



**А.К.СУБАЕВА**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ  
ЭКОНОМИКИ**

**КАЗАНЬ  
2023**

**УДК338.43.02**  
**ББК 65.35**

Монография рассмотрена и одобрена решением Ученого совета Казанского ГАУ (протокол № 2 от 10 ноября 2022г.)

**Субаева А.К.** Техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства в условиях цифровой экономики: Монография / А.К. Субаева – Казань: Казанский ГАУ, 2023.- 308 с.

**Рецензент:**

директор ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» д.э.н. **А.А. Полухин**

профессор кафедры бухгалтерского учета ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», д.э.н. **И.Б. Манжосова**

В монографии рассматриваются основные направления, проблемы и перспективы технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, направленных на повышение эффективности аграрного производства в условиях продовольственного суверенитета: разработка теоретико-методологических положений технической и технологической модернизации сельского хозяйства, выявление закономерностей и тенденций развития техники в условиях цифровой экономики, разработка концептуальной модели технической и технологической модернизации сельского хозяйства цифровыми технологиями с учетом выявленных факторов, сдерживающих процесс их внедрения.

Основные результаты, полученные в процессе исследования, помогут в принятии управленческих решений на уровне государства, руководства регионов или отдельных хозяйствующих субъектов агробизнеса.

ISBN 978-5-6044927-1-0



УДК 338.43.02  
ББК 65.35

© ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», 2023 г.

## Содержание

<b>Введение</b>	4
<b>Глава 1. Теоретические аспекты цифровой трансформация агробизнеса</b>	8
1.1. Теоретические основы экономической сущности технического базиса аграрного производства	8
1.2. Концептуальные основы технологического развития экономики	31
1.3. Методология технико-технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики	50
<b>Глава 2. Методические основы оценки уровня цифровизации и экономической эффективности технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в современных условиях</b>	67
2.1. Оценка эффективности внедрения цифровых технологий при модернизации технической базы сельского хозяйства	67
2.2. Методика оценки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства по уровню цифровизации	75
2.3. Определение экономической эффективности внедрения цифровых технологий в техническую базу сельского хозяйства	88
<b>Глава 3. Развитие технической базы сельского хозяйства в условиях цифровой экономики</b>	102
3.1. Анализ тенденций развития технической базы сельского хозяйства России	102
3.2. Влияние технико-технологического перевооружения на производственные результаты	124
3.3. Оценка уровня цифровизации и внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство регионов Российской Федерации	130
3.4. Стратегия технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой трансформации	141
<b>Глава 4. Направления технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики</b>	
4.1. Совершенствование механизма государственной поддержки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики	151
4.2. Совершенствование механизма государственной поддержки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой	164
4.3. Сетевое взаимодействие как целевой инструмент технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики	203
4.4. Сценарный прогноз технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики	235
<b>Заключение</b>	261
<b>Список литературы</b>	268
<b>Приложения</b>	290



## Введение

На современном этапе развития основной целью экономической политики государства является - реализация стратегии инновационного прорыва производства, вывода на рынок и внедрения инновационной высокотехнологичной продукции в условиях продовольственного и технологического суверенитета.

Научное сообщество и государственные структуры едины во мнении, что дальнейшее инновационное развитие экономики призвано сформировать в стране условия для нового технологического уклада. В Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», в рамках Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Указе Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и ведомственном проекте Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (МСХ РФ) «Цифровое сельское хозяйство» отмечено, что техническая технологическая модернизация сельского хозяйства в условиях цифровой экономики является одной из основных задач по созданию в агропромышленном комплексе высокопроизводительного экспортно-ориентированного производства.

Вместе с тем, в сложившихся экономических условиях, переход сельскохозяйственного производства из четвертого технологического уклада, минуя пятый, в шестой технологический уклад практически невозможен. Необходима государственная стратегия технологического прорыва, включающая в себя программу модернизации технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, основанная на современных научно-технических достижениях в области цифровых технологий, внедрение которых, в данную отрасль, требует концептуально-методологического обоснования.

Для этих целей, требуется проведение научных изысканий по разработке теоретико-методологических основ технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики.

Различные аспекты технической и технологической модернизации сельского хозяйства и оценки экономической эффективности нашли отражение в трудах В.Т. Водяникова, В. А. Добрынина, Р.С. Гайсина, Н.А. Глечиковой Н.Ф. Зарук, А.В. Ларионова, Ю.А. Конкина, Е.И. Костюковой, В.Н. Кузьмина, А.А. Полухина, Л.С. Орсика, И.С. Санду, Н.А. Середы, М.И. Синюкова, К.Э. Тюпакова, А.В. Федотова, Р.Ш. Хабатова, Ю.В. Чутчевой и других.

При разработке методологических подходов к технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровым технологиям изучены научные труды В.А. Бондаренко, Т.И. Бухтиярова, А.В. Голубева, Е.А. Истоминой, А.В. Кешелавы, И.С. Козубенко, А.В. Конева, П.Д. Косинского, Р.В. Мещерикова, М.С. Оборина, А.А. Поликарповой, А.О. Рады, И.Б. Манжосовой, О.В. Ударцева, А.В. Улезько, Е.В. Худяковой, В. П. Якушева и других.

При всем многообразии исследований в рассматриваемой области, в опубликованных работах отсутствует целостный подход к обоснованию конкретных направлений технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях современного перехода к цифровой экономике. Это указывает на необходимость разработки методического инструментария, выбора приоритетных направлений и сценариев модернизации сельского хозяйства на основе достижений научно-технического прогресса, позволяющего повысить ее результативность.

Целью исследования является обоснование теоретико-методологических положений и разработка методических и практических решений, направленных на повышение эффективности аграрного сектора экономики на основе технической и технологической модернизации производства в условиях цифровой трансформации.

В соответствии с заданной целью в работе поставлены и решены следующие задачи:

- на основе изучения теоретических аспектов содержания технологического развития экономики определить сущность технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации;

- путем раскрытия и систематизации наиболее важных и значимых теорий технологического развития экономики сформировать концептуальные основы технической и технологической модернизации аграрных отраслей цифровыми технологиями;

- разработать методологию и предложить направления технической и технологической модернизации аграрного производства в условиях перехода к цифровой экономике;

- разработать методические основы и систему показателей оценки уровня цифровизации аграрного производства;

- выявить сдерживающие факторы внедрения цифровых технологий и обосновать этапы технической и технологической модернизации сельского хозяйства цифровыми технологиями;

- сформулировать направления государственной поддержки как одного из источников технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике;

- разработать модель межотраслевого сетевого взаимодействия технической и технологической модернизации сельскохозяйственных предприятий;

- обосновать структуру инновационной площадки цифровой трансформации в сфере подготовки кадров для сельского хозяйства;

- оценить потенциальный эффект технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике в зависимости от вариантов развития отрасли.

Объектом исследования являются: материально-техническая база сельскохозяйственных предприятий Российской Федерации, инфраструктура, функционирующая на рынке технических средств производства.

Предмет исследования: организационно-экономические отношения в сфере технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике.

Научная новизна состоит в разработке теоретико-методологических положений и конкретных методических и практических рекомендаций по обеспечению технической и технологической модернизации сельского хозяйства цифровыми технологиями.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в разработке теоретико-методологических положений технической и технологической модернизации сельского хозяйства, выявлении закономерностей и тенденций развития техники в условиях цифровой экономики, разработке концептуальной модели технической и технологической модернизации сельского хозяйства цифровыми технологиями с учетом выявленных факторов, сдерживающих процесс их внедрения. Предложенные концептуальные положения могут служить основой для дальнейшего развития теории технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики.

Разработанные автором методические положения и отдельные практические рекомендации приняты и используются Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан при подготовке стратегических документов, проектов и программ по развитию сельского хозяйства в регионе (документы о внедрении Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан от 07.08.2019 г., 05.10.2019 г., 04.02.2020 г., 29.12.2021 г., предприятий региона от 23.01.2020 г. о внедрении результатов исследования).

## Глава 1. Теоретические аспекты цифровой трансформация агробизнеса

### 1.1. Теоретические основы экономической сущности технического базиса аграрного производства

В числе главных ориентиров в достижении продовольственной независимости страны выступает максимально возможное использование конкурентоспособного отечественного оборудования во всех технологических процессах, включая и коренное техническое перевооружение сельского хозяйства, заключающееся во внедрении цифровых технологий в рамках нового технического уровня. В соответствии с Национальными программами «Цифровая экономика Российской Федерации», подпрограммой «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, Стратегией развития сельскохозяйственного машиностроения России [74, 78, 81] одной из главных целей является повышение эффективности и конкурентоспособности продукции сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет технической и технологической модернизации производства. Долгое время разработчики новых машин и оборудования были ориентированы лишь на дальнейшую модернизацию уже имеющихся конструкций без существенных качественных изменений, что тормозило существующий уровень отечественной техники, не обеспечивая при этом требуемых темпов показателей производительности и надежности оборудования.

Ключевыми факторами, определяющими развитие сельского хозяйства, является техническое и технологическое перевооружение. В Налоговом кодексе РФ техническое перевооружение представляется как «...комплекс мероприятий по повышению технико-экономических показателей основных средств или их отдельных частей на основе внедрения передовой техники и технологии, механизации и автоматизации производства, модернизации и замены морально устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным» [74].



В 1772 г. профессор Геттингенского университета И. Бекманн впервые для обозначения ремесленного искусства, включающего в себя профессиональные навыки и эмпирические представления об орудиях труда и трудовых операциях, применил термин «технология» (в переводе с греческого языка «*techne*» можно перевести как «мастерство и умение», а «*logos*» как учение) [131]. В философском и экономическом словарях данный термин представлен как «...совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции» [121]. Целью технологии, как науки, является выделение физических, химических, механических и других закономерностей для определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производств и процессов. Термин «технология» был связан с процессом производства и представлял нематериальную часть – знания и умения, необходимые в процессе производства, в то время как материальная составляющая (станки, оборудование), обозначалась термином «техника». Понятие «технология», обычно, рассматривается в связи с конкретным видом производства: технологией получения какого-либо продукта - строительные технологии, химические технологии и т. д. В результате осуществления технологического процесса, состоящего из совокупности технологических операций, происходит качественно-количественное изменение обрабатываемых материалов и средств. Поэтому наиболее общим содержанием понятия «технология» можно считать совокупность приемов и способов переработки различных средств [68].

Научно-технический прогресс (в том числе техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства) является сложным многоаспектным процессом, связанным прежде всего с трансформацией организационно-экономических, производственных отношений, обеспечивающих переход на новый технологический уровень.

Термин «технологический уклад» введен в науку российскими экономистами Н.Д. Кондратьевым, Д. С. Львовым, С. Ю. Глазьевым и характеризуется

как единый технический уровень составляющих его производств, связанных вертикальными и горизонтальными потоками качественно однородных ресурсов, опирающихся на общие ресурсы квалифицированной рабочей силы, общий научно-технический потенциал и пр. [27, 56].

Уровень производительных сил определяет характер производственных отношений. В процессе эволюции, качественные изменения в технических средствах при воздействии человека на природу, отразились в ряде технических революций:

- ручной труд (инструменты);
- управление искусственной энергией в виде машин и механизмов (механизация);
- использование саморегулирующихся технических средств и математических методов с целью освобождения человека от участия в процессе производства (автоматизация).

Отличие одного уровня производства от другого характеризуется следующими показателями:

- уровнем применяемых орудий труда;
- уровнем технологии производства;
- качеством применяемой техники и технологий.

А.О. Рада отмечает, что «смена технологических укладов всегда требует адекватного развития организационно-экономических отношений, соответствующих новому технологическому уровню, поэтому направления технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий должны исходить из анализа факторов и особенностей формирования нового технологического уклада в сельском хозяйстве» [90]. Автор отмечает: «В современных условиях техническая и технологическая модернизация является только одним из компонентов устойчивого развития сельского хозяйства, поэтому организационно-экономические отношения в сельском хозяйстве должны обеспечивать такое использование достижений научно-технического прогресса (в частности, цифровых технологий), которое учитывает экономические, социальные,

экологические цели, обеспечивает сохранение естественного плодородия почв и т.д.» [91]. Развивая учения Д. С. Львова и С. Ю. Глазьева, отметим, что «в сельском хозяйстве организационно-экономические отношения не в полной мере соответствуют уровню производительных сил общества, требуя организационно-экономических преобразований, позволяющих использовать «умные» технологии в целях устойчивого развития» [27].

В данной работе, в основном, рассматривается процесс технической и технологической модернизации растениеводческой базы сельского хозяйства, как основы развития всего АПК.

Понятие «технический базис» было введено К. Марксом и Ф. Энгельсом для характеристики основных структурных элементов общественно-экономической формации. «Оно еще больше раскрывает развитие технологических укладов и сущностной основы техники и, вместе с тем, ее качественного своеобразия, представленного как соотносительная категория исторического материализма» [71].

Сущность технического базиса К.Марксом определяется как: «...совокупность средств производства и производственно-технических отношений людей, составляющих определенную организацию производительных сил» [71,72]. Мы согласны с мнением К.Маркса о том, что: «каждая формация может существовать и развиваться, лишь развивая и совершенствуя свой, адекватный ей технический базис, поэтому одной из главных задач построения нового технологического уклада является создание соответствующей ему материально-технической базы» [71]. По словам К. Маркса: «Технический базис — мерило технической зрелости данного общества, но сам по себе он не определяет социального облика общественно-экономической формации» [71].

Философский словарь дает следующее определение техники: «... ( в переводе с греческого *technike* – искусная, от *techne* – искусство, мастерство) - система искусственно созданных средств человеческой деятельности; в технике материализованы знания и производственный опыт, накопленные в процессе развития

общества; совокупность навыков и приемов в каком-либо виде деятельности, мастерства, например, техника строительная, техника сельскохозяйственная, техника спортивная; отрасль научного знания: общее техникосзнание, специальные технические науки» [121]. В данной интерпретации термин «техника» употребляется для характеристики умелости, мастерства исполнения, каких-либо действий. Но нельзя не отметить, что его применение на практике зависит от наличия у человека материальных средств, чтобы реализовать эти способности.

В философском словаре, термин техника, определяется как «- совокупность технических средств производственно-экономической деятельности, предназначенных для повышения производительности труда и качества продукции, облегчения труда, уменьшения доли ручного труда, автоматизации и механизации производства, улучшения бытового обслуживания, совершенствования образа жизни людей; совокупность навыков и приемов деятельности» [121].

Согласно трактовке Грубого В.А.: «техника представляет собой совокупность всех материальных условий производства» [32]. По нашему мнению, это не полное определение, так как все элементы лежат в одной плоскости рассмотрения, а средства труда являются более широким понятием по отношению к орудиям труда. Техника представляет собой элементы, используемые в процессе производства в виде средств воздействия на предметы труда.

Понятие «техника» и «технология» расширяет французский социолог Альфред Эспинас, отмечая, что «...ни одно изобретение не может родиться в пустоте; человек может усовершенствовать свой способ действия, только видоизменяя средства, которыми он уже предварительно обладал, не бессознательная практика, а лишь зрелые искусства порождают технологию» [32].

Французский гражданский инженер Жак Лафит предпринимает попытку обрисовать в общих чертах науку – «механологию», как «...анализ эволюции техники от пассивных машин (посуда, одежда, дома) до «активных», или «рефлексивных» машин (таких, например, как преобразователи энергии, самоуправляемые устройства)» [128].

Русский мыслитель Николай Федоров в своих статьях утверждает, что «...технику можно оценивать как благо или зло в зависимости от того, каким целям она служит» [123]. Он отмечает, что: «...технические достижения используются для удовлетворения пустых прихотей, истощая природные ресурсы, техника закрепляет и усиливает рознь между людьми (сословиями, народами), военная же техника вообще служит самоистреблению человечества» [123].

Позже, техника стала рассматриваться как социальный феномен, как продукт человеческой цивилизации, в контексте решения проблем власти и орудий труда для совершенствования социальной жизни общества.

Николай Бердяев отмечает, что: «...человечество стоит перед основным парадоксом: без техники невозможна культура, с нею связано самое возникновение культуры, но окончательная победа техники в культуре, вступление в техническую эпоху влечет культуру к гибели, так как в культуре всегда есть два элемента – элемент технический и элемент природно-органический». И как считает автор: «окончательная победа элемента технического над элементом природно-органическим означает перерождение культуры во что-то иное, на культуру уже не похожее, делая человека орудием производства продуктов» [13].

Б. П. Вышеславцев, утверждает, что: «...индустриализация оказалась грандиозным закрепощением в век индустриализации... управление вещами стало самым мощным средством управления людьми» [13].

Представитель постмарксизма, Г. Маркузе, считает, что «...природа не должна контролироваться средствами науки и техники для того, чтобы стать проводниками свободы, наука и техника должны быть перестроены в соответствии с новым восприятием мира – с требованиями жизненных инстинктов, наука и техника должны качественно преобразиться на основе нового нерепрессивного (не идущего более по пути завоевания, покорения природы) разума» [13].

Обзор разных точек зрения, позволили автору определить технику как, искусственно созданный результат человеческого труда в виде объектов, отрицающих органическую и живую природу, основными характеристиками которых

являются: рациональность, артефактность, рост на собственной основе, неделимость, универсальность, автономность, непрерывность.

Исходя из вышесказанных высказываний, дадим авторское определение понятий средства труда, орудия труда, технические средства, технический базис и технологии.

Средства труда – совокупность материальных условий труда для воздействия на предмет труда.

Орудия труда – согласно марксистской теории: «главная часть средств труда, воздействующая непосредственно на предмет труда, и определяется как материальные объекты, которыми непосредственно воздействуют на предмет труда при его переработке» [69].

Технические средства - совокупность результатов человеческого труда, в виде машин, механизмов, автоматических устройств, используемых в процессе производства общественных благ.

Технический базис – это совокупность средств труда характеризующихся единым технологическим уровнем составляющих его производств, связанных между собой потоками качественно однородных ресурсов, опирающихся на ресурсы квалифицированной рабочей силы, научно-технический потенциал и т.д.

Исходя из вышеуказанного, автором также исследован процесс сочетания «техники» с понятием «технология», представленный как: «...совокупность рационально-методических способов организации и систем управления целенаправленными процессами, которые связаны с машинной техникой, энергодобывающими, энергопреобразующими производствами, предусматривающими цивилизационные завоевания человечества в сфере преобразования ресурсных, перерабатывающих, информационных и собственно социальных аспектов бытия общества» [69].

На основании вышеизложенного, авторское видение технологии, можно представить как - совокупность рациональных действий человека и машин в целях создания наиболее экономичных способов и процессов производства сырья, материалов и продукции.



Таким образом, техника является материальным носителем отношения человека к природе, когда, познав законы природы, люди создают технику, вкладывая в нее свои знания и труд. Техника, включающая в себя прошлый труд общества, овеществляется в средствах труда и используется в целях повышения эффективности живого труда для производства материальных благ при конкретном технологическом укладе, когда сопряженные производства в совокупности имеют единый технический уровень и развиваются синхронно.

Научно-технический прогресс, обусловленный действием объективных экономических законов, является процессом обновления всех элементов общественного производства на основе привлечения достижений науки и техники. Под влиянием научно-технического прогресса происходит инновационное обновление технических средств и систем, технологий и методов организации производства, укрепление производительных сил на базе реализации научно-технических разработок. Совершенствование технических средств производства есть целостный и сложный процесс познания сил природы и нестандартных, инновационных способов их производственного использования. В едином комплексе «наука-техника», каждая часть относительно самостоятельна и наделена специфическими экономическими функциями. Наука служит исходной, а техника – конечной формой процесса подчинения природы. Их взаимовлияние и соотношение отражает уровень технико-технологического перевооружения производства.

Анализ сведений и различных подходов, в экономической литературе, к определению технического перевооружения, позволяет сделать следующее представление о данном понятии: оснащение предприятий новой техникой, внедрение прогрессивных технологий, модернизацию и замену устаревшего и физически изношенного оборудования, механизацию и автоматизацию технологических процессов [16, 36, 49, 57, 88, 98, 111, 116].

В работах Митрофановой М.Н., Райзберга Б.А. указано, что: «...в понятиях «реконструкция», «ре» означает повторное, возобновляемое действие. «Конструкция» – устройство, взаимное расположение частей какого-либо строения,

механизма и др. «Модернизация» – изменение, усовершенствование чего-либо (конструкции), отвечающее современным требованиям. «Техническое перевооружение предприятия» означает переоборудование и переустройство какой-либо уже действующей конструкции с обязательным условием использования достижений научно-технического прогресса» [92]. Поэтому, согласно высказыванию ученых-экономистов (в частности, Чуваевой А.И.), ««техническое перевооружение» и «модернизация» являются разновидностью «реконструкции» и за счет технического перевооружения предприятия значительно повышается технико-экономический уровень производства, так как основная цель перевооружения предполагает максимальное внедрение результатов научно-технического прогресса. Цели при реконструкции, техническом перевооружении и модернизации, близки, но в первом случае они представляются более масштабно и объемно» [17, 92].

Термин «воспроизводство» был введен французским политэкономистом Ф. Кенэ изучившим цикл движения потоков доходов и затрат. Далее, В. Петти, выдвинул положение о трудовой теории стоимости. А. Смит и Т. Мальтус считали, что: «...в системе материального производства существуют некие условия возникновения товарного излишка и его инвестиции есть источник воспроизводства» [130].

