

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский государственный аграрный университет»

Институт экономики  
Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Кафедра экономики и информационных технологий

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

Газетдинов М.Х.  
«11» января 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Оценка экономического эффекта цифровизации агротехнологических процессов в зернопроизводстве на примере Акционерного общества ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района Республики Татарстан**

Обучающийся:	Яхина Гульзира Рафаильевна
Руководитель: д.э.н., профессор	Газетдинов Миршарип Хасанович
Рецензент: к.э.н., доцент	Исхаков Альберт Тагирович

Казань 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....	7
1.1. Интеллектуальное земледелие, как элемент точного земледелия.....	7
1.2. Тренды цифровых технологий в сельском хозяйстве.....	13
1.3. Цифровизация сельского хозяйства – необходимое условие повышения его конкурентоспособности.....	25
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ.....	30
2.1. Местоположение, размеры землепользования и природные условия организации.....	30
2.2. Организационно-производственная структура и специализация организации.....	34
2.3. Обеспеченность организации производственными фондами и трудовыми ресурсам.....	37
2.4. Динамика обобщающих показателей эффективности производства в организации.....	45
3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВЕ.....	49
3.1. Сущность и значение экологической эффективности производства....	49
3.2. Объекты цифровизации при возделывании зерновых культур.....	53
3.3. Методика оценки эффективности выбора агротехнологических процессов в зернопроизводстве.....	64
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	74
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	77
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	81

## ВВЕДЕНИЕ

Инновационное развитие сельского хозяйства в России в современных условиях достигло высокого уровня и устойчивого роста. Один из них достижения цифровой экономики. В настоящее время каждая страна при переходе к цифровой экономике в зависимости от уровня развития экономики, уровня образования, подготовленности нормативно-правовой базы, состояния и применяемых технологий разработки информационных систем делают упор на ту или иную стратегию цифровой трансформации для достижения положительных эффектов от этого. Цифровая экономика в сельском хозяйстве сможет обеспечить устойчивость развития сельского хозяйства, развитие аграрной науки, аграрного образования, соблюдение экологических норм. С этим обусловлена актуальность темы тем, что цифровая экономика в сельском хозяйстве это настоящее и будущее сельского хозяйства России и развитие информационных систем и компьютеризация открывают новые возможности для сельского хозяйства путем повышения качества выполнения работ и повышения производительности.

Выбор темы исследования в данной дипломной работе определен важностью, что инновационное развитие аграрного сектора требует применения информационно-коммуникационных технологий.

Цель данной работы является оценка экономического эффекта цифровизации агротехнологических процессов в зернопроизводстве на примере акционерного общества «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района Республики Татарстан..

Основными задачами исследования являются:

- изучить теоретические и практические материалы по цифровизации экономики сельского хозяйства;
- проанализировать пути совершенствования производственной структуры акционерного общества «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района Республики Татарстан;

- разработать схему и алгоритм цифровизации выбора агротехнологических процессов в зернопроизводстве;
- провести экономическую оценку цифровизации выбора агротехнологических процессов в зернопроизводстве.

Объектом исследования является акционерное общество «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района Республики Татарстан.

Предметом исследования является цифровизация агротехнологических процессов в зернопроизводстве.

В дипломной работе использованы материалы статистической отчетности по Республике Татарстан, Алексеевского района, материалы бухгалтерского учета за ряд лет по объекту исследования, оперативные и технологические и производственные документы, литературные источники касающиеся данной проблеме.

При выполнении исследования был использован весь комплекс методов экономических исследований, в том числе экономико-математические с применением ЭВМ.

Аннотация работы, правила по технике безопасности, а также используемые методы физической культуры, обеспечивающие полноценную социальную и профессиональную деятельность, представлены в Приложениях А и Б.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

## 1.1. Интеллектуальное земледелие, как элемент точного земледелия

На государственном уровне цифровая экономика определяется как экономическая деятельность, основной фактор производства, в котором данные находятся в цифровой форме [25]. Она основана на обработке больших объемов оцифрованных данных, результаты анализа которых позволяют повысить эффективность производственной деятельности, усовершенствовать технологические решения и оборудование, разработать системы хранения, сбыта, доставки готовой продукции конечным потребителям. Цифровая экономика имеет много преимуществ. В то же время она подвержена большому количеству рисков. Основные достоинства и недостатки цифровой экономики представлены на рисунке 1.

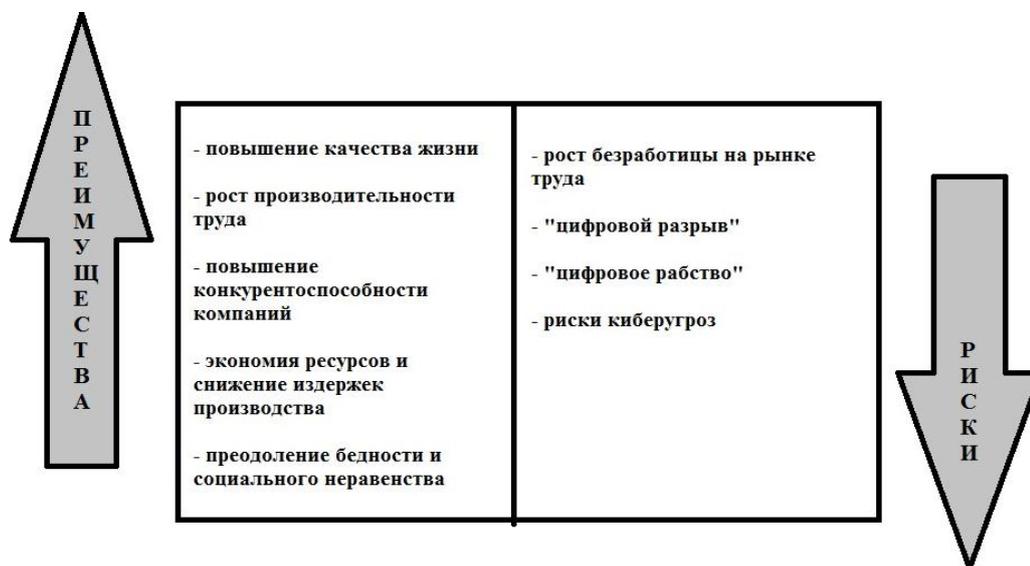


Рисунок 1 – Преимущества и риски экономики цифрового типа.

Так или иначе, именно за развитием цифровой экономики стоит будущее. Благодаря своим возможностям превосходит все возможные риски и на сегодняшний день цифровая экономика проникает во все сферы жизни общества и все отрасли экономики. Не является исключением и сельское хозяйство.

Сельское хозяйство представляет собой целую совокупность отраслей народного хозяйства, обеспечивающих государство и ее население продовольствием. Отраслевой состав сельского хозяйства представлен на рисунке 2.

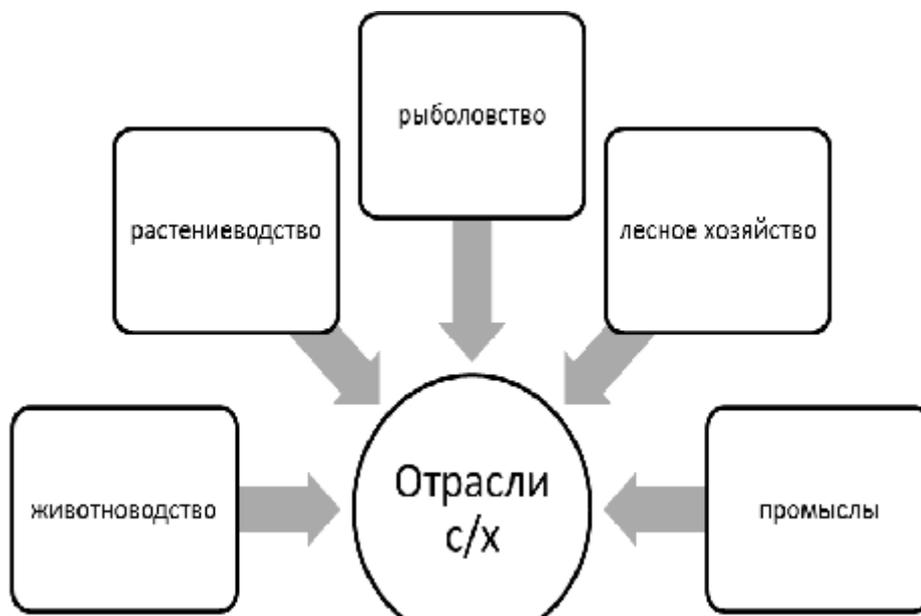


Рисунок 2 – Отрасли сельского хозяйства.

Тем не менее, даже если сельскохозяйственный сектор экономики включает в себя множество отраслей, основными из них являются растениеводство и животноводство. Растениеводство основано на возделывании земельных угодий и выращивании сельскохозяйственных культур (злаковые культуры, овощи, фрукты и пр.). Основой же животноводства выступает разведение сельскохозяйственных животных, его принято делить на два вида – мясное и мясо-молочное животноводство.

Сельское хозяйство играет огромную роль в экономике страны. Оно не только обеспечивает продовольствием государство и его население, но и формирует сельскохозяйственное сырье для обрабатывающих отраслей, прежде всего легкой и пищевой. Уровень его развития определяет экономическую безопасность страны. На сегодняшний день сельское хозяйство сталкивается со многими трудностями. Основными из них являются: проблема истощения земельных ресурсов; высокая зависимость от природно-

климатических факторов, сезонность производства; снижение продовольственного перепроизводства и так далее. Правительство страны активно поддерживает аграрный сектор экономики.

Современный этап общественного развития отличается высокоскоростным технологическим прогрессом. За последние 30 лет компьютеры, а вместе с ними и информационные технологии прочно вошли в жизнь общества, включая производственные и непромышленные сферы экономики. Не стало исключением и сельское хозяйство. Сегодня ускорение информатизации выступает основой обеспечения устойчивости будущего развития. В основе же прогрессивного роста экономики лежат инновации [32].

Сельское хозяйство как одна из основополагающих отраслей национальной экономики многих государств, сталкивается с множеством трудностей и проблем. Для их решения необходимы: снижение нагрузок техногенной среды на аграрное хозяйство; совершенствование используемых технологий; рост человеческого капитала повышение защищенности продуктов кормления в процессе их производства. Именно цифровая агрокультура позволяет повысить эффективность сельского хозяйства. Современные информационные технологии прочно вплетаются в аграрную культуру, начиная от планирования посевов, автоматизации поливов и цифрового моделирования урожая и заканчивая расчетом кормов для кормления крупного рогатого скота. В следствии разработке и внедрению современных информационных технологий в сельское хозяйство повышается не только его производительность, но также сокращаются затраты, как финансовые, так и трудовые. В результате качество продукции растет, а прибыль – увеличивается. Чтобы справиться с существующими и перспективными угрозами биологической и продовольственной безопасности обществу необходима аграрная экономика нового типа, основанная на использовании современных информационных технологий, соответствующая принципам устойчивого развития и модели безотходной (циркулярной) экономики. В основе модернизации аграрного сектора лежит переход к «интеллектуальному» сельскому хозяйству.

«Интеллектуальное» сельское хозяйство – это сельское хозяйство, основанное на комплексной автоматизации и роботизации производства, использовании автоматизированных систем принятия решений, современных технологий моделирования и проектирования экосистем. Интеллектуализация аграрного сектора позволяет с одной стороны сократить объемы излишнего использования внешних ресурсов (агрохимикаты, неорганические удобрения, топливо и пр.), а с другой – максимизировать задействование производственных факторов локального характера (органические удобрения, биотопливо, возобновляемые источники энергии и пр.). Использование современных технологий «интеллектуализации» сельского хозяйства позволяет: сохранение и восстановление полезных свойств грунтовых вод и почв; обеспечивать экологически безопасную и эффективную борьбу с вредителями; дистанционно осуществлять контроль за соблюдением сертификационных требований органического сельского хозяйства. В результате возможности аграрного сектора, в том числе производственные, расширяются, а эффективность использования ресурсов отраслей сельского хозяйства – повышается.

Где-то 6–7 лет назад появились такие понятия, как «умное» сельское хозяйство, прецизионное или точное земледелие. Эти понятия преподносятся как синонимы. Но, если рассмотреть их содержание более глубоко, то обобщающим термин является интеллектуальное земледелие, которое включает не только четкие элементы земледелия, элементы высокой точности, но и умные методы земледелия, общие принципы земледелия в точной земледелии [23]. Внедрение интеллектуального сельского хозяйства определяется следующими обстоятельствами:

1. С каждым годом проблема увеличения объемов производства сельхозпродукции и повышения производительности труда ухудшается, а предлагаемые традиционные решения уже не могут обеспечить требуемый рост производства. Нужны новые методологические, организационные, технологические и технические решения.

2. Сельским хозяйствам в работе необходима система комплексного управления производством продукции на основе количественного и качественного мониторинга агроландшафтных условий производства сельскохозяйственной продукции, плодородия почв, сортовых особенностей и потенциальных возможностей районированных культур, оригинальных агротехнологических приемов, новых технических средств их реализации с максимальным использованием навигационного спутникового оборудования.

3. В последние годы в большой степени возрос технический уровень применяемых машин и оборудования методологии моделирования и управления осуществляемых ими технологических процессов с помощью системы компьютерных программ и спутниковой навигации, всюду идет компьютеризация сельскохозяйственного производства.

Эти три обстоятельства привело к созданию концепции интеллектуального сельскохозяйственного производства, которая включает в себя: технологизацию сельскохозяйственного производства; общемировоззренческие принципы точного земледелия; компьютеризацию производства, системное управление сельхозработами; мониторинг зональных оценочных критериев работы машин с оперативным контролем качества выполнения работ; картографирование полей, разработку электронных карт (агроклиматических, плодородия почв, урожайности); точное вождение полевых агрегатов; дифференцированное воздействие на агросреду; создание интеллектуальных (думающих) машин и многое другое.

В течение последних трех лет, вместе с фразой «точное земледелие» (PrecisionAgriculture) на международных сельскохозяйственных выставках проявляются новые словосочетания «Климатически - умное сельское хозяйство» (КУСХ) (Climatesmartfarming) и «Умное сельское хозяйство» (УСХ) (Smartfarming) или Интеллектуальное сельское хозяйство (ИСХ).

Климатически-умное сельское хозяйство (КУСХ) – это ведение сельского хозяйства с учетом природно-климатических условий региона с минимальным отрицательным воздействием на окружающую среду и, в частности,

снижения поступления в атмосферу парниковых газов. При этом главная задача обеспечение растущего населения качественными продуктами питания [24].

УСХ – это устойчивое ведение сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности. Навигационная система УСХ используется в сельском хозяйстве для точного определения дифференцированного посева, внесения удобрений и применения средств защиты растений, мониторинга урожайности сельскохозяйственных культур. Одним из направлений УСХ является — область информатики, охватывающая сферу телекоммуникаций. Спутниковый мониторинг транспорта — система мониторинга подвижных объектов, построенная на основе систем спутниковой навигации, оборудования и технологий сотовой и/или радиосвязи, вычислительной техники и цифровых карт.

Для того чтобы предотвратить глобальных вызовов в сфере продовольственной и биологической безопасности человечеству необходимо сельское хозяйство нового типа, соответствующее модели циркулярной (безотходной) экономики и принципам устойчивого развития. Вопросам перехода к новой экономической модели и к «интеллектуальному» сельскому хозяйству как ее неотъемлемому компоненту уделяют все большее внимание ведущие международные организации и национальные правительства [28].

«Интеллектуальное» сельское хозяйство основана на решении об использовании системы в автоматическом режиме, автоматическом согласовании и роботизации производства, а также о технологиях проектирования и моделирования экосистем. Оно предусматривает минимизацию использования внешних ресурсов (топлива, удобрений и агрохимикатов) при максимальном задействовании локальных факторов производства (возобновляемых источников энергии, биотоплив, органических удобрений и т.д.). Перспективные технологии «интеллектуального» сельского хозяйства обеспечивают эффективную, экологически безопасную борьбу с вредителями, восстановление и сохранение полезных свойств почв и грунтовых вод, а также дистанци-

онный интегрированный контроль соблюдения сертификационных требований органического сельского хозяйства.

