, удаленный мониторинг, цифровизация системы управления.

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью цифровизации является улучшение процессов принятия решений, эффективное использование ресурсов, а также обеспечение устойчивости и конкурентоспособности сельского хозяйства Узбекистана на мировом рынке. Сельскохозяйственные производства хлопково-текстильных кластеров являются наиболее перспективными для перехода на цифровое, автоматизированное механизмы управления. Перед тем как внедрить новую технику или технологию в производство, следует перестроить методы организации и управления бизнес-процессами. Существующие управленческие подходы, применяемые в хлопководстве, могут помешать процессу цифровизации отрасли сельского хозяйства и стать причиной неконкурентоспособности текстильных предприятий на современных рынках. В связи с этим требуется совершенствование системы управления сельскохозяйственным производством на основе цифровых технологий, что и обусловливает актуальность исследования. Оптимизация расходов в сельскохозяйственных производствах путём цифровизации системы управления – одно из самых востребованных и актуальных направлений на сегодняшний день.

Однако цифровизация агропромышленных комплексов хлопко-текстильных кластеров Узбекистана сталкивается с рядом проблем, включая слабую инфраструктуру в сельских местностях, недостаточный уровень цифровой грамотности сельского населения, законодательные ограничения и ограниченные финансовые ресурсы. Тем не менее, развитие цифровой инфраструктуры, поддержка стартапов и активное участие частного сектора создают основу для преодоления этих барьеров.

Существуют общие принципы, разработанные и предложенные профессором Л.И. Волчкевичем, которые дают нам представление о том, при каких условиях возможно эффективное внедрение цифровых технологий в производственные процессы[1]. Рассмотрим их применительно сельскохозяйственного производства:

1) Первый принцип – достижение измеряемых результатов. Внедрение автоматизированных систем и роботизации в сельскохозяйственное производство будет эффективным только в том случае, если технолонии будут не просто заменять рабочую силу, а превосходить ее по качественным и количественным характеристикам.

2) Второй принцип – комплексный подход. К примеру, предпосевная обработка почвы должна производиться более щадящим способом.

3) Третий принцип – необходимость. Автоматизации и роботизации в первую очередь должны подвергаться не те сельскохозяйственные процессы, которые легче усовершенствовать или в которые легче их внедрить, а те, которые не могут обойтись без цифровизации.

4) Четвертый принцип – своевременность. Внедрение непроверенных или не доведенных до конца проектов по автоматизации и роботизации чаще всего оказывает негативный эффект.

Как известно, автоматизация процессов и робототехника является одним из самых актуальных направлений в области цифровизации сельскохозяйственного производства. Так, Б. Н. Рамеш утверждает, что сельскохозяйственная робототехника занимает 39 % от всего рынка[2]. Робот – это программируемая машина, которая может выполнять задачу, в то время как термин «робототехника» описывает область исследований, сосредоточенную на разработке роботов и автоматизации[3].

Таким образом, можно выделить следующие задачи автоматизация процессов и робототехника в сельскохозяйственном производстве:

- мониторинг и прогнозирование;
- снижение себестоимости сельскохозяйственного производства;
- улучшение качественных показателей;
- уменьшение влияние на окружающею среду сельскохозяйственного производства;
- повышение конкурентоспособности средних и мелких сельскохозяйственных производителей;

[1] Volchkevich L.I. Avtomatizatsiya proizvodstvennykh protsessov [Automation of production processes] / GUP PPP "Tipografiya "Nauka" RAN [GUP PPP "Printing house" Science "RAS]. 2007. P. 24-27.

[2] Ramesh Babu N., Nabokov V. I., Skvortsov E. A. Classification and features of robotics in agriculture. Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 3. Pp. 82-87.

[3] Kazakhbaeva G. U., Kazakhbaeva G. U. Robots and artificial intelligence. Science, technology and education. 2016. No. 12(30). Pp. 31-33.

- обеспечение продовольственной безопасности посредством использования технологий точечного земледелия и индивидуализации животноводства[4].

Глобальная роботизации ведёт к минимизации потерь рабочего времени, практически исключая влияние человеческого фактора.

