

ние: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-013463-5. – DOI 10.12737/textbook_5ad4a36bc9fce1.49487848. – EDN ХТВКЛВ.

6. Финансы предприятий агропромышленного комплекса: актуальные вопросы анализа и управления / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, Е. А. Иванов [и др.] // *Аграрная наука*. – 2022. – № 11. – С. 194-199. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-364-11-194-199. – EDN MMZWLU.

7. Ensuring Economic Security of Economic Entities / V. I. Elagin, J. V. Pavlova, E. Y. Levanova [et al.] // *Cooperation and Sustainable Development : Conference proceedings, Moscow, 15–16 декабря 2020 года*. Vol. 245. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. – P. 697-702. – DOI 10.1007/978-3-030-77000-6_83. – EDN JVQJVF.

8. The mechanism for ensuring economic security of consumer cooperation organizations / L. P. Fedorova, T. Y. Serebryakova, A. A. Semenov [et al.] // *Frontier Information Technology and Systems Research in Cooperative Economics*. – Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. – P. 815-824. – DOI 10.1007/978-3-030-57831-2_88. – EDN EVWGMV.

УДК 004:63

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА – ВАЖНЕЙШИЙ ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫМ БИЗНЕСОМ

Хайруллина С.Г., к.т.н.

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Шибeko А.Э., к.э.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

Ключевые слова: точное земледелие, интеллектуальное земледелие, цифровая экономика, мониторинг земель, оцифровка полей, параллельное вождение, сельское хозяйство, беспилотные летательные аппараты.

Keywords: precision agriculture, intelligent agriculture, digital economy, land monitoring, digitization of fields, parallel driving, agriculture, unmanned aerial vehicles.

Аннотация: Одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий в аграрной сфере является «точное земледелие» (или как его иногда

называют «прецизионное земледелие» – precision agriculture). Точное земледелие – это управление продуктивностью посевов с учётом внутрипольной вариабельности среды обитания растений. Целью такой системы управления является получение максимальной прибыли при более рациональном использовании материально-технических и финансовых ресурсов. В то же время появляются и реальные возможности для производства высококачественной продукции и сохранения экологического равновесия. Summary: One of the basic elements of resource-saving technologies in the agricultural sector of agriculture is "precision agriculture" (or as it is sometimes called "precision agriculture" - precision agriculture). Precision farming is the management of crop productivity, taking into account the intra-field variability of the plant habitat. The purpose of such a management system is to obtain maximum profit with a more rational use of material, technical and financial resources. At the same time, there are real opportunities for the production of high-quality products and the preservation of ecological balance.

Точное земледелие основано на применении самых подробных полевых карт. При этом используются спутниковые снимки, дополненными данными о химическом составе и влажности почвы, наклоне поверхности, солнечной радиации, преобладающих ветрах и другой информации. Чем больше факторов учитывается на электронных полевых картах, тем точнее будут использоваться компьютерные и спутниковые технологии. Точное земледелие позволяет управлять урожайностью каждого отдельного участка поля: регулировать точность и глубину внесения семян во время посева, определять реальные потребности в семенах, удобрениях и поливе и вносить их более рационально, чтобы быстро реагировать на возникновение болезней или появление вредителей. В результате этого достигается максимальный экономический эффект при оптимальном использовании материально-технических и финансовых ресурсов.

Точное земледелие использует спутниковые данные о местоположении, оборудование дистанционного зондирования и передовые технологии сбора данных. Это позволяет использовать основанные на информации методы принятия управленческих решений по управлению аграрным производством для оптимизации отдачи от вложенных ресурсов [1, 2].

Схема обмена информацией в технологии точного земледелия показана на рисунке 1.

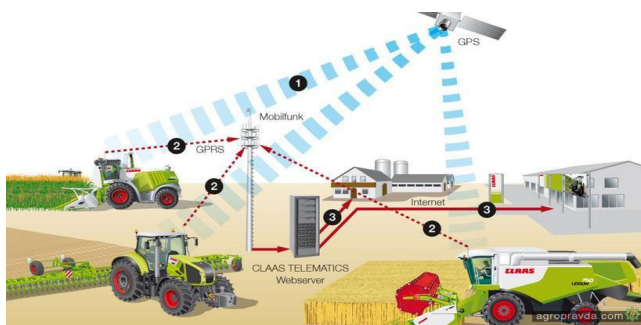


Рисунок 1. Схема обмена информацией в технологии точного земледелия.