В интеллектуальном сельском хозяйстве речь идет о подготовке почвы, посадке и сборе урожая в нужное время, а также в животноводческом секторе, это включает в себя мониторинг условий содержания животных, что гарантирует проведение соответствующих событий времени. В долгосрочной перспективе умное фермерство позволит лучше организовать процессы, которые влияют на конечные показатели. Благодаря внедрению интеллектуальной составляющей в проектирование и управление машинами, фермеры смогут объединять данные, полученные с датчиков, со знаниями специалистов

По данным Министерства сельского хозяйства Россия занимает 15 место в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства, а рынок информационно-компьютерных технологий в отрасли оценивается в 360 млрд. рублей [4,5,6].

За рубежом технологии точного земледелия или отдельные их элементы используются очень активно. Так в странах Евросоюза их применяют около 80% фермеров, в США— 60%. Заметных успехов добились производители Бразилии, Дании, Японии, Аргентины.

В настоящее время Российские аграрии только начинают внедрять эти технологии, сейчас те или иные элементы используют лишь около 5–10% производителей. Сейчас в России период активного освоения практически всего спектра элементов точного земледелия, но больше всего востребованы глобальное спутниковое позиционирование, ГИС, а также системы мониторинга и контроля техники и качества выполненных работ.

## 1.2. Тренды цифровых технологий в сельском хозяйстве

Мировыми лидерами по внедрению цифровых технологий являются IT-компании, СМИ, финансы и страхование. В реальном производстве и

логистике уровень цифровизации значительно ниже. Сельское хозяйство находится на последнем месте [29,30].

На сегодняшний день главным сдерживающим фактором считается – особенности ведения агропроизводства. Но в настоящее время ситуация кардинально меняет тенденции и ожидается что в ближайшие годы будут внедряться новые тренды. Промышленные роботы – норма, начиная с 90-х годов 20 века. Разработка и производство роботизированной сельскохозяйственной техники сейчас находится на острие инноваций.

В целом можно выделить 3 этапа развития и внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве:

Пилотные технологии: с середины 2000 годов начинают внедряться технологии геопозиционирования, мониторинга состояния сельскохозяйственной техники и др.

Насыщение рынка: в настоящее время количество цифровых технологий и отраслевых стандартов в сельском хозяйстве достигло критической массы. Практически все производители техники, включая компании из Китая и Индии, предлагают собственные программы и решения, оптимизирующие применение их машин и оборудования. Существует несколько решений, связанных с точным земледелием. Предлагаются самые различные варианты использования геоданных для прогнозирования урожая, оптимизации сельхозработ, управления логистикой и др. Дополнительное давление на пользователя оказывает приход нового поколения агротехнологий – интернета вещей и блокчейна.

Интеграция – ключевой тренд будущего: лидером в цифровизации сельского хозяйства станут компании, которые смогут предложить единые стандарты и решения, объединяющие существующие наработки в области цифровых агротехнологий и снимающие проблему выбора и сопутствующие риски.

Дополнительным преимуществом данного облачного сервиса станет маркетинговая и логистическая поддержка фермеров. Доступ к информации

позволит снизить риски перепроизводства в аграрном секторе, позволит получить доступ к реальной цене сельскохозяйственной продукции и снизить потери в обслуживании посредников, упростит построение транспортных цепочек.

Ускоренное внедрение нового поколения цифровых технологий, единого государственного облачного сервиса для российского сельского хозяйства – эффективный способ использования организационных преимуществ российской модели развития сельского хозяйства [11,12]. Кроме того, это позволит существенно повысить эффективность инвестиций в сельском хозяйстве, поднять отдачу на каждый вложенный рубль, станет важным элементом нефинансовой государственной поддержки сельского хозяйства.

Через 30 лет для того, чтобы прокормить население всего мира, понадобится на 70% больше еды, чем сейчас. И чтобы решить эти проблемы человечеству необходимо изменить методы ведения сельскохозяйственной деятельности. Уменьшение количества плодородных земель, изменение климата, количество затрат на энергию — все это, несомненно, мешает производить много продуктов питания. Термин «умного» хозяйства, с использованием творческих решений работников позволяет повысить производительность труда и снизить затраты, тем же образом.

Настоящее время в связи с концепцией " умного " сельского хозяйства введены основные инновационные решения. И к ним относятся:

– Беспилотные транспортные средства. По данным консалтинговой фирмы Tractica (рисунок 3) в 2024 году поставки сельскохозяйственных роботов увеличатся до 594 тысяч единиц, а по итогам 2016 года увеличились с 32 тысяч [36] Специалисты компании Tractica выделяют следующие основные направления использования роботов в сельском хозяйстве:

- беспилотные тракторы и летательные аппараты;
- управление материальными ресурсами;
- автоматизированные системы вегетации агрокультур;

- лесопользование, недропользование;
- автоматизированные системы управления молочными фермами.

Объем мировых продаж и поставок сельскохозяйственных роботов в 2015–2024 гг.

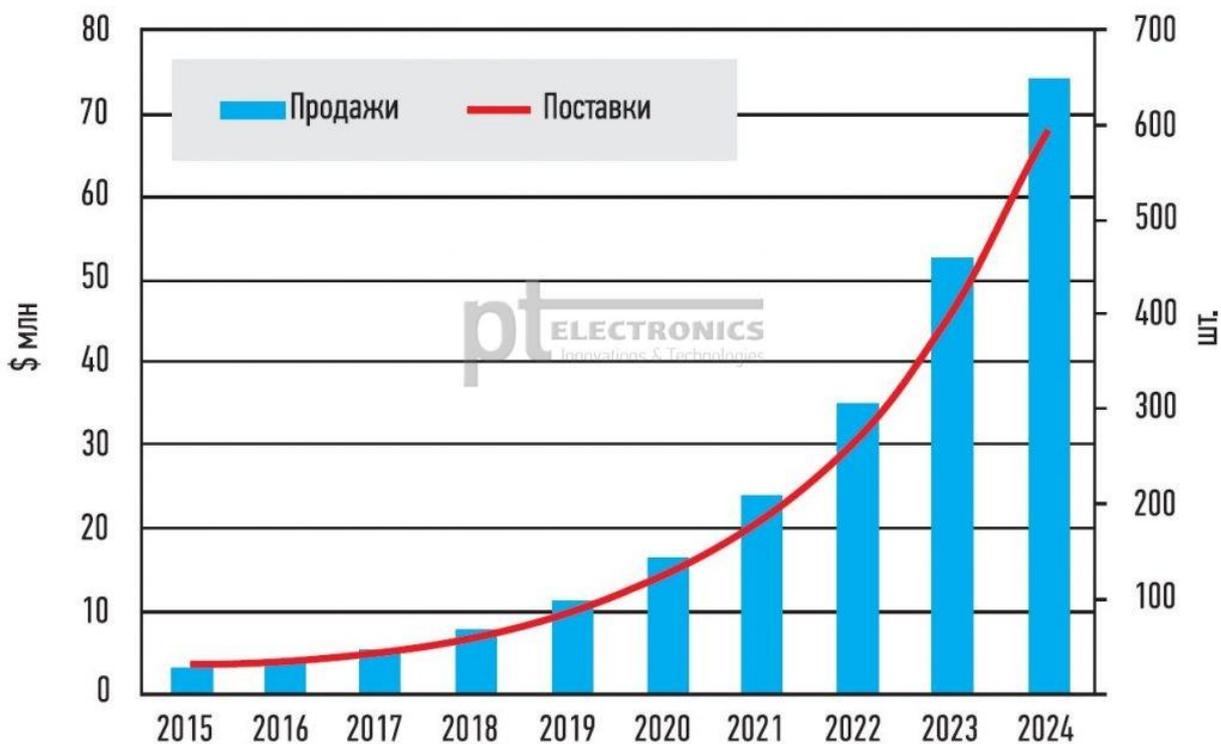


Рисунок 3 – Поставки сельскохозяйственных роботов в мире в 2015-2024 годов.

CognitiveTechnologies – Российская компания, которая представила прототип первого беспилотного трактора, способного помочь человеку обрабатывать землю и собирать урожай. Несмотря на то, что эти проекты все еще находятся в зачаточном состоянии во всем мире, аналитики ожидают, что беспилотные транспортные средства станут основой «умного» сельского хозяйства будущего. С этими машинами со временем можно будет автоматизировать всю сельскохозяйственную деятельность: обработать землю, следить за здоровьем растений, собирать и хранить урожай (рисунок 4).



Рисунок 4 – Обследование сельхозугодий с помощью БПЛА.

На интеллектуальной ферме смогут использовать не только наземные беспилотные транспортные средства, но и летательные аппараты (БПЛА), оснащенные высокочувствительными камерами и датчиками. БПЛА может исследовать сельскохозяйственные земли большого размера в течение нескольких часов, и информация, собранная с камер и датчиков позволяет фермеру создавать электронные карты полей в 3D формате, рассчитывать нормализованный вегетационный индекс для эффективного удобрения культур, инвентаризировать проводимые работы, охранять угодья и т. д..

Сельскохозяйственные беспилотники могут выполнять следующие виды работ:

- Анализ состояния почвы. С помощью камер, установленных на датчики БПЛА, фермеры могут анализировать и определяют анализируют состояние почвы на различных участках и определяют, на каких из них целесообразнее проводить посадку семян.

- Посадка семян (рисунок 5). На данный момент можно найти стартапы на рынке, которые сажают растения с помощью специальных беспилотников, которые выстреливают капсулы с семенами в почву. Пример такого запуска BioCarbonEngineering, который объявил о своих планах весной 2015 года, что в будущем можно будет сажать 1 млрд. деревьев в год.



Рисунок 5 – Дрон, сажающий деревья.

- Мониторинг состояния урожая. Своевременно обнаружить вредителей, от которых страдают угодья, и принять необходимые меры, что не мало важно для фермеров. Например, давно известно, что первые признаки ухудшения состояния растения проявляется в изменении хлорофилла, и поэтому, установив инфракрасную камеру на БПЛА, фермеры смогут напрямую узнать о начале гибели урожая.

- Обработка урожая. Еще одним потенциальным применением БПЛА в сельском хозяйстве является равномерное опрыскивание посевов пестицидами и специальными удобрениями. Фермеры с помощью беспилотников смогут проводить такие работы удаленно.

- Прогноз урожайности. Данные, собранные во время мониторинга, могут использоваться для аналитической отчетности. В этом случае БПЛА будут использоваться в качестве платформы для сбора данных, в то время как основная работа будут выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, которое обрабатывает собранную информацию.

Рынок беспилотников в агропромышленном комплексе развивается и в России, несмотря на то, что не слишком благоприятное нормативно-правовое регулирование. Можно выделить следующих наиболее активных участников рынка, таких как «Беспилотные технологии» в Новосибирске, «Геоскан» в Санкт-Петербурге, «Автономные аэрокосмические системы — «ГеоСервис» в Красноярске и ZALA AERO в Ижевске [20]. Спектр услуг,

предоставляемых данными компаниями для сельского хозяйства, достаточно велики. Например, компания «Геоскан» предлагает помощь фермерам в инвентаризации сельскохозяйственных угодий, создании электронных карт территорий, мониторинге техники и состояния посевов, расчете NDVI и других показателей, в поддержке и контроле сельскохозяйственной деятельности.

– Датчики и сенсоры. Использование сенсоров и датчиков в сельскохозяйственной деятельности, является важным шагом к созданию интеллектуальной фермы. Разнесенные на десятки квадратных километров, они могут непрерывно передавать по радиоканалам информацию состоянии контролируемых объектов — в частности, значение таких параметров, как влажность, температура, уровень здоровья растений, запас топлива и т.д. Например, основной системой определения характеристики почвы являются сенсоры, которые устанавливаются в контрольных точках. Эти датчики нужны, чтобы выявить неоднородности (рельефа, типа почв, освещенности, погоды, количества сорняков и паразитов). После получения необходимых данных, агрономы принимают решения о том, какие агрокультуры можно более эффективно выращивать в каждой области поля.

Датчики и сенсоры также предназначены для:

- обнаружения сорняков;
- определения вредителей;
- распознавания болезней растений;
- оценки урожайности;
- определения повреждения листьев.

По оценкам экспертов планируется, что к 2020 году 40% российских хозяйств будут использовать различные датчики и программное обеспечение для мониторинга текущей ситуации в полях.

– IoT-платформы – это сети «Интернета вещей» и, как правило, они используются для передачи информации с датчиков в центры сельскохозяйственных предприятий, где принимаются решения. В прошлом

нестабильное мобильное покрытие в сельских районах ограничивало использование некоторых технологий, но сейчас у фермеров появляются сети «Интернета вещей». Которые с помощью устройств — датчики и сенсоры — могут работать от одного заряда батареи в течение нескольких лет. Что касается стоимости IoT-сетей на сегодняшний день несколько ниже, чем у традиционных мобильных сетей. Кроме того, использование части нелицензионного спектра позволяет развернуть базовую станцию IoT гораздо намного быстрее, чем сеть 2G/3G/4G. Станция такого типа, позволяет обеспечить покрытием территорию в несколькими десятками километров, с учетом прямой видимости и также отсутствием плотной застройки.

Сети «Интернета вещей» в России раскручены компаниями «Стриж Телематика», «Сеть 868», EveryNet и некоторыми другими.

В настоящее время на рынке возникают и фирмы, предлагающие обслуживание согласно разворачиванию в IoT-платформе (рисунок 6) специального ПО, способного правильно обрабатывать собранные с помощью сенсоров сведения. Из числа российских фирм, предоставляющих подобные обслуживание, возможно отметить Rightech и kSense [35].

IoT-платформы Rightech и kSense могут помочь автоматизировать следующие аспекты сельскохозяйственной деятельности:

- Мониторинг автотранспорта и сельхозтехники. Фермеры имеют возможность осуществлять постоянный мониторинг своего автотранспортного парка (автомобили, тракторы, комбайны и др.). Оперативная информация о скорости движения транспортных средств, расходе топлива, рабочем времени водителя и т. д.

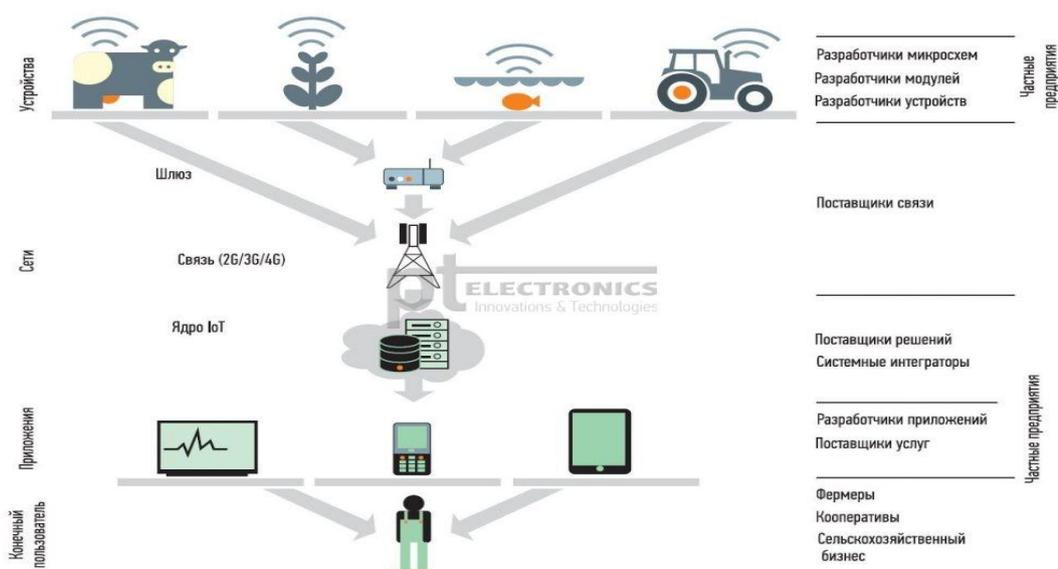


Рисунок 6 – IoT-платформа в «умном» сельском хозяйстве.