Д.Рикардо утверждал, что: «...блага для производства которых требуется больше труда и должны стоить выше» [132].

К.Маркс, в «Капитале», утверждает, что: «всякий общественный процесс производства, рассматриваемый в постоянной связи и в непрерывном потоке своего возобновления, является в то же время и процессом воспроизводства, при котором в процессе непрерывного потока возобновления одни производят продукцию, поставляют свою продукцию другим для потребления и направления третьим лицам»[71]. Производство общественного продукта разделяется К. Марксом на два подразделения: «производство средств производства и производство предметов потребления». Также им было предложено: «...выделение типов воспроизводства: простого, суженного и расширенного». Он считал, что: «накопление или

производство в расширенном масштабе, выступает в качестве средства для постоянного расширения производства прибавочной стоимости» [71].

Дж. Кейнс, предложил: «Множественный эффект роста капиталовложений, проявляющийся в увеличении доходов и потребления, превосходящем первоначальный прирост инвестиций, назвать «эффектом мультипликатора» [70].

Таким образом, в результате вышеуказанных исследований, сложились две школы политической экономии – марксистская и кейнсианская, которые различаются в понимании предмета теории воспроизводства и предлагают свою методологию анализа процесса воспроизводства.

К. Маркс утверждал, что «воспроизводство в виде постоянного хозяйственного кругооборота претерпевает при длительном периоде трансформацию эволюционного и революционного характера, а развитие производства приводит к постепенному отставанию характера и уровня развития производственных отношений от состояния развития производительных сил, которое подлежит устранению и установлению соответствия» [72].

Н. Д. Кондратьевым, в 20-х гг. XX в., выявлена цикличность этих изменений подтверждая, что: «национальные экономики развиваются не изолированно, а в единой системе связей, процессов и тенденций» [56].

В классической теории общественного воспроизводства В. Леонтьева представлена межотраслевая модель «затраты-выпуск», где: «...с позиций системного подхода, на основе взаимосвязанных показателей: оцениваются прямые и косвенные последствия изменений в масштабах, технологии и структуре производства, потребительском спросе, внешней торговле, инвестиционной сфере, соотношениях цен и доходов» [67].

Автор согласен с мнением авторитетных ученых о том, что: «Воспроизводство — это процесс производства, распределения, обмена, потребления как между различными отраслями народного хозяйства, так и между классами общества, имеющими направленность на трансформацию эволюционного и революционного характера».

Ученые-экономисты Тимонин А.М. и Ларина К.В.: «...под техническим перевооружением представляют системный процесс обновления физически и морально устаревшей активной части основных фондов производственных подразделений, структур управления и инфраструктуры предприятия качественно новым оборудованием и технологиями без расширения производственных площадей» [67].

Слюсарь Ю.Б. дает следующее определение: «...техническое перевооружение как процесс перевода производства на качественно новый, более высокий технический уровень, отражающий достижения научно-технического прогресса» [70].

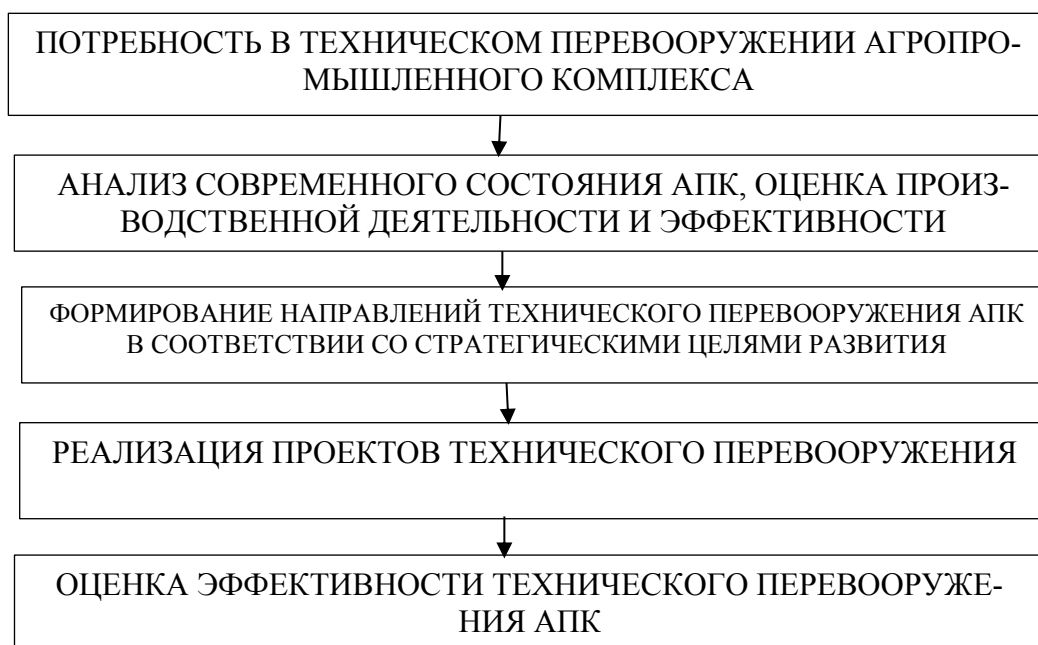
Из анализа определения технического перевооружения, в целях налогообложения, закрепленного в 257 статье 25-й главы Налогового кодекса (часть вторая) от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ, следует, что: «...техническое перевооружение - это разновидность инновационного процесса реконструкции, включающая в себя комплекс мероприятий по повышению технико-экономических показателей основных средств или их отдельных частей на основе внедрения передовой техники и технологии, механизации и автоматизации производства, модернизации и замены морально устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным» [74]. Исторически, термин «технология» был связан с процессом производства, воплощающегося в нематериальном виде - в знаниях и умениях, необходимых в процессе производства.

По мнению Владимирова А.С., Грибанова Н.В., Захарова Е.А., «...технологическое перевооружение – это комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня предприятий и отдельных производств на основе внедрения современных инновационных технологий и оборудования» [34]. Соглашаясь с данным определением, дополним, что техника может полностью использовать свою производственную мощность лишь при наличии соответствующих технологий производства, раскрывающих ее возможности.

Различные аспекты технико-технологического перевооружения сельского хозяйства нашли отражение в трудах таких ученых, как Ю.А. Конкин, В.М. Баутин,

А.В., Голубев, В.Т. Водяников, Р.С. Гайсин, В.И. Драгайцев, А.А. Ежевский, Н.Е. Зимин, Л.Ф. Кормаков, В.Н. Кузьмин, Е.И. Костюкова, Л.С. Орстик, А.А. Полухин, А.М. Сысоев, И.С. Санду, А.В. Федотов, Ю.В. Чутчева и др. [16, 36, 49, 57, 75, 78, 88, 98, 110, 111, 116, 124].

Автор разделяет позицию большинства ученых-экономистов, которые выделяют следующие этапы технического перевооружения АПК (Рисунок 1).



*Источник: составлено автором на основании [79, 57, 88, 98, 108].*

Рисунок 1 - Этапы технико-технологического перевооружения АПК

1 этап – своевременное осознание необходимости технического перевооружения агропромышленного комплекса, зависящее от государственных программ технико-технологического перевооружения.

2 этап – определение комплекса мер, необходимых агробизнесу, требующее анализа производственных, технико–экономических показателей развития АПК в динамике, а также внутренних и внешних факторов окружающей среды.

3 этап – после проведения анализа основных показателей и определения причин ухудшения деятельности или снижения каких-либо определенных показателей необходимо сформировать направления технического перевооружения отрасли, в котором будут четко определены цели и задачи, желаемые результаты.

4-й этап - процесс реализации разработанных проектов - сопоставление всех звеньев в процессе реализации проектов, управление и контроль над реализацией поставленных целей.

5-й этап – оценка эффективности проектов технического перевооружения АПК. Здесь важно проанализировать полученные результаты, оценить экономическую эффективность после проведения технического перевооружения [34].

Проведенный анализ существующей информации по данной тематике показал, что в отечественной и зарубежной литературе вопросы эффективного обновления технических средств сельскохозяйственных предприятий недостаточно проработаны и не охватывают всего комплекса проблем, связанных с реализацией технико-технологического перевооружения на этапе перехода к цифровой экономике. В связи с этим, представим определения, в которых техническое перевооружение дается в увязке с понятиями «инновации» и «инновационный процесс».

Еще Дж. Робинсон в 1933 г. охарактеризовала техническое перевооружение как «процесс создания и внедрения новой и совершенствования существующей техники, механизации и автоматизации, замены и модернизации оборудования, улучшения технической оснащённости экономических процессов, реконструкции и расширения отдельных сегментов рынка на базе различного рода инноваций» [44], что, по нашему мнению, не дает полного отражения процесса технологического перевооружения.

Более расширенное определение (с авторской точки зрения) дает В. К. Фальцман: «...определяя техническое перевооружение как инновационный процесс создания новой техники, обновления продукции, основных фондов и мощностей, внедрения ресурсосберегающих технологий, что выводит отдельную организацию и экономический сегмент на мировой рынок и тем самым постоянно наращивает конкурентные преимущества общества в целом» [44].

М.Ф. Балакин, Е.Г. Моисеева, М.Н. Митрофанова отмечают: «Инновационный процесс в аспекте технико-технологического перевооружения предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и



коммерческих мероприятий, которые в своей совокупности и приводят к нововведениям в сельском хозяйстве, их результатом должна стать реализация всех стадий инновационного процесса через трансформацию идей в технологически новые или усовершенствованные продукты и процессы» [46].

В связи с этим предложено авторское видение технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в современных условиях как инновационного процесса повышения технико-технологического уровня отрасли посредством модернизации и замены морально устаревших и физически изношенных машин и комплексов инновационной техникой и оборудованием на основе использования современных приемов автоматизации производства с целью повышения производительности и интенсивности труда и снижения издержек производства.

Таким образом, можно сделать вывод, что техническая и технологическая модернизация – достаточно трудоемкий и сложный процесс, который является результатом нескольких этапов своего развития.

Впервые, теорию экономических циклов и кризисов, обосновал Карл Маркс, что получило дальнейшее развитие в трудах В. И. Ленина, Н.Д. Кондратьева, С.Ю. Глазьева [27, 56, 66].

Кондратьев Н.Д., в своей теории экономических циклов, выявил, что: «экономический цикл – это механизм, характеризующийся периодическим преобразованием хозяйственной системы, через обновление технологической базы, производственного аппарата, перестройки хозяйственного механизма управления и организационной структуры. Выдвинув концепцию технологического развития, автор сформулировал теорию долгосрочного технико-экономического развития, которое рассматривается им, как «неравномерный процесс последовательного замещения целостных комплексов технологически сопряженных производств - технологических укладов» [106].

Развивая теорию Н.Д. Кондратьева, С.Ю. Глазьев проследил роль инноваций в развитии экономики в целом, дополнив ее понятием технологического уклада [56].

По определению Глазьева С.Ю.: «технологический уклад — это макроэкономический воспроизводственный контур, охватывающий все стадии переработки ресурсов и соответствующий тип непроизводственного потребления» [27].

По теории Кондратьева Н.Д.: «...предпосылками появления и распространения нового технологического уклада, являются определенный уровень развития производительных сил и производственных отношений, науки, появление новых видов энергии и т.д.» [56].

Глазьев С.Ю., дополняет теорию Кондратьева Н.Д. и указывает на то, что: «...смена укладов происходит за счет внедрения инноваций, присущих каждому технологическому укладу и замещающих старые способы производства, что сопровождается серьезными сдвигами в международном разделении труда, изменениями в технике (технологии производства), конкурентоспособности стран и т.д.» [27,56].

Теория, технологической эволюции сельского хозяйства Р.С. Гайсина, дополняет теорию Н.Д. Кондратьева и С.Ю. Глазьева, выявляя отличия аграрного производства от жизненных циклов промышленных технологических укладов. Так, по утверждению Гайсина Р.С.: «...в процессе смены технологических укладов менялись технологии, техника, которые непосредственно воздействовали на орудия обработки почвы, на семена и т.д., но сам способ, технология производства продукции земледелия, оставался в процессе смены всех укладов неизменным, традиционным» [27,56]. Отмеченное выше, позволяет указать на эволюционный характер смены технологических укладов в аграрном секторе экономики, где смена технологических укладов (с первого по третий) происходила без замены традиционного технологического способа производства продукции. Это относится и к другим периодизациям эволюции технологических укладов в сельском хозяйстве.

Соглашаясь с мнением Гайсина Р.С., относительно аграрной отрасли: «...необходимо констатировать, что особенности формирования технологических укладов сельского хозяйства недостаточно исследованы, нет увязки их эволюции со спецификой жизненного цикла отраслей АПК, а сельское хозяйство, в технологическом развитии, не совпадает по временным периодам с описанными выше

макроэкономическими моделями жизненных циклов промышленно технологического уклада и на первых этапах, отстает от промышленности» [24].

Развитие данной теории предложено в данной работе.

При этом, необходимо отметить, что стремление, исследователей, объяснить необходимость закономерности развития экономики и техники, связано с попытками определить продолжительность экономических циклов и её материальной основы. Это дает возможность воздействовать на процесс технико-технологического перевооружения и позволяет использовать инструменты прогнозирования и планирования, в целях создания условий эффективной коррекции экономических процессов, на различных организационных уровнях.

С учетом вышеизложенного, считаем, что уровень развития техники и технологий, как экономически и исторически развивающаяся категория, определяет и соответствующий уровень развития общества. Технологический уклад, при этом, различается не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда (Таблица 1), что позволяет производить сравнение, оценку и динамику происходящих изменений в процессе исторического развития техники. Предложенная оценка цикличности развития экономики и техники отличается от уже используемых, например, предложенных Н.Д. Кондратьевым, С.Ю. Глазьевым [27,56], выделением этапов развития техники в сельском хозяйстве, при этом дополняя теорию Р.С. Гайсина определением типов предприятий аграрной отрасли, соответствующих представленным технологическим укладам.

Таблица 1 – Технологические уклады и развитие техники и технологий в сельском хозяйстве

Этапы развития техники	Основной ресурс (источники энергии)	Основные отрасли (техническая база)	Особенности уклада	Тип представителей
<b>Первый технологический уклад</b>	энергия воды, открытый огонь, мускульная энергия	текстильная промышленность (повозки, механизмы)	механизация труда, создание поточного производства	-
-сельское хозяйство	земля, мускульная энергия	растениеводство, животноводство	применение ручной и тяговой силы	-
<b>Второй технологический уклад</b>	энергия пара, уголь	транспорт, чёрная металлургия (станки, паровоз, пароход)	рост масштабов производства, развитие транспорта	-
-сельское хозяйство	земля, мускульная энергия	растениеводство, животноводство	применение ручной и тяговой силы	-
<b>Третий технологический уклад</b>	электрическая энергия, неорганическая химия	тяжёлое машиностроение, электротехническая промышленность, чёрная металлургия, железные дороги	появление радиосвязи, телеграфа, стандартизация производства	-
-сельское хозяйство	земля, мускульная, электрическая энергия	растениеводство, животноводство	частичная механизация производственных процессов с внедрением электродвигателя (появление гусеничного трактора)	I, II
<b>Четвёртый технологический уклад</b>	энергия углеводородов, начало ядерной энергетики	автомобилестроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы	массовое, серийное производство	-
-сельское хозяйство	земля, мускульная, электрическая энергия	растениеводство, животноводство	механизация производственных процессов с внедрением электродвигателя (массовое производство гусеничных и колесных тракторов)	II, III
<b>Пятый технологический уклад</b>	атомная энергетика	электроника и микроэлектроника, информационные технологии, программное обеспечение (станки с ЧПУ)	индивидуализация производства, повышение гибкости производства	-
-сельское хозяйство	земля, мускульная, электрическая энергия, энергия углеводородов	растениеводство, животноводство	автоматизация рабочих машин через внедрение управляющих устройств (точные, цифровые технологии. генная инженерия, высокоинтенсивные и точные технологии земледелия)	III
<b>Шестой технологический уклад</b>	атомная энергетика, иные источники энергии	нано- и биотехнологии, наноэнергетика, молекулярная, клеточная и ядерная технологии и др.	снижение энергоёмкости и материалоемкости производства	-
-сельское хозяйство	земля, мускульная, электрическая энергия, энергия углеводородов	растениеводство, животноводство	цифровизация производства через внедрение программно-технических средств для записи кодовых импульсов (системы генерации агротехнологических решений, (GPS), геоинформационных технологий (ГИС), дистанционных и бортовых датчиков и т.д.	III (частично)

Источник: составлено автором

Рассматривая тип предприятий агробизнеса Лобанова И. отмечает: «Как известно, хозяйства, входящие в один и тот же производственный тип, должны иметь примерно одинаковый уровень интенсивности, пропорции основных элементов производства, близкие экономические результаты» [69].

Для определения типов хозяйств относящихся к различным технологическим укладам автором на основе работ В. И. Нечаева, В. Ф. Бирмана, Ю. И. Бершицкого, А. В. Боговиза предложено следующие распределения сельскохозяйственных товаропроизводителей в зависимости от ряда параметров [78]:

I тип - среднесписочная численность работников за предшествующий календарный год хозяйствующих субъектов до 100 человек, размер условной уборочной площади до 2000 га, наличие физических тракторов, автомобилей, самоходных машин до 90 единиц; поголовье скота до 500 условных голов.

II тип - среднесписочная численность работников за предшествующий календарный год хозяйствующих субъектов от 101 до 250 человек, размер условной уборочной площади от 2001 га до 5000 га, наличие физических тракторов, автомобилей, самоходных машин от 91 до 240 единиц; поголовье скота от 501 до 1500 условных голов;

III тип - среднесписочная численность работников за предшествующий календарный год хозяйствующих субъектов от 251 человека, размер условной уборочной площади свыше 5001 га, наличие физических тракторов, автомобилей, самоходных машин свыше 240 единиц; поголовье скота свыше 1500 условных голов.

Данная классификация позволяет подобрать более приемлемые механизмы технико-технологического перевооружения агробизнеса как техникой, так и цифровыми технологиями с учетом отношения сельхозтоваропроизводителей к соответствующим типам хозяйств.

Технологическая эволюция прошла пять укладов и «на полном ходу» (по крайней мере, в цивилизованных странах) приближается к освоению шестого.

Так, первый технологический уклад связан с использованием естественных, не преобразованных, источников энергии, что соответствует доиндустриальной

эпохе, когда еще не было машин, и труд человека не был преобразован в иную форму.

Начало использования первых машин является вхождением в индустриальный этап развития, характерный для второго-шестого технологических укладов и связанных с непрерывным совершенствованием технических устройств, овеществляющих прошлый живой труд, характеризующих переход человека как источника физической энергии, использующих мускульно-двигательную силу, к управляющему машинами с учетом его интеллектуальных способностей совместно с мускульной энергией, а в дальнейшем, и к исполнителю интеллектуальных обязанностей в виде разработчика, руководящего техникой и технологиями на удаленном расстоянии.

Каждый из этапов развития техники происходит под воздействием человека (изобретение, организация, управление, финансирование и т.д.). С течением времени, техника изменяется, что обуславливает дальнейшее ее развитие в диалоге (коммуникации) человека с машиной. Смена технологических укладов зависит, прежде всего, от хода научно-технического прогресса и инерции мышления общества: новые технологии, как правило, появляются раньше их массового освоения.

По утверждению Гайсина Р.С.: «Каждый технологический уклад имеет определенные пределы, которые в теории Гомпертца называются технологическими пределами, то есть в конце каждого уклада наступает период упадка (старения) - темпы роста замедляются, производство растет медленнее роста затрат. Имеет место прогрессирующее замедление отдачи затрат» [24].

Пискунов А.К. утверждает: «Правительство страны декларирует необходимость инновационного прорыва, который должен сформировать в стране условия для нового технологического уклада и перевести экономику на инновационный путь развития, однако на фоне крайне высокого уровня импортозависимости, недостатка собственных финансовых средств и ограниченного доступа к глобальным финансовым рынкам, становление на путь инновационного прорыва не представляется реализуемым» [84].



Как продолжает отмечать А.К. Пискунов «...физический и моральный износ основных производственных фондов в промышленности достиг критического уровня, невозможно перескочить через один технологический уклад и реализовать прогрессивные технологии на морально и физически изношенном оборудовании прошлого века, которое эксплуатируется по сегодняшний день на большей части агропромышленных предприятий России» [84].

В странах с развитыми экономическими системами начинает закладываться базис шестого технологического уклада, который нацелен на интенсивное развитие и использование наукоемких технологий [84].

Соглашаясь с мнением Гайсина Р.С., относительно аграрной отрасли: «...необходимо констатировать, что особенности формирования технологических укладов сельского хозяйства недостаточно исследованы, нет увязки их эволюции со спецификой жизненного цикла отраслей АПК» [24].

Сельское хозяйство, отличаясь многоукладностью форм хозяйствования, при каждом цикле своего развития, имеет некоторое преобладание определенного технологического уклада. Аграрные циклы, по сравнению с промышленными, отличаются затяжным состоянием неэффективного равновесия, связанного со спецификой агропромышленного рынка и его несостоятельностью в преодолении проблемы спроса и предложения, препятствующей эффективному рыночному конкурентному регулированию [24].