Стоит отметить научные труди J. Yeyin Shi , Alex Thomasson, C. Seth Murray в области интеграции беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для высокопроизводительного фенотипирования популяций растений в сельском хозяйстве. Они исследуют применение БПЛА для сбора данных о растениях с высокой скоростью и качеством, что помогает ускорить селекцию и оптимизировать агрономические практики [5].

Так же нужно отметить G. Suraj Gupta, Dr. Mangesh Ghonge, исследователи обзорно рассматривают последние достижения в области технологии дистанционного зондирования с использованием БПЛА в природных и сельскохозяйственных средах. Применение БПЛА для мониторинга почв, растений, водных ресурсов и других аспектов сельского хозяйства. Статья также обсуждает преимущества и ограничения этой технологии [6].

И.Егоров, Н.Шипулин, С.Косников рассматривают практику зарубежных и российских исследователей в эксплуатации различных сельскохозяйственных дронов, возможности современных технологий повышать эффективность производства и применения их на предприятиях. Исследователи отметают, что увеличение производительности и конкурентоспособности товаров является неотъемлемым условием успешной борьбы в глобальной конкуренции в аграрной сфере. Развитие материально-технической базы и использование цифровых технологий по автоматизации процессов позволяют перейти от увеличения энергоемкости к повышению технического уровня. Дается анализ экономической эффективности использования дронов, а также технологии на основе аналитических компонентов роботизированных устройств[7].

В результате своих исследований М.Хаджиева и С.Шалова выяснели, что хозяйства различного типа испытывают потребность в автоматизации процесса уборки урожая, что обусловило дальнейшие направления анализа. Исследователи представили обзор современного состояния рынка сельскохозяйственных роботов и выявлены его ключевые игроки. Сформулированы задачи роботизации сельского хозяйства, автоматизации процессов аграрного сектора является средством

---

[4] Boyko A. Sel'skoye khozyaystvo i roboty [Agriculture and robots]. http://robotrends.ru/robopedia/selskoe-hozyaystvo-i-robot

[5] Yeyin Shi , J. Alex Thomasson, Seth C. Murray, N. Ace Pugh, William L. Rooney. Unmanned Aerial Vehicles for High-Throughput Phenotyping and Agronomic Research. July 29, 2016., Journal plos. Plant Methods, 12(1), 1-13.// Unmanned Aerial Vehicles for High-Throughput Phenotyping and Agronomic Research | PLOS ONE.

[6] Suraj G. Gupta, Dr. Mangesh Ghonge,Pradip M. Jawandhiya.Review of Unmanned Aircraft System (UAS).International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 2, Issue 4, April 2013,13

[7] Егоров И, Шипулин Н, Косников С. Современные технологии автоматизации и роботизации процессов аграрного производства//региональная и отраслевая экономика 2023, № 2/ 9-17 ст.; Иноятов С. Перспективы внедрения технологических инноваций в цифровизации управления сельским хозяйством// Научно-техническая журнал Ферганского политехнического института — 2024. № 6. —ст.

повышения эффективности производства продукции, а также средством адаптации предприятия к изменениям социальной, экономической и экологической среды.

С каждым годом во многих отраслях экономики растёт интерес к использованию дронов и собранным ими материалам, обладающим высокой точностью.

В настоящее время в Узбекистане имеется широкий спектр возможностей по использованию дронов в решении задач по цифровизации сельскохозяйственного производства, сокращению затрат на удобрения и химикаты, снижение себестоимости урожая, уменьшение влияния на окружающею среду, а также повышению эффективности управления водными ресурсами.

Дроны широко используются для распыления пестицидов, удобрений и биопрепаратов на хлопчатник, зерновые культуры и плодовые деревья. Точное и равномерное опрыскивание помогает сократить расход химикатов и уменьшить негативное воздействие на почву и воду. С помощью дронов осуществляется дистанционный контроль состояния полей. Дроны оснащены камерами и сенсорами, которые фиксируют состояние растений, влажность почвы, а также наличие вредителей или болезней.

Использование дронов для аэрофотосъемки и анализа данных помогает фермерам прогнозировать урожайность и планировать сбор урожая, выявляя участки с низкой продуктивностью. Сбор данных для точного земледелия с помощью дронов обеспечивают детализированные карты полей, что помогает лучше управлять процессами обработки почвы и внесения удобрений.