- **Хранение и переработка сельхозпродукции.** Автоматизированные данные действий дает возможность фермерам уменьшить экономические расходы на персонал и увеличить качество хранения урожая. Фермеры могут постоянно регулировать температурой своих хранилищ, влажностью, содержанием углекислого газа, вести учет объема собранного урожая и т. д.

- **Точное земледелие.** Основные аспекты сельского хозяйства контролируются в режиме реального времени. Программное обеспечение предоставляет возможность оценивать уровень влажности и минерализации почвы, контролировать уровень света, которым питаются растения, и детально планировать механизмы полива и сбора урожая. С целью наглядности все сведения могут быть представлены в виде интерактивной карты [19].

- **Управление животноводством.** Фермеры приобретают вероятность постоянно контролировать состояние своего животноводческого хозяйства: отслеживать местоположение скота, вести наблюдения за беременными и больными особями, определять наиболее рациональное время дойки и т. д.

В Российской Федерации огромный потенциал развития сельскохозяйственного сектора во многих областях. Новейшие технологии в сельском хозяйстве существенно снижают себестоимость производства, увеличивают производительность и улучшают качество продукции [14].

– Применение биоинсектицидов и опылителей. Хищные и паразитические насекомые используются для того, чтобы бороться с насекомыми-вредителями. Ежегодно появляются специальные биофермы, на которых выращивают биоопылителей и биоинсектиков. Это позволяет сократить использование химикатов для защиты агрокультур и экономит бюджет.

– Модифицированные семена. Эта технология позволяет вживить в семена генетический материал. Применение таких семян позволяет улучшить характеристики растения, не повреждая ДНК самого растения.

– Газовые инфракрасные обогреватели. Они дают отличный тепловой эффект и сокращают затраты по обогреву помещения примерно в два раза (рисунок 7). Это устройство нагревает воздух только в том месте где находится птица. Управление обогревателями осуществляется с компьютера, позволяя задавать конкретную программу.



Рисунок 7 – Газовые инфракрасные обогреватели в птицефабриках.

– Почвенные пробоотборники. Это специальные механизмы, созданные для отбора проб почвы. Их устанавливают на обычные автомобили и всего за один день они берут образцы более чем с 1000 гектаров.

– Космический мониторинг, по другому дистанционное зондирование Земли. Земледельцы получают информацию о заболеваемости растений, хи-

мическом состоянии почвы, прогнозы относительно будущего урожая при помощи электромагнитного излучения.

– Электронные карты садов и полей. Эти карты с высокой точностью фиксируют расположение близлежащих объектов (лесов, водоемов, построек жилищного и хозяйственного назначения, подъездных дорог) и площадь территории. Наличие электронного паспорта со всеми характеристиками способно значительно упростить производственные процессы. Владея необходимыми данными, работники планируют порядок обработки полей, рассчитывают нужное количество топлива, удобрений и семян.

– Капельное орошение. Это гибкий трубопровод, позволяющий поливать те места, которые необходимо.

– Робот-хомячок Rosphere. Этот робот, похожий на хомяка, передвигается по огородам и садам, осуществляя сбор информации о состоянии земли и растений, спелости плодов, наличии или отсутствии вредителей. Фермерам остается лишь отслеживать актуальную информацию и при необходимости принимать соответствующие меры.

– Эко-зелень. Японская инновация позволяет выращивать экологически чистую зелень круглый год и все происходит в специальном сооружении, в котором соблюдены необходимые стандарты света, температуры и тепла.

– Кокон (рукава) для зерна. Это изобретение позволяет хранить зерно с минимальными затратами. Оно широко применяется в разных странах из-за простоты и дешевизны конструкции. Кокон представляет собой большие мешки, которые не пропускают воздух и влагу, этот способ также предотвращает контакт с вредными насекомыми, что позволяет ему храниться намного дольше.

– Системы картирования урожайности. Это аппаратно-программный комплекс, устанавливающийся на уборочную технику, который позволяет определять и фиксировать количество собранной сельскохозяйственной продукции. В результате ее использования создаются картограммы урожайности, позволяющие выявить неоднородность уровня урожайности в пределах

одного поля. Системы картирования урожайности устанавливаются на зерноуборочные комбайны.

– Телеметрические системы. Они позволяют улучшить результаты сельскохозяйственных агрегатов, снизить материальные и временные затраты на организацию контроля за работой, сбор, обработку и анализ данных о ходе выполнения технологических процессов. Сегодня их предлагает ряд производителей тракторов и мобильной сельскохозяйственной техники.

Производительность сельско-хозяйственного труда в России в 3–5 раз хуже, чем в США и Западной Европе, что объясняется медленным освоением интеллектуальных решений. Несмотря на огромные посевные площади, которые составляют около 80 млн гектаров, «умные» технологии применяются только на 5–10% территорий [13].

Задача повышения конкурентоспособности отечественных аграриев сейчас решается на правительственном уровне. Основной способ решения проблемы — активный переход к «умному» сельскому хозяйству.

В конце 2016 г. вице-премьер Аркадий Дворкович дал поручение Минсельхозу, Минпромторгу и Минкомсвязи составить план внедрения в агропромышленный комплекс технологий «Интернета вещей» [8,27]. «Для аграриев планируется разработать и внедрить информационные системы и сервисы. Для этого сначала необходимо обеспечить доступ в Интернет на сельскохозяйственных землях. В дальнейшем для оценки эффективности использования земель будет проводиться космический мониторинг с публикацией результатов в Интернете», — прокомментировал тогда ситуацию представитель Правительственной комиссии по координации деятельности «Открытого правительства» Михаил Абызов.

Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ) разработал «дорожную карту», в которой детально расписан план внедрения инновационных технологий в отечественный агропромышленный сектор до 2019 г. К 2019 г. 30% российских фермерских хозяйств должны будут активно использовать технологии «Интернета вещей».

### 1.3. Цифровизация сельского хозяйства — необходимое условие повышения его конкурентоспособности

Конкурентоспособность сельского хозяйства – это положение сельхозпроизводителей на внешнем и внутреннем рынках в определенных условиях развития экономики, политики, общества и так далее [21,22]. Целью повышения конкурентоспособности любой отрасли является повышение уровня и качества жизни населения. В общественной экономике сельское хозяйство играет ведущую роль, так как обеспечивает продовольственную безопасность.

Природные ресурсы, квалификация кадров, уровень технологии и качества производства сельскохозяйственной продукции, материальные и финансовые ресурсы, наличие государственной поддержки и характер конкуренции считаются основными конкурентноспособными достоинствами аграрного хозяйства. Основным препятствием для развития конкуренции в сельском хозяйстве является то, что большая часть производства находится в руках посредников, которые сами являются производителями сельскохозяйственной продукции по низким ценам и что выход на сельскохозяйственный рынок практически закрыт. Установлено, то что в абсолютно всех секторах экономики доход сосредоточивается в единичных частях цепочки формирования стоимости продукта, согласно данной обстоятельству каждая организация старается завоевать роль в этих областях, в каком месте рентабельность больше.

Увеличению конкурентоспособности аграрного хозяйства России будут содействовать:

1. Улучшение вторичного рынка сельскохозяйственной техники.
2. Использование ресурсосберегающих и экологически чистых технологий.
3. Введение инноваций в сферу сельского хозяйства.

4. Стабилизация объема экспорта минеральных и органических удобрений.

5. Повышение заработной платы.

6. Изменение кредитной политики.

Для того чтобы как-то выйти с сформировавшейся ситуации может быть формирование повторного рынка тракторов и автомобилей. В условиях высокой степени износа сельскохозяйственной техники удобно использовать имеющиеся машины как можно больше, то есть для улучшения рынка подержанных тракторов и комбайнов. Согласно анализам экспертов окупаемость расходов составит меньше одного года. В обстоятельствах кризиса отраслям целесообразнее использовать модернизацию и восстановление функционирующей техники. С помощью применения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий можно увеличить экономическую эффективность сельского хозяйства. Научно доказано, что чередование в севообороте воздуха различной глубины грубых и неизбежных методов позволяет снизить материальные и энергетические затраты, без значительных потерь в количестве и качестве урожая [9,10].

Условием увеличения конкурентоспособности аграрного хозяйства служит плодородие земли. В настоящий период в России осталось лишь 8% плодородных земель, которые отвечают мировым стандартам. Использование органических удобрений и минеральных удобрений, которые значительно сократились в последние годы, играют важную роль в улучшении плодородия почвы. В то же время, по статистике, производство удобрений в стране не резко сократилось, но значительно увеличилось экспорт минеральных и органических удобрений. По этой причине появляется потребность регулирования размеров экспорта удобрений. Увеличение производительности работы в отрасли возможно только при повышении заработной платы. Скорость увеличения заработной платы в аграрном хозяйстве должен соответствовать единому её темпу в экономике государства. Следует уменьшить

несоответствие между селом и городом в среднедушевых располагаемых заработках.

Правильное формирование стратегии и тактики ведения бизнеса в сельском хозяйстве определяет вид диверсификации, особенности специализации, концентрации и интенсификации производства. Суть диверсификации в сельском хозяйстве, что дает возможность предприятиям в различных организационно-правовых формах собственности адаптироваться к текущей конъюнктуре специализированных рынков, что полностью зависит от изменений спроса-предложения и воздействия на него. Наиболее важными условиями перехода сельскохозяйственного предприятия к диверсификации, является снижение спроса на промышленную продукцию и прибыли на капитал, вложенный в производство традиционных продуктов, стремление к более полному использованию синергетического эффекта, перенесенного в менее дорогих сфере деятельности. Таким образом, диверсификация основана на стремлении компаний найти рыночную нишу, которая заключается в максимизации прибыли, необходимости противостоять неравномерному развитию экономики - стремительному росту промышленности, падению или застою других, рациональным исследованиям областей для применения своих сбережений, улучшению устойчивости в области экономики. Выбор направлений развития диверсификации производства продукции и диверсификации производства в важной степени зависит от конъюнктуры рынка, финансового положения и реализуемых возможностей, эффективных форм организации производства и продаж [1,2].

В сельском хозяйстве наблюдается увеличение деятельности бизнеса в борьбе за приобретение конкурентноспособных положительных сторон. Конкуренция вынуждает участников рынка активно искать возможности для концентрации и централизации капитала, использовать все ресурсы, чтобы эффективно сократить расходы и определить стратегию против конкурентов. Организация рынка производителей сырья, их готовность адаптироваться к

изменениям внешней экономической среды и органами государственного управления обуславливает развитие интеграционных процессов.

Разрушение производственных мощностей, отставание в технологическом развитии замедляют рост, препятствуют производству конкурентоспособной продукции, а также отражаются в конкурентоспособности промышленности, региона и страны в целом. К тому же, современный этап развития экономических отношений в значительной степени характеризуется потребностью в инновационных формах и методах функционирования хозяйствующих субъектов. Сейчас в рамках современного законодательства нет таких организационно-правовых форм, регулирующие деятельность рынка, которые работают в области конкретного региона. В следствии с этим концепция развития экономической теории, рыночных отношений, позволяет определить области, чтобы обеспечить всех участников процесса к одной цели.

Основные четыре показателя, которые являются звеном конкурентных преимуществ любой экономической системы это:

1. Условия для факторов. Производственные факторы региона: наличие квалифицированной рабочей силы или инфраструктуры, доступность для обеспечения конкурентоспособности промышленности.

2. Состояние спроса. Вид спроса на внутреннем рынке для отраслевого продукта или услуг.

3. Родственные и поддерживающие отрасли. Присутствие либо отсутствие в регионе поставщиков ресурсов и услуг, кроме этого предприятий перерабатывающей промышленности.

4. Устойчивая стратегия, структура и соперничество. Присутствие в регионе проектов формирования отраслей и хозяйствующих субъектов, а также вид внутренней конкуренции.

Проблема повышения конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства актуальна из-за глобального экономического кризиса, с одной стороны, и объявленными Россией экономические и политические санкции – с другой стороны. В этих условиях значительно увеличивается государствен-

ная поддержка, как для сельского хозяйства, так и отдельных секторов, комплекса в целом [3].

Необходимо определить конкурентные преимущества и возможности каждой сельскохозяйственной компании на основе анализа и оценки внешних и внутренних факторов и разработать комплекс мер по повышению конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, сырья и продуктов питания. Чтобы решить эту проблему, нужно определить главные направления:

- выявление отраслей и видов деятельности, для которых предприятие имеет наиболее выгодные возможности и необходимые ресурсы, такие как материальные, финансовые трудовые и прочие;
- определение внутренние факторы, которые дают конкурентные преимущества по сравнению с другими потенциальными конкурентами;
- выявление путей снижения материальных и финансовых затрат на производство основных видов сельскохозяйственной продукции, которая пользуется спросом на внешнем и внутреннем рынке;
- создание и реализация конкурентноспособной стратегии формирования компании в полном и единичных типов продукта, в частности [7].

Устойчивое развитие сельского хозяйства в стране, должно обеспечивать продовольственную безопасность в стране, способствовать эффективному развитию сельских территорий, сохранению социально - экономических функций во всех категориях хозяйств, более полно использовать местные климатические условия, традиции и интересы сельского населения, повышать уровень занятости, производительность труда и качество жизни в стране.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОИЗВОДСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ

2.1. Местоположение, размеры землепользования и природные условия организации.

АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района образован в 2008 году. Организация расположено на р. Шентала в 12 км. к востоку от поселка городского типа Алексеевское. Расположено рядом с автомобильной дорогой федерального значения Р-239 Казань-Оренбург. («Оренбургский тракт») в 100 км к юго-востоку от республиканского центра – города Казани. В 6 км от организации протекает река Кама.

Транспортная связь хозяйства с районным центром и столицей республики осуществляется по асфальтированной дороге областного и общероссийского значения.

Направление хозяйства однотипное – выращивание зерновых культур. Почвенный покров в основном чернозем, рельеф – ровный. Чернозём – это тип почвы темного цвета, обогащенный гумусом естественным путем. Обогащение минералами и микроэлементами (азотом, фосфором, серой, железом и т.д.) происходит за счет распада частиц растений, листьев деревьев и микроорганизмов. Такой вид почвы хорошо пропускает воздух и отлично удерживает воду, что благоприятно влияет на развитие и рост растений.

Климат умеренно-континентальный со среднегодовыми температурами +21С, количество осадков 430-440 мл. Зима продолжительная и морозная. Лето теплое, часто с недостаточным количеством дождей.

В хозяйстве 7 населенных пунктов: село Сахаровка – центральное хозяйство, село Лебяжье – 14 км, село Речное – 11 км, село Саконь – 21 км, село Степная Шентала – 4,7 км, село Малый Красный Яр – 11 км, деревня Сабайка – 26 км на расстоянии от центрального хозяйства. Они электрифицированы и обеспечены телефонной сетью. Все дороги асфальтированы.

По результатам инвентаризаций земель общая земельная площадь АО «ВЗП «Северное Алексеевское» составляет 12360 га, в том числе сельхозугодий 12360 га, пашни 11095 га.