Земля, в истории развития техники, выступает в качестве основного ресурса и в качестве ключевого фактора во всех шести технологических укладах. По выражению К.Маркса, «земля является всеобщим средством труда» [71]. Однако в разных областях производства ее роль различна. Так, в промышленности – это лишь место, где протекает трудовой процесс, а в сельском хозяйстве — это основной ресурс, который дает человеку средства для существования. К. Маркс писал: «Земля (с экономической точки зрения к ней относится и вода), первоначально обеспечивающая человека пищей, готовыми жизненными средствами... , существует без всякого содействия с его стороны как всеобщий предмет человеческого труда» [71].

В сельском хозяйстве, во всех первых трех технологических укладах, технологический способ производства оставался неизменным и заключался в посеве семян и уборке урожая, отличаясь только способами обработки земли и средствами сбора зерна.

В начале двадцатого века был осуществлен переход от доиндустриального к индустриальному технологическому укладу, характеризующегося началом использования машин и механизмов, основанных на применении двигателей, масштабной электрификации, которая начинает охватывать и сельскохозяйственное производство, освобождая человека от ручного труда.

Пятый технологический уклад, начавшийся в 70-80-е годы прошлого столетия, представляет собой переход к индустриально-информационному технологическому укладу с использованием электроники и микроэлектроники, программного обеспечения. Развитие техники, при данном укладе, больше всего, связано с развитием науки, когда технические новшества осуществляются путем приложения научно-теоретических знаний. Потребности развития техники, при этом, стимулируют и направляют научные исследования, позволяя, научно - экспериментальной технике, создавать новые возможности для овладения законами природы. Для данного этапа характерна автоматизация и компьютеризация производства. Однако, на этом этапе, рано говорить о полной автоматизации сельскохозяйственного производства, так как основой технологического уклада остается традиционный технологический способ: посев – уборка.

В настоящее время, пятому технологическому укладу соответствует ограниченное число российских предприятий в сельском хозяйстве.

А.О. Рада отмечает, что «...в целом российский агробизнес существенно отстает даже по показателям использования технологий третьего-четвертого укладов, значительная часть продукции сельского хозяйства производится по устаревшим технологиям и на изношенной технике» [90]. Также автор отмечает, что «...многим сельскохозяйственным предприятиям достаточно завершить переход к четвертому технологическому укладу, чтобы использовать

существующий научно-технический задел, кадровый потенциал, наработанный опыт других предприятий и отрасли в целом, все это позволит повысить экономическую эффективность производства и даст новый толчок к внедрению элементов пятого технологического уклада» [90].

Вместе с тем, уже имеются действующие сельскохозяйственные организации, осуществившие переход к пятому технологическому укладу с привлечением финансовых, кадровых ресурсов и современных технологических решений. Однако, дальнейшее развитие пятого технологического уклада, требует синергии отечественной научно-технической базы, кадрового потенциала в рамках аграрной политики и инновационно-технологических решений государства [90].

В связи с этим, наиболее эффективным может стать процесс технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, сосредоточенного на внедрении техники и технологий пятого уклада, включая цифровые точные технологии и системы управления, например, в земледелии.

А.О. Рада, определяет, что «...основной принцип цифрового земледелия - избирательное или единичное использование агротехнических средств вместо массового, в виде точного земледелия или дифференцированного внесения удобрений» [188]. Также автор констатирует, что: «Все это позволит получить экономический эффект от каждой использованной единицы ресурсов (машино-часа работы техники, килограмма удобрений) за счет наиболее рационального применения на основе большого объема информации о протекающих в почвах, растениях сложных процессах» [90].

Пискунов А.И. отмечает, что «...сегодня экономика готовится к переходу к шестому технологическому укладу, характеризующемуся развитием цифровых технологий и становлением цифровой экономики» [84]. Автор утверждает, что: «В сельском хозяйстве, как и в России в целом, формирование шестого уклада сдерживается прежде всего критическим уровнем физического и морального износа оборудования и устаревшими технологиями, а основным фактором перехода к новому технологическому укладу должен стать процесс технико-

технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий России» [84]. При этом Пискунов А.И. уверен, что: «Совершенствование технологической и технической оснащенности производства - основная характеристика меняющихся укладов, переход к каждому следующему становится необходимым при увеличении производственных затрат над прибылью и моральным и физическим износом техники и технологий, что потребует нововведений в производстве» [84].

Предложенная авторская периодизация, в отличие от этапов, выделяемых другими исследователями, включает в себя четыре этапа и позволяет проводить анализ и разрабатывать предложения по поэтапному технико-технологическому перевооружению сельского хозяйства, включая и этап цифровой трансформации.

Авторская позиция сводится к тому, что смена технологий сопровождается технико-технологическим перевооружением процесса труда в виде усовершенствования орудий труда, рабочих органов, машин и двигателей и сменой энергетических источников, что является основой повышения производительности.

Развитие науки, в виде вклада знаний и профессиональных навыков в автоматизацию и интеллектуализацию техники, способствует совершенствованию основных технологических операций в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

Вместе с тем, часть сельхозтоваропроизводителей (ЛПХ, КФХ), все еще работают в условиях первого и второго технологического уклада, производя продукцию в отраслях растениеводства используя лишь живой ручной труд, тягловую силу и простейшие сельскохозяйственные инструменты.

Второй технологический уклад характерен для большинства КФХ, применяющих ручной труд и частично автоматизированное оборудование.

Третий и четвертый технологические уклады в сельском хозяйстве характерны для значительной доли агробизнеса. Они характеризуются использованием, наряду с традиционными технологиями, более передовые достижения.

Многие сельскохозяйственные предприятия находятся на переходном этапе к четвертому технологическому укладу. Совершенствуя свой кадровый потенциал, используя опыт других предприятий и отрасли, позволит им подняться на новую ступень развития и внедрить элементы пятого технологического уклада.

Представители пятого технологического уклада, к которым относятся, в основном, незначительная часть крупных сельскохозяйственных организаций, используют наряду с традиционными технологиями производства инновации в области микроэлектроники, генной инженерии, информационных технологий.

Шестой технологический уклад должен быть представлен нано- и биотехнологиями, робототехникой, высокотехнологичными технологиями, гибкими системами безлюдного производства и искусственным интеллектом. Однако переход к данному укладу сдерживается значительным количеством барьеров, главным из которых, является сложившаяся многоукладность агробизнеса.

## 1.2 Концептуальные основы технологического развития экономики

Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. N 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» является базовым документом, формирующим концептуальные основы технологического развития экономики. Согласно Постановлению: «Основной целью научно-технологического развития Российской Федерации является обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы укрепления и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации. Формирование единой государственной системы управления научной, научно-технической и инновационной деятельностью позволит создать механизм для осуществления прорывного научно-технологического развития Российской Федерации, формирования единого подхода к управлению научными исследованиями и экспериментальными разработками по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники, кооперации государства, науки и высокотехнологичного бизнеса и обеспечения реализации

полного инновационного цикла - от получения новых знаний до создания высоко-технологичной продукции» [87].

По мнению ряда ученых: «Технический потенциал является частью материально-технической базы сельского хозяйства и представляет собой активную часть машинного производства, выраженное в виде живого и овеществленного труда в единстве, машина – это продукт труда, характеризующий степень овладения человеком сил природы» [28,91]. Технологическое развитие, в свою очередь, отражается в виде совершенствований и изменений техники и технологий определяемых качественными изменениями в составе и динамике производительных сил, в экономической и социальной сфере. Как утверждают авторы: «работа машин и оборудования возможна лишь под воздействием человека, а эффективность этих действий повышается при использовании им прогрессивных средств труда» [28,91].

Так, находясь в постоянном развитии и взаимодействии друг с другом, происходит изменение соотношения прошлого и настоящего труда.

Состав техники включает в себя лишь те средства труда, которые созданы человеком. Разные элементы техники имеют разное значение в производстве.

Технический потенциал необходимо рассматривать как исторически развивающуюся категорию. Еще К.Маркс утверждал, что «научно-технические открытия и изобретения вызваны производственной необходимостью, которая не может удовлетворяться старыми средствами» [71]. Он указал, что «постоянную причину развития техники необходимо искать в противоречии между прошлым (овеществленным) и живым (непосредственным) трудом. Труд овеществлен в орудиях труда, представляющих собой продукты прошлого труда. В процессе труда человек изменяется, а живой труд уходит вперед от овеществленного, что вызывает необходимость «подтянуть» прошлый труд, развивая технику» [71]. Именно это является основой экономического содержания технического потенциала.

Техника развивается постоянно в тесной связи с производственными отношениями, которые могут тормозить ее или ускорять. Развитие техники



целесообразно, когда труд, потраченный на ее изготовление, меньше труда, который заменяет ее применение [64].

К.Маркс писал, что «...средства труда постоянно изменяются, при этом вложенный в предприятие капитал должен просуществовать определенное время, поэтому новые машины и другие технические средства вводятся постепенно, хотя конкурентная борьба принуждает к «преждевременному обновлению оборудования предприятий» [71].

Обновление орудий труда, в связи с физическим и моральным износом в условиях перехода к цифровой экономике, способствует внедрению более новых, инновационных технических средств и снижению трудоемкости процесса.

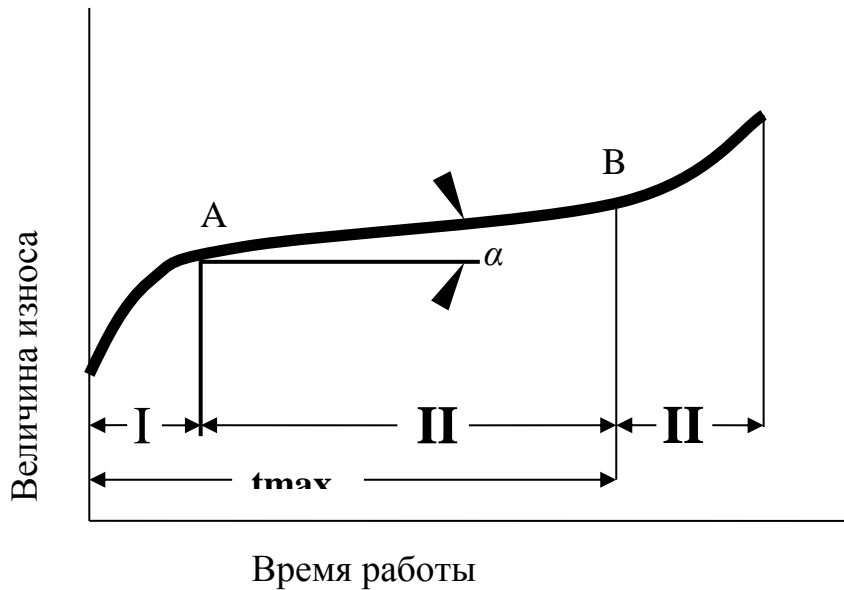
Моральный износ - результат технического прогресса, при всех общественных условиях производства, связанный со стихийной заменой техники на более производительную и побуждающий к возрастанию прибыли. Сущность морального износа заключается в замене старых машин, более новыми, а новых - новейшими, что является внешней формой проявления технического прогресса. Однако необходимо помнить, что выпуск моделей с одинаковыми технико-экономическими параметрами, экономически неэффективен.

Технические средства в сельском хозяйстве (как основные фонды) имеют свои первоначальные технико-экономические показатели, от которых зависит их стоимость. К сроку списания данная стоимость снижается в зависимости от морального и физического износа. Моральный износ зависит, прежде всего, от результатов развития научно-технического прогресса, часто снижая фактическую стоимость объекта, даже в случае неизменных технико-экономических характеристик.

В крупных аграрных предприятиях данный процесс отражается во внедрении высокотехнологичных тракторов и прочей инновационной техники при ее моральном старении, которое проявляется в низкой производительности и высокой себестоимости.

Можно констатировать, что львиная доля техники мелких и средних сельхозпроизводителей имеет огромный физический износ, то есть износ от рабочих процессов и сил природы.

Износ деталей, обуславливающих общий износ машин, представлен графически в прямоугольных осях координат в зависимости от времени, рабочих процессов и сил природы и характеризуется определенной закономерностью (Рисунок 2).



- I – период приработки сопряженных поверхностей детали;
- II- период нормальной работы детали;
- III- период интенсивного износа детали;
- $t_{max}$ – максимальное время использования детали без ремонта

*Источник: представлено автором на основе обобщения источников [72,108, 109, 110, 111, 112]*

Рисунок 2 - Износ детали в зависимости от времени ее использования

Кривая износа детали в зависимости от времени ее использования, имеет три характерных участка: первый - до точки А – период приработки сочлененных деталей, связанных с интенсивным нарастанием износа; второй - между точками А и В – период нормальной работы детали, в течение которого износ растет менее интенсивно, угол  $\alpha$  стремится к 0, что характеризуется высокой износостойкостью детали; третий - за точкой В - показывает интенсивный износ детали – аварийный, в случае дальнейшего использования детали ремонт может быть экономически нецелесообразен.

В данном случае стоит задача продления  $\Pi$  – нормального периода работы детали, то есть межремонтного срока, что достигается качественным ремонтом с восстановлением работоспособности детали с учетом внедренных цифровых технологий.

При этом износ имеет направленное действие обесценивания деталей и машин в целом. Ремонт техники заключается в поддержании ее в работоспособном состоянии, то есть в соответствии с технико-экономическими характеристиками и с соблюдением первоначальных свойств.

Затраты на ремонт формируются из разных источников: техническое обслуживание и ремонт – из оборотных средств, капитальный ремонт – из ремонтного фонда. Нормы и порядок учета амортизационных отчислений устанавливаются государством, что позволяет регулировать темпы и характер воспроизводства, скорость обновления фондов. При правильно выбранной амортизационной политике, у сельскохозяйственных предприятий появляются возможности для достаточных инвестиций в «простое» или расширенное воспроизводство технической базы.

Однако необходимо отметить, что цифровизация аграрного производства требует максимально надежной работы всей системы машин техники, поскольку при поломке цифрового оборудования или иного звена системы, работающего без присутствия человека, приводит к материальному ущербу от простоя всей системы машин. Замена элементов становится невыполнимой задачей. Поэтому современные технические средства, привлекаемые для цифровизации производства, следует производить из равнопрочных звеньев, обеспечивающих надежность при функционировании всей системы. Поэтому в условиях цифровизации производства следует иметь такие технические средства, которые обладают минимальными значениями угла  $\alpha$ , что будет характеризовать их высокую степень износостойкости и надежности, не требуя ремонта, обеспечивая надежную работу технических средств в течение всего жизненного цикла.

К.Маркс указывал, что «...всякое машинное устройство состоит из трех существенно различных частей: машины-двигателя, передаточного механизма, наконец, машины-орудия, или рабочей машины» [71].

Таким образом, машинное производство всегда предполагает совокупность указанных трех частей, где главная часть - рабочая машина. Использование машин приводит к увеличению числа орудий труда, одновременно воздействующих на предмет труда, что заменяет множество рабочих рук и влияет на повышение производительности труда.

Использование совокупности машин, где машина-двигатель преобразует силу природы в форму, способную использовать ее в производстве, а трансмиссия передает эту силу рабочей машине, которая воздействует своими орудиями на предмет труда, является кооперацией. Высшей формой кооперации машин является их автоматизация, когда рабочая машина выполняет все операции без воздействия человека, лишь под его контролем. Однако, данная система автоматизации склонна к постоянному совершенствованию через прогресс техники с помощью естественных наук. Следовательно, технический потенциал в условиях цифровой экономики можно рассматривать как материализацию знаний человека с целью улучшения своего социально-экономического статуса. Изменяясь в разных направлениях, человек воздействует на технику и ее развитие, что в совокупности дает новый виток развитию технического потенциала.

Различные отрасли техники связаны друг с другом: «...одна область производства стимулирует технический прогресс другой», как утверждал К.Маркс. Применение машин в одной или нескольких отраслях промышленности способно вызвать новые потребности, которые вызывают к жизни новые отрасли и новые усовершенствования [72].

Усовершенствование машин связано с заменой ручного труда или остающихся элементов ручного труда машинным, улучшение технологии производственного процесса с заменой в том или ином звене производственной цепи функций человека механизмами и приборами [71]. Изменение орудий труда,

служивших ранее для различных целей, вызывается обособлением различных операций процесса труда [72] в результате постоянного взаимодействия науки и техники. В технике используются достижения естественных и общественных наук, что находит отражение в экономическом обосновании видов техники, конструировании, соотношении человека и машины и в социально-экономических последствиях применения. На основании анализа истории техники и выявления элементов будущей техники К.Маркс отметил тенденцию развития техники в направлении автоматизации производства [71].

Для предотвращения глобальных вызовов в сфере продовольственной и биологической безопасности, необходимо сельское хозяйство нового типа, соответствующее принципам устойчивого развития и модели интеллектуальной экономики [11,24], в основе которой лежит техническая и технологическая модернизация производства в виде сложной динамической системы, способной формироваться и развиваться в зависимости от воздействия различных факторов внешней и внутренней среды с учетом закономерностей развития техники.

В развитии техники выделяются общие закономерности прогресса, проявляющиеся на всех этапах ее развития.

А.В. Шахов отмечает, что «...во - первых, при переходе от одного способа производства к другому, общество не уничтожает технику, созданную в предшествующем периоде, всякий новый период в развитии общества, подготовленный прогрессом техники, начинается при материальных условиях, сформированных предшествующим способом производства» [17,18]. Как считает автор: «Последующий общественный строй создает соответствующую себе техническую структуру, используя первоначально существующую, но подчиняя ее новой общественной цели производства, по этой причине одинаковое средство труда может использоваться в разных общественных условиях производства и выступать в качестве материального объекта различных общественных отношений, т.е. техника господствует над обществом, а общественный строй производства определяет назначение средств труда, характер и цель их применения» [18,19].

Во-вторых, совершенствование техники происходит посредством перехода медленных количественных накоплений к коренным качественным переменам. Эволюционное развитие, по мере концентрации количественных изменений, завершается революционным скачком, меняющим качественные параметры технических средств, т.е. развитие техники представляет процесс, сочетающий эволюцию с революционными скачками, причем появление новой техники [18] происходит плавно и одновременно с отмиранием старой.

А.В. Шахов отмечает, что: «...прогресс техники сопровождается процессом нарастания противоречий внутри ее самой, технические средства представляют собой множество разнообразных средств труда, среди которых ключевым звеном признается рабочая машина» [18].

Анализируя историю развития техники, К.Маркс отметил, что паровая машина, изобретенная в XVII веке, не стала причиной промышленной революции, а «наоборот, именно создание рабочих машин сделало необходимой революцию в паровой машине» [71].

По мнению А.В. Шахова: «... развитие технических средств осуществляется путем одновременного развития противоречивого единства технической базы множества отраслей материального производства, что проявляется в неодновременном совершенствовании техники в разных отраслях производства, при этом ключевые качественные изменения в технике одной из отраслей неизбежно вызывают необходимость или создают условия для улучшения технических средств в иных отраслях» [18].

При взаимодействии человека и техники осуществляется процесс делегирования отдельных функций человека в технические средства [52].

На современном этапе развития, следует обозначить пять ключевых этапов в совершенствовании технических средств, а именно:

- на первом этапе человек передает некие исполнительные функции рабочей машине, многократно повышая производительность труда;

- на втором - человек уже не выступает в роли источника энергии для движения орудий, а передает эти функции двигательным машинам, заменившим в производстве его мускульную силу.

- третий этап - под воздействием научно-технического прогресса происходит совершенствование техники и на этой основе осуществляется процесс создания системы машин – формирование трехзвенного машинного комплекса (машины – двигателя, передаточного механизма, машины – орудия, или рабочей машины), при этом человек возлагает на себя функцию мыслящей и активной силы, управляющей процессом в машинном комплексе;

- четвертый этап – переход системы машин из одного качественного состояния в другое, накопление количественных изменений в трехзвенном машинном комплексе, способствующих созданию четырехзвенного машинного комплекса - машины – двигателя, передаточного механизма, машины – орудия, или рабочей машины, и управляющего устройства, которому человек постепенно передает функции управления четырехзвенным машинным комплексом. Каждая, из упомянутых четырех частей, развивается в зависимости от других согласно своим закономерностям и обуславливает автоматизацию производства. По утверждению А.В. Шахова «...автоматизация – это итог поступательного развития технических средств, следствие и условие развития научно-технического прогресса. Здесь одна совокупность машинного комплекса, подчиненная силам природы, направлена на предметы труда, другая – на управление последними» [18]. На этом этапе машинный комплекс в большей степени, чем ранее, проявляет себя во всех отраслях производства;

- пятый этап – в процессе совершенствования управляющего устройства, развития компьютерной техники, внедрения информационных технологий и систем, осуществляется интенсивное применение цифровых технологий на производстве, т.е. осуществляется процесс цифровизации производства. Это совершенно новая реальность, основанная на разработке и внедрении информационных цифровых технологий. Цифровизация имеет целью автоматизацию и совершенствование производственных процессов, но в большей степени, изменение всей бизнес - модели,

представляющей собой процесс перехода предприятий, отраслей на иные модели бизнес-процессов, менеджмента и способов производства с привлечением информационных технологий. По существу, цифровизация представляет собой процесс перехода к цифровой экономике. На этом этапе развития, технических средств, к четырехзвенному машинному комплексу примыкает новое звено – программно-техническое устройство в виде цифровой платформы, что формирует новый пятизвенный машинный комплекс. Экономике применения на производстве этого комплекса, во многом, будут определять такие показатели, как объем достаточных инвестиций, надежность в работе и возможные риски [52].