Кроме того, необходимо отметить отдельно вклад БПЛА в бережливом использовании водных ресурсов. Дроны помогают контролировать состояние ирригационных систем и водоемов, выявлять утечки или засоры в каналах и проводить инспекцию гидротехнических сооружений. Дроны могут провести оценку водных ресурсов, собирая данные о состоянии водных объектов, уровне водоема и качестве воды, что помогает в управлении водными ресурсами.

Применение дронов сельхоз назначения, может оптимизировать расходы по выращиванию хлопчатника, посредством сокращения времени на выполнения опрыскивания гербицидов, пестицидов, акарицидов, фунгицидов, дефолиантов и различных видов удобрения в жидком, в порошковом или в твердом виде, уменьшает затраты на горюче-смазочные материалы принятия, сокращает стоимость амортизации сельхозтехники.

Кроме того, метод обработки растений дронами имеет ряд экологических и социальных плюсов

- сокращение использования химикатов;
- экономит водные ресурсы;
- снижает выбросы парниковых газов в атмосферу (co_2);
- повышает безопасность сельхоз работников;
- создание новых рабочих мест.

Экономическая эффективность применения дронов в сельском хозяйстве представлена в Таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ традиционного метода опрыскивания хлопчатника и метода опрыскивания дроном[8]

[8] Рассчитано автором по итогу изучения деятельности хлопково-текстильных кластеров РУз.

Тим техники	**МТЗ-80х + VP1**	**Модель дрона, 40 л**
Норма рабочего времени, час	8	8
Норма продуктивной работы	8	4
Производительность, га/час	2,5	10
Дневная производительность, га/день	20	40
Объем работ за сезон, день	100	100
Расход топлива, га/литр	3	0
Полная замена батарей (раз в год),сум		81 657 000
Расход на 1 гектар		
Расход топлива,сум	34 500	0
Амортизация (20% 5 лет)	33 686	11 095
Содержание	5 579	2 916
Ремонт и прочие 20%	13 024	
Оплата труда, га/сум	30 000	12 000
Итого затрат, сум/га	**116 789**	**26 011**
Экономия средств с 1 гектара,сум	0	*90 778*
Оплата Труда за сезон,га	4 000	4 000
Количество единиц техники необходимое для выполнения объёма работ в сезон, шт	2	1
Экономия с 1 гектара за сезон,сум	0	***363 111 074***
Объем инвестиций	0	221 892 000
Срок окупаемости, год		**0,6**

Представленная таблица демонстрирует существенное преимущество использования дронов для опрыскивания хлопчатника по сравнению с традиционным методом на базе трактора. Затраты на обработку одного гектара с применением дрона значительно ниже, а производительность — выше. Несмотря на первоначальные инвестиции, экономическая эффективность дронов позволяет окупить вложения менее чем за один сезон. Это делает внедрение беспилотных технологий рациональным и выгодным решением для повышения рентабельности сельскохозяйственного производства.

К сожалению, широкое применение дронов в Узбекистане не получило должного развития в силу ряда нижеследующих причин[9]

1.Отсутствие нормативно-правовой базы, регулирующей ввоз и использование дронов сельскохозяйственного назначения[10].

3.В других целях разрешения на ввоз, продажу, приобретение, хранение и использование беспилотных летательных аппаратов, их комплектующих и запасных частей могут выдаваться соответствующим министерствам, ведомствам и организациям на основании отдельного постановления Кабинета Министров.

4.Недостаток экспертных знаний и навыков по использованию дронов.

[9] Иноятов С. Особенности цифровизации процессов управления сельскохозяйственными производствами// Научно-техническая конференция. Бухара — 2024. — Т. 18, № 12. —ст; Иноятов С. Система оценки уровня цифровизации агропромышленных комплексов по растениеводству // Экономика и предпринимательство. — 2024. — Т. 18, № 12. —ст;

[10] ПКМ 658 «О дополнительных мерах по регулированию использования беспилотных летательных аппаратов в Республике Узбекистан» от 15.11.2022 г.; Основные показатели развития информационного общества в Узбекистане, 2019-2023/stat.uz ; ПП-257 «О мерах по внедрению передовых цифровых технологий в сферу сельского хозяйства» от 02.08.2023