В точном земледелии выделены базовые технологии:

- технология сменных норм – любая технология или метод ведения сельского хозяйства, который позволяет сельским товаропроизводителям контролировать объем используемых инвестиционных ресурсов. Эта высокоточная сельскохозяйственная технология использует специализированное программное обеспечение, контроллеры и дифференциальные системы глобального позиционирования. В принципе, есть три способа заменить канонические технологии - ручной, основанный на картах или данных датчиков.

- отбор проб почвы с помощью GPS – этот метод ведения сельского хозяйства основан при отборе образцов почвы для проверки состава питательных веществ, значений рН и других данных с целью принятия рациональных управленческих решений. Большие объемы данных используются для расчета норм для оптимизации посева и внесения удобрений.

- компьютерные программы используются для создания точных карт полей, анализа урожая и определения точного количества необходимых ресурсов. Одним из преимуществ этого метода является то, что он позволяет создавать экологически безопасные сельскохозяйственные планы, что, в свою очередь, помогает снизить затраты и увеличить продукции растениеводства. С другой стороны, эти программы предоставляют менее ценные данные, которые не могут быть использованы для принятия значимых решений, поскольку полученные данные не могут быть интегрированы в другие вспомогательные системы.

- технология дистанционного зондирования – этот метод точного земледелия определяет факторы, которые вызывают стресс у сельскохозяйственных культур в определенное время, чтобы оценить количество воды в почве. Он использует данные с беспилотных летательных аппаратов и спутников. По сравнению с данными

беспилотных летательных аппаратов спутниковые снимки более доступны и универсальны.

Беспилотный летательный аппарат с камерой (дроны) – это летательный аппарат без экипажа, который управляется (рисунок 2):

- дистанционно (например, с земли или с другого воздушного судна);
- при помощи автономного программного обеспечения, установленного на борту БПЛА;
- при помощи GPS – навигации.



Рисунок 2. Беспилотный летательный аппарат с камерой

По разнообразию конструкции существует 4 основных типа беспилотных летательных аппаратов:

1) мультироторные – мультикоптерные дроны – самый распространенный тип. Они представляют собой летающие платформы с 3, 4, 6, 8, 12 бесколлекторными двигателями с пропеллерами. В полете держат горизонтальное положение относительно поверхности земли и могут зависать над определенным местом, перемещаться в стороны, вперед, назад, вверх и вниз, поворачиваться вокруг своей оси. Действия совершаются путем изменения тяги на каждом моторе;

2) БПЛА с неподвижным крылом – беспилотники, которые для полета и создания подъемной силы используют «крыло», как и обычные самолеты. Они не могут зависать на месте в воздухе, борясь с гравитацией, но могут двигаться вперед по заданному курсу до тех пор, пока позволяет их источник энергии. Чаще всего пилотируются находящимся на борту воздушного судна пилотом, однако некоторые предназначены для дистанционного управления или управляются компьютером;

3) однороторные дрон – беспилотные вертолеты – БПЛА, похожие по конструкции на настоящие вертолеты. В отличие от многороторного дрона имеют 1 большой ведущий винт и небольшой по размеру винт на хвосте для контролирования курса. Эффективнее, чем многороторные: имеют более высокое время полета и могут приводиться в действие двигателями внутреннего сгорания. Однако из-за более сложной

конструкции они имеют высокую стоимость и эксплуатационные затраты;

4) гибридные дроны – беспилотные летательные аппараты, сочетающие в себе преимущества моделей с неподвижным крылом (например, более высокое время полета) с преимуществами моделей на основе винтов (например, возможность парения). С появлением датчиков нового поколения (гироскопов и акселерометров) гибридность конструкции получила новую жизнь и направление развития.

Сельскохозяйственный робот или агробот - комплексная беспилотная система управления, состоящая из "комплекта автоматизации" трактора, диспетчерского центра и ряда вспомогательных систем (рисунок 3). Они могут применяться для автоматизации различных видов сельскохозяйственных работ [3].