Пятизвенный машинный комплекс формируется на определенном этапе развития производительных сил страны при соответствующем уровне развития науки и техники. Упомянутый единый комплекс объединяет множество частей, где каждое звено сопряжено с прочими звеньями и системой в целом. Работа каждого звена, его свойства, определяются не только содержанием, но и общими результатами воздействия иных звеньев, при этом, система в целом, наделена свойствами, отличными от свойств отдельных частей, входящих в упомянутую систему. Систему отличает наличие индивидуальных закономерностей работы и развития, а также тенденций последующего совершенствования. Изменение и усовершенствование одного из звеньев потребует изменения других частей системы. При этом, с появлением программно-технического средства в виде цифровой платформы (пятого звена), происходит процесс совершенствования рабочей машины, изменяются способы ее воздействия на предметы труда [52, 53].

В настоящее время возросло значение технологии в развитии производительных сил и производства в целом. Научные разработки реализуются в производстве преимущественно посредством привлечения инновационных технологий. Роль технологии в производстве значительно усилилась. При этом, не следует недооценивать роль машинных комплексов по отношению к технологии и совершенствованию технических средств в целом.



Известно, что технология относительно самостоятельна. Она аккумулирует в себе совокупность способов и приемов воздействия средств труда, машинных комплексов на предметы труда.

Наряду с общими закономерностями, эволюция техники и технологий в сельском хозяйстве сопровождается некоторыми специфическими закономерностями, проявляющимися во все периоды развития общественного производства, демонстрируя их взаимозависимость.

Во-первых, при переходе от одного технологического уклада к другому используется техника предшествующего периода, то есть новый этап базируется на материальных условиях предыдущего способа производства.

К примеру, «Сельское хозяйство 1.0» – это трудоемкая система начала двадцатого века с низкой производительностью труда.

Новый общественный строй создает техническую базу, используя первоначальную, подчиняя ее новой цели.

Поэтому, одинаковое средство труда может быть материальным объектом разных укладов. Так, цифровое оборудование в сельском хозяйстве может быть использовано как на новой технике, так и установлено на технику старого образца, исправно работающую до своего списания.

«Сельское хозяйство 2», известное как «Зеленая революция» начала 50-ых годов 20-го века, ознаменовалась началом применения синтетических пестицидов, удобрений и более эффективных специализированных машин.

Во-вторых, коренные изменения техники в одной отрасли вызывают улучшение в других отраслях народного хозяйства, например, в виде производства новых комбайнов и тракторов, оснащенных цифровым оборудованием. Однако, как правило, прогресс техники приводит к противоречиям в технической базе сельскохозяйственных предприятий разного экономического уклада, поскольку разные финансовые возможности не позволяют производителям сельскохозяйственной продукции одновременно перейти на новые условия производства.

В-третьих, развитие техники осуществляется как прогресс противоречий внутри ее самой в виде машины-двигателя, передаточного механизма и рабочей машины. В данной цепочке, основным звеном прогресса являются рабочие машины, для развития которых требуются больше мощности, способствующие совершенствованию двигателей.

Повышение производительности зернового комбайна, в эпоху автоматизации и робототехники, зависит еще и от программного обеспечения по сбору, обработке и отображению информации от различных датчиков и сенсоров в целях управления сельскохозяйственным агрегатом через интернет.

Таким образом, в противоречивых взаимоотношениях между элементами техники осуществляется ее дальнейшее и поступательное развитие.

«Сельское хозяйство 3.0», известное как «Точное земледелие», началось после того, как стали доступны GPS - сигнализаторы общественного пользования.

В конце 90-х годов появился мониторинг и контроль, когда зерноуборочные комбайны были оснащены приборами (мониторами GPS) учета урожайности, основанными на определении местоположения [100].

В-четвертых, создание машин нового поколения, с учетом автономного поведения машин и механизмов, позволило управлять процессами роста растений и животных в соответствии с их биологическими потребностями, индивидуальном подходом, применяя последние достижения селекционеров и генетиков.

«Сельское хозяйство 4.0», получила свое развитие в 2010 г., отражая применение технологий низкочастотных микропроцессов и большой аналитики.

В качестве стандартных функций на тракторах, комбайнах и другом технологическом оборудовании, используются системные устройства в виде бортовых компьютеров, с расширенными возможностями автоматизированных производственных процессов в виде руководства, размещения семян, распыления [100] и др.

В-пятых, создание и пользование новыми технологиями шестого технологического уклада будет осуществлять поколение нынешних школьников, что требует переориентации всей системы образования на новый уровень технологической

жизни в повседневности, подъеме общего культурного уровня всех слоев нашего общества. Без этого технологический прогресс не даст ожидаемого эффекта [100].

Перечисленные закономерности развития техники определяют концептуальные основы технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, подтверждая теорию о том, что эволюция сельского хозяйства происходит параллельно с промышленной и исходит из аналогии «Промышленности 4.0», характеризуя интеграцию внутренней и внешней сети операций в аграрном производстве, открывая путь беспилотным операциям и автономным системам принятия решений [100] на основе искусственного интеллекта в виде «Сельского хозяйства 5.0».

Технический прогресс в сельскохозяйственном машиностроении привел к созданию экономичных и многофункциональных единиц техники, позволяющих автоматизировать многие виды технологических работ. Он основан на комплексной автоматизации и роботизации производства, использовании автоматизированных систем принятия решений, современных технологий моделирования и проектирования экосистем. Интеллектуальное сельское хозяйство предполагает минимизацию использования внешних ресурсов (топлива, удобрений и агрохимикатов) при максимальном задействовании локальных факторов производства (возобновляемых источников энергии, биотоплива, органических удобрений и т.д.).

По мнению многих ученых: «...основными направлениями в развитии «умного сельского хозяйства» должны стать: повышение производительности и надежности агрегатов; снижение материала- и энергоемкости конструкций; совершенствование условий труда; экологическая безопасность выполняемых агрегатами процессов; использование компьютерных технологий в управлении, ремонте и регулировании техники; использование IT-технологий для повышения показателей качества и эффективности технологий» [58, 78, 83, 87].

Техническая и технологическая модернизация - актуальное направление для многих сельскохозяйственных предприятий России, так как иные способы обновления, основных фондов и технологий, носят единовременный характер.

Техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства, в условиях перехода к «умной» экономике, носит комплексный характер по замене технических средств и оборудования цифровыми технологиями, которые позволяют собирать, хранить, передавать, преобразовывать и получать информацию в кодированном виде, преобразовывая аграрную отрасль, в целях получения положительных социально-экономических результатов.

Результаты проведённого теоретического исследования по проблематике технической модернизации в современных условиях позволили сформировать модель технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике (Рисунок 3).

При создании модели мы основывались на разработках Манжосовой И.Б. [70], которая отмечает, что: «Цифровая трансформация с наличием своих атрибутов в виде нематериальных факторов производства, необходимостью цифровых компетенций, знаний технологии и наличия интеллектуального капитала порождает требования к технико-технологическому перевооружению в сельском хозяйстве:

- необходимость создания специализированных субъектов, их сетевых структур и инфраструктуры взаимодействия, целью деятельности которых будет являться обеспечение реализации принципов перехода к цифровой экономике во всех отраслях и сферах общественного уклада;

- создание новых направлений адаптации и привлечения пользователей цифровых технологий с привлечением значительных финансовых вложений;

- наличие новых субъектов цифрового пространства, выполняющих функции по обеспечению перехода на цифровой формат взаимодействия экономических агентов, влекущих трансформацию пропорций в системе межотраслевого разделения труда» [70].



Источник: разработано автором на основании источника [70]

Рисунок 3 – Модель технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике

В связи с этим, для обеспечения соответствующего перехода нужна специализированная концептуальная модель технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике, обеспечивающая поэтапность преобразований.

Соглашаясь с мнением Манжосовой И.Б., отметим, то, что: «...разрабатываемую модель модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике должен отличать интенсивный характер ее положений, формулируемых с позиций поэтапности:

- замещения целевых установок технико-технологического перевооружения на цифровую;
- оценки уровня цифровизации сельского хозяйства и направлений к проведению технико-технологического перевооружения;
- оценка эффектов внедрения цифровых технологий в подотраслях сельского хозяйства и изменение институциональной и инфраструктурной среды с особенностями их использования» [70].

При этом авторская модель учитывает вероятностный характер развития сельского хозяйства и уровень внедрения цифровых технологий, атрибуты цифровой экономики и характерные для нее эффекты в сельском хозяйстве.

В отличие от теоретических схем, полученных другими исследователями, авторская модель базируется на функциональном и воспроизводственном подходах и может послужить концептуальной основой для практической разработки институциональных механизмов и основных направлений технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации при условии достижения необходимого уровня цифровизации и готовности к дальнейшему росту субъектов сельского хозяйства.

Функциональный подход к цифровой трансформации сельского хозяйства по мнению Колбанева М. О., Палкина И. И., Татарникова Т. М.: «...раскрывается с определением общих атрибутов цифровой экономики в контексте ее взаимодействия с внешней средой, при этом внешнюю среду образуют все области деятельности людей, включая культуру, науку, экономику, образование, безопасность,

государственное управление, а самый важный признак внешней среды цифровой экономики — это непрерывность реализуемых там процессов» [105].

Использование функционального подхода позволяет оценить уровень цифровизации сельскохозяйственных товаропроизводителей, необходимый для реализации программ и проектов технико-технологического перевооружения, в условиях перехода к цифровой экономике. В этом контексте, в целях технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, авторская позиция состоит в выравнивании негативных аспектов экономической динамики регионов России, через эффективное применение одних и тех же организационно – экономических регуляторов. При этом, по мнению Манжосовой И.Б.: «...данный процесс будет существенно отличаться в силу наличия существенных территориальных, социальных, экономических, природных и климатических различий между территориями, а существенные исходные различия между регионами, в конечном итоге, проявляются в различии уровней цифровизации сельского хозяйства к проведению модернизационных преобразований в условиях цифровой трансформации, что требует мониторинга сложившихся территориальных особенностей внедрения цифровых технологий и дифференцированного применения направлений технико-технологического перевооружения властными институтами» [70].

Практическая реализация технико-технологического перевооружения в сельском хозяйстве, на основе интенсификации технико-технологического перевооружения, будет иметь отличительные признаки в виде:

- создания интеллектуальной аграрной системы, интегрированной во все стадии производства, распределения, обмена и потребления сельскохозяйственной продукции;
- изменения институциональной среды, формирующей необходимые правовые, организационные, технические и финансовые условия для развития цифровой экономики;
- формирования институциональных механизмов технико-технологического перевооружения.

Исходя из этого, исследования сущности технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, в условиях перехода к цифровой экономике, позволили автору выявить следующие эффекты процесса цифровизации:

- экономический (прирост производительности труда, снижение издержек производства, выход на новые рынки, дополнительные затраты, снижение затрат на сбыт продукции);

- финансовый (прирост ВВП, рост поступления доходов в бюджеты всех уровней, рост покупательской способности населения);

- социальный (повышение качества жизни населения через рост качества услуг, рост охвата аудитории, угроза информационной безопасности);

- экологический (снижение негативных воздействий на окружающую среду);

- производственный (автоматизация, роботизация и цифровизация рабочих мест, снижение издержек производства, развитие цифровых компетенций кадров, не готовность кадров, освобождение рабочей силы с низкой и средней квалификацией, технологическое обновление предприятий, рост зависимости от иностранных технологий).

Выделенные эффекты (за исключением отрицательных) являются приоритетами и целевыми установками технико-технологического перевооружения в условиях перехода сельского хозяйства к цифровым технологиям. В этом контексте, направления технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, должны быть ориентированы на достижение данных эффектов и не должны им противоречить.

Так как, в учениях К.Маркса, «процесс воспроизводства состоит из четырех взаимосвязанных этапов: производство, распределение, обмен и потребление», то и цифровая воспроизводственная структура агробизнеса, должна быть направлена на обеспечение функций рассматриваемых процессов [71].

Сыроваткина Т. Н. утверждает, что: «... для оцифровки непосредственно процесса производства необходима самостоятельная воспроизводственная инфраструктура, обеспечивающая автоматизированным оснащением всего процесса производства, а для фазы воспроизводства - распределения - представлена



размещением и передачей сельскохозяйственной продукции, информации и знаний в сопряженные для сельского хозяйства производства, и тогда для этого необходима другая инфраструктура, например информационно-цифровая платформа, обеспечивающая непрерывность движения продукции» [95]. По мнению автора: «...на практике все государственные заказы размещаются через различные электронные интернет-площадки (Сбербанк-АСТ, Россельторг, ММВБ, РТС-тендер, Заказ.рф)» [95].

Фаза обмена в агробизнесе, как и других отраслях промышленности, по утверждению Сыроваткиной Т. Н.: «...сопровождается взаимной передачей различного рода информации и натурально-вещественного продукта, для которого необходимо наличие такой воспроизводственной инфраструктуры, которая будет, основываясь на информационных системах, обеспечивать связи с рынками и поставщиками и другими участниками» [95]. Одним из таких, выше названный, автор считает: «проект-банки (интернет-платформы), с помощью которых возможно обмениваться данными большого объема со многими участниками экономических отношений: субъектами агропроизводства, научными учреждениями, субъектами высокотехнологичных секторов экономики, покупателями и заказчиками, инвесторами, поставщиками, различными контролирующими и разрешительными государственными органами» [95].

Учитывая мнение Сыроваткиной Т. Н. отметим, что: «Заключительная фаза потребления в воспроизводстве сельскохозяйственной продукции означает использование в технологическом процессе различных ресурсов (труда, капитала, земли) или потребление готовой продукции, созданной другими производствами. Тогда необходима цифровая воспроизводственная инфраструктура, обеспечивающая связь с рынком удобрений, сельскохозяйственной техники, фондовым рынком, товарным рынком, рынком труда. Например, через интернет-площадки вузов возможно создание прямой связи с передовыми сельскохозяйственными организациями для подготовки высококвалифицированного персонала, который на данный момент должен как минимум уметь работать с информационными ресурсами

компаний, использовать интернет-сервисы, например ExactFarming, Trimble и другие» [95].

Информационная среда агробизнеса, по мнению ряда ученых, «... вступая в общую информационную экосистему, должна олицетворять цифровую воспроизводственную инфраструктуру как совокупность самостоятельных звеньев, обеспечивающих непрерывность промышленного цикла и заменяющих или вытесняющих традиционную воспроизводственную инфраструктуру» [26, 167, 33].

Таким образом, воспроизводственный подход позволил выделить цифровую воспроизводственную инфраструктуру агробизнеса как концептуальную основу, для создания единого информационно-коммуникационного пространства экономики сельского хозяйства со всей системой экономических отношений, складывающихся под влиянием глобальной цифровизации.

### 1.3. Методология технико-технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики

Методология технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике рассматривается автором как в теоретическом, так и в практическом аспекте. Теоретический аспект предполагает разработку научных положений в виде методов и способов технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике. Практическое направление ориентировано на разработку совокупности систематизированных приемов и способов практического решения данного вопроса.

При разработке данных принципов автор основывался на Послании Президента Российской Федерации к Федеральному Собранию Российской Федерации от 1 марта 2018 г. [86], в котором отражен призыв к эффективному использованию накопленного технологического потенциала в целях совершения технологического рывка для выхода на новый технологический уровень.

Изучая научные труды многих экономистов и программистов, активно занимающихся исследованием проблематики экономической цифровизации, следует отметить труды К. Пецольтта, Г.И. Личмана, И.Б. Манжосовой, Е.А. Истоминой, А.И. Пискунов, А.О. Рады и др. [48,70,82,91], которые связывают цифровизацию экономики, прежде всего, с развитием инновационных технологий, где доминируют искусственный интеллект, автоматизация производства и цифровые платформы.

В узком смысле, цифровизацию, общественность связывает с передачей данных с помощью цифровых устройств, как очередной этап автоматизации производства без участия человека, а в широком смысле, представляет как переход к системе экономических, социальных и культурных отношений на основе новых информационно-коммуникативных технологий.

В нашей стране также, утвержден Национальный проект «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», где указывается, что «... данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет» [86].

В научных работах Кешалавы А.В., Буданова В.Г., Румянцева В.Ю.: «автор термина «цифровая экономика» Николас Негропонте, в 1995 г. связал это понятие с интенсивным развитием информационно-коммуникативных технологий, при этом зарубежные ученые, рассматривая цифровую экономику с позиции системного подхода, представляют ее как совокупность видов экономической деятельности, основанной на применении цифровых технологий, характеризующихся активным внедрением и использованием цифровых технологий через хранение, обработку и передачу данных во всех сферах человеческой деятельности» [30].

Однако понятие «цифровая экономика» и «цифровая трансформация экономики» не тождественны.

Ряд источников представляют цифровую трансформацию как: «... проявление качественных, революционных изменений, заключающихся не только в

отдельных цифровых преобразованиях, но в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов» [82]. «В результате цифровой трансформации осуществляется переход на новый технологический и экономический уклад, а также происходит создание новых отраслей экономики» [82].

По мнению ряда ученых: «цифровая трансформация – это интеграция цифровых технологий во все бизнес-процессы компании в виде внедрения современного оборудования и модернизации подходов к управлению корпоративной культурой, внешними и внутренними коммуникациями» [30].

Кроме вышеуказанных, используется еще ряд других терминов, которые, по своей сути, тождественны, но одновременно имеют отличительные признаки.

В сельском хозяйстве, термин «цифровизация» не может охватывать все процессы производства и распределения, так как не все технологии, используемые современной цивилизацией, цифровые. Часть процессов перекликается с процессами автоматизации, компьютеризации, информатизации или просто используют информационные технологии. Такое множество расхождений в определении понятия цифровая экономика, в государственных нормативных актах и научных публикациях, позволило выделить основные подходы к данной категории (Таблица 2).

Таким образом, многообразие подходов различных авторов к проблеме цифровой экономики лишь расширяет и дополняет базу знаний в этом вопросе.

Анализ существующих определений и изучение сущности цифровой экономики позволили дать авторское определение данному понятию, предполагающему применение цифровых технологий в агробизнесе, направленному на интеллектуализацию производства (обмен, распределение, потребление) через систему производственных отношений и межсубъектных взаимодействий, трансформацию сельскохозяйственного производства, в части машинного комплекса из четырехзвенного в пятизвенный (двигатель, передаточный механизм, рабочая машина, управляющее устройство и программно-техническое средство).

Таблица 2 – Подходы к определению цифровой экономики

Автор, источник	Определение
Бухтиярова Т.И.	«Цифровая экономика – это совокупность видов экономической деятельности, основанной на применении цифровых технологий, характеризующихся активным внедрением и использованием цифровых технологий через хранение, обработку и передачу данных во всех сферах человеческой деятельности»
Кешелава А.В.	«Цифровая экономика – это «виртуальная среда, дополняющая нашу реальность»»
Пецольдт К., Коваль А.Г., Григорьева А.С.	«Цифровая экономика – это экономика, основанная на цифровых технологиях, характеризующих область электронных товаров и услуг Цифровая экономика — это экономическое производство с использованием цифровых технологий»
Мещеряков Р.В.	«Цифровая экономика – это экономика, основанная на цифровых технологиях. При этом правильнее характеризовать исключительно область электронных товаров и услуг» «Цифровая экономика – это экономическое производство с использованием цифровых технологий»
Бондаренко В.М.	«Цифровая экономика – это целостная, системная, комплексная проблема нахождения той модели отношений между людьми, которая совместима с технологиями четвертой промышленной революции, то есть с цифровыми технологиями и другими высокими технологиями XXI века и в своем формировании, развитии и реализации должна обеспечивать достижение объективно заданной цели»
«Стратегия развития информационного общества РФ на 2017-2030 годы»	«Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа, которые по сравнению с традиционными формами хозяйствования, позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг»
Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»	«Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме, способствующая формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы»

Источник: составлено автором на основании источников [7, 11, 44, 45, 81]

Научное обобщение развития технического прогресса и техники, а также анализ, автором, различных определений цифровой экономики через выбор источников, сортировку терминов, объединения по предметным областям, позволили также

определить ключевой фактор цифровой экономики в виде данных в цифровой форме.

Методика анализа и синтеза элементов цифровой экономики, в России и за рубежом, позволила выявить основные принципы технико-технологического перевооружения в направлении «умного сельского хозяйства»:

- безопасность внедрения передовой техники и технологий, предусматривающее защищенность коммерческих интересов сельхозтоваропроизводителей от внешних и внутренних угроз в информационном пространстве, приводящих к сбою в ее функционировании еще на этапе создания, установки и использования данных систем;

- производительность и надежность, предполагающая преодоление проблем уязвимости новых информационных систем, используемых в работе сельскохозяйственной техники, в виде технологических сбоев при обмене информацией по сети интернет и программному обеспечению, а также растущей, быстрыми темпами, сложностью данных систем, которые могут стать причиной срыва сроков посева и уборки урожая в результате поломки и прекращения работы оборудования;

- совместимость передовой техники и технологий, которая должна заключаться в способности аппаратных или программных средств, нового поколения, работать с узлами или устройствами, входящими в состав используемой техники в технической базе сельскохозяйственных предприятий;

- доступность цифровых платформ, выражающаяся в предоставлении сельскохозяйственным предприятиям всего спектра цифровых услуг при наличии цифровой инфраструктуры;

- масштабируемость, что означает способность передовых технических средств увеличивать мощности агрегируемых средств;

- визуально-дистанционное управление ремонтом и обслуживанием техники, заключающееся в использовании компьютерных технологий в управлении, ремонте и регулировании работы сельскохозяйственной техники, использовании

IT-технологий для повышения показателей качества и эффективности технологий;

- системность – обеспечение взаимосвязи элементов воспроизводственного процесса при решении задач цифровой трансформации;

- оптимальность – обоснование оптимального плана проведения модернизации в условиях ограниченности ресурсов;

- целевая направленность, позволяющая через взаимодействие целей и задач спрогнозировать возможные результаты.