5.Отсутствие системы государственного стимулирования внедрения дронов в решение сельскохозяйственных задач.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Узбекистан обладает значительным потенциалом для внедрения дронов в сельскохозяйственный сектор, что может существенно повысить эффективность аграрного производства. Применение беспилотных технологий обеспечивает высокоточное распыление агрохимикатов, детальный мониторинг состояния посевов и оптимизацию водопользования. Экономический эффект проявляется в сокращении расходов на химикаты, горюче-смазочные материалы и снижении амортизации техники, что в итоге уменьшает себестоимость продукции. Экологические преимущества дронов весьма существенны: снижение химической нагрузки на почву, экономия водных ресурсов и уменьшение выбросов CO_2. Социальный аспект также заслуживает внимания - повышается безопасность сельхозработников и создаются новые рабочие места в технологическом секторе.

Однако текущая ситуация характеризуется недостаточным развитием беспилотных технологий в аграрном секторе страны. Основными препятствиями выступают пробелы в нормативно-правовой базе, сложности с получением разрешений на ввоз и эксплуатацию дронов, дефицит квалифицированных специалистов и отсутствие государственных стимулов для внедрения этих технологий. Для реализации потенциала дронов в сельском хозяйстве Узбекистана исследователи предлагают следующие решения:

- разработать и принять специальный нормативно-правовой акт, регулирующий ввоз и использование дронов сельскохозяйственного назначения.
- упростить процедуру получения разрешений для сельскохозяйственных дронов с учётом их целевого назначения и низкого уровня потенциальных угроз.
- создать государственную программу стимулирования внедрения дронов в сельское хозяйство, включающую: субсидирование приобретения дронов для фермерских хозяйств и налоговые льготы для компаний, предоставляющих услуги с использованием дронов в сельском хозяйстве;
- пилотные проекты в различных регионах страны, организовать систему обучения и повышения квалификации специалистов по эксплуатации дронов в сельскохозяйственных целях, сформировать информационную инфраструктуру для обработки и анализа данных, собираемых дронами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ПКМ 287 «Об утверждении положения о порядке эксплуатации БПЛА в гражданской и государственной авиации Руз»
2. ПКМ 658 «О дополнительных мерах по регулированию использования беспилотных летательных аппаратов в Республике Узбекистан» от 15.11.2022 г.
3. Основные показатели развития информационного общества в Узбекистане, 2019-2023/stat.uz
4. ПП-257 «О мерах по внедрению передовых цифровых технологий в сферу сельского хозяйства» от 02.08.2023
5. Ramesh Babu N., Nabokov V. I., Skvortsov E. A. Classification and features of robotics in agriculture. Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 3. Pp. 82-87.
6. Kazakhbaeva G. U., Kazakhbaeva G. U. Robots and artificial intelligence. Science, technology and education. 2016. No. 12(30). Pp. 31-33.
7. Boyko A. Sel'skoye khozyaystvo i roboty [Agriculture and robots]. http://robotrends.ru/robopedia/selskoe-hozyaystvo-i-robot,2007. P. 24-27.
8. [1] Yeyin Shi , J. Alex Thomasson, Seth C. Murray, N. Ace Pugh, William L. Rooney. Unmanned Aerial Vehicles for High-Throughput Phenotyping and Agronomic Research. July 29, 2016., Journal plos. Plant Methods, 12(1), 1-13.// Unmanned Aerial Vehicles for High-Throughput Phenotyping and Agronomic Research | PLOS ONE.
9. Suraj G. Gupta, Dr. Mangesh Ghonge,Pradip M. Jawandhiya.Review of Unmanned Aircraft System (UAS).International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 2, Issue 4, April 2013,13
10. Егоров И, Шипулин Н, Косников С. Современные технологии автоматизации и роботизации процессов аграрного производства//региональная и отраслевая экономика 2023, № 2/ 9-17 ст.
11. Иноятов С. Перспективы внедрения технологических инноваций в цифровизации управления сельским хозяйством// Научно-техническая журнал Ферганского политехнического института — 2024. № 6. —ст. [194-199]
12. Иноятов С. Особенности цифровизации процессов управления сельскохозяйственными производствами// Научно-техническая конференция. Бухара — 2024. — Т. 18, № 12. —ст. [95-98]
13. Иноятов С. Система оценки уровня цифровизации агропромышленных комплексов по растениеводству // Экономика и предпринимательство. — 2024. — Т. 18, № 12. —ст. [120-125]