Как известно, главным средством производства в сельском хозяйстве является земля, поскольку основным путем увеличения производства сельскохозяйственной продукции выступает повышение выхода продукции с каждого гектара угодий. Размеры землепользования в обществе представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав земельных фондов и структура сельскохозяйственных угодий в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017годы

Виды угодий	Годы				В среднем по РТ за 2017г.	
	2015	2016	2017		площадь, га	структура, %
	площадь, га	площадь, га	площадь, га	структура, %		
Всего земель	11375	11375	12360	х	6500	х
в том числе сельхозугодий	11375	11375	12360	100	6290	100
из них пашня	9295	9295	11095	89,8	5508	87,6
пастбища	704	704	704	5,7	644	10,2
сенокосы	1376	1376	561	4,5	119	1,9
Процент распаханности	81,7	81,7	х	89,8	х	87,6

Из таблицы видно, что площадь земли в изучаемом хозяйстве за период с 2015 по 2017 год увеличилась на 985 га. Большой удельный вес в структуре сельскохозяйственных угодий занимает площадь пашни. Пашня является наиболее продуктивным видом угодий. Поэтому показатель «Процент распаханности» рассматривается обособленно. Чем выше этот показатель, тем больше у хозяйства возможности получить больше продукции с единицы сельхозугодий. Этот показатель в АО ВЗП «Северное Алексеевское» на 2,2 процентных пункта выше, чем в среднем по республике (89,8 и 87,6% соответственно).

В зоне умеренно-континентального климата расположились Алексеевский район и территория нашего хозяйства АО «ВЗП «Северное Алексеевское», что означает средняя сумма осадков за год равна 541 мм., а за вегетационный период 266 мм. Средняя температура наиболее теплого месяца (июля)  $+27,9^{\circ}$  С, наиболее холодного (января) –  $28^{\circ}$  С. Смена холодного и теплого сезонов обуславливается переходом температуры через  $0^{\circ}$  С: весной этот переход отмечается в первой декаде апреля, осенью – в третьей декаде сентября - начале октября. С повышением температуры выше  $0^{\circ}$  С начинается рост растений, активный же рост и развитие последних начинается с переходом температуры воздуха через  $+100^{\circ}$  С. Количество дней с этой температурой составляет в среднем 100-130 дней; а термические ресурсы, выраженные в суммах среднесуточных температур выше  $5^{\circ}$  С, чего вполне достаточно для вызревания основных районированных культур. Например, для вызревания яровой пшеницы требуется  $13,0^{\circ}$ - $16,0^{\circ}$ С, овса  $11,7^{\circ}$ - $14,7^{\circ}$  С.

При установлении структуры посевных площадей следует учитывать экономические и природные факторы: специализацию хозяйства, материально-техническую базу, трудоспособное население, его количество, плодородие почвы (таблица 2).

В течение анализируемого периода произошли существенные изменения в составе и структуре посевных площадей предприятия. Главным образом, они сводятся к увеличению посевов практически всех возделываемых культур вследствие увеличения площади посевов.

Анализ данных, приведенных в таблицах 1 и 2 позволяет получить важные выводы об условиях землепользования в хозяйстве. Улучшение использования земельных угодий в хозяйстве является большой комплексной программой, связанной с решением целых задач по развитию сельского хозяйства.

Таблица 2 – Динамика состава посевных площадей и структуры использования пашни в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017 годы

Культуры	Годы				
	2015		2016	2017	
	пло- щадь, га	струк- тура, %	пло- щадь, га	пло- щадь, га	струк- тура, %
Зерновые и зернобобовые - всего	3310	35,6	3822	3351	30,2
в том числе озимые	2003	21,5	2700	2045	18,4
яровые	478	5,1	422	876	7,9
зернобобовые	70	0,8	-	40	0,4
кукуруза на зерно	759	8,2	700	390	3,5
Рапс	-	-	280	208	1,9
Подсолнечник	1910	20,5	1800	1650	14,9
Рыжик	-	-	197	297	2,7
Кормовые - всего	2656	28,6	2732	4108	37,0
Однолетние травы - всего	1279	13,8	681	2094	18,9
Многолетние травы - всего	870	9,4	927	214	1,9
Кукуруза на зеленый корм	507	5,5	723	900	8,1
Прочие силосные	-	-	401	900	8,1
Всего посевов	7876	84,7	8634	9317	84,0
Чистый пар	1419	15,3	661	1778	16,0
Всего пашни	9295	100,0	9295	11095	100,0

В целом климатические условия благоприятны для роста и развития всех сельскохозяйственных культур, возделываемых в данной зоне.

С конца мая и по середину сентября господствует безморозный период, что не отменяет возврат холодов и длится он в среднем 110-116 дней. Зимний период начинается с середины ноября, который сопровождается устойчивым снежным покровом (40 см) и заканчивается к концу апреля. Запас воды в снеге перед таянием 160 мм. Впервой половине мая в двенадцати дневной период обычно сходит снежный покров

В основном преобладают юго-восточные и западные ветра со средней установленной скоростью 3,5 м/с.

Обеспеченность средствами связи хозяйства такова: 90% населения обеспечена телефонной связью.

Организационно-правовая форма – коллективно-долевая. Основное производственное направление хозяйства – выращивание зерновых, зернобобовых, однолетних кормовых культур. Благодаря этим направленностям в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» чистая прибыль за 2017 год выросла до 51,92 млн. руб., а себестоимость продукции хозяйства тоже выросла на 20,22% до 89,13 млн. руб.

## 2.2. Организационно-производственная структура и специализация организации

Организационно-управленческая структура организации определяется удельным весом в отдельных отраслях (рисунок 8). Она отражает структуру управления организации, четко характеризует его тип.

Организационно-производственная структура хозяйства – это совокупность количественно и качественно различных основных и вспомогательных производственных подразделений, различного рода служб (рисунок 9). Организационная структура АО «ВЗП «Северное Алексеевское» представляет собой состав и соотношение внутриорганизационных подразделений. Роль и назначение внутриорганизационных подразделений в производстве различны. Все они делятся на подразделения основного производства (отделения, бригады, склады и звенья – они производят сельскохозяйственную продукцию), вспомогательного и обслуживающего (ремонтные и мастерские, гарантии и хранилища – для обслуживания подразделений основного производства), подсобные отрасли.

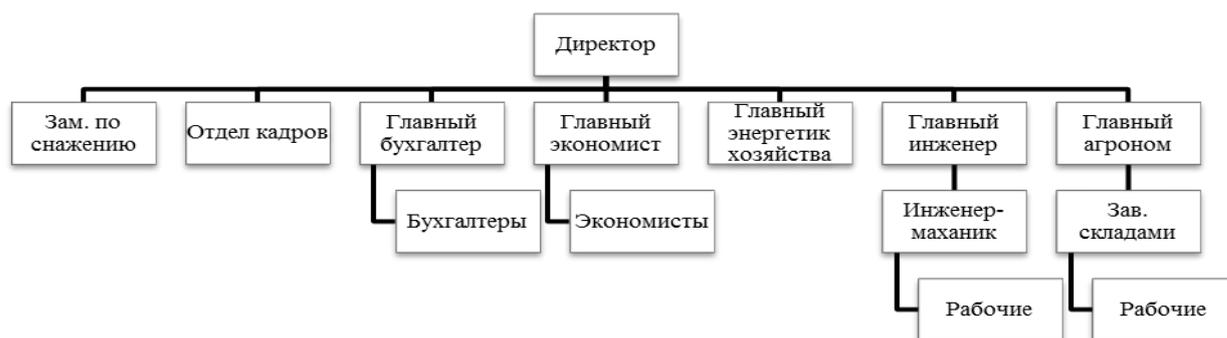


Рисунок 8 – Организационная-управленческая структура АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района

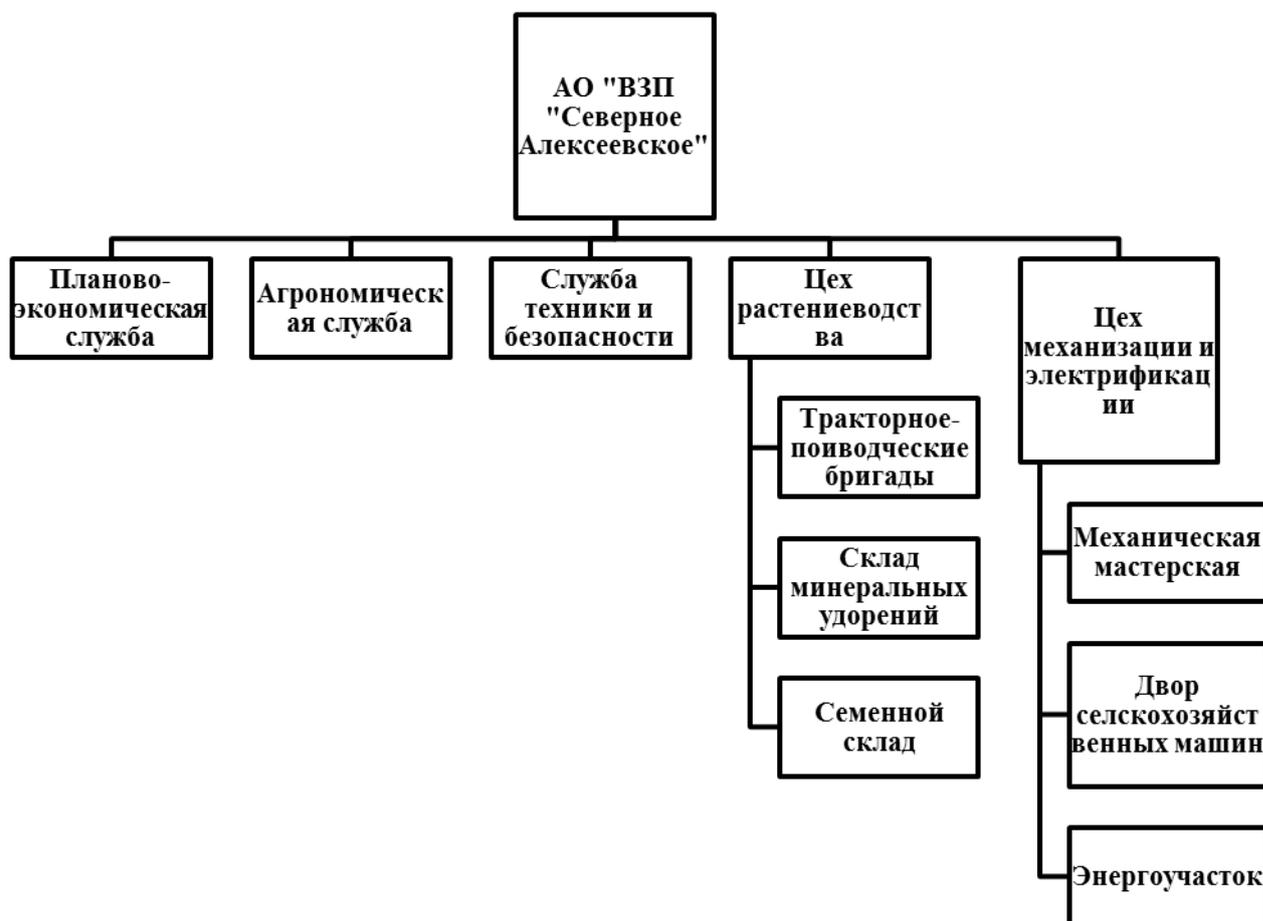


Рисунок 9 – Организационно-производственная структура АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района

Одним из принципов рациональной организации производства на сельскохозяйственных предприятиях является углубление специализации и рациональное сочетание отраслей. Специализацию хозяйства чаще всего определяют по структуре сельскохозяйственной продукции за последние 3-5 лет.

Для полной экономической характеристики предприятия является необходимым расчет коэффициента специализации. И следующий этап характеристики экономических условий производства в хозяйстве - это определение структуры товарной продукции, а затем на её основе и специализации хозяйства. Для этого рассмотрим таблицу 3.

Специализация хозяйства заключается в выделении главной отрасли и создании условий для ее преимущественного развития. Оно характеризует производственное направление и определяет отраслевую структуру хозяйства.

Таблица 3 – Состав и структура товарной продукции в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017 годы

Виды продукции	Объем товарной продукции, ц				Стоимость, тыс. руб.	Структура, %
	2015	2016	2017	в среднем		
Зерно – всего	88622	87005	40656	72094	850,5	63,9
из них пшеница	53 784	46541	17255	39193	429,2	32,2
рожь	14 386	19548	165	11366	115,8	8,7
кукуруза	9 049	15054	8613	10905	218,1	16,4
ячмень	5 323	5597	11258	7393	58,5	4,4
гречиха	-	-	10	3	0,1	0,0
овес	4468	265	3355	2696	28,8	2,2
горох	682	-	-	227	3,3	0,2
прочие	930	-	-	310	4,5	0,3
Подсолнечник	11128	15675	23529	16777	419,4	31,5
Рапс	50	740	1300	697	31,4	2,4
Рыжик	-	1320	1363	894	22,5	1,7
Всего	х	х	х	х	1331,6	100

Из таблицы 3 видно, что в изучаемом хозяйстве наибольший удельный вес в структуре товарной продукции занимает продукция зернопроизводства (63,9%). Таким образом, специализация хозяйства – зерновая.

Обобщающим показателем, характеризующим уровень специализации, является коэффициент специализации сельскохозяйственного предприятия. Величина их определяется на основе данных таблицы 3 по формуле, предложенной профессором И.В.Поповичем:

$$K_c = \frac{100}{\sum P(2i-1)},$$

где  $K_c$  – коэффициент специализации;

$P$  – удельный вес каждой отрасли в структуре товарной продукции;

$i$  – порядковый номер отрасли в ранжированном ряду по удельному весу в структуре товарной продукции, начиная с наивысшего.

$$K_c = \frac{100}{63,9 + 31,5 \cdot 3 + 2,4 \cdot 5 + 1,7 \cdot 7} = 0,549.$$

Коэффициент специализации равен 0,549, что свидетельствует о высоком ее уровне в АО «ВЗП «Северное Алексеевское».

От рационального сочетания отраслей на сельскохозяйственном предприятии в значительной мере зависят результаты его производственной деятельности.

Непрерывным условием процесса производства являются средства производства, которые состоят из средств и предметов труда.

### 2.3. Обеспеченность организации производственными фондами и трудовыми ресурсами

Сельскохозяйственное производство в размещение непосредственно связан со специализацией. Специализация – это есть процесс сосредоточения деятельности предприятия, какой-либо зоны или экономического района на развитии той или иной отрасли или на производстве определенных видов

продукции. Экономическое значение специализации сельского хозяйства состоит в следующем: позволяет более эффективно использовать природно-климатические и экономические условия зоны; способствует концентрации материальных и финансовых ресурсов на производстве продукта; приводит к совершенствованию технологических процессов производства внедрения комплексной механизации и автоматизации. Все это способствует достижению главной цели специализации – повышению производительности труда и экономической эффективности производства, росту объемов производства.

Для всесторонней характеристики специализации сельскохозяйственных предприятий принимается система показателей, наиболее важными среди которых являются показатели структуры товарной продукции, структура денежной выручки и структура валовой продукции. Главным среди них является показатель структуры товарной продукции по видам.

Результаты деятельности сельскохозяйственных предприятий, любой организации во многом зависит от их обеспеченности средствами производства, как известно, они являются главными элементами производственного потенциала.

Средства производства, используемые в сельскохозяйственных предприятиях, образуют производственные фонды сельского хозяйства. По своему экономическому содержанию, характеру функционирования в процессе производства и способу передачи стоимостные производственные фонды подразделяются на основные и оборотные. Вещественным содержанием основных производственных фондов выступают средства труда, а оборотных предмета труда.

Главную роль в развитии основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, обеспеченность сельскохозяйственного назначения, обеспеченность сельскохозяйственных предприятий характеризуется показателями фондооснащенности сельскохозяйственного производства и фондовооруженность.

Фондооснащенность определяется отношением стоимости основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения и площади сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.

Эффективность производства на сельскохозяйственных предприятиях в значительной мере определяется уровнем его оснащённости основными средствами производства, которая характеризуется показателями фондооснащённости и фондовооружённости труда (таблица 4).