Развитие цифровой экономики продолжается в течение четырех десятилетий - от появления новых персональных компьютеров, до замены индустриальных и постиндустриальных технологий производства на цифровые и облачные, делая их цифровыми и умными.

При появлении интернета, его сравнивали с созданием паровой машины. Сейчас же, речь идет о способах производства, основанных на применении облачных технологий, сборе и анализе больших данных (Bigdata, Smartdata), которые являются своего рода «сырьем», и способствуют появлению экосистем, основанных на совершенной робототехнике, самообучающихся алгоритмах, интернете вещей, 3D способах создания физических объектов и других технологиях.

Однако, переход к цифровой экономике требует изменения всех сфер социально-экономического развития общества. Поэтому, термин «цифровая экономика», обычно, рассматривают в контексте «цифровой трансформации экономики». Грибанов Ю.И. отмечает: «...цифровую трансформацию экономики, следует рассматривать как смену экономического уклада, изменение традиционных рынков, социальных отношений, государственного управления в связи с проникновением в них цифровых технологий; принципиальное изменение основного источника добавленной стоимости и структуры экономики за счет формирования более эффективных экономических процессов, обеспеченных цифровыми инфраструктурами; переход функции лидирующего механизма развития экономики к институтам, основанным на цифровых моделях и процессах» [31].

В современном мире, техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства, также, предусматривает новую социально-культурно-экономическую реальность с «умной» действительностью или цифровой экономикой, включающую в себя сквозные технологии в виде больших данных, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределения реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности.

Исследования сущности «цифровой экономики» позволили автору выделить следующие, составляющие ее элементы:

- цифровая инфраструктура (аппаратные средства, интерфейс, программное обеспечение, телекоммуникации, покрытие сетью и др.);
- цифровая информационная база (оцифрованные данные, электронная карта полей, климатический контроль, спутниковые данные и др.);
- интернет вещей (роботизация, синхронизация информационно-коммуникативных средств в реальном времени через интернет вещей и др.);
- электронный рынок продаж (генезис рынков в виртуальном пространстве и снижение роли материальной формы, электронные биржи, контроль «от фермы до стола», фуднет и др.);
- система поддержки решений (аналитика, облачные вычисления, искусственный интеллект, большие данные и др.);
- кадры, обладающие цифровыми компетенциями (подготовка кадров нового поколения, снижение роли человека в хозяйственных процессах).

В работах Давлетшина И., Трофимова А. отмечено: «...использование ИТ в сельском хозяйстве, благодаря объединению объектов в единую сеть (оборудование, датчики, измеряющие параметры почвы, растений, микроклимат и т.д.), обмену и управлению данными на основе интернета вещей, росту мощности компьютеров, развитию программного обеспечения и облачных платформ, позволило автоматизировать максимальное количество сельскохозяйственных процессов за



счет создания виртуальной (цифровой) модели всего цикла производства, просчитывать график работ, урожайность, угрозы, себестоимость и прибыль» [64].

В настоящее время внедряются цифровые технологии, позволяющие управлять инженерной инфраструктурой в современном сельскохозяйственном предприятии через систему «умное» поле, «умная» теплица, «умный» сад, «умная» ферма и т.д. По мнению ведущих ученых Уральского аграрного университета, Воронина Б.А., Лоретца О.Г., Митина А.Н., Чупиной И.П., Ворониной Я.В., «...наиболее распространенными классами IT-решений в сельском хозяйстве являются системы управления предприятием (ERP), учетные системы, системы электронного документооборота, решения в области спутниковой связи и навигации, системы безопасности и контроля автотранспорта, системы управления персоналом, активами и бизнес-процессами, решения в области бизнес-аналитики, системы CRM. Причем ERP-системы интегрируют в себя и другие классы IT-решений. Основным технологическим трендом сельского хозяйства является точное земледелие, которое заключается в наиболее эффективном с экономической и экологической точек зрения использовании каждого гектара земель, а также семян, удобрений, горюче-смазочных материалов (ГСМ), средств защиты растений (СЗР). Как результат - сокращение затрат на производство одного центнера продукции и повышение урожайности» [46].

По мнению ряда авторов: «Внедрение в технический потенциал цифровой техники с различными интеллектуальными IT-приложениями, производящими их обработку в режиме реального времени, способствует быстрому принятию решений аграриями в результате анализа множественных факторов и обоснования следующих действий, где на основе математических расчетов информационная система способна дать рекомендации по обработке и уходу за растениями или конструкциями для автоматического исполнения роботизированной техникой, то есть это возможность контролировать природные факторы, проектировать и прогнозировать результаты с математической точностью» [56, 83, 86, 94].

Технологии и инструменты цифровой экономики в виде базы данных, собранной с помощью системы интернета вещей, дают возможность агробизнесу,

используя технологию машинного обучения, получить через искусственный интеллект цифровые решения, необходимые производству для снижения себестоимости и роста производительности труда, что в конечном итоге выведет аграрное производство на новый технологический уровень.

По мнению автора, реализация цифровых агротехнических решений зависит, прежде всего, от наличия и возможностей внедрения цифровой техники и технологий в структуру сельскохозяйственных предприятий различных типов.

В связи с этим, в дальнейших исследованиях будет целесообразно использовать категорию «цифровые технологии», которые, в ГОСТ Р 33\_505\_2003., представлены как технологии, использующие электронно-вычислительную аппаратуру для записи кодовых импульсов в определенной последовательности и с определенной частотой [34].

Система использования и применения цифровых технологий, в сельском хозяйстве, ведет к более высокому уровню цифровой интеграции, что в целом требует наличия определенных атрибутов цифровой экономики, характеристики которых раскрыты автором (Таблица 3).

Таким образом, повсеместное распространение и применение цифровых технологий требует организации соответствующей инфраструктуры и интернета, кадрового обеспечения и возможности интеграции в цифровую экосистему. Однако, простого перечисления тех или иных цифровых технологий или же сведение их в укрупненные группы недостаточно, так как необходимо систематизировать цифровые технологии по основаниям теоретической позиции.

При этом, следует учитывать, что «умные» технологии в сельском хозяйстве можно объединить в четыре больших кластера:

1. Точное сельское хозяйство (навигационные системы, дистанционное зондирование (ДЗЗ) и геоинформационные системы (ГИС), дифференциальное внесение удобрений);
2. Сельскохозяйственные роботы (беспилотные летательные аппараты, дроны для слежения за состоянием полей и сбором урожая, умные сенсорные датчики);

3. АIoT-платформы/АIoT-приложения (контроль данных, поступающих с датчиков, техники и других устройств);
4. Big Data (анализ данных, получаемых с датчиков, для составления точного прогноза и стратегии).

Таблица 3 –Характеристики атрибутов цифровизации агробизнеса

Атрибуты цифровой экономики	Характеристика
цифровые данные	Информация в виде информационных систем и баз данных, не имеющих материальной формы, существующих и функционирующих в цифровом пространстве благодаря электрической энергии
цифровая инфраструктура	Совокупность систем средств, поддерживающих использование цифровых процессов, ресурсов и сервисов значительного количества субъектов цифровой экосистемы, обеспечивающих возможность их бесшовного взаимодействия («Уберизованные» платформы коллективного пользования в виде облака и др.) Компьютерное оборудование, программное обеспечение и сети. Интернет вещей («подключенные машины»), искусственный интеллект (нейронные сети и др.), устройства без оператора (роботы, беспилотная техника – «умные машины»), виртуальная и дополненная реальность, высокоскоростные сети5G.
кадровый потенциал	Работники, владеющие знаниями, компетенциями и навыками, позволяющими осуществлять эксплуатацию 3Dпринтеров, сложного роботизированного оборудования, гибких производственных систем и обрабатывающих центров с числовым программным управлением.
культура и взаимодействие	культура и взаимодействие, ориентированная на взаимодействие и принципы честного и открытого общения, способствующая развитию цифровой трансформации.
модели управленческих решений	Процесс принятия управленческих решений в условиях цифровой экономики может быть полностью автоматизирован. Компьютерная обработка данных позволяет проанализировать большое количество данных, полученных из разных источников (отчеты, опросы, аттестационные листы и др.) и на выходе получить несколько альтернативных вариантов решения, представленных искусственным интеллектом для окончательного выбора.

*Источник: составлено автором*

В зависимости от ценовой категории и масштабов использования в различных типах предприятий и сельскохозяйственных отраслях, автором определены эффекты применения цифровых технологий различных видов, наиболее часто рекомендуемых для использования в сельском хозяйстве, требует повышения цифровой грамотности работников всей аграрной сферы (Таблица 4). Это дает возможность более обоснованно подойти к вопросам внедрения цифровых технологий с одной стороны и решаемых ими задач – с другой, определяя варианты их использования.

Таблица 4 – Характеристика цифровых технологий в сельскохозяйственных организациях различного типа (размера)

Цифровые технологии	Характеристика эффекта	Типы предприятий		
		I	II	III
<b>Растениеводство</b>				
Метеостанции с цифровым оборудованием	Повышение качества оперативного управления за счет повышения достоверности метеопрогнозов	+	+	
Системы картирования урожайности и дифференцированного внесения удобрений	Повышение эффективности использования удобрений	+	+	+
Навигационные системы для сельхозтехники (система параллельного вождения и ночного видения)	Минимизация непроизводительного использования техники и сокращение времени на проведение технологических операций	+	+	+
Система мониторинга техники	Мониторить маршрута движения и местоположения транспорта, объемы и качество выполненных работ, отслеживать множество специфических параметров: от объемов топлива, затраченного на обработку одного гектара, до глубины погружения в грунт плугов и выдерживания оптимальной скорости проезда комбайна по проходу	+	+	
Система электронной карты полей и садов	Точная фиксация площадей полей и расположенных прилегающих объектов (подъездных дорог, хозяйственных построек, рек и прудов, лесополос, ЛЭП и т.д.), более наглядно показывает характеристики поля и упрощает планирование производственных процессов	+	+	
Система высокоточного агрохимического обследования полей	Оценка параметров и характеристик грунта позволяет максимально рационально использовать данный участок — вносить другие удобрения (или в другом количестве), сеять более подходящие культуры и т.д.	+		
Цифровые почвенные пробоотборники управляются с мобильного или со стационарного пункта контроля с помощью навигационной системы GPS /GLONASS	Снижение трудозатраты производственных операций	+	+	
Лаборатории для цифрового анализа почв и продукции	Повышение оперативности получения результатов анализов в условиях хозяйств	+	+	

(Продолжение Таблицы 4)

Цифровые технологии	Характеристика эффекта	Типы предприятий		
		I	II	III
Системы управления «умной» фермой	Сбор и обработка информации об индивидуальных надоях животных, состоянии здоровья вымени коров, половой охоте и других зооветеринарных признаках, что позволяет точно распределять ресурсы и вести контроль всех производственных процессов на ферме	+		+
Технология автоматического выпаживания телят, представленная кормовыми станциями с настраиваемыми программами вскармливания	Программное обеспечение регламентирует количество молока, выдаваемого конкретному индивидуальному теленку в зависимости от его возраста, фиксирует количество подходов и объем потребляемого теленком молока и выдает список тех телят, которые не выпили полагающийся им объем, что позволяет вести мониторинг привеса живой массы в соответствии с требуемым привесом в данном возрасте	+	+	
Система искусственного интеллекта (ИИ) для молочных хозяйств	Программа в режиме реального времени дает своевременный доступ к актуальным данным, (доение, кормление воспроизводство, болезни, выбытие стада, продуктивность коров, работа персонала), что позволяет проводить анализ и контроль ключевых показателей, своевременно получать уведомления об отклонениях и достоверные прогнозы	+		
Система измерения половой активности скота с беспроводной передачей данных в реальном времени	Способ выявления охоты у животных и подача информации о животных с пониженной активностью, требующих дополнительного внимания со стороны специалистов фермы		+	+
Автоматическая система определения упитанности скота	Позволяет получить информацию с целью улучшения показателей воспроизводства и кормления		+	+
Система контроля качества молока	Получение данных о здоровье конкретного животного и о состоянии всего стада		+	+
Система мониторинга активности и руминации (длительность жевания жвачки) коров (SCR)	Система представлена специальными ошейниками, которые присваиваются каждой корове для накопления индивидуальной информации о руминации (количестве жевательных повторов) и активности (количестве движений) животных		+	
Счетчики молока с возможностью измерения крови и электропроводности	Контроль данных показателей помогает выявлять животных с маститом на ранней стадии		+	

Источник: составлено автором

Однако, смешение различных технологий затрудняет их систематизацию, так как, например, точная обработка ядохимикатами может осуществляться с использованием либо БПЛА, либо традиционной сельскохозяйственной техники, оснащенной модулями GPS, сенсорами, сканерами и т.д.

Поэтому, необходимо учитывать факт дороговизны цифровых технологий, многие предприятия внедряют технологии поэтапно, получая возможность оценить пользу от каждого конкретного инструмента, так как, часто, цифровое оборудование импортное, а сами цифровые технологии сопровождаются сложностями в использовании [91]. Рада А.О. отмечает, что «...систематизация позволит более обоснованно подойти к вопросам планирования, внедрения и разработки проектов цифровизации сельского хозяйства с учетом рационального сочетания технологических средств в зависимости от решаемых задач и финансовых возможностей предприятий» [91].

Данная систематизация облегчит выбор цифровой техники и технологий работникам аграрной отрасли, имеющим цифровые компетенции.

Ожидая от цифровизации повышения производительности труда и снижения издержек, всего 51% российских компаний рассчитывают на окупаемость вложенных в нее средств в течение двух лет и лишь 16% российских компаний ввели должности руководителей программ цифровизации на предприятиях.

Еще 44% компаний распределили обязанности цифровизации между существующими топ-менеджерами. На современном этапе профессиональные центры компетенций по цифровым технологиям сформировали 34% компаний [51]. При этом, как правило, компании стремятся нанять профильных специалистов в штат на полную ставку, а гибкие формы занятости не приветствуются.

Таким образом, одним из главных элементов цифровой экономики является человеческий капитал, который под воздействием научно-технического прогресса, направленного на цифровизацию производства, изменяет уровень своего образования и, тем самым, рынок труда. Надо помнить, что развитие цифровой экономики приведёт к исчезновению ряда профессий в сельском хозяйстве.

Критерием «перспективных» профессий (специальностей) в сельском хозяйстве при разработке программ обучения должны стать:

- связь профессий с появлением новых технологий, востребованных в цифровой экономике;
- ключевое значение профессии для аграрной отрасли;
- привлекательность для нового поколения I-GEN;
- массовый характер.

По данным официального сайта Правительства Свердловской области процессы производства продукции сельского хозяйства имеют наибольший потенциал для внедрения цифровых технологий - 60-73%, а процесс цифровизации образования меньше - всего 30%. Роботы не могут заменить креативных и творческих сотрудников, эмоциональный интеллект, гибкость мышления, умение убеждать, адаптивность, тайм-менеджмент. Только 5% специальностей можно полностью автоматизировать, 30% можно автоматизировать на 60%, а 60% можно только на 30%. В результате цифровизации работники смогут сделать больше работы, освободившись от рутины [72].

По данным Всемирного Экономического форума (ВЭД) 2018 г., люди, потерявшие работу, не смогут занять новые рабочие места, 54% работникам необходимо будет переобучиться или повысить квалификацию и развить новые компетенции. В связи с этим, в России ряд компаний планируют пересмотреть требования к персоналу, компетенциям и методам обучения. Так, в связи с появлением новых технологий 86% компаний планируют нанять новых сотрудников с новыми компетенциями, столько же, автоматизировать рабочие места и сократить персонал, 74% - нанять новых временных сотрудников, уже работающих сотрудников переобучить на рабочем месте планируют 68%, передать часть функций на аутсорсинг внешним подрядчикам - 62%, нанять фрилансеров - 59%, сократить работников, не имеющих требуемых компетенций - 54% [128].

Организация труда как в сельском хозяйстве, так и в других отраслях становится все более креативной, добавляются новые формы взаимодействия, создаются неформальные, дистанционно действующие рабочие группы, включающие

сотрудников разных подразделений, активизируется проектная работа, создаются центры цифровых компетенций, меняются рабочие пространства, стиль одежды становится более комфортным для работы, внедряется гибкий график, создаются комфортные условия труда, проводятся хакатоны и митапы.

Хакатоны – форум разработчиков программного обеспечения, где сообща идет работа над решением какой-либо проблемы, например, приложения.

Митап – это встреча единомышленников для обсуждения тех или иных вопросов в неформальной обстановке.

Рассмотренные два метода обучения — это решение тех или иных задач цифрового развития организаций, а также способ поиска и привлечения талантов. Канал притяжения внешних идей, через приглашенных «с рынка» разработчиков, способ привлечения и мотивации внутренних ресурсов компании, возможность заниматься нестандартными задачами, к решению которых они бы никогда не были приглашены в «обычной» жизни, возможность познакомиться с теми компетенциями и личными качествами друг друга, которые в других образовательных и коммуникативных практиках, остались бы невостребованными и неиспользованными.

Таким образом, авторская, теоретическая позиция технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, в условиях перехода к цифровой экономике, позволила уточнить, расширить и развить теорию данного процесса.

Автором установлено, что технические средства в своем развитии прошли четыре этапа и, в настоящее время, приближаются к пятому технологическому укладу.

Также выявлено, что российский агробизнес существенно отстает по показателям использования технологий третьего-четвертого укладов. Большая часть продукции сельского хозяйства производится по устаревшим технологиям и на изношенной технике, поэтому главной задачей многих сельскохозяйственных предприятий становится переход к четвертому технологическому укладу с целью использования достигнутого научно-технического задела, кадрового потенциала, наработанного опыта других предприятий и отрасли в целом.



При этом, развитие уже пятого технологического уклада требует синергии отечественной научно-технической базы, кадрового потенциала и инновационно-технологических решений государства.

Анализ, сущности данных процессов, позволил автору актуализировать содержание категории «техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства в современных условиях». В целях повышения производительности и интенсивности труда, снижения издержек производства, представить его, как инновационный процесс повышения технико-технологического уровня отрасли посредством модернизации и замены морально устаревших и физически изношенных машин и комплексов инновационной техникой и оборудованием, с использованием современных приемов автоматизации производства

Техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства в современных условиях, автор, представляет, как инновационный процесс модернизации и замены морально устаревших и физически изношенных машин и комплексов инновационной техникой и оборудованием на основе внедрения пятизвенной системы машин.

Данные процессы, в условиях цифровой трансформации, предполагают системное развитие технических средств производства, опирающихся на следующие закономерности:

- улучшение техники в одной отрасли вызывают улучшение в других отраслях народного хозяйства;
- появление пятизвенного машинного комплекса базируется на технике предшествующего периода и направлено на изменение способов воздействия на предметы труда;
- требуется создание машины-двигателя, передаточного механизма и рабочих машин с большей мощностью;
- необходима максимально надежная работа техники, созданной из равнопрочных деталей, работающей без присутствия человека;
- меняется структура стоимости, увеличивается прошлый и уменьшается живой труд, что, в конечном счете, приводит к снижению стоимости продукции;

- требуется переориентации всей системы образования на новый уровень технологической жизни;
- необходимо создание моделей технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации;
- возникает необходимость классификации цифровых технологий для представителей различного типа хозяйствования в агробизнесе.

Исследования эффективности цифровизации, в виде работы над методикой оценки уровня и экономической эффективности цифровизации сельского хозяйства, будут представлены в последующей главе данной работы.

## **Глава 2. Методические основы оценки уровня цифровизации и экономической эффективности технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в современных условиях**

### **2.1. Оценка эффективности внедрения цифровых технологий при модернизации технической базы сельского хозяйства**

Развитие технического потенциала предусматривает, прежде всего, рост экономических показателей. При этом, необходимо определить совокупные затраты, связанные с материально-техническими ресурсами для достижения конечного производственного результата.

Снижение технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий усложняет решение вопросов цифровизации и ее эффективности, предопределяет необходимость дальнейших исследований по выявлению причин и обоснования новых путей выхода из создавшейся ситуации.

Возникает необходимость теоретического обобщения, вопросов управления эффективностью и классификации показателей, технико-технологического перевооружения сельскохозяйственного производства цифровыми технологиями.

Многие ученые - экономисты отмечают, что «понятие «эффективность» является синонимом таких понятий, как «результат», «ресурсы», «затраты»» [45, 79, 79, 84].