Рисунок 3. Агроботы

Некоторые из них способны наносить удобрения или воду с помощью микроточек, как на струйном принтере, что снижает затраты на удобрения значительно.

Функциональностью агроботов являются: универсальность, модульность, платформенезависимость, возможность проверки и отладки на виртуальном полигоне, поддержка любых типов сенсорных и исполнительных систем, широкий базовый набор сценариев работы, автономное управление в сложных условиях (ночь, дым и др.), переносной дистанционный пульт управления и постановки задач и on-Line диспетчерский центр для контроля беспилотной техники и управления агропроцессами.

В дополнение к снижению затрат живого труда их применение сокращает количество отходов на 60%.

Умные тракторы (рисунок 4) применяются для выполнения важнейших видов сельскохозяйственных работ (посев, уход за посевами и др.).



Рисунок 4. Умные тракторы

Управление с помощью GPS и оптимизированное планирование маршрутов позволяют выбирать кратчайший маршрут через поле, сводя к минимуму эрозию почвы и наводнения и значительно сокращая расход топлива.

Новая модель развития экономики позволяет государствам и субъектам хозяйствования достигать лидерских позиций на мировых агропродовольственных рынках, благодаря цифровым продуктам инновационной деятельности, а «не иссекаемым» природным ресурсам, как это было ранее.

На постоянное изменение институциональной среды АПК в Республике Беларусь оказывает влияние Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2015-2020 годы, которая включает такие подпрограммы, как «Информационно-коммуникационная инфраструктура», «Инфраструктура информатизации» и «Цифровая трансформация». Реализация программы направлена на стимулирование экспорта услуг в сфере ИКТ, удовлетворения внутреннего спроса реального сектора экономики, сферы услуг, социальной сферы, сферы государственного управления на качественные IT-услуги.

В 2017 году принят Декрет Президента Республики Беларусь № 8 «О реализации цифровой экономики», который был направлен на создание IT-страны. В АПК формируется инфраструктура цифровой экономики. Так в системе Министерства сельского хозяйства и продовольствия функционирует государственное учреждение «Центр информационных технологий в животноводстве».

В настоящее время в Республике Беларусь реализуется Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы и подпрограммой «Техническое переоснащение и информатизация агропромышленного комплекса», с целью которой является дальнейший рост энерговооруженности труда в АПК.

В цифровой трансформации сельского хозяйства Республики Беларусь выделяются два тренда: точное земледелие и животноводство. Однако степень использования современных цифровых платформ остается пока сравни-

тельно невысокой. Что касается данных о погоде, использования информации со спутников и дронов для мониторинга урожая, датчиков контроля за работой техники, то здесь доля охвата несколько выше.

В отдельных крупнотоварных сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах после внедрения элементов цифровых технологий управления достигаются высокие производственно-экономические результаты сельскохозяйственного производства. Среди них: филиал «Фалько-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Дзержинского района, ОАО «Гастелловское» Минского района, СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района, К(Ф)Х «Ягодка» Смолевичского района Минской области, ОАО «Беловежский» Каменецкого района, ОАО «Остромечево» Брестского района, К(Ф)Х «Диана» Шкловского района Могилевской области и др.

В крупнейшем агрохолдинге республики ООО «Беларускалий-Агро» Солигорского района Минской области успешно применяется инновационная система дистанционного контроля и управления сельскохозяйственными угодьям Сторіо.

Оцифрованы карты всех сельхозугодий на площади 40 тыс. га. Это дает возможность прогнозировать урожайность, отслеживать динамику развития полей, составлять карты вегетации. Определены проблемные зоны на полях, отслеживаются любые агрооперации. Все это позволяет своевременно выявлять и корректировать технологические нарушения, повышать урожайность и снижать затраты.

В агрохолдинге активно внедряются и действуют цифровые технологии в кормопроизводстве, используется программное обеспечение в приготовлении и раздаче кормосмесей для КРС. Лаборатория Skarb-lab проводит спектральный анализ почв и грубых кормов, а также средств защиты семян, трав и других растений, кормовых добавок.