Таблица 4 – Уровень фондооснащённости и фондовооружённости труда в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017 годы

Показатели	Годы			В среднем по РТ
	2015	2016	2017	
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, тыс. руб.	220887	235549	272300	265228
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	11375	11375	12360	6290
Среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, чел.	65	65	58	98
Фондооснащённость, тыс. руб. на 100 га сельскохозяйственных угодий	1941,9	2070,8	2203,1	4216,7
Фондовооружённость, тыс. руб. на 1 работника	3398,3	3623,8	4694,8	2706,4

Как видно из таблицы 4, фондооснащённость хозяйства к 2017 году повышается. На это оказало влияние значительное увеличение стоимости основных производственных фондов в связи с приобретением машин и оборудования и переоценка основных средств, поскольку площадь сельскохозяйственных угодий в динамике также увеличивается, но меньшими темпами.

Фондовооружённость труда в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за изучаемый период также повысилась на 1296,5 тыс. руб. на 1 работника или почти на 2/5. Это связано с ростом стоимости основных производственных фондов и сокращением численности работников, занятых в сельскохозяйственном производстве также увеличивается.

По сравнению со среднереспубликанскими данными фондооснащенность в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» ниже на 2013,6 тыс. руб. на 100 га сельскохозяйственных угодий, или почти наполовину, а фондовооруженность труда в хозяйстве значительно выше: на 1988,4 тыс. руб. или в 1,7 раза, чем в среднем по хозяйствам РТ.

Уровень развития материально-технической базы сельского хозяйства во многом зависит от состояния обеспеченности сельскохозяйственных предприятий энергетическими ресурсами и техникой.

Энергетические ресурсы хозяйства представлены мощностями механических и электрических двигателей, электроустановок, поголовьем рабочего скота. Обеспеченность сельского хозяйства энергоресурсами характеризуется показателями энергооснащенности и энерговооруженности (таблица 5).

Таблица 5 – Уровень энергооснащенности и энерговооруженности труда в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017 годы

Показатели	Годы			В среднем по РТ
	2015	2016	2017	
Сумма энергетических мощностей, л.с.	4105	4300	4510	6477
Площадь пашни, га	9295	9295	11095	5508
Число среднегодовых работников, чел.	65	65	58	98
Энергооснащенность, в л.с. на 100 га пашни	44,2	46,3	40,6	117,6
Энерговооруженность, в л.с. на 1 работника	63,2	66,2	77,8	66,1

Из таблицы 5 видно, что сумма энергетических мощностей хозяйства увеличилась за изучаемый период на 405 л.с., площадь пашни – на 1800 га, число среднегодовых работников сократилось на 7 чел. В связи с этим показатели энерговооруженности труда в хозяйстве существенно повысились, а энергооснащенность – снизилась. Вследствие происшедших изменений по

сравнению со среднереспубликанскими данными энергооснащенность хозяйства ниже на 77,0 л.с. на 100 га пашни, а энерговооруженность труда выше на 11,7 л.с. в расчете на одного работника.

Любая хозяйственная деятельность немыслима без применения рабочей силы, распределения ее по категориям и профессиям. Обеспеченность трудовыми ресурсами имеет важное значение и при осуществлении управления производством. От обеспеченности организационной деятельности персоналом и эффективности его использования зависят объем и своевременность выполнения сельскохозяйственных работ, полнота использования техники и как результат – объем производства продукции, ее себестоимость, прибыль и ряд других экономических показателей. Производительность труда характеризует степень интенсивности использования трудовых ресурсов на предприятии. Она показывает, сколько произведено продукции одним работником за единицу отработанного времени.

Своевременное и качественное выполнение агротехнических мероприятий в значительной степени зависит от обеспеченности сельского хозяйства техникой (таблица 6).

Из таблицы 6 видно, что количество тракторов к 2017 году по сравнению с 2015 годом практически не изменилось, вследствие чего уровень обеспеченности тракторами снизилась на 0,8 процентных пункта. Таким образом, уровень обеспеченности тракторами составил всего 21,8%, что на паловину меньше среднереспубликанского показателя. Вследствие происшедших изменений значительный объем механизированных работ на предприятии выполняют сторонние организации.

Уровень обеспеченности хозяйства зерноуборочными комбайнами за изучаемый период снизился на 17,1 процентных пунктов. Таким образом, хозяйство полностью не обеспечено основными видами сельскохозяйственной техники.

Таблица 6 – Уровень обеспеченности в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017годы основными машинами

Показатели	Годы		
	2015	2016	2017
Площадь пашни, га	9295	9295	11095
Нормативная нагрузка пашни на 1 физический трактор, га	100	100	100
Требуемое число физических тракторов, шт.	93	93	110
Имеется физических тракторов, шт.	21	23	24
Уровень обеспеченности тракторами, %	22,6	24,7	21,8
Площадь посева зерновых и зернобобовых, га	2551	3122	3351
Нормативная нагрузка посевов на 1 зерноуборочный комбайн, га	500	500	500
Требуемое число зерноуборочных комбайнов, шт.	5	6	7
Имеется зерноуборочных комбайнов, шт.	3	3	3
Уровень обеспеченности зерноуборочными комбайнами, %	60,0	50,0	42,9

На сельскохозяйственных предприятиях состав рабочей силы группируют преимущественно по отраслям:

- производственный персонал по основной деятельности (сельского хозяйства и подсобные производственные хозяйства);
- работники других производственных отраслей (строительство, снабжения, капитальный ремонт);
- непроизводственный персонал (жилищное хозяйство, бытовое обслуживание и другие).

По виду деятельности в состав рабочей силы входят руководители и специалисты, рабочие, младший обслуживающие персонал.

Категории работников характеризуются рядом признаков: профессия должность; квалификация; возраст, пол, стаж, образование и другие. Работники хозяйства которые овладевают несколькими профессиями, а то лучше специальностями, особо ценятся.

Несмотря на это в хозяйствах уменьшается доля молодых работников механизаторских профессий и снижается сама классификация работников, так как уровень заработной платы в районах на много ниже городского и урбанизация с каждым годом не прекращает расти.

Расширение воспроизводства рабочей силы требует значительных материальных затрат. Оно во многом зависит от экономических и социальных условий, которые складываются в народном хозяйстве в целом и в его отрасли

Нужны расходы не только на поддержание хорошей жизнедеятельности трудящихся, но и на содержание их семей, подготовку отвечающих требованиям научно-технического прогресса рабочих кадров массовых профессий, переподготовку и повышение квалификации. Кроме этих затрат требуются предназначенные средства на удовлетворение культурных запросов, медицинское и другое обслуживание населения.

Важным фактором, оказывающим влияние на уровень использования рабочей силы и эффективность аграрного производства, является обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами (таблица 7).

Таблица 7 – Уровень обеспеченности трудовыми ресурсами АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017 годы

Показатели	Годы			В среднем по РТ
	2015	2016	2017	
Среднегодовое число работников сельхозпроизводства, чел.	65	65	58	98
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	11375	11375	12360	6290
Число работников, занятых в сельхозпроизводстве на 100 га, чел.	0,57	0,57	0,47	1,56

Из таблицы видно, что трудообеспеченность хозяйства в течение исследуемого периода снизилась, поскольку сокращается как число работни-

ков, так и увеличивается площадь сельскохозяйственных угодий. Для оценки использования годового запаса труда в хозяйстве рассмотрим таблицу 8.

Из таблицы видно, что уровень использования запаса труда в хозяйстве за 2016-2017годы незначительно снизился. По сравнению со среднереспубликанским уровнем этот показатель практически одинаковый. Несмотря на это трудовые ресурсы хозяйства используются более напряженно, чем согласно трудового законодательства.

Таблица 8 – Годовой запас труда и уровень его использования в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017 годы

Показатели	Годы			В среднем по РТ
	2015	2016	2017	
Среднегодовое число работников хозяйства, чел.	65	65	58	106
Годовой запас труда, тыс. чел.-час.	118,3	118,3	105,56	192,4
Фактически отработано, тыс. чел.-час.	134	134	117	213
Уровень использования запаса труда, в %	113,3	113,3	110,8	110,7

Формирование рабочей силы на сельскохозяйственных предприятиях зависит от многих условий и факторов:

- размера, структуры и степени использования земельных угодий;
- уровня механизации трудовых процессов;
- территориального размещения производства;
- степени развитости внутрихозяйственной сети;
- возможности совмещения профессий;
- трудоемкости возделывания сельскохозяйственных культур и производства продукции животноводства;
- наличия в хозяйстве вспомогательных, обслуживающих, перерабатывающих подсобных промышленных производств и промыслов;
- сезонности использования рабочей силы и целого ряда других.

## 2.4. Динамика обобщающих показателей эффективности производства в организации

Для получения общей оценки уровня экономической эффективности производства в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района РТ необходимо рассчитать показатели, которые характеризуют использование главных факторов сельхозпроизводства. Наиболее важными в системе этих показателей являются: стоимость валовой продукции, сумма чистого дохода, прибыли, а также показатели уровня рентабельности и нормы прибыли от уровня материально-технической базы предприятия прямо зависит его производство, показателями которого являются фондооснащенность. А показателем, характеризующий вооруженность труда, является фондовооруженность.

На результаты производства сельского хозяйства влияет эффективность. В общем случае экономическая эффективность производства определяется через соотношение полученного результата с затратами или примененными ресурсами.

Для общей оценки уровня экономической эффективности сельскохозяйственного предприятия применяются показатели, которые характеризуют использование основных факторов производства. Для общей оценки достигнутого уровня экономической эффективности производства в сельском хозяйстве применяется система показателей, характеризующих использование главных факторов сельскохозяйственного производства земли, фондов и труда. Ключевыми показателями являются стоимость валовой продукции, сумма валового дохода, сумма чистого дохода и прибыли в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, на 1 чел-час затрат живого труда или на 1 работника, на 100 рублей основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, на 100 рублей издержек производства, а также показатели уровня рентабельности.

Для всесторонней характеристики хозяйства необходимо дать оценку уровня использования главных элементов ресурсного потенциала, применяя для этих целей систему обобщающих показателей экономической эффективности сельскохозяйственного производства (таблица 9).

Таблица 9 – Показатели экономической эффективности сельскохозяйственного производства в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» за 2015-2017годы

Показатели	Годы			В среднем по РТ
	2015	2016	2017	
Стоимость валовой продукции в сопоставимых ценах 1994 года в расчете на:				
100 га сельхозугодий, тыс. руб.	19,6	21,7	17,2	77,1
1 среднегодового работника, тыс. руб.	34,2	38,0	36,6	49,3
100 руб. основных средств, руб.	1,0	1,0	0,8	1,8
100 руб. издержек производства, руб.	2,0	1,7	1,4	2,5
Сумма валового дохода (убытка) в расчете на:				
100 га сельхозугодий, тыс. руб.	-17,5	335,0	118,9	558,7
1 среднегодового работника, тыс. руб.	-30,7	586,2	253,4	357
100 руб. основных средств, руб.	-0,9	16,2	5,4	13,3
100 руб. издержек производства, руб.	-1,8	26,7	10,0	17,9
Сумма прибыли (убытка) в расчете на:				
100 га сельхозугодий, тыс. руб.	-100,4	258,3	42,0	190,7
1 среднегодового работника, тыс. руб.	-175,6	452,0	89,4	121,8
100 руб. основных средств, руб.	-5,2	12,5	1,9	4,5
100 руб. издержек производства, руб.	-10,2	20,6	3,5	6,1
Уровень рентабельности (убыточности), %	-8,0	30,3	5,0	9,7

Из таблицы 9 видно, что эффективность использования земель в хозяйстве незначительно, но снижается. Стоимость валовой продукции на 100 га за 2015-2017годы снизилась на 2,4 тыс. руб.

Среднегодовое число работников и затраты труда в сельскохозяйственном производстве хозяйства увеличились, но большими темпами росла стоимость валовой продукции. Таким образом, производительность труда повышается. Стоимость валовой продукции на 1 среднегодового работника за изучаемый период повысилась на 2,4 тыс. руб., в среднем по РТ этот показатель выше на 12,7 тыс. руб., чем в изучаемом хозяйстве.

Стоимость валовой продукции в расчете на 100 рублей производственных фондов и на 100 рублей издержек производства к 2017 году уменьшаются. Это связано с увеличением основных производственных фондов хозяйства и издержек производства.

За исследуемый период наблюдается определенная тенденция к снижению показателей убыточности производства на предприятии и за последние два года получена прибыль.

Далее в таблице 10 рассмотрим, к каким экономическим результатам привели выше указанные изменения.

Таблица 10 – Экономическая эффективность производства в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района РТ за 2015-2017 гг.

Показатели в расчете на 100 га сельхозугодий	Годы		
	2015	2016	2017
Валовая продукция в сопоставимых ценах 1994 года, тыс.руб.	19,6	21,7	17,2
Денежная выручка, тыс.руб.	1453,47	1111,09	991,98
Прибыль (убыток), тыс.руб.	-100,4	258,3	42,0
Уровень рентабельности (+), убыточности (-) по товарной продукции, %	-8,0	30,3	5,0

Исходя из данных таблицы 10 видно, что стоимость валовой продукции и денежной выручки на 100 га сельхозугодий за последние годы колеблются, наибольшими эти показатели были в 2015 и 2016 году. Наибольшее количество прибыли было получено в 2015 году 165332 тыс. рублей. В то же время

самый низкий уровень рентабельности, также в 2015 году и составляет всего -8,0%. В хозяйстве в последние годы также наблюдается небольшой уровень рентабельности по товарной продукции. Что положительно, она имеет тенденцию роста в 2016 году и составляет 30,3%, а в 2017 году она имеет тенденцию убытка 5,0%.

### 3. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВЕ

#### 3.1. Сущность и значение экономической эффективности производства

Экономическая эффективность производства – сложная экономическая категория, показывающая один из самых важных аспектов производства – эффективность. Экономическая эффективность представляет конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений.

Повышение экономической эффективности производства способствует росту доходов предприятия, приобретению дополнительных средств на заработную плату и улучшению социальных условий.

Проблема эффективности возникает из-за того, что потребности производителей в максимальной экономии ресурсов при производстве и реализации продукции [26]. В рыночной экономике, когда бизнес ведется на свой страх и риск, это имеет решающее значение.

Согласно сути, результативность изготовления выражает уровень достижения основных целей, характерных для расширенного воспроизводства.

Путем сопоставления полученного эффекта (или результата) с использованными для его получения ресурсами или затратами определяется экономическая эффективность. По затратам только анализа недостаточна, так как результат производства во многом зависит от всего объема ресурсов, привлеченных в производственный процесс. Эффект - это результат мероприятий, проводимых в сельском хозяйстве.

Суть экономической производительности сельского хозяйства может быть выражена через ее критерий и показатели. Критерий эффективности - это признак, на основании которого производится оценка эффективности. Он показывает на наиболее продуктивный метод достижения цели, способ, с

помощью которого измеряются и избираются другие варианты развития производства.

Чтобы определить экономическую эффективность зернопроизводства используются разные системы показателей. Главным фактором, определяющим рентабельность зернопроизводства, является урожайность. Как принято, чем выше урожайность, тем ниже себестоимость и затраты труда на 1 ц продукции и соответственно выше рентабельность. Такие отношения наблюдаются лишь тогда, когда сельское хозяйство развивается в нормальных условиях, то есть нет разницы в ценах на материально-технические ресурсы и сельскохозяйственную продукцию, и государство оказывает необходимую поддержку производителям

Эффективность производства зерна определяется влиянием комплексного воздействия природных и климатических, научно-технических, технологических и организационных и экономических факторов; на сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации она значительно меняется на протяжении многих лет и склонна отвергать

Условия производительности возделывания зерновых культур можно разделить на три большие группы: агротехнические, технические и организационно-экономические. В первой группе более существенное роль в сегодняшний день имеет применение перспективных сортов и гибридов, использование научно обоснованных систем земледелия, во второй – использование современных систем машин, в третьей – маркетинг и государственное регулирование.

Учет условий, способствующих стабилизации и увеличению эффективности производства зерна, позволит выработать конкретный комплекс мер, направленный на решение проблем развития отрасли.