Изучение экономической литературы показало, что «...большинство авторов считают основоположником теории экономической эффективности Адама Смита, продолжателями его учений Д. Риккардо, К. Маркса» [78,79, 126]. При этом, Л.С. Орсик, И.С. Санду, и ряд других ученых, считают, что: «Давид Риккардо предпринял попытки оценки эффективности капитала, доказав, что чем менее долговечен капитал, тем больше требуется постоянно затрачиваемого труда для сохранения его первоначальной эффективности. Д. Риккардо использует термин «эффективность» как отношение результата к определенному виду затрат и с этого момента понятие «эффективность» стало экономической категорией» [125, 127].

По утверждению К. Маркса: «...производство эффективно, если при минимуме авансированного капитала производить максимальное количество продукта с возможно меньшими затратами сил и средств» [145].

Категорию «эффективность» изучали такие зарубежные ученые, как Питерс Т., Уотермен Р., Харрингтон Дж., А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд и др., которые считают, что именно эффективность, с точки зрения управления, является наиболее важной характеристикой деятельности предприятия [125, 124, 126].

Д.С. Синк представляет, что «показатель «эффективность», как комплексный элемент системы управления, включает в себя такие компоненты, как эффективность, экономичность, качество, прибыльность, производительность, качество трудовой жизни, внедрение новшеств» [125].

Парето В. указывал на «...эффективность как уровень организации экономики, при котором общество извлекает максимум полезности из имеющихся ресурсов и невозможности произвести никакого улучшения в одних параметрах системы без ухудшения других» [89,125].

В отечественной литературе вопросу эффективности посвящено множество научных трудов и исследований. Киселева А. А. и Власов П. К., под эффективностью, понимают «результат функционирования, полученный за наименьшее время при наименьших затратах ресурсов, обеспечивающих долгосрочную перспективу» [88,92].

Ансофф И., Воронкова А. Э. и Отенко И.П. представляют эффективность как «...степень соответствия фактического результата тому, что можно было бы достичь при всей полноте выполнения системой своих функций во внешней среде» [64,65,92]. При этом не учитывается то обстоятельство, что максимальное использование потенциала не может быть возможным без оценки спроса и предложения на данном рынке, так как это может привести к потере финансовой устойчивости предприятия.

В таблице 5 предложены подходы к определению эффективности производства в трактовке разных авторов.

Таблица 5 – Подходы к определению эффективности в трактовке разных авторов

Авторы	Морфологический признак	Определение эффективности
Бугуцкий А.	результат	Эффективность – это производство товара с наименьшими затратами, использование минимального количества ресурсов для производства определенного объема продукции при минимальных средних общих затратах
Саблук П.Т.	соотношение	Эффективность – это соотношение результатов и затрат
Новиков Ю.Н.	результат	Экономическая эффективность – это всегда положительный результат, выраженный в денежной форме
Андрійчук В.Г.	соотношение	Экономическая эффективность – это соотношение между ресурсами и результатами производства, при котором получают стоимостные показатели эффективности производства
Караман М.М.	соотношение	Экономическая эффективность – это соотношение полученного результата со всеми затратами труда и использованными средствами на его производство

*Источник: составлено автором на основании источников [18, 59, 36, 90, 96].*

Таким образом, из анализа данных определений, вытекает вывод о том, что эффективность – это соотношение результатов к затратам, сформированное под воздействием внешних и внутренних экономических факторов.

В сельском хозяйстве, как и во всех отраслях производства, выделяют следующие виды эффективности: технологическую, экономическую, социальную и экологическую, однако главной остается экономическая.

Технологическая эффективность характеризует степень использования ресурсов в процессе расширенного производства; экономическая - отражает достигнутый уровень производственных отношений через достигнутый производственный результат; степень социального развития общества характеризует социальная эффективность; экологическая эффективность отражает уровень удовлетворения потребности населения в продовольствии при минимальном уровне издержек производства и сохранении окружающей среды.

Сущность повышения экономической эффективности состоит в увеличении результатов на единицу продукции, работ и услуг. Повышение эффективности может быть достигнуто за счет улучшения использования основных фондов, ускорения оборачиваемости оборотных средств и за счет роста производительности труда. Все это становится возможным при достаточно высоком уровне

обеспеченности основными и оборотными средствами, применении достижений науки и техники, привлечении высококвалифицированных трудовых ресурсов.

Исходя из поставленных в исследовании задач, более подробно рассмотрим эффективность технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики через показатели технической обеспеченности АПК. Изучение вопросов эффективности технической обеспеченности требует классификации показателей эффективности в целом. Классификация позволяет распределить однородные показатели по группам в соответствии с определенными признаками, положенным в основу такого распределения.

Элементы технической оснащенности (комплекс технических средств, организационные формы использования технических средств) достаточно широко изучены в экономической и технической литературе. Показатели количественной оценки технической оснащенности, на основе обобщения работ ряда авторов, классифицированы по ряду признаков, представленных в таблице 6.

Таблица 6 - Классификация показателей технического обеспечения

Признаки	Показатели
- по виду показателя	абсолютные
	относительные
	средние
- по способу измерения	натуральные
	стоимостные
	условные
	безразмерные
- по способу получения	нормативные
	фактические
	расчетные
- по уровню обобщения	по организации
	по муниципальному району
	по региону
	по стране
	на уровне сообществ стран

Источник: составлено автором на основании [38,61,62].

Эффективность использования инженерно-технических работников характеризуется количеством времени, отработанного за определенный период, коэффициентами использования рабочего времени и наличием трудовых ресурсов [38,61,62].

В экономической литературе при анализе показателей, характеризующих темпы воспроизводства материальных ресурсов, большое внимание отводится критериям оборачиваемости оборотного капитала, к которым относятся коэффициент оборачиваемости и продолжительность оборота [38,61,62].

К результативным показателям, позволяющим оценить эффективность технико-технологического перевооружения и технической обеспеченности, можно отнести: фондоотдачу, фондоемкость, трудоемкость, производительность труда, фондовооруженность, уровень рентабельности продаж, прибыль. Однако, данные показатели отражают только общую картину использования фондов, что не характеризует конкретное влияние обеспеченности сельскохозяйственного предприятия техникой, на конечный финансовый результат [38,61,62].

На показатели эффективности технической оснащенности сельского хозяйства влияют факторы различного рода.

Экономические факторы классифицируем по различным признакам:

- общие (влияющие на ряд показателей);
- частные (для данного показателя);
- внешние;
- внутренние;
- основные;
- не основные;
- прямого воздействия;
- косвенного воздействия.

Внешние факторы не зависят от деятельности предприятия, но значительно влияют на всю производственную деятельность организации. К таким факторам относятся следующие: государственная политика, развитие научно-технического прогресса, изменение спроса и предложения, общеэкономическое и социально-экономическое развитие страны, природно-климатические условия.

Внутренние факторы практически не оказывают влияния на результаты деятельности, но также имеют существенное значение. Внутренние факторы

подразделяются на следующие группы: организационные, технологические, финансово-экономические, рыночные [38,61,62].

Данная классификация позволяет выявить внутривозможные резервы повышения эффективности технической обеспеченности за счет экстенсивных (резервные запасы) и интенсивных (неучтенные возможности, анализ сильных и слабых сторон, поиск новых путей решения проблем, использование веяний научно-технического прогресса) факторов. Значит, резервом повышения эффективности технической обеспеченности может стать разница между фактическим уровнем использования ресурсов и возможностями, определяемыми производственным потенциалом.

В современном аграрном производстве один из инструментов совершенствования систем управления предприятием и повышения эффективности технической оснащенности – внедрение цифровых технологий, позволяющих организовать эффективное формирование и планирование всего потенциала аграрного предприятия и, как следствие, повысить его рентабельность, и, за счет своевременного принятия решений, снизить риски по оперативному получению информации обо всех бизнес-процессах предприятия.

Согласно ведомственному проекту «Цифровое сельское хозяйство» доля регионов России, внедривших цифровое отраслевое планирование сельскохозяйственного производства на основе цифровой платформы «Цифровое сельское хозяйство», с 6% в 2020 г. должна вырасти до 100% в 2024 г. [31].

Для увеличения шансов, на успешное внедрение цифровых технологий в сельскохозяйственное производство, необходимо еще на стадии принятия решения о внедрении разработать систему показателей эффективности цифровизации бизнес-процессов.

В настоящее время разработано большое количество цифровых технологий, позволяющих улучшить бизнес-процессы предприятий, сократить время принятия решений, дать возможности увидеть новую реальность в бизнесе. При этом нужно учитывать, что цифровые технологии требуют затрат предприятий на приобретение, внедрение, а также эксплуатацию и сопровождение оборудования, программ и кадров.



Принимая решение о комплексной цифровизации предприятия, необходимо оценить предполагаемый эффект от цифровых систем, используя формулу:

$$\mathcal{E}_{\text{цт}} = D_{\text{цт}} - ZT_{\text{цт}}, \quad (2),$$

где:  $\mathcal{E}_{\text{цт}}$  – эффект от внедрения цифровых технологий;

$D_{\text{цт}}$  – совокупный доход от использования цифровых технологий;

$ZT_{\text{цт}}$  – затраты на цифровые технологии в течение жизненного цикла.

Однако, при внедрении цифровых технологий, можно только опосредованно оценить совокупный доход, основываясь на практике внедрения подобных технологий. Так, на этапе внедрения цифровых технологий, а тем более на этапе принятия решения о цифровизации бизнес-процессов, невозможно определить экономический эффект в денежном выражении. Поэтому, на данных этапах можно говорить лишь о прогнозных показателях [27].

Если предприятие агропромышленной отрасли при приобретении цифровых технологий получает поддержку государства, то первые три пункта будут решены без особых усилий, но при реализации четвертой задачи – улучшение использования основных и оборотных средств, - откроются скрытые резервы и возможности.

Основываясь на данных утверждениях, дифференцируем результативные показатели на виды эффективности и критерии с указанием единиц измерения (Таблица 7).

Технико-технологическая эффективность характеризуется комплексом показателей, отражающих степень использования земельных, трудовых и материально-технических ресурсов в процессе производства в условиях перехода к цифровой экономике.

Получение обобщающего показателя технико-технологической эффективности позволяет свести разнокачественные ресурсы к единой величине. Для решения данной задачи целесообразно использовать методы математической статистики. Предложенная система, показателей оценки эффективности внедрения цифровых технологий в отрасль растениеводства, позволит, на этапе принятия решения о приобретении «умных» машин и оборудования в техническую базу сельскохозяйственных предприятий, сформулировать основные требования к ее функционалу.

Таблица 7 - Показатели и критерии оценки эффективности технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями

Виды и критерии эффективности	Показатели	Критерии эффективности	Единица измерения
<b>Критерии экономической эффективности:</b> уровень доходов, обеспечивающих расширенное воспроизводство	Валовая, товарная продукция, валовой и чистый доход, прибыль, бюджетная обеспеченность, инвестиции в основной капитал в расчёте: - на 1 га сельскохозяйственных угодий, условной пашни; - на 1 среднегодового работника; - на единицу затрат произведенной продукции; - га 1000 руб. основных производственных фондов.	Уровень финансовых результатов, обеспечивающих расширенное производство	тонн, руб.
<b>Критерии экологической эффективности:</b> предотвращение ухудшения окружающей среды, ее улучшение	Показатели воспроизводства плодородия почвы, снижения загрязнения природной среды, экономия водопотребления, использования удобрений, химикатов, экологические качества продукции отрасли	Степень сохранения и улучшения земельного потенциала, повышения экологичности производства	т/год, м <sup>3</sup> /год, руб.
<b>Критерии социальной эффективности:</b> степень достижения нормативного уровня жизни работника сельского хозяйства	Доля сельского населения, имеющего выход в Интернет и получающего социальные услуги через глобальную сеть	Степень удовлетворения населения услугами социальной сферы	%
<b>Критерии технико-технологической эффективности:</b> определяемые системой земледелия: уровень выхода продукции с единицы земли	Урожайность, себестоимость, фондоемкость, фондовооруженность, энергоёмкость, энерговооруженность, затраты труда: - на 1 га сельскохозяйственных угодий, условной пашни; - на 1 среднегодового работника; - на единицу затрат произведенной продукции.	Уровень интенсивности использования ресурсов в процессе производства	тонн, руб., л.с., чел., га.

Источник: составлено автором на основании источников [10]

Это даст возможность значительно сократить затраты на приобретение цифровых технологий за счет приобретения только необходимых компонентов (модулей) системы, отвечающих за требуемый функционал.

Следовательно, данная система показателей может служить базой для оценки эффективности внедряемых цифровых технологий на сельскохозяйственных

предприятиях любой организационно-правовой формы. Однако, определить обобщающий показатель эффективности весьма сложно, так как в процессе производства участвуют ресурсы, различные и по качеству, и по количеству.

## 2.2 Методика оценки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства по уровню цифровизации

Существующая система единичных показателей, характеризующих наличие и использование отдельных факторов производства, не позволяет получить полное представление об эффективности технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровизации, оказывающее прямое влияние на финансово-экономическую деятельность сельскохозяйственного предприятия, требующее более тщательного изучения стоимостных показателей эффективности использования цифровых технологий. Поэтому, разработка методики, позволяющей оценить уровень цифровизации технической базы сельского хозяйства, является весьма актуальной.

В связи с этим, рассмотрим методику сравнительной оценки уровня цифровизации сельскохозяйственного производства с целью определения производственного потенциала отрасли и готовности ее к последующим этапам внедрения цифровых технологий.

Суть методики заключается в определении адекватных критериев оценки уровня цифровизации производства хозяйствующих субъектов, имеющих различную степень технической оснащённости, в условиях внедрения цифровых технологий в процессы производства в сравнении их с некими базовыми значениями. Исходные данные, при этом, должны быть легко доступны и достоверны, что позволяет в качестве источника информации, для оценки уровня технической оснащённости в условиях цифровизации, использовать официальные сборники.

В связи со специфическими особенностями регионов, показатели уровня готовности сельскохозяйственных предприятий к внедрению цифровых технологий, использованию цифровых технологий в производстве, наличие цифровой

инфраструктуры необходимо оценивать в комплексе, что позволит дать всестороннюю оценку готовности технического потенциала сельского хозяйства к цифровизации, сделать обоснованные выводы по направлениям развития агробизнеса в условиях цифровой экономики.

Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство представляет собой прорыв в повышении эффективности аграрного производства, требующий пересмотра технологий производства продукции и капитальных вложений. Важно, для целей ее дальнейшего совершенствования, учитывая ограниченность ресурсов, достоверно проводить диагностику уровня развития цифровизации производства.

Опираясь на ключевые показатели оценки уровня цифровизации отрасли 83 субъектов Российской Федерации, разработан метод оценки уровня цифровизации. Отличительной особенностью данного метода является возможность сравнительной оценки и распределения субъектов федерации по уровню цифровизации сельского хозяйства в соответствии с их рейтингом, рассчитанным как суммарное значение баллов рейтинга, присваиваемых в зависимости от уровня показателей, характеризующих степень развития материально-технической базы сельского хозяйства субъектов.

Оценив показатели, характеризующие уровень цифровизации сельского хозяйства субъектов РФ, нами предлагается присваивать регионам баллы рейтинга по методике, представленной в таблице 8.

Укажем, что способ присвоения баллов, в предложенной методике, максимально адаптирован к созданию программы для ЭВМ по оценке уровня цифровизации сельского хозяйства региона.

Количество начисляемых баллов, за соответствие показателя критериальному значению, определено по результатам опроса экспертов о важности показателей для оценки уровня цифровизации сельского хозяйства региона.

С этой целью, для согласованности мнений экспертов, автором был использован коэффициент конкордации Кендалла или, по-другому, коэффициент множественной ранговой корреляции, который используется для того, чтобы выявить согласованность мнений экспертов по нескольким факторам.

Таблица 8 –Методика классификации сельского хозяйства регионов по уровню цифровизации

Группы показателей	Критерии значения показателей	Методика расчета	Система баллов		
			0	1	2
1.Оценка уровня готовности сельскохозяйственных предприятий к внедрению цифровых технологий	Удельный вес работников сельскохозяйственных предприятий, имеющих цифровые компетенции свыше 5%	$УВ_{штр} = \frac{\text{Кол-во работников имеющих цифровые компетенции}}{\text{Среднесписочная численность работников за год}} * 100\%$	<2,4	2,5-4,9	>5
	Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	$УВ_{оцип} = \frac{\text{Кол-во оцифрованных сельхозугодий}}{\text{Общая площадь сельхозугодий}} * 100\%$	<14	15-29	>30
	Удельный вес совместимой сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	$УВ_{сци} = \frac{\text{Кол-во сельхозтехники, готовой к установке цифр.обор.}}{\text{Наличие сельхоз техники на конец года}} * 100\%$	<24	25-49	>50
2.Цифровая инфраструктура сельскохозяйственного производства (уровень проникновения)	Коэффициент обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%	$УВ_{обитрф} = \frac{\text{Кол-во приобретенных интерфейсов}}{\text{Наличие интерфейсов на конец года}}$	<2,4	2,5-4,9	>5
	Удельный вес территории, покрытой сетью со скоростью передачи информации $\geq 100$ мбит/сек 3G,4G свыше 50%	$УВ_{пс} = \frac{\text{Фактическая площадь покрытия сети 3G,4G}}{\text{Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения}} * 100\%$	<24	25-49	>50
3.Оценка уровня использования цифровых технологий в техническом потенциале сельского хозяйства	Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	$УВ_{цттр} = \frac{\text{Кол-во тракторов с цифровым оборудованием}}{\text{Наличие тракторов на конец года}} * 100\%$	<4,8	4,9-9	>10
	Удельный вес комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	$УВ_{цттр} = \frac{\text{Кол-во комбайнов с цифровым оборудованием}}{\text{Наличие комбайнов на конец года}} * 100\%$	<4,8	4,9-9	>10
	Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%	$УВ_{цттр} = \frac{\text{Кол-во посевных комплексов с цифровым оборудованием}}{\text{Наличие посевных комплексов на конец года}} * 100\%$	<4,8	4,9-9	>10

Источник: разработано автором

Автором проведено исследование, в котором опрошено 24 человека и про-ранжировано, по важности, 8 разных факторов, где эксперты расставили ранги от 1 до 4, и эти оценки, в итоге, были проанализированы с помощью коэффициента конкордации Кендалла.

Способ расчета коэффициента конкордации Кендалла:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (3),$$

где  $m$  - число экспертов в группе,

$n$  - число факторов,

$S$  - сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего).

Процесс оценки уровня цифровизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике включал несколько этапов.

Этап 1. Создание экспертной комиссии.

В качестве экспертов выступали специалисты министерств и департаментов сельского хозяйства регионов, ученые аграрных вузов и ФГБНУ «Росинформагротех». Число факторов  $n = 8$ , Число экспертов  $m = 24$ .

Этап 2. Мнения специалистов собирались путем анкетного опроса с помощью листа экспертной оценки начисления баллов по оценке уровня цифровизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике (Приложение А). Оценку степени значимости параметров эксперты проводили путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт дает наивысшую оценку, присваивается ранг 1 (Приложение Б). Если эксперт признает несколько факторов равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер. На основе данных анкетного опроса составляется сводная матрица рангов.

Этап 3. Составление сводной матрицы рангов (Приложение Б).

Поскольку в матрице имеются связанные ранги (одинаковый ранговый номер), в оценках экспертах, производили их переконформирование. Переконформирование рангов производится без изменения мнения эксперта, то есть между ранговыми номерами должны сохраниться соответствующие соотношения (больше, меньше или

равно). Также, не рекомендуется ставить ранг выше 1 и ниже значения, равного количеству параметров (в данном случае  $n = 8$ ). На основании переформирования рангов строится новая матрица рангов (Приложение Б):

где: 
$$dx = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 108 \quad (4)$$

Проверка правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+8)8}{2} = 36 \quad (5)$$

Суммы по столбцам матрицы равны между собой и контрольной сумме, значит, матрица составлена правильно.

Этап 4. Анализ значимости исследуемых факторов.

Этап 5. Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов.

В данном примере факторы по значимости распределились следующим образом (Таблица 9).

Воспользуемся коэффициентом конкордации для случая, когда имеются связанные ранги (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта):

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3-n) - m \sum T_i} \quad (6),$$

где:  $S = 12697.5$ ,  $n = 8$ ,  $m = 24$

$$T_i = \frac{1}{12} \sum (t_i^3 - t_l) \quad (7)$$

$L_i$  – число связок (видов повторяющихся элементов) в оценках  $i$ -го эксперта,  
 $t_l$  – количество элементов в  $l$ -й связке для  $i$ -го эксперта (количество повторяющихся элементов).

Таблица 9 – Расположение факторов по значимости

Факторы	Сумма рангов
x <sub>6</sub> Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	66
x <sub>8</sub> Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%	66
x <sub>2</sub> Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	70.5
x <sub>7</sub> Удельный вес зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	70.5
x <sub>1</sub> Удельный вес работников, имеющих цифровые компетенции в сельском хозяйстве, свыше 5%	146
x <sub>4</sub> Коэффициент обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%	146
x <sub>5</sub> Удельный вес территории, покрытой сетью со скоростью передачи информации $\geq$ 100мбит/сек 3G,4G,свыше 50%	146
x <sub>3</sub> Удельный вес совместимости сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	153

Источник: разработано автором

$$T1 = [(3^3-3) + (5^3-5)]/12 = 12$$

$$T2 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T3 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T4 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T5 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T6 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T7 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T8 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T9 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T10 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T11 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T12 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T13 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T14 = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$



$$T_{15} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{16} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{17} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{18} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{19} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{20} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{21} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{22} = [(4^3-4) + (4^3-4)]/12 = 10$$

$$T_{23} = [(5^3-5) + (2^3-2)]/12 = 10.5$$

$$T_{24} = [(6^3-6) + (2^3-2)]/12 = 18$$

$$\begin{aligned} \sum T_i &= 12 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 18 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 \\ &+ 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10.5 + 18 = 258.5 \end{aligned}$$

$$W = \frac{12697.5}{\frac{1}{12}24^2(8^3-8) - 24 \cdot 258.5} = 0.71 \quad (8)$$

$W = 0,71$  говорит о наличии высокой степени согласованности мнений экспертов.