Специальные датчики (система GPS), установленные на технику позволяют анализировать ситуации, составлять графики расхода горючего, выявлять причины перерасхода горюче-смазочных материалов. Опираясь на полученные данные, можно в дальнейшем минимизировать необоснованные затраты. Инструмент «Тревога» дает возможность отслеживать все нарушения в работе техники и механизировать, фиксировать и своевременно устранять различные технические проблемы.

Несмотря на неоспоримые преимущества точного земледелия сельскохозяйственного производства в отрасли имеется ряд нерешённых проблем, сдерживающих ее дальнейшее развитие. Основными из них являются:

- недостаточная информированность сельских товаропроизводителей о преимуществах точного земледелия;
- несовершенство нормативно-правового регулирования освоения информационных технологий в АПК;

- отсутствие государственной финансовой поддержки по приобретению IT-продукции;
- недостаток финансовых ресурсов во многих сельскохозяйственных организациях для инвестирования в IT-технологии, консалтинг и обработку информации;
- высокая стоимость услуг, оказываемых специалистами IT-сферы сельским товаропроизводителям;
- недостаток IT-специалистов, адаптированных к агросфере;
- дефицит профильных специалистов в сельском хозяйстве, способных работать с компьютерными программами и приложениями;
- недостаточное развитие в сельской местности цифровой инфраструктуры.

Следует также отметить, что в настоящее время существуют проблемы с точки зрения цифровизации бизнес-процессов АПК. Кроме того, отсутствует единый источник получения исчерпывающей информации обо всех научных достижениях, разработках и инновациях аграрной отрасли, неструктурированная информация о мировом опыте применения инновационных технологий [4].

По нашим оценкам, внедрение в аграрный сектор экономики цифровых технологий управления в ближайшей перспективе позволит:

- повысить производительность труда в сельском хозяйстве республики в 1,5-2 раза;
- оптимизировать затраты и снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции до 20 %;
- сократить перерасход горюче-смазочных материалов при возделывании сельскохозяйственных культур до 25%;
- более достоверно прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур;
- фиксировать и своевременно устранять различные технические проблемы, связанные с эксплуатацией сельскохозяйственной техники;
- более грамотно планировать и перераспределять трудовые ресурсы для организации эффективной их работы;
- совершенствовать нормирование расхода топлива на механизированные работы на основании данных сенсорных датчиков применительно к каждому конкретному полю;
- применение оптимальных доз минеральных удобрений и средств защиты растений позволяет защищать окружающую среду от излишков пестицидов;
- обеспечить более эффективное управление аграрным бизнесом;
- повысить конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции.

Изучение трендов развития цифровизации аграрной сферы в Республике Беларусь во время прохождения научной стажировки в Белорусском государственном аграрном техническом университете позволяет сделать вывод о том, что многие элементы цифровых технологий управления аграрным бизнесом вполне могут внедряться в АПК Республики Казахстан с учетом региональных особенностей страны.

Список использованной литературы

1. Зюкин, Д. А., Солошенко, Р. В. Выявление кластеров зерносеющих организаций, обладающих более высокой эффективностью и инновационной восприимчивостью // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 225-231.

2. Зюкин, Д. А., Солошенко, Р. В. Направления активизации инновационной деятельности в зернопро-дуктовом подкомплексе РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №7. – С. 161-168.

3. Шайтура, С. В., Замятин, П. А., Белоу, Л. П., Султаева, Н. Л. Совокупная стоимость владения решениями на базе технологии «интернет вещей» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2. – С. 124-133.

4. Яковчик, Н. С., Брыло, И. В., Шибeko, А. Э. Цифровизация как важнейший инструмент эффективного управления аграрным бизнесом в Республике Беларусь // Материалы III Международной научно-практической конференции Андреевские чтения «Цифровизация отраслей АПК и аграрного образования». – 2022. – С. 185-192.

УДК 339.138

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ИМК ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Хорошун Н.В., к.э.н.

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск*

Ключевые слова: управление, интегрированные маркетинговые коммуникации (ИМК), промышленное предприятие

Key words: management, integrated marketing communications (IMC), industrial enterprise