Зернопроизводство – основа всего сельскохозяйственного производства. От увеличения производства зерна зависят темпы роста других отраслей хозяйства и в первую очередь животноводства.

Повышение изготовления зерна постоянно сопряжено с абсолютно всеми более значимыми проблемами земледелия. При разработке севооборотов, систем обработки почвы, борьбы с сорняками, применения удобрений и всех других вопросов, которые стоят перед сельскохозяйственной наукой, прежде всего, решаются проблемы зернового хозяйства, ибо зерно во всех земледельческих районах страны занимает значительный удельный вес с сельскохозяйственной продукции [17,18].

Переход к рыночной экономике требует от мероприятий агропромышленного комплекса повышения эффективности производства на основе внедрения достижений научно-технического прогресса. Важную роль в реализации этой задачи отводится анализу хозяйственной деятельности.

Анализ показателей экономической эффективности и методов их расчета позволяет сделать вывод, что в экономической науке и практике существует множество подходов к оценке. Некоторые из них твердо устоялись в практике хозяйствования, другие лишь обсуждаются. Переход к рыночным методам хозяйствования требует выбрать такие методы оценки эффективности, которые были бы достаточно просты в расчете и однозначно характеризовали вектор развития предприятия в рыночной экономике.

Экономическая эффективность – одно из наиболее общих и обобщающих понятий экономики, которое носит выражение в результативности использования факторов производства, их экономии и выгодной комбинации на основе рационального выбора, целью которого является увеличение прибыли, рост производства и максимизация удовлетворения потребностей всех членов общества. Разнообразие промышленных показателей эффективности производства следует рассматривать в совокупности социальными факторами, которые не всегда имеют стоимостное выражение.

Важной частью эффективности экономической системы является эффективность капитальных вложений. Это выражается как отношение полученного эффекта к капитальным вложениям, которые вызвали этот эффект.

Эффективности капитальных вложений измеренный набор показателей, который включает в себя общий эффект капитальных вложений, норма доходности, срок окупаемости, сравнительная эффективность и другие показатели экономической эффективности капитальных вложений используются для сравнения и выбора лучших проектов проекта

Показатель экономической эффективности использования информационной системы в повседневных процессах предприятия, учитывается при обосновании плановых показателей эффективности применения вычислительной техники и программного обеспечения [15,16]. Определение эффективности информационных систем основано на принципах определения экономической эффективности производства и использования в предприятии новых технологий.

Под методом оценки эффективности информационных систем подразумевается способ и набор средств проведения полной оценки информационных систем. Они могут состоять из формальных, так и из неформальных процедур, при этом под неформальными понимается не основанные на цифрах данных, быстрые, преимущественно субъективные процедуры оценки, а под формальными – более объективные, рациональные, базирующиеся на недвусмысленных данных механизмы оценки.

В зависимости от объекта и как оценивать методы определения производительности системы и экономической эффективности может варьироваться в широких пределах. Методика расчета экономической эффективности также зависит от отраслевых предприятий.

Эффективность производства складывается из эффективности всех действующих предприятий. Эффективность предприятия характеризуется производством товара или услуги с наименьшими издержками. Она выражается в его способности производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами и продавать эту продукцию с наименьшими издержками. Экономическая эффективность предприятия в

отличие от его технической эффективности зависит от того, насколько его продукция соответствует требованиям рынка, запросам потребителей.

Важной частью эффективности экономической системы является эффективность капитальных вложений. Это выражается как отношение полученного эффекта к капитальным вложениям, которые вызвали этот эффект. Эффективности капитальных вложений измеренный набор показателей, который включает в себя общий эффект капитальных вложений, норма доходности, срок окупаемости, сравнительная эффективность и другие показатели экономической эффективности капитальных вложений используются для сопоставления проектов и выбора оптимального проекта.

### 3.2. Объекты цифровизации при возделывании зерновых культур

Большинство сельскохозяйственных предприятий имеет широкую специализацию и выращивает самые разные культуры. Это могут быть зерновые, кормовые, овощи, плодовые деревья, корнеплоды и т. д. Но чаще всего в России возделываются такие сельскохозяйственные культуры, как: пшеница, ячмень, рожь и овес; кукуруза; подсолнечник; кормовые травы; сахарная свекла. Это основные виды сельскохозяйственных культур у нас в стране. Конечно же, отечественные фермеры иногда занимаются и выращиванием овощей. Такие культуры чаще всего возделывают в тепличных хозяйствах.

Сельскохозяйственными называют культуры, возделываемые фермерами и крупными агропромышленными предприятиями с целью получения продуктов питания, корма для скота, технологического сырья. Основных видов таких растений существует несколько, например, такие как, овса, ячмень, пшеница и рожь. Разумеется, возделывание сельскохозяйственных культур должно производиться с точным соблюдением определенных технологий.

Среди всех зерновых культур хотелось бы рассмотреть– ячмень. Ячмень – это сельскохозяйственное растение, которое удовлетворяет не только продовольственные и кормовые нужды, но и технические цели.

Ячменное зерно, питательный продукт, злак, из которого в процессе переработки получают крупы, муку и даже кофейный напиток. Зерно ячменя активно используется в пивоварении, а вот для производства хлебобулочных изделий ячменную муку применяют редко, из-за низкого уровня клейковины, который пагубно отражается на качестве хлеба.

Ячмень объединяет более 35 видов, диких и окультуренных форм.

Культура известна со стародавних времен, ее возраст насчитывает около семи тысяч лет. Первой стала возделываться двурядная культурная форма ячменя, растение нашло широкое распространение в Месопотамии и древнем Египте, и из этих стран перекочевал в Европу.

Двурядный ячмень имеет две формы: яровую и озимую. Ботанические характеристики представлены тонким прямостоячим стеблем, высотой около полуметра, золотистыми или бурыми колосьями линейными, плоской формы, с остями, расходящимися в разные стороны. Ости представлены трехрогими лопастными придатками – фуркатный колос.

Но встречаются колосья и без остей. Три колоса расположенных на выступе стержня, разнятся: средний является одноцветковым, обоеполым, фертильным. Зерно пленчатое, золотистой окраски, активно вовлечено в сельском хозяйстве Европы и Азии.

Шестирядный ячмень, родиной которого считают Азию, представлен яровой культурой однолеткой. Колоски светло-желтые, бурые, редко черные, отличаются меж собой плотностью, формой и размерами, остистые и без.

Продуктивность ячменя высокая, культура малотребовательна к теплу, засухоустойчива и не боится холодов, растет на любых грунтах, в том числе и на кислых почвах.

Растение скороспелое, вызревает за 70-90 дней после сева. После формирования метелки и вовремя созревания зерна, требователен к наличию солнечного света и тепла.

Во время созревания зерен ячмень способен выдержать температуру до 45 °С. Такой выносливой особенностью, растение отличается от других зерновых, однако во время наливания колосьев, растению необходим дополнительный источник влаги и питания

Наиболее подходящим грунтом для возделывания ячменя служат нейтральные суглинки и черноземы глубокой пропашки. Вообще ячмень такая культура, которая спокойно переносит все невзгоды связанные с сорным, мало обогащенным или кислым грунтом.

Селективная работа по усовершенствованию ячменной культуры продолжается, новые сорта ячменя, выведенные отечественными и зарубежными селекционерами, внесли совершенно новые, характеристики в культуру.

Низкий порог полегаемости, устойчивость к грибковым и гнилостным инфекциям, повышение продуктивности, выведение новых, карликовых сортов, стало возможно путем отбора и скрещивания лучших сортов ячменя, зарекомендовавших себя не один раз.

Полученные богарные сорта ячменя в несколько раз по продуктивности превосходят пшеницу, а количество собранного зерна не останавливается на отметке в 3,5 тонн с гектара, а постоянно увеличивается.

На сегодняшний день существуют различные сорта ячменя:

1. Приазовский сорт. Один из распространенных сортов России, показывает удивительную жизнестойкость, некапризен, дает урожаи даже на небогатых почвах. Созревает за 3 месяца, стойкий к полеганию, заражению грибком, холодостойкий. Возделывается в южных регионах России и в средней полосе. Используется как продовольственное сырье, а также идет на корм скоту. Около 65 центнеров зерна можно получить с 1 га. пашни. Масса 1000 зерен достигает 60 грамм.

2. **Сорт Виконт.** Гибридный сорт, прямостоячее растение. Вызревает за три месяца после сева. Масса 1000 зерен колеблется от 50 до 80 грамм. Выход фуражного зерна высокий. Виконт используют в пивоварении. Зерна ячменя данного сорта отличаются высоким содержанием белка около 12 %. Проявляет устойчивость к грибковым заболеваниям и гнилям, перепадам температуры. Средняя урожайность составляет около 65 центнеров с гектара. Сроки сева начинаются ранней весной, как только сойдет снег. Расход зерна на гектар приблизительно составляет 4-6 млн. семян, в засушливых регионах плотность посевов увеличивают.

3. **Сорт ячменя Гелиос.** Высокая всхожесть, неприхотливость к почвенному грунту. В условиях повышенной влажности дает отличные урожаи зерна. По ботаническим характеристикам схож с сортом Вакула. Созревает за 3 месяца, дает высококачественное зерно. При норме высева в 3,5 млн. зерен на 1 га., можно собрать около 88 центнеров.

4. **Ячмень сорт Мамлюк.** Сорт раннеспелый, продуктивный, с высокой всхожестью. Обладает устойчивостью ко многим формам грибка, непродолжительной засухе. Значится в списке высокопродуктивных и ценных сортов страны. Выращивается на фураж, перерабатывается на крупы. Соблюдение агротехнических мероприятий при посеве сорта Мамлюк исключает развитие ржавчины и фузариоза, а вот его склонность к полеганию, негативно сказывается на уборке и выходе зерна, поэтому со сбором ячменя затягивать не стоит. Популярности добился благодаря высоким урожаям, полученным в Ставропольском и Краснодарском краях. Урожайность с гектара достигала 72 центнеров, при посеве 4,3 млн. семян.

5. **Сорт Дункан.** Канадский сорт ячменя, получил свое широкое распространение благодаря высоким урожаям, с низкими затратами посевного материала. Сеянцы сходят дружно, колосья полностью созревают за 2,5 месяца и дают с гектара до 84 центнеров качественного зерна. Норма сева сорта Дункан 2 млн. зерен на один гектар. Слишком загущать посевы ни в коем случае нельзя, это пагубно отразится на развитии колоса. Дункан

неприхотлив, холодоустойчив, обладает хорошей сопротивляемостью гнилостным заражениям.

6. Ячменный сорт Вакула. Хорошие урожаи и высокая адаптированность к климатическим изменениям. Сорт высокопродуктивный, урожай зерна достигает 85 центнеров с гектара. Прорастание зерен достигает 95 %, содержание белка на уровне 8 %, норма сева на 2-4 млн. на гектар. Стоит учитывать одно, что слишком загущенные посевы не дадут зерна высокого качества и калибра.

С 2002 года вводится новый сорт ярового ячменя Нур, созданный в результате скрещивания сортов Верас и Московский 3. Сорт обладает высокими технологическими и пивоваренными качествами зерна.

В республике ячмень возделывается как основная зернофуражная культура. Ежегодно посевы занимают 300-350 тыс.га, 15-20% зернового клина, что позволяет заготавливать 700-900 и более тыс. тонн зерна. Потребность в зернофураже для нужд животноводства ежегодно составляет 700-800 тыс.тонн, кроме того 10-15 тыс.тонн используется на продовольственные цели. На производство солода для пивоварения требуется 150-180 тыс.тонн зерно в год.

Основной путь увеличения производства зерна ячменя состоит не в расширении площадей, а в дальнейшем повышении урожайности и ее стабилизации за счет осуществления комплекса агротехнических и организационных мероприятий на основе знания биологических особенностей культуры, максимального использования и ресурсосберегающих технологий, жесткого соблюдения технологического процесса выращивания с учетом почвенно-климатических особенностей.

В технологии возделывания ячменя важное место должно отводиться предшественнику. Более высокую урожайность он дает при размещении после пропашных и зернобобовых культур. На плодородных почвах целесообразнее высевать после зерновых. Это обуславливается его биологическими

особенностями, связанными с относительно слабо развитой корневой системой и ее низкой усвояющей особенностью, быстрого прохождения фаз роста.

Ячмень хорош тем, что ладит с большинством сельскохозяйственных культур, во многих подсобных хозяйствах его выращивают с нуттом, чечевицей, горохом, рапсом и пшеницей. Промышленники при возделывании прибегают к методам интенсивного земледелия ячменя.

На одном и том же месте выращивание ячменя более трех лет подряд не рекомендуется. Агротехника подразумевает обязательное соблюдение севооборота, вполне сносными предшественниками ячменю станут зерновые, сидераты, картофель. Бобовые культуры в качестве предшественника можно рассматривать только в том случае, когда ячмень выращивается на корм, а вот для пивоварения урожай, полученный после бобовых, не подойдет, так как снизится характеристика зерен, из-за обильного кущения.

При температуре в +1 градус, посеы начинают активно прорастать.

Пика своего роста ячмень достигает при температуре +21. Молодое растение может перетерпеть кратковременные заморозки в -7 градусов. Восприимчивым к климатическим перепадам ячмень становится в период цветения и формирования колоса. Самыми устойчивыми сортами являются растения северных регионов.

Почву к посеву готовят заблаговременно, сначала проводят глубокую вспашку, затем проводят культивацию, чтобы избавиться от сорных растений, после вносятся органические удобрения и грунт боронуется.

Перед боронованием, для обогащения скудного грунта вносятся фосфорно-калийные удобрения, около 45 кг. на гектар пашни.

Время сева ячменя – первая половина весны, как только трактора смогут войти в поле. Сев на приусадебном участке производят вручную. В промышленных масштабах механизировано, зерновыми сеялками, с шириной междурядий в 15 см.

Метод имеет недостатки, при 100 % всхожести происходит загущение посевов. Решением служит увеличенное расстояние меж зернами до 1,2 см., при норме высева в 4,5 млн. зерен.

Для посева используют только крупный, посевной материал, с высокой всхожестью. Перед заделкой семена протравливают фунгицидами и подвергают обработке стимуляторами эффективного роста.

Сроки высадки озимого ячменя колеблются в зависимости от региона возделывания и проводятся с сентября по октябрь.

Стандартной нормой высева считается около 165-215 кг. на га. Это приблизительно 3,5-4 млн. зерен. Сорты склонные к кущению и полеганию высевают меньшими объемами.

Нормы высева определяются в зависимости от влагообеспеченности и биологических особенностей возделываемых сортов. Возделываемые в республике сорта ячменя слабо реагируют на нормы высева семян. Это объясняется хорошей способностью культуры к кущению. С учетом того, что более крупные с высокими посевными качествами и урожайными свойствами семена формируются при незагущенных посевах, нормы высева на семеноводческих посевах должны быть несколько ниже, чем на товарных.

- на семеноводческих посевах 3,5—4,0 млн.;
- на товарных посевах 4,0—4,5 млн.;
- на посевах пивоваренного назначения 4,5—5,0 млн. всхожих семян на га. При посеве многолетних трав под покров ячменя норму высева его можно уменьшить на 15—20%.

Весовая норма высева семян рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{A \cdot B \cdot 100}{B}, \text{ где}$$

H — искомая норма высева в кг/га;

A — масса 1000 семян, г;

B — принятое число всхожих семян, млн./га;

B — хозяйственная годность данной партии семян в %.

Глубина заделки семян существенно влияет на урожай зерна. Мелко заделанные семена плохо прорастают, недостаточно обеспечиваются влагой. Слишком глубокий сев приводит к ослаблению проростков, замедленному появлению всходов и, следовательно, к запоздалому развитию листьев, кущению, растение отстаёт в росте, поражается болезнями.

Наши рекомендации по глубине заделки семян часто подвергаются критике отдельными учеными западных стран. Они считают, что одной из ошибок наших специалистов является очень глубокая заделка семян.