Этап 6. Оценка значимости коэффициента конкордации.

Для этой цели исчислим критерий согласования Пирсона:

$$X^2 = \frac{S}{\frac{1}{12}mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T_i} \quad (9)$$

$$X^2 = \frac{12697.5}{\frac{1}{12}24 \cdot 8(8+1) + \frac{1}{8-1} 258.5} = 118.59 \quad (10)$$

Вычисленный  $\chi^2$  сравним с табличным значением для числа степеней свободы  $K = n-1 = 8-1 = 7$  при заданном уровне значимости  $\alpha = 0.05$

Так как  $\chi^2$  расчетный  $118.59 \geq$  табличного (14.06714), то  $W = 0.71$  – величина не случайная, то полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Этап 7. Подготовка решения экспертной комиссии.

На основе получения суммы рангов (Приложение Б), можно вычислить показатели весомости рассмотренных параметров. Матрицу опроса преобразуем в матрицу преобразованных рангов по формуле  $S_{ij} = X_{\max} - X_{ij}$ , где  $X_{\max} = 1$

Матрица преобразованных рангов представлена в приложении 4.

С учетом преобразованных рангов уравнение оценки уровня цифровизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике примет следующий вид:

$$Z = 0,978X_1 + 0,774X_2 + 0,989X_3 + 0,978X_4 + 0,978X_5 + 0,763X_6 + 0,774X_7 + 0,763X_8$$

Коэффициенты уравнения определены как разница между 1 и весом  $\lambda$ . Суммарная (максимальная) величина  $Z$  составит 14. Распределим развитие цифровизации сельского хозяйства по уровням:

- если  $Z$  до 3,4, то уровень развития критический;
- если  $Z$  от 3,5 до 7,0, то уровень развития низкий;
- если  $Z$  от 7,1 до 10,4, то уровень развития средний;
- если  $Z$  свыше 10,5, то уровень развития высокий.

На данный момент, нет существующих нормативов, учитывающих уровень цифровизации технической базы сельского хозяйства, в связи с этим, предложенная автором методика, выявления уровня внедрения цифровых технологий в АПК, позволит на основе получившегося значения сделать вывод об уровне цифровизации технической базы регионов.

Разработанная шкала позволяет разделить регионы по уровню цифровизации сельскохозяйственного производства на 4 группы (Таблица 10). Конкретные субъекты РФ по каждой группе будут представлены ниже.

Используя при оценке баллы рейтинга, представляется возможным приведение несопоставимых между собой показателей уровня цифровизации сельского хозяйства в сопоставимый вид.

При этом, количество начисляемых баллов предлагается дифференцировать, поскольку, не все показатели в равной степени характеризуют уровень цифровизации сельского хозяйства. Например, коэффициент цифровой грамотности

работников АПК достаточно ёмко характеризует динамику процесса обучения цифровым технологиям.

Таблица 10 - Шкала для оценки показателей уровня цифровизации сельскохозяйственных предприятий регионов

Группа	Уровень цифровизации	Характеристика	Значение Z
I	Высокий	Высокий уровень внедрения цифровых технологий, наибольшей зоной покрытия и высоким качеством сети, наличием высококвалифицированных кадров, имеющих навыки работы на высокоинтеллектуальной технике и управления цифровым оборудованием, используемым в процессе производства сельскохозяйственной продукции.	10,5 и выше
II	Средний	Средний уровень внедрения цифровых технологий, низкий удельный вес кадров, владеющих навыками работы с интеллектуальным оборудованием, средний уровень зоны покрытия и качества сети	7,1-10,4
III	Низкий	Данные регионы характеризуются низким уровнем внедрения цифровых технологий, малым территориальным покрытием и плохим качеством сети, низкой обеспеченностью цифровым оборудованием сельскохозяйственного производства, плохой подготовкой кадров для цифровой экономики.	3,5-7,0
IV	Критический	Данные регионы характеризуются отсутствием цифровых технологий, наименьшим территориальным покрытием и низким качеством сети, отсутствием цифрового оборудования участвующего в производстве сельскохозяйственной продукции, не подготовленностью кадров	0-3,4

*Источник: разработано автором*

Темпы оцифровки полей дают информацию о ежегодном картировании земельных угодий, а коэффициент совместимости сельскохозяйственной техники с цифровыми технологиями позволяет оценить возможности цифровизации АПК в регионах. Однако отметим, что процесс цифровизации АПК в России осуществляется достаточно медленно.

Показатель удельного веса тракторов и комбайнов, посевных комплексов и доильных установок с цифровым оборудованием, должен составлять от 10% до 30%. Предложенный нами уровень, равный 10%, выбран, исходя из средних по России темпов обновления техники.

Полухин А.А. отмечает, что: «...сложившаяся ситуация с низкими темпами обновления парка заставляет сельскохозяйственных производителей

использовать технику сверхнормативного срока, с одной стороны, это увеличивает её капиталотдачу, а с другой - уменьшает темпы внедрения цифровых технологий и снижает конкурентоспособность российского агробизнеса» [78].

При этом автор выделяет, что: «...если же говорить о цифровой инфраструктуре сельского хозяйства, то коэффициент обновления интерфейсами связи, равный 5%, вполне соответствует необходимому значению, при котором данное оборудование, физически и морально устаревающая, подвергается замене» [78]. Также, по нашему мнению: «...показатели обновления интерфейсами связи, необходимо анализировать в непосредственной связи с площадью территории, покрытой сетью, в связи с чем нами сгруппированы показатели со скоростью передачи информации 3G,4G, а в качестве норматива по средней мощности взяты средние данные по России». Относительно скорости передачи информации 5G отметим, что данный показатель имеет место быть лишь в средней полосе РФ. В этой связи, дополнительные баллы рекомендуется начислять при условии хорошей скорости обмена информацией.

По результатам расчетов, нами предлагается шкала оценки уровня цифровизации сельскохозяйственного производства, по которой можно оценивать предприятия или регионы в целом:

- группа1-субъекты с высоким уровнем цифровизации сельского хозяйства;
- группа2–субъекты с недостаточным уровнем цифровизации сельского хозяйства;
- группа3-субъекты с низким уровнем цифровизации сельского хозяйства;
- группа 4 -субъекты с критическим уровнем цифровизации.

При расчете коэффициента цифровизации используется фактически достигнутый уровень цифровизации, который составил 14 баллов (максимум). Согласно выше предложенной авторской методике оценки уровня цифровизации региона коэффициент цифровизации будет рассчитываться следующим образом:

$$K_{ц} = \frac{Z_{ф}}{Z_{max}} \quad (11),$$

где:  $K_{ц}$ – коэффициент цифровизации;

$Z_{\text{ф}}$  – фактически достигнутый уровень цифровизации;

$Z_{\text{max}}$  – максимально возможный уровень цифровизации.

В целом данные показатели дают достаточно полную оценку эффективности внедрения цифровых технологий. При этом, необходимо учитывать то, что в состав текущих затрат дополнительно включаются следующие статьи: оплата цифровых услуг, аренда техники, пользование программным обеспечением и системами поддержки принятия решений. Таким образом, суммарный рейтинг предприятий (регионов) позволяет распределить их по группам и применить к ним сходные механизмы стимулирования цифровизации сельского хозяйства.

Оценивая суммы баллов в разрезе групп показателей, при помощи предложенной методики, можно найти слабые места в технико-технологическом процессе перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике,

В целях разработки нескольких унифицированных стратегий, технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, задача группировки сводится к объединению субъектов экономики по сходным общеэкономическим характеристикам

Все показатели количественно демонстрируют, насколько отрасль готова к росту эффективности производства.

По мере внедрения цифровых технологий, удельный вес рассматриваемых показателей будет приближаться к 100. Сначала увеличивается доля кадров, владеющих цифровыми компетенциями, объектов мониторинга, подключенных к облачным платформам, в облаке будет накапливаться необходимый объем данных, потом появятся прогностические аналитические приложения (повышается уровень их проникновения), а затем – системы автономного оптимизационного управления [51].

При оценке значений стало возможным сопоставить между собой множество показателей. Ключевыми показателями, характеризующими уровень готовности сельскохозяйственных предприятий к внедрению цифровых технологий, являются коэффициенты цифровой грамотности работников, оцифровки полей,

совместимости сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой, обновления интерфейсами связи.

На оценку уровня внедрения цифровых технологий будут оказывать влияние данные мониторинга по приобретению и использованию: беспилотных летательных аппаратов; системы точного земледелия; системы управления транспортом, контролирующей местоположение и передвижение транспорта; расход топлива; время работы персонала и др.

К ключевым компетенциям цифровой грамотности работников следует отнести: коммуникацию и кооперацию в цифровой среде, позволяющие использовать различные цифровые средства; саморазвитие в условиях неопределенности, помогающее подбирать способы решения и средства развития с использованием цифровых средств; креативное мышление; управление информацией и данными; критическое мышление в цифровой среде, подразумевающее способность человека оценивать информацию, ее достоверность и строить логические умозаключения на основании поступающей информации. При этом, цифровая интеллектуальная сельскохозяйственная техника должна обладать возможностью отправлять и получать информацию с помощью соответствующих датчиков и коммуникационного оборудования; облегчать автоматизированные операции; обеспечивать оптимальное использование механизмов, и оборудования; помогать механизатору качественно выполнять технологические операции. Однако, в хозяйствах, нередко, возникают проблемы с калибровкой и проверкой датчиков. Для выполнения данных работ привлекаются местные механизаторы, которые должны обладать данными компетенциями, что вызывает необходимость их оперативного обучения.

В целом, предложенная методика позволит оценить уровень цифровизации сельскохозяйственного производства. Совокупность тех или иных критериев оценки, в конечном счете, позволяет оценить степень цифровизации производства и сформировать стратегию развития, определяющую основные цели и задачи для субъектов экономики со сходными условиями, и разработать для них единые концепции технико-технологического перевооружения аграрной отрасли.

### 2.3 Определение экономической эффективности внедрения цифровых технологий в техническую базу сельского хозяйства

Методологические аспекты оценки эффективности воспроизводства технических средств в сельском хозяйстве играют важную роль при приобретении и внедрении новой техники, определении целесообразности обслуживания и ремонта.

Проблемами оценки экономической эффективности применения сельскохозяйственной техники занимались такие ученые, как М.И. Горячкин, Л.Ф. Кормаков, Н.И. Агафонов, Н.С. Власов, Ю.А. Конкин, Л.С. Орсик, М.С. Рунчева, М.В. Шахмаева, Н.А. Середа и другие [40, 67, 79, 114 и др.].

Вопросы технико-экономического обоснования выбора средств механизации изучаются В.Т. Водяниковым, С.А. Горлановым, В.И. Драгайцевым, Ю.В. Чутчевой и др. [18, 40, 58, 61].

Оценкой экономической эффективности применения цифровых технологий в сельском хозяйстве занимаются И.С. Козубенко, В. П. Якушев, В. В. Якушев, А. В. Конев, А.О. Рада, Е.А. Федулова, П.Д. Косинский, М.С. Оборин, О.В. Ударцева, Е.А. Истомина [48, 79, 89].

Орсик Л.С. отмечает: «Практическая значимость экономической эффективности технических, технологических и организационных проектов, хозяйственных и управленческих решений при выборе технических средств еще в 50-70-ые годы прошлого века выявила необходимость разработки подходов и показателей оценки экономической эффективности капиталовложений и новой техники, в том числе и сельскохозяйственной» [79].

Результаты научных изысканий нашли свое отражение в методиках оценки экономической эффективности, с точки зрения единовременных и текущих затрат.

Еще в 1960 г. Академией наук СССР была разработана и издана «Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР», регламентирующая общие принципы и показатели оценки эффективности.

В дальнейшем, продолжались попытки внести поправки в общую методологию оценки эффективности новой техники и капиталовложений и уточнить ее. Так, в 1961 г. была утверждена «Методика определения экономической эффективности новой техники, механизации производственных процессов в промышленности и сельском хозяйстве», в 1969 г. постановлением Госплана СССР была введена в действие «Типовая методика определения экономической эффективности капиталовложений», в 1977 г. – «Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений».

В данной методике (в отличие от ранее действовавших) нормативный коэффициент эффективности капиталовложений  $E_n$  устанавливался единым для всех отраслей и новой техники в размере  $E_n = 0,15$ . В методике введена экономическая категория хозрасчетного эффекта от внедрения новой техники, предложены методы его определения. Ключевым, является раздел определения годового экономического эффекта.

Расчет годового экономического эффекта от применения новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства, способов организации производства и труда, обеспечивающих экономию производственных ресурсов при выпуске одной и той же продукции, производится по формуле:

$$\mathcal{E} = (Z_1 - Z_2) \times A_2, \quad (12),$$

где:  $\mathcal{E}$  - годовой экономический эффект, руб.;

$Z_1$  и  $Z_2$  - приведенные затраты единицы продукции (работы), производимой с помощью базовой и новой техники, руб.;

$A_2$  - годовой объем производства продукции (работы)

В 1979 г. принята «Методика (основные положения) определения социально-экономической эффективности новой техники». В 1980 г. вновь была издана уточненная «Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений (временная)» [73].



Как отмечают В. Т. Водяников, Е. Г. Лысенко, Е. В. Худякова, А. И. Лысюк: «В методиках советского периода в качестве главных, обобщающих показателей экономической эффективности использовались срок окупаемости и коэффициент эффективности капиталовложений (дополнительных капиталовложений), приведенные затраты, а экономической основой данных показателей были капиталовложения и производственные издержки или, машинный комплекс и машинная технология, эксплуатационные затраты» [18]. В определенных случаях допускалось использование не производственных издержек, а прибыли от реализации произведенной продукции [170,261].

В современных исследованиях выдвинуто мнение о том, что в связи с изменениями общественно – политического курса, определения экономической эффективности, в ранее разработанных методических положениях, устарели.

Однако, общий методологический подход к определению эффективности труда и проблемы повышения производительности общественного труда и эффективности государственных инвестиций остались.

Закон о развитии производительных сил - основа роста производительности труда, исследованный еще К.Марксом, предусматривает, что «при действии этого закона издержки все время падают, а живой труд постоянно становится производительнее» [71]. В этом выражается уровень научно - технического развития общества, повышение уровня развития его производительных сил.

Авторы многих работ по проблемам эффективности техники, технологий, инвестиций в форме капиталовложений, появившиеся в последние годы [63,65,73,97,106] и др., в отличие от дореформенных методик, главным выразителем эффекта выделяют прибыль. Экономия же эксплуатационных затрат в предлагаемых показателях эффективности не фигурирует. Наглядным примером служит утвержденная в 1997 г., заместителем министра сельского хозяйства и продовольствия, «Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники» [73].

Экономически эффективным вариантом считается тот, при котором приведенные затраты будут минимальными.

В условиях цифровой экономики основным критерием оценки хозяйственной деятельности предприятия служат прибыль и рентабельность по отношению к фондам.

Однако, необходимо учитывать то, что: «мерой стоимости товара является воплощенный в нем общественно необходимый труд. И чем правильнее определены затраты общественно необходимого труда, тем точнее и объективнее будет оценка экономической эффективности проекта» [25].

По утверждению Маркса К., Энгельса Ф.: «...определение затрат общественно необходимого труда с позиций трудовой теории стоимости, затраты в любом производстве - это труд, экономическая эффективность вариантов которых представлена как эффективность общественного труда и будет определяться, в конечном счете взвешиванием и сопоставлением полезных эффектов различных предметов потребления друг с другом и с необходимым для производства количеством труда, а если труд по качеству или количеству не соответствует спросу или сфере потребления, то часть произведенных затрат не образует стоимости, т. е. оказывается безрезультатной» [72].

Рост производительности общественного труда позволяет расширить процесс разделения труда, что в свою очередь может быть представлено в виде специализированного индивидуального труда. Эффективность общественного труда проявляется в экономии общественного времени.

Сельское хозяйство начиналось с обработки земли лопатой и мотыгой, то есть, характеризовалось незначительной частью прошлого труда и низкой производительностью. Появление плугов на конной тяге повысило производительность труда и потребовало увеличения прошлого труда, что проявилось в применении узко- и широкозахватных тракторов овеществляющих прошлый труд многих людей.

Рост производительности труда в совокупности с познанием законов природы воплощается в использовании техники. Ряд ученых отмечает: «Чем многочисленнее армия рабочих, среди которых труд разделен, чем обширнее область, обслуживаемая машинами, тем меньше издержки производства, тем производительнее становится труд» [84].

Техника воплощает в себя прошлый труд как элемент общественного производства, не создавая новой стоимости, что становится возможным только при объединении с живым трудом в создании потребительской стоимости. При этом, машины способны заменить живой труд, что приводит к снижению затрат труда на единицу продукции, и тем самым, повысить эффективность живого труда, применяя прошлый труд в средствах труда. От особенностей техники зависит производительность труда и эффективность живого труда. В процессе производства техника заменяет силу человека силой природы. В связи с этим, техника является важнейшим элементом производительных сил и нуждается в постоянном совершенствовании, что связано, прежде всего, с развитием науки. Последствия единства науки и техники выражаются в конструировании новых видов техники в виде «интеллектуализированных» средств труда, способствующих росту производства и улучшению социально – экономических условий их применения.

К. Маркс писал о машинах: «Чем меньше труда они сами содержат, тем меньше стоимости они присоединяют к продукту» [71]. Исходя из этого, добавим, что цифровые технологии можно использовать и на базе старой техники, но при этом себестоимость продукции будет выше, по сравнению с прогрессивной.

Поэтому, с точки зрения экономической эффективности сельскохозяйственная техника, как и цифровые технологии, применяемые в ней, - прошлый труд, используемый для повышения эффективности живого труда.

Живой труд измеряется рабочим временем и вознаграждается заработной платой, а экономия рабочего времени при применении техники отражается в виде экономии заработной платы.

Как отмечает Водяников В.Т.: «Условия применения технических средств, способствующих замене живого труда, могут быть выражены в виде следующей формулы [19]:

$$C_m < (V_6 + M_6) - (V_n + M_n) \pm \Delta C = \Delta V + \Delta M \pm \Delta C, \quad (13),$$

где:  $C_m$  – масса общественного труда в технических средствах;

$V$  – необходимый живой труд,

$M$  – добавочный живой труд;

$\Delta C$  – прошлый труд.

$(V_6 + M_6) - (V_n + M_n)$  – масса живого труда, затраченного на производство сельскохозяйственной продукции до и после применения технических средств;

$\Delta V + \Delta M$  – экономия живого труда, полученная в результате функционирования технических средств» [19].

В условиях перехода к пятому технологическому укладу прибавочный продукт создаётся не столько живым трудом, сколько применением инноваций, в виде высокопроизводительной техники, урожайных семян, продуктивных пород скота.

Однако, цифровые продукты могут иметь и нематериальный характер - как технологические решения в виде точного земледелия, дифференцированного внесения удобрений, ночного вождения, при которых затраты на производство заметно снижаются, а полученный эффект (прибавочный продукт) растёт.

Рассматривая методологический подход к определению затрат на внедрение цифровых продуктов в структуре стоимости отметим, что далеко не все инновационные технологии материализуются, имея эфемерный характер и увеличивая прибавочную стоимость [55]. Такие цифровые решения могут принести больше прибыли, чем приобретение высокопроизводительных технологических комплексов, и по мере развития НТП их роль будет только возрастать.

Голубев А.В., отмечает, что «...присутствие инноваций как первоначального элемента стоимости, исходя из теории К. Маркса, наиболее характерно для цифровых технологий и перспективных направлений развития экономики на основе цифровизации» [55]. Он утверждает, что «цифровые технологии, изменяя структуру и

характер основного капитала, выполняют производительные функции станков и другого технологического оборудования, а цифровизация меняет традиционное представление о структуре производимого продукта, исходя из теории трудовой стоимости» [48,55,71]. Так, автор считает, что: «при определённых условиях могут быть сведены до минимума затраты на основной капитал (маркетинговые ходы, цифровые управленческие и организационные решения на основе машинного обучения и искусственного интеллекта не требующие вещественных ресурсов)  $J + (C \rightarrow \min) + V + m$ , а при других – до наименьших значений может быть сведён переменный капитал  $J + C + (V \rightarrow \min) + m$ , или, исходя из теории К.Маркса, затраты на оплату труда (безлюдные технологии), но в любом случае неизменным элементом структуры стоимости будет оставаться прибавочный продукт, при этом цифровизация существенно меняет два элемента стоимости – основной и переменный капитал (при условии, что материальные конструкции могут заменяться виртуальными аналогами)» [48,55,71].

Однако, в целях замены живого труда на овеществленный, широкая цифровая трансформация сельскохозяйственного производства возможна лишь при условии высокой экономической эффективности сельскохозяйственных предприятий и регионов, как субъектов социально-экономической политики в целом.