Глубина заделки должна применяться дифференцированно в зависимости от механического состава и увлажнения почвы, качества предпосевной обработки, посевных качеств высеваемых семян и экологических факторов по зонам республики. Исходя из этого рекомендуется на тяжелых по механическому составу и достаточно увлажненных почвах семена ячменя заделывать на 3—4 см, а на легких и малообеспеченных влагой почвах — до 5—6 см.

Важное значение имеет равномерная по глубине заделка семян. Для достижения этого необходимо проводить тщательное выравнивание поверхности пашни и хорошую регулировку сошников сеялок на одинаковую глубину заделки семян.

Основной способ посева — рядовой. На посевах используются сеялки СЗС-3,6, СЗП-3,6, СЗС-2,1 и др. Основное требование к посеву — равномерное по глубине и в рядах распределение семян. Этого можно добиться путем тщательной регулировки сошников сеялок. Желательно, чтобы сошники были на одинаковом расстоянии друг от друга и не смещались при работе, а также высевали заданное количество семян на одинаковую глубину.

Для посева используют в основном семена 1 и 2 классов. Семена 3 класса допускаются к посеву, как исключение, только при отсутствии семян 1 и 2 классов. Исследования свидетельствуют, что растения, выросшие из крупных семян 1 класса, более устойчивы к засухе, поражению болезнями и

повреждению вредителями. Посев здоровыми семенами высоких кондиций обеспечивает лучшую полевую всхожесть, мощное развитие корневой системы и листовой поверхности, закладку и формирование крупного колоса. Урожайность при этом повышается на 18-20%. Посевные качества семян должны отвечать следующим требованиям (таблица 11).

Таблица 11 – Посевные качества семян

Категория	Содержание семян основной культуры (чистота), %	Влажность, %	Масса, 1000 семян, г	Сила роста, %	Всхожесть, %
1 класс	не менее 99,0	не более 16	26,2	не менее 95	154,5
2 класс	не менее 98,0	не более 16	26,4	не менее 92	153,3
3 класс	не менее 97,0	не более 16	25,7	не менее 90	152,8

Ячмень неприхотливая и выносливая культура, но, как и все сельскохозяйственные культуры требует соблюдения агротехники.

Если пашня после сева покрылась ковром сорных растений или взялась коркой, через которую сложно пробиться молодым растениям, рекомендуют провести боронование.

Если ситуация обстоит по-другому и сорные растения наступают уже на всходы, проводится боронование по всходам, не рекомендуется проводить процедуру при низкой густоте посевов. Приусадебный участок с ячменем обрабатывается вручную. Гербициды, направленные на уничтожение сорняков, применяют редко, так как они пагубно влияют на всхожесть и рост посевов.

А вот подкормки приветствуются, а на скудных почвах без них и вовсе не обойтись. Подкормки проводят методом распыления удобрений. В начале

вегетации вносятся азотные удобрения, во время формирования колоса фосфорно-калийные.

Ячмень не нуждается в регулярных поливах, если возделывается в умеренном регионе, в засушливых районах орошение налаживают для увеличения урожайности. К примеру, оросительные приемы, увеличивают всхожесть, а в процессе формирования колоса повышают урожайность почти на 47 %. Агрономы все-таки рекомендуют проводить поливы злаковых культур 2 раза за период вегетации.

По-другому дела обстоят с ячменем, выращиваемым для пивоварения, эти посевы поливают всего раз, в период активного роста, так как поздние поливы для пивных сортов могут вызвать рост ложных стеблей и затянуть процесс формирования качественного зерна.

Мелкие приусадебные насаждения ячменя убираются вручную, жатва начинается в сухую, жаркую погоду, с августа месяца, когда зерно достигнет полной спелости. Убранные жатки подвергают в последующем обмолоту.

Промышленники убирают ячмень методом прямого и двухфазного комбайнирования. На момент уборки ячменное зерно не должно превышать отметку влажности в 20 %. Прямое комбайнорование заключается в разовой уборке с обмолотом.

Двухфазное комбайнорование применяют на полях с неравномерным созреванием зерна, колосья сначала скашивают и укладывают в жатки, а затем подвергают сбору и обмолоту.

Ячмень выращенный на зеленую массу убирается методом скашивания в два этапа. Первый этап скашивания проводится до зацветания ячменя, примерно через 55 дней после сева, убирается порядка 50 % посевов, второй этап скашивания происходит во время цветения. После скашивания зеленую массу отправляют на корм скоту.

После обмолота ячмень доставляют на элеваторы, на последующую обработку для длительного хранения. Влажное зерно помещают в

зерносушилки, после ссыпают на хранение в бунты, зернохранилища или отправляют на экспорт.

Условия, предъявляемые к зернохранилищам высокие, ведь при неправильной организации хранения зерна, потери могут составить до 35 %. Зерновые массы тщательно очищаются и охлаждаются перед отправкой на хранение. Ячмень может долго храниться как насыпью в крытых помещениях, так и в закромах.

Как уже говорилось, разностороннее использование ячменя определяет его важное значение в зерновом балансе не только на кормовые, пищевые цели и в качестве сырья для пивоваренной промышленности.

Заготовление зерна на пивоваренные цели должно отвечать ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный». Технические условия в зависимости от качества его подразделяют на два класса в соответствии с требованиями и нормами (таблица 12).

Один из основных показателей качества зерна ячменя – это содержание в нем наибольшего количества высокомолекулярного белка, зависящего от возделываемого сорта, условий минерального питания, места произрастания, погодных и почвенных условий, а также приемов возделывания.

Получение качественного сырья для пивоварения возможна только при точном выполнении комплекса технологических приемов, среди которых важная роль отводится размещению по лучшим предшественникам, оставляющим в почве после себя достаточное количество легкодоступных элементов питания и небольшое содержание азота – это пропашные культуры, частично озимая рожь, яровая пшеница.

В условиях рыночной экономики возникает необходимость создания местной сырьевой базы для пивоваренной промышленности. Ранее республика не входила в зону заготовок ячменя на пивоваренные цели, поэтому сырье завозили. Тем не менее, экономические расчеты определяют целесообразность развития всей селекции адаптированных сортов, а также выращивания и заготовку партий пивоваренных ячменей в республике

Таблица 12 – Базисные кондиции заготавливаемого зерна ячменя на пивоваренные цели

Наименование показателя	Норма для класса		
	высший	Первый	второй
Цвет	Светло-желтый или желтый		Желтый или серовато желтый
Запах	Свойственно нормальному зерну ячменя (без затхлого, солодового, плесневого и без посторонних запахов)		
Состояние	Здоровый, негреющийся		
Влажность, %	14,5	15,0	15,5
Белок, %	10,0	12,0	12,0
Сорная примесь, % не более	1,0	1,0	2,0
Зерновая примесь, % не более	2,0	2,0	5,0
Мелкое зерно, %, не более (остаток на сите 2,2 x 2,0 мм)	5,0	5,0	7,0
Крупность, %, не мене (сход с сита 2,8 x 2,5 мм)	90,0	85,0	60,0
Жизнеспособность, % не менее (для зерна, поставляемого ранее чем за 45 дней после его уборки)	90,0	95,0	95,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом, не выше 1 степени		

### 3.3. Методика оценки эффективности выбора агротехнологических процессов в зернопроризводстве

Экономическая эффективность и устойчивость растениеводства неразрывно связана с техническим и технологическим уровнем производства, а также с уровнем производственного и финансового менеджмента.

Высокопроизводительное агропроизводство выполняет роль стратегического фактора для достижения конкурентоспособности предприятия в рыночных условиях. Именно используемые современные технологии с применением современной техники определяют уровень продуктивности в растениеводстве, «отдачу» от технических, материальных, энергетических, кадровых, финансовых и других ресурсов, обеспечивают требуемое качество продукции, гарантируют более высокий рост доходов, профессиональный рост обслуживающего персонала, охрану окружающей среды и в конечном итоге позволяют получить прибыль.

Получившие признание во всем мире ресурсосберегающие и почвозащитные технологии с применением высокопроизводительной универсальной техники, отвечают всем вышеперечисленным требованиям: одни дают возможность значительно улучшить почвенное плодородие, повысить урожайность сельскохозяйственных культур, производительность труда и при этом снизить расход топлива, семян и трудовых затрат, следовательно повысить экономическую эффективность производства.

Преимущества ресурсо- и влагосберегающих технологий подтверждаются расчетом экономической эффективности, выполненной по данным сельхозпроизводителей Южного региона, Центрального и Приволжского регионов, путем сравнения показателей производства ячменя с традиционной технологией.

Экономическая эффективность ресурсо- и влагосберегающих технологий рассчитывается на основе технологических карт, окружающих агрономическую и техническую сущность применяемых технологий. Технологические карты возделывания ярового ячменя и пивоваренного ячменя на 100 га представлены в Приложениях В, Г и Д.

Технологическая карта представляет собой модель сравниваемых технологий и содержит определенный набор технологических операций, конкретный перечень сельскохозяйственных агрегатов и другой техники, производительность агрегатов по видам операций, и, следовательно, время работы

техники и рабочих, нормы расхода дизельного топлива и всех расходных материалов: семян, удобрений, средств защиты растений.

В технологической карте дается расчет всех статей затрат, формирующих себестоимость сельскохозяйственных культур.

Обеспечить ресурсосбережение можно путем снижения затрат на обработку почвы, как наиболее трудоемкого процесса. Данный результат может быть достигнут путем объединения технологических операций и сокращения их количества при эксплуатации почвообрабатывающих машин нового поколения.

Применяющиеся в настоящее время в большинстве хозяйств механизированные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур является многооперационными на каждую операцию приобретается отдельная машина. Отсюда многочисленность технических средств и операций, весьма скромные результаты сокращения затрат труда и роста производства продукции.

Для успешного решения этих задач необходимо улучшать использование агротехники, шире внедрять высокоурожайные сорта и гибриды, совершенствовать структуру посевных площадей. Большое значение придается также структуре затрат (Приложение Е) по эффективному использованию удобрений, расширению посевов на мелиорированных землях и в зонах достаточного увлажнения. А сравнительные результативные показатели по возделыванию ячменя показаны в таблице 13.

В данной таблице сравниваются 3 технологии по возделыванию ячменя: первая и вторая технология – ячменя ярового, а третья технология пивоваренного ячменя. По данной таблице можно сказать, что урожайность полученной по примененной технологии выше по сравнению с первой и третьей технологией на 15 ц/га (или на 150%). При этом наблюдается, что наибольшая затрата по второй технологии составляет 5805 руб. на 1 га, это выше по сравнению с первой и третьей технологией. Так как, по второй технологии на 1 га минеральные удобрения вносятся 1485 рублей, что больше по сравнению

первой технологией на 1080 рублей и по сравнению с третьей на 610,1 рублей. Так же затрачивается больше на 1 га горюче смазочные материалы и прочие затраты.

Таблица 13 – Сравнительные показатели по применяемым технологиям по возделыванию ячменя яровой и пивоваренного на 100 га.

Показатели	Ячмень яровой		Пивоваренный ячмень
	Урожайность, ц/га: зерна – 30 соломы – 24	Урожайность, ц/га: зерна – 45 соломы – 34	Урожайность, ц/га: зерна – 30 соломы – 24
	<i>1 технология</i>	<i>2 технология</i>	<i>3 технология</i>
Урожайность, ц/га	30	45	30
Всего затрат на 1 га, в том числе:	4250,8	5805	4350,3
- минеральные удобрения, руб. на 1 га	405	1485	874,9
- ГСМ, руб. на 1 га	382,2	408,7	383,3
- прочие прямые затраты, руб. на 1 га	76,5	104,4	85,3
Уровень рентабельности, %	36,1	49,2	70,8

При сложившейся закупочных ценах на заготавливаемое зерно ячменя уровень рентабельности пивоваренного ячменя почти в два раза выше, чем производство зернофуражного. При одинаковой урожайности 30 ц/га в 1,4 раза выше, чем уровня рентабельности при урожайности 45 ц с 1 га.

Полученный результат позволяет выбрать эффективный вариант агротехнологических процессов, что является косвенным эффектом цифровизации в зернопроизводстве.

Алгоритм выбора агротехнологических процессов производства при зернопроизводстве представлен на рисунке 10.

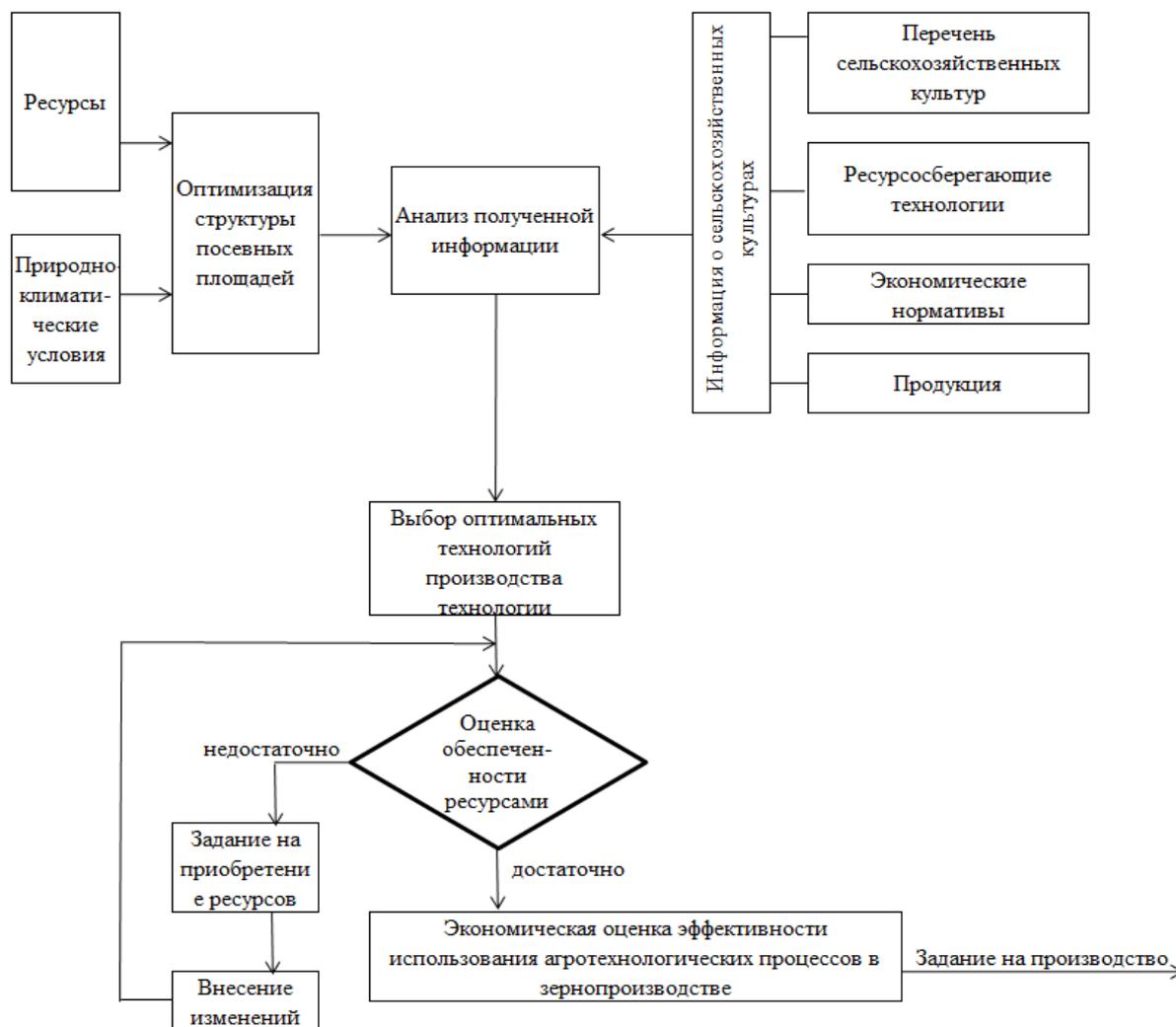


Рисунок 10 – Цифровизация агротехнологических процессов в зернопроизводстве.

Из рисунка видно, что на основе природно-климатических условий и ресурсов можно сделать оптимизацию структуру посевных площадей. А также имея информацию о сельскохозяйственных культурах, которая в себя включает перечень сельскохозяйственных культур, ресурсосберегающие технологии, экономические нормативы и продукцию. Как только мы проведем анализ полученной информации выберем оптимальную технологию для производства нам нужной технологии. После выбора оптимальных технологий нужно будет оценить обеспеченность ресурсами. Если у нас имеются достаточно ресурсов, то мы можем сделать экономическую оценку эффективности использования агротехнологических процессов в зернопроизводстве и уже

дать задание на производство. Но если же у нас недостаточно ресурсов, то нужно будет дать задание на приобретение необходимых нам ресурсов и внести изменения. И только после этого еще раз попробовать оценить обеспеченность ресурсами.

Расчет экономической эффективности информационной системы для выбора агротехнологических процессов в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района при возделывании ячменя.

Основой для расчета годового экономического эффекта является метод, который обеспечивает сравнение приведенных затрат при выполнении агротехнологических процессов традиционной и после выбора эффективного варианта после цифровизации всех технологических процессов.

Внедрение информационных технологий сопряжено с капитальными вложениями на приобретение технических средств и на разработку проектов, выполнение подготовительных работ и подготовку кадров.

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$ЭГ = (ТТ + ЕН * КТ) - (Та + ЕН * Ка), \text{ где}$$

$ТТ, Та$  - годовые текущие затраты в традиционном и автоматизированном вариантах;

$КТ, Ка$  - капитальные вложения в традиционном и автоматизированном вариантах;

$ЕН$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0.25.

Проект по внедрению комплексной информационной системы предполагает осуществление в различные периоды времени расходов капитального характера.

Капитальные затраты (таблица 14) представляются как разовые затраты, необходимые для приобретения программного продукта, оборудования, производственных помещений, требуемого инвентаря и т.д. Капитальные затраты в базовом варианте определяются затратами на организацию рабочих

мест (офисная мебель, оборудование). Суммарная их стоимость составляет 25000 руб.

$$K_T = 25000 \text{ руб.}$$

Таблица 14 – Капитальные затраты во внедряемом варианте определяются стоимостью программного обеспечения 25000 и компьютерной техники 63000 рублей

Наименование	Сумма
1. Приобретение техники:	
- Монитор	15000
- Процессор	40000
- Принтер	7000
- Клавиатура	1000
2. Внедрение программного обеспечения	25000
Итого:	88000

$$K_a = 63000 + 25000 = 88000 \text{ руб.}$$

Текущие расходы складываются из заработной платы работников и других расходов, связанных с обслуживанием выполнением проводимых работ (таблица 15).

Текущие расходы, связанные с затратами на обслуживание выполняемых могут рассматриваться как конкретные статьи затрат или как накладные расходы, составляющие определенный процент от заработной платы.

Для расчета заработной платы персонала воспользуемся формулой:

$$ЗП = (1 + 0,365) * (12 * O * Д / К),$$

где

ЗП- годовая заработная плата обслуживающего персонала, руб.;

O – месячный должностной оклад обслуживающего персонала, руб.;

Д- количество дней за месяц, необходимых для работы аппаратуры, дн.;

К – среднее количество рабочих дней в месяце, дн.

0,365 - ставка отчислений на социальные нужды работников, увеличенная на величину отчислений по травматизму.

Таблица 15 – Исходные данные для расчета годовой заработной платы персонала.

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	Варианты	
			Базовый	Проектируемый
Месячный должностной оклад обслуживающего персонала	О	Руб	12000	12000
Количество дней за месяц, необходимых для выполнения поставленной задачи	Д	Дн	25	2
Среднее количество рабочих дней в месяце	К	Дн	25	25

Определим заработную плату обслуживающего персонала, который будет работать с предлагаемым программным продуктом (Д = 2 дня):

$$ЗПа=(1+0,365)*(12*12000*2/25)=15724,8 \text{ руб.}$$

Накладные расходы приняты равными 50 % заработной платы:

$$На = 15724,8 * 0,5 = 7862,4 \text{ руб.}$$

Текущие расходы в автоматизированном варианте составляют:

$$Та = 15724,8 + 7862,4 = 23587,2 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости купленной компьютерной техники и программного обеспечения на 4 года. И каждый год будет составлять:  $88000/4=22000$  руб.

Для расчета экономических показателей между традиционным вариантом и вариантом определенным автоматизированным способом рассмотрим в сравнительной таблице 16.

Выручка при возделывании ячменя по традиционной технологии в сопоставимых ценах 1994 года составляет:

$$30\text{ц/га} * 2000 \text{ руб/ц} = 60000 \text{ руб. на 1 га.}$$

Таблица 16 – Оценка приведенных затрат при выполнении агротехнологических процессов

Показатели	Традиционный вариант	Вариант определенный автоматизированным способом
Всего затрат на 1 га, тыс. руб.	4,251	5,805
Выручка на 1 га, тыс. руб.	60	90
Прибыль на 1 га, тыс. руб.	55,749	84,195
Прибыль по производству ячменя – всего, тыс. руб.	16000,0	24164,0
Затраты на цифровизацию на 1 год, тыс. руб.	-	45,587
Прибыль с учетом цифровизации выбора агротехнологических процессов на 1 год, тыс. руб.	-	24118,4

И по наилучшему варианту выбранного автоматическим способом составляет:

$$45\text{ц/га} * 2000 \text{ руб/ц} = 90000 \text{ руб. на 1 га.}$$

Соответственно прибыль с 1 га ячменя составляет:

- по традиционному варианту:  $60000 - 4,251 = 55,749$  тыс.руб.
- по варианту определенным автоматизированным способом:  
 $90000 - 5,805 = 84,195$  тыс.руб.

В 2017 году в хозяйстве АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района ячмень возделывался 287 га. Соответственно всего прибыль составляет:

- по традиционному варианту:  $55,749 * 287 = 16000$  тыс.руб.
- по варианту определенным автоматизированным способом:  
 $84,195 * 287 = 24164$  тыс.руб.

После всех проведенных расчетов по варианту определенным автоматизированным способом возникает всего затрат на автоматизированные расчеты:

$$\text{Всего затрат} = 22,000 + 23,587 = 45,587 \text{ тыс.руб.}$$

Следовательно, прибыль уменьшается до 24118,4 тыс.руб.

$$\text{Эф} = 24118,4 - 16,000 = 8118,4 \text{ тыс.руб.}$$

Таким образом, экономический эффект, за счет внедрения процесса автоматизированного выбора варианта применяемых агротехнологических мероприятий при возделывании ярового ячменя составляет в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района более 8 млн.рублей.

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Введение современных информационных технологий в производство сельского хозяйства предполагает постоянное обогащение информацией от различных внешних источников (к примеру, через Интернет) из практически любой точки местности в любой момент времени. Получение данных об определенных прогнозах синоптиков может быть доступно фермерам на протяжении дня. Это позволяет более рационально и эффективно применять различные химические средства защиты растений, а также существенно снижает риск загрязнения окружающей среды.

Цифровизация агропромышленного комплекса, как и любой другой сферы, начинается с человека. Главный субъект в этой отрасли - работник сельского хозяйства. Именно на упрощение и автоматизацию его работы нацелен процесс.

С помощью цифровизации можно будет:

- снизить торговую наценку на продукты и увеличить объем потребления продуктов питания в оптово-розничном звене без ухудшения качества продукции в 2-3 раза;
- повысить производительность труда в сельском хозяйстве и снизить себестоимость производимой продукции;
- повысить уровень механизации и автоматизации до среднемирового даже малых фермерских и индивидуальных хозяйств, что становится возможным при переходе на облачную модель потребления средств автоматизации;
- использовать бизнес-модели аренды вместо покупки механизированной техники с оплатой по фактическому объему потребления или путем коллективного использования техники (Uber для тракторов). Модель контракта жизненного цикла существенно снижает риски сельхозпроизводителя и кардинально повышает доступность средств автоматизации и механизации для малых хозяйств;

– внедрить элементы автоматизированного управления ресурсами и снизить влияние человеческого фактора на всех этапах производства и сбыта сельхозпродукции. Это позволяет значительно повысить эффективность выращивания и обработки растений, использования удобрений и химикатов, на 30-40% сократить затраты на топливо, сократить потери при сборе урожая.

Процесс принятия управленческих решений в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района основан на использовании информации, поэтому эффективность управления зависит от качественной обработки, достоверности и оперативности информационного обеспечения, предоставленными разными службами. Основным направлением усовершенствования информационного обеспечения, как в плане совершенствования получаемой информации, так и повышения качества работы системы управления, является его комплексная автоматизация.

Направление хозяйства одготипное – выращивание зерновых культур. Зерновое хозяйство – основа всего сельскохозяйственного производства. От увеличения производства зерна зависят темпы роста других отраслей хозяйства и в первую очередь животноводства.

Общая площадь землепользования АО «ВЗП «Северное Алексеевское» составляет в 2017 году 12360 га, сельскохозяйственные угодья занимают 12360 га, что составляет 100% от общей площади землепользования. В составе сельскохозяйственных угодий занимают пашни 11095 га (почти 90%).

Ресурсный потенциал АО «ВЗП «Северное Алексеевское» - это совокупность земельных, трудовых и материальных ресурсов, находящихся в его распоряжении.

Трудовые ресурсы - один из самых важных факторов производства. В АО «ВЗП «Северное Алексеевское» численность работников в 2017 году по сравнению с 2016 годом сократилась на 7 чел. Число отработанных за год человеко-час каждым работником в 2017 году тоже снизилось на 17 чел.-час.

Анализ экономической эффективности показывает нам обоснованность и целесообразность внедрения интенсивной технологии зернопроизводства.

В хозяйстве есть резервы увеличения производства зерна за счет роста урожайности. Рост урожайности может произойти за счет увеличения дозы внесения удобрения, повышения их окупаемости, внедрения более урожайных сортов культур, сокращение потерь продукции при уборке урожая. Эти резервы связаны с соответствующими агротехнологическими процессами. В АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района предлагаем внедрить автоматизированный способ определения эффективного варианта агротехнологических процессов. Предложенный вариант при возделывании ярового ячменя составляет в АО «ВЗП «Северное Алексеевское» Алексеевского района более 8 млн.рублей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства».
3. Постановление от 29 марта 2018 г. № 528 «О бюджетных ассигнованиях на реализацию первоочередных мероприятий программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы».
5. Постановление Правительства «О порядке разработки и реализации комплексных научно-технических программ и проектов полного инновационного цикла в целях реализации приоритетов научно- технологического развития Российской Федерации» (проект).
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.07.2017г. № 1455 «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 года «Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года».
8. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 12 января 2017г. №3 «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ на период до 2030г».
9. Программа от 28.07.2018 №1632-р», утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации «Цифровая экономика Российской Федерации».

10. «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утверждённый Правительством Российской Федерации от 10 июля 2018г.

11. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. и др. Отчет о НИР «Разработать теоретические основы и методологию оценки эффективности использования информационного ресурса в аграрной экономике». – ВИАПИ РАСХН. 2014 – 198с.

12. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. и др. Отчет о НИР «Мониторинг состояния и объемов информационных ресурсов информационно-консультационной службы АПК в Интернетпространстве». – ВИАПИ РАСХН. 2012 – 154с.

13. Меденников В.И., Муратова Л.Г., Сальников С.Г. Отчет о НИР «Разработать концепцию единого информационного Интернет-пространства знаний агронауки». – ВИАПИ РАСХН. 2009 - 130с.

14. Агропромышленный комплекс России в 2015 году. Минсельхоз РФ, 2016 г.

15. Бышов Н.В., Информационные технологии в экономике и управлении: учебное пособие /Н.В. Бышов, Ф.А. Мусаев, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина. – Рязань.: Издательство РГАТУ, 2015. 184 с.

16. Газетдинов Ш.М., Ахметзянова Г.Р., Исметова Д.Н. Особенности профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий/ Научные труды региональной научно-практической конференции «АГРОИНЖЕНЕРНАЯ НАУКА XXI ВЕКА». — Казань, 2018.— С. 362-364.

17. Кондратьева О.В., Березенко Н. В., Слинко О. В. Импортзамещение плодовых и ягодных культур на основе внедрения инновационных технологий / В сбор.: Научно-практические основы ускорения импортзамещения продукции садоводства.— 2017— С. 202–206.

18. Кузнецов В.В. Институты современного развития сельского хозяйства России: проблемы и перспективы. Монография / В.В. Кузнецов. – Ростов н/Д.: Изд.-во ГНУ ВНИИЭиН, 2014 – С. 164

19. Повышение эффективности информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства: науч. аналит. обзор/ В.Ф. Федоренко [и др.].— М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017– С. 123

20. Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. Информационно-аналитическая система для поддержания задач прогнозирования развития региональных агропродовольственных систем / В сборнике: Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье. Владимирский НИИСХ. 2013 – С. 2632.

21. Стукач В.Ф. Организационно – экономические основы формирования конкурентоспособности малых форм хозяйствования АПК / В.Ф. Стукач, А.В. Клименко // Современные наукоемкие технологии. – 2009 – № 3 – С. 154

22. Федоров А.Д., Кондратьева О. В., Березенко Н. В., Слинко О. В. Мониторинг востребованности информационных ресурсов — эффективный механизм продвижения инноваций в АПК/ Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие — от Й. Шумпетера до наших дней: экономика и образование». — Калуга, 2015. — С. 434–436.

23. Шашкова И.Г. Информационные технологии в науке и производстве / И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина. – Рязань, 2014– С. 16

24. Алетдинова А.А. Инновационное развитие аграрного сектора на основе цифровизации и создания технологических платформ // Инновационный журнал. 2017 – № 3 – С.11-15.

25. Бышов Н.В., Информационные технологии в экономике и управлении: учебное пособие / Н.В. Бышов, Ф.А. Мусаев, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина. – Рязань.: Издательство РГАТУ, 2015. С. 150.

26. «Интернет вещей» (IoT) в России. Технология будущего, доступная уже сейчас [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf), свободный.
27. Есполов Т. Цифровизация АПК — требование нового времени [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kzvesti.kz/kv/thirdband/25528-cifrovizaciya-apk-trebovanie-novogo-vremeni.html>, свободный.
28. Минсельхоз разрабатывает программу «Цифровизация сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://аграрная.рф/index.php?id=422>, свободный.
29. Тренды цифровых технологий в АПК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://мниап.рф/analytics/Trendy-cifrovyyh-tehnologij-v-APK/>, свободный.
30. Цифровизация сельского хозяйства [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://polit.ru/article/2018/02/21/sk\\_digital\\_farming/](http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming/), свободный.
31. <https://tass.ru/ekonomika/4862377>
32. [https://spravochnick.ru/ekonomika/cifrovaya\\_ekonomika\\_v\\_selskom\\_hozyaystve/](https://spravochnick.ru/ekonomika/cifrovaya_ekonomika_v_selskom_hozyaystve/)
33. <http://www.sib-science.info/ru/news/tehnologii-tsifrovye-no-12122018>
34. <http://bujet.ru/article/332134.php>
35. Barrera, C.S. & Cornish, K. (2015). Novel mineral and organic materials from agro-industrial residues as fillers for natural rubber. *Journal of Polymers and the Environment*, 23(4), P. 437-448. <https://www.abacademies.org/articles/assessment-of-financial-performance-of-agroindustrial-cluster-7305.html>
36. Aggarwal, A. (2015). Promoting food processing through food parks and food processing special economic zones: The Indian experience. *In innovative institutions, public policies and private strategies for agro-enterprise development*. P. 255-300. <https://www.abacademies.org/articles/assessment-of-financial-performance-of-agroindustrial-cluster-7305.htm>