Соглашаясь с мнениями А.О.Рады, Е.А.Федулова, П.Д. Косинского, отметим, что: «для обеспечения технической базы сельского хозяйства цифровыми технологиями необходимо определение объективных потребностей в их использовании на уровне отдельных хозяйств, для которых результатом будет снижение объемов текущих затрат, инвестиционных вложений» [92]. Авторы считают, что: «...получаемый эффект в краткосрочной перспективе или оценка эффекта (результата) и эффективности (отношения эффекта к затратам) внедрения конкретной цифровой технологии на уровне отрасли в целом требуют выделения сельскохозяйственных предприятий, где цифровизация может дать наибольший эффект и будет целесообразна государственная поддержка» [92,93].

При этом, в работе указано, что «...под эффективностью цифровых технологий в узком смысле понимается экономическая (коммерческая) эффективность для конкретного сельскохозяйственного предприятия, выраженная в снижении затрат на производство продукции, увеличении объемов продукции, росте выручки и увеличении прибыли» [83].

В других источниках указано, что: «...под эффективностью цифровых технологий в широком смысле (публичная эффективность, эффективность для общества в целом) понимается устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий, заложенное в документах Организации Объединенных Наций, которая требует роста производства сельскохозяйственной продукции без сокращения возможностей ее производства в будущем с сохранением естественного плодородия почвы и предотвращением снижения экологического ущерба, а также предусматривает рост качества жизни жителей села и укрепление продовольственной безопасности»[91].

Автор отмечает, что: «...анализ научных публикаций, а также его личный опыт по оценке реализации пилотных проектов внедрения цифровых технологий в ряде сельскохозяйственных организаций субъектов федерации показывает недостаток методической базы для оценки эффективности внедрения цифровых технологий, отсутствие методических разработок, отвечающих условиям отрасли и позволяющих оценить эффективность данных проектов на основании валидных данных о затратах на цифровизацию и получаемых результатов» [91].

Учитывая множество подходов к определению эффективности от внедрения цифровых технологий и не отрицая рассмотренные идеи, считаем необходимым изложить свою позицию относительно экономической эффективности применения цифровых технологий в сельском хозяйстве и выделить наиболее важные, по нашему мнению, показатели.

Внедрение цифровых технологий, как прошлого овеществленного труда в сельское хозяйство, предусматривает высокотехнологичное сельскохозяйственное производство, являющееся инновационным процессом создания продукции с

высокой долей добавленной стоимости на базе применения «интеллектуализированных» средств труда и высококвалифицированной рабочей силы.

Цифровая экосистема объединяет несколько цифровых платформ разных отраслей народного хозяйства, позволяя иметь общих клиентов, обеспечивая условия для распространения цифровых устройств, цифровых сервисов и приложений. В рационально организованной экосистеме добавленная стоимость создается с помощью цифровых (информационных) технологий, преумножая положительный эффект от взаимного использования и обмена знаниями в условиях эволюционного саморазвития.

Таким образом, если цифровые технологии используются в сельском хозяйстве впервые, для ранее не цифровизированных и автоматизированных процессов, обобщающим показателем эффективности применения цифровых технологий является разница между ценой и затратами на эксплуатацию, а также между заработной платой, сэкономленной благодаря применению интеллектуальных технологий.

При сравнении базового и нового варианта применения однородных машин с показателем эффективности, будет определена разница между суммой совокупного труда в единице продукции, выполненной с применением цифровых технологий.

Агротехнические, технические и эксплуатационные показатели выступают как частные показатели, которые в совокупности можно представить как производительность машин с применением цифровых технологий, отражающих воплощение прошлого и живого труда в виде выработки за единицу времени.

Основной упор, при исследовании основных средств, в работе делается на отрасль растениеводства, так как именно эта отрасль отражает все специфические условия производства сельскохозяйственной продукции, в виде сезонности, мобильности машин и комплексов, природно-климатических условий, разнородности рельефа и структуры почв.

Учитывая рассмотренные выше позиции, эффект от внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве, представим в виде дополнительной стоимости,

полученной в сфере сельскохозяйственного производства на базе внедрения цифровых технологий ( $\Delta \mathcal{E}_m$ ), как-то:

$$\Delta \mathcal{E}_T = (C_{\text{б}} - C_{\text{п}}) + (V_{\text{б}} - V_{\text{п}}) + (M_{\text{max п}} - M_{\text{max б}}) = \Delta C + \Delta V + \Delta M \quad (14),$$

где:  $C_{\text{п}}$ - базисный и планируемый объем овеществленного труда в потребляемых цифровых средствах производства;

$V$  – стоимость живого труда (заработная плата) базисная и с применением цифровых технологий;

$M$ - прибавочный продукт (прибыль) базисная и с применением цифровых технологий.

Чем выше экономия живого труда, тем выше ( $\Delta C + \Delta V + \Delta M$ ), тем больше возможность роста прибавочного продукта и выше эффективность применения технических средств и цифровых технологий. В данном случае, прибавочная стоимость ( $\Delta M$ ) увеличивается более высокими темпами, в связи с увеличением объемов производства и снижением стоимости овеществленного труда на единицу продукции.

Экономическую эффективность применения цифровых технологий в составе технической базы сельского хозяйства, как показателя общественного производства и достижения наибольших результатов при наименьших затратах живого и овеществленного труда на единицу произведенной продукции, можно выразить в виде разницы между дополнительной операционной прибылью (эффектом), полученной при внедрении цифровых технологий, и суммой текущих затрат на их освоение. От этого зависит подход к оценке экономической эффективности, т. е. соотношения эффекта и затрат. Затраты, в данном случае, предлагается относить на внедрение цифровых технологий к категории текущих и списывать их на себестоимость в течение периода, тогда основным методическим приемом будет сопоставление изменения эффекта (прибыли) и дополнительных затрат.

Рассмотрим методические аспекты оценки частной эффективности внедрения цифровых технологий для отдельного хозяйства или региона.

Так как цифровизация сельского хозяйства, в частности, растениеводства, предполагает получение эффекта в виде снижения себестоимости и роста



урожайности, предложим расчет эффекта цифровизации через снижение себестоимости (экономия затрат на оплату труда с отчислениями, экономию расхода топлива, семян, удобрений, общехозяйственные и общепроизводственные нужды и т.д.) посредством формулы:

$$\Delta C = \sum_{i=1}^n BC_i * (\Delta \text{ФОТ} + \Delta U + \Delta C + \Delta X + \Delta T + \Delta Zч + \Delta \text{Проч}) \quad (15),$$

где:  $\Delta C$  – совокупный эффект от снижения себестоимости хозяйства в целом, руб.;

$\sum_{i=1}^n BC_i$  – валовой сбор по каждой культуре, ц.,

где:  $i$  – вид с.-х. культуры

$\Delta \text{ФОТ}$  – изменение оплаты труда с отчислениями на социальные нужды, руб./ц;

$\Delta U$  – изменение расхода удобрений, руб./ц (в сопоставимых вариантах);

$\Delta C$  – изменение расхода семян, руб./ц;

$\Delta X$  – изменение расхода средств химизации, руб./ц;

$\Delta T$  – изменение расхода топлива, руб./ц;

$\Delta Zч$  – изменение расхода запасных частей и расходных материалов, руб./ц;

$\Delta \text{Проч}$  – изменение расхода прочих затрат, руб./ц;

Выделение живого ( $\Delta \text{ФОТ}$ ) и овеществленного ( $\Delta U + \Delta C + \Delta X + \Delta T + \Delta Zч + \Delta \text{Пр}$ ) труда характеризует применение дополнительных затрат прошлого труда, который компенсируется сокращением живого труда с учетом изменения производительности, а также снижением материальных затрат.

Второй компонент расчета эффективности цифровизации – рост урожайности – можно определить по формуле:

$$\Delta D = \text{ПП}_i (\Delta U_i \text{Ц}_i) \quad (16),$$

где:  $\Delta D$  – изменение дохода сельскохозяйственного предприятий при освоении цифровых технологий, руб.;

$\text{ПП}_i$  – посевная площадь  $i$ -той культуры на начало года, га;

$\Delta U_i$  – изменение урожайности  $i$ -той культуры, ц/га;

$\text{Ц}_i$  – цена реализации (прогнозная цена) на продукцию  $i$ -ой культуры, руб./ц.

Объединив указанные виды эффекта, непосредственный эффект от цифровизации можно представить в следующем виде:

$$\text{Эф}_{\text{цт}} = (\text{Сб}_{\text{б}} - \text{Сб}_{\text{цт}}) + (\text{Д}_{\text{цт}} - \text{Д}_{\text{б}}) \quad (17),$$

где:  $\text{Эф}_{\text{цт}}$  – прибыль (эффект) после освоения цифровых технологий, тыс. руб.;  
 $\text{Сб}_{\text{б}}$  и  $\text{Сб}_{\text{цт}}$  – соответственно текущие затраты до и после освоения цифровых технологий, тыс. руб.;

$\text{Д}_{\text{б}}$  и  $\text{Д}_{\text{цт}}$  – соответственно денежная выручка предприятия растениеводства до после освоения цифровых технологий, тыс. руб.

Рада А.О. отмечает, что: «...внедрение цифровых технологий требует привлечения дополнительных затрат и капитальных вложений, так как от этого зависит и оценка экономической эффективности цифровизации, т. е. соотношения эффекта и затрат используя два варианта:

- отнести затраты на внедрение цифровых технологий к категории текущих, то есть списать на себестоимость в течение периода, если цифровые технологии не требуют значительных капиталовложений, применив при этом метод сопоставления изменения прибыли и дополнительных затрат;

- отнести затраты на внедрение цифровых технологий к категории «капитальные вложения в основные средства» [188].

Содержание экономического эффекта и экономической эффективности применения цифровых технологий в составе технической базы сельского хозяйства, как показателя общественного производства и достижения наибольших результатов при наименьших затратах живого и овеществленного труда на единицу произведенной продукции, выразим следующими формулами: (18–21):

$$\text{Пр}_{\text{доп}} = \text{Эф}_{\text{цт}} - \text{З}_{\text{цт}}, \quad (18),$$

где:  $\text{Пр}_{\text{доп}}$  – дополнительная прибыль после освоения цифровых технологий, тыс. руб.;

$\text{З}_{\text{цт}}$  – сумма текущих затрат на освоение цифровых технологий в текущем году, тыс. руб.;

$$\text{О}_{\text{цт}} = \frac{\text{З}_{\text{цт}}}{\text{Пр}_{\text{доп}}}, \quad (19),$$

где:  $O_{цт}$  – окупаемость затрат на освоение цифровых технологий, лет;

$$P_{цт} = P_{общ} - P_{б}$$

где  $P_{цт}$  – рентабельность освоения цифровых технологий, п.п.

Для измерения интенсивности применения цифровых технологий используем показатели относительного результата.

Индекс роста урожайности предлагается рассчитывать по формуле:

$$I_{цу} = \frac{Y_{ц}}{Y_{б}} \quad (20),$$

где:  $I_{цу}$  – относительный показатель урожайности сельскохозяйственных культур при внедрении цифровых технологий;

$Y_{ц}$  – урожайность,  $i$ -той культуры при внедрении цифровых технологий, ц/га;

$Y_{б}$  – базисная урожайность  $i$ -той культуры, ц/га.

Индекс роста себестоимости предлагается рассчитывать по формуле:

$$I_{цсб} = \frac{Сб_{ц}}{Сб_{б}} \quad (21),$$

где:  $I_{цсб}$  – относительный показатель себестоимости сельскохозяйственных культур при внедрении цифровых технологий;

$Сб_{ц}$  – себестоимость,  $i$ -той культуры при внедрении цифровых технологий, руб.;

$Сб_{б}$  – базисная себестоимость  $i$ -той культуры, руб.

Индекс роста прибыли предлагается рассчитывать по формуле:

$$I_{цпр} = \frac{Пр_{ц}}{Пр_{б}} \quad (22),$$

где:  $I_{цпр}$  – относительный показатель прибыли от возделывания сельскохозяйственных культур с использованием цифровых технологий;

$Пр_{ц}$  – прибыль возделывания  $i$ -той культуры, с использованием цифровых технологий, руб.;

$Пр_{б}$  – базисная прибыль возделывания  $i$ -той культуры, руб.

Таким образом, рассмотренный методический подход может применяться при долгосрочном инвестировании средств в цифровую технику и технологии, применяемые в сельскохозяйственном производстве больше одного года.

В целом, эти показатели дают достаточно полную оценку эффективности внедрения цифровых технологий. При этом, необходимо учитывать, что в состав текущих затрат дополнительно включаются следующие статьи: оплата цифровых услуг, аренда техники, пользование программным обеспечением и системами поддержки принятия решений.

Так, в представленном разделе решен ряд научно-методологических задач, необходимых для принятия эффективных решений по оценке эффективности технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики:

– разработана методика оценки уровня цифровизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, позволяющая сравнить используемые цифровые технологии регионов и дать общие рекомендации по их совершенствованию;

– предложена методика оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство с учетом уровня цифровизации.

Следует отметить, что в целях своевременного выявления возможностей и угроз для прогрессивного развития в перспективе, цифровизация производства, через его техническая и технологическая модернизация, имеет огромное значение при переходе общества к последующим технологическим укладам и определяет необходимость постоянного мониторинга уровня цифровизации производства и ее экономической эффективности.

Основополагающие методологические и методические подходы автором рассмотрены во второй главе как идеологическая платформа для анализа процесса технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями и разработки организационно-экономических направлений по ее совершенствованию.

### **Глава 3. Развития технической базы сельского хозяйства в условиях цифровой экономики**

#### **3.1. Анализ тенденций развития технической базы сельского хозяйства России**

От технико-технологической базы сельского хозяйства, в значительной степени, зависит развитие аграрного производства в условиях цифровой трансформации. Это отражается в совершенствовании технологических процессов производства как продукции животноводства и растениеводства, так и в повышении плодородия земель, замене ручного труда цифровыми технологиями. Изучение параметров технического обеспечения позволит выявить противоречие между необходимостью обновления техники и эффективным использованием уже имеющегося парка машин и оборудования [169] в условиях внедрения «умной» техники.

В отличие от других европейских стран, рынок сельскохозяйственной техники России является наиболее открытым для зарубежных производителей сельскохозяйственных машин и цифрового оборудования. В европейских странах хорошо развито собственное производство, что препятствует проникновению импортной продукции из других стран.

Однако, за последние 30 лет парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях сокращается (Таблица 11). Так, в 2018 г., по сравнению с 2000 г., численность тракторов составила 28,4%, тракторных плугов - 24,6%, различных сеялок - 25,1%, сенокосилок – 31,0%, дождевальных и поливных машин и установок – 31,7%, доильных установок - 25,0%. Также, наблюдается снижение комбайнового парка всех видов и назначений. В 2000 г. Россия имела 198,7 тыс. ед. зерноуборочных комбайнов, к 2018 г. произошло снижение данного показателя до 56,9 тыс., или 28,6%. Из 59,6 тыс.ед. кормоуборочных комбайнов осталось 12,3 тыс.ед., или 20,6%. Причинами послужили: резкое сокращение поголовья скота, износ техники, недостаточная доходность сельскохозяйственного производства для покупки техники, недоступность кредитов.

Государственная поддержка в сельского хозяйства в 2013-2020гг, предоставленная в виде инвестиций в основной капитал, позволила аграриям получить субсидии на покупку сельхозтехники по льготным ценам, что сразу привело к увеличению количества новой техники. Однако, это не помогло решить проблемы по обеспечению сельскохозяйственной техникой.

Отсутствие финансовых возможностей для приобретения новой техники привело к свертыванию сельхозмашиностроения, резкому снижению производства на ведущих заводах, что демонстрируют приводимые ниже статистические показатели (Таблица 12).

Так, за последние двадцать лет производство тракторов снизилось на 65,2%, зерноуборочных комбайнов на 3,9%. Кроме того, процесс сокращения сельскохозяйственного производства, также, привел к сокращению численности инженерно-технического персонала и механизаторских кадров.

Сложившаяся ситуация приводит к увеличению нагрузки на оставшуюся в хозяйствах технику. При этом, процент распаханности сельскохозяйственных угодий падает, возрастает заброшенность сельских территорий.

Списание старой техники (сейчас ее средний возраст 15-16 лет) идет гораздо быстрее, чем поступление (Таблица 13).

В таблице 13 приведены показатели результатов анализа состояния воспроизводства парка различных видов тракторов, комбайнов, в динамике за 2005 - 2018 гг. По состоянию на 2018 г. фактическое обновление парка составило по тракторам 3,7 %, зерноуборочным и кормоуборочным комбайнам - 5,6% и 4,6% соответственно. Коэффициенты обновления комбайнового парка за последнее десятилетие находились ниже нормы (10 %).

За анализируемый период, выбытие машин по причине износа существенно превышало ввод новых комбайнов.

Таблица 11- Динамика парка основных видов техники в сельскохозяйственных организациях, тыс.шт.

Виды техники	2000г.	2005г.	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018в % к 1995г.
Тракторы*	746,7	480,3	310,3	259,7	247,3	233,6	223,4	216,8	211,9	28,4
Плуги тракторные	238,0	148,8	87,7	71,4	67,8	64,1	61,6	59,7	58,5	24,6
Культиваторы	260,1	175,5	119,8	102,2	97,8	93,2	90,3	87,6	84,8	32,6
Сеялки	314,8	218,9	134,0	107,5	100,7	93,6	87,8	82,8	79,0	25,1
Зерноуборочные комбайны	198,7	129,2	80,7	67,9	64,6	61,4	59,3	57,6	56,9	28,6
Кормоуборочные комбайны	59,6	33,4	20,0	16,1	15,2	14,0	13,3	12,7	12,3	20,6
Картофелеуборочные комбайны, шт.	10,0	4,5	2,9	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	20,0
Свеклоуборочные машины	12,5	7,2	3,2	2,5	2,4	2,2	2,2	2,2	2,1	16,8
Косилки	98,4	63,9	41,3	35,6	33,9	32,2	31,0	30,5	30,1	31,0
Дождевальные машины и установки	19,2	8,6	5,4	5,2	5,7	5,9	6,0	6,2	6,1	31,7
Доильные установки	88,7	50,3	31,4	27,3	26,3	25,1	24,1	22,9	22,1	25,0

\*Без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины.

Источник: составлено на основании источников [93]

Таблица 12- Динамика производства основных видов сельскохозяйственной техники, тыс. шт.

Виды техники	2000 г.	2005 г.	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018 в % к 2000г.
Тракторы	19,2	8,6	6,9	7,6	6,7	5,5	6,3	7,2	6,7	34,8
Зерноуборочные комбайны	5,2	7,5	4,3	5,8	5,5	4,6	6,0	7,3	5,0	96,1
Кормоуборочные комбайны, ед.	535	446	268	431	240	378	696	530	776	154,0

Источник: составлено на основании источников [93]

Таблица 13- Поступление и выбытие сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях РФ, % к ее наличию

Виды техники	2005г.		2010г.		2013г.		2014г.		2015г.		2016г.		2017г.		2018г.	
	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники	Поступление новой техники	Списание техники
Тракторы	1,8	4,8	2,3	5,1	3,1	3,0	3,1	5,1	3,0	5,1	3,3	4,2	3,7	3,7	3,4	3,7
Сеялки	2,6	5,8	2,7	5,8	6,3	2,7	6,3	5,8	2,7	5,8	3,2	5,8	4,1	5,8	2,9	5,4
Комбайны зерноуборочные	3,4	6,5	3,5	6,6	4,7	4,7	5,2	6,6	5,3	6,6	6,6	5,2	6,4	5,2	5,6	4,9
Комбайны кормоуборочные	3,3	8,2	4,1	7,8	4,5	4,0	4,5	7,8	4,1	7,8	5,0	3,8	4,9	6,2	4,6	6,0
Комбайны свеклоуборочные	1,9	7,7	3,8	9,2	4,1	3,8	4,1	9,2	3,8	9,2	5,8	7,4	6,8	6,9	5,9	6,0
Доильные установки	1,2	7,5	3,4	5,4	3,8	4,0	3,8	5,4	4,1	5,4	3,1	4,8	3,0	3,8	2,8	4,0

Источник: составлено на основании источников [93]



Однако, необходимо отметить, активизацию процесса обновления технического парка агропромышленного комплекса по сравнению с 2010 годом.

Оценка обеспеченности сельского хозяйства техникой приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами на конец года

Показатели	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018 г. в % к 2010 г.
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	4	4	3,5	3,3	3,1	3,1	3,0	75,0
Нагрузка пашни на один трактор, га	236	273	290	307	318	327	337	142,8
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:								
комбайнов								
зерноуборочных	3	3	2	2	2	2	2	66,6
картофелеуборочных	16	18	17	15	15	17	15	93,7
льноуборочных	24	15	16	14	13	11	11	45,9
свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	4	3	3	3	2	2	2	50,0
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на один комбайн, га:								
зерноуборочный	327	399	408	422	425	427	424	129,6
кукурузоуборочный	817	2008	2362	2008	2504	2625	2366	289,5
картофелеуборочный	62	57	58	67	65	60	68	109,6
льноуборочный	42	66	64	70	75	93	89	212,0
на одну свеклоуборочную машину (без ботвоуборочных)	278	305	337	396	423	465	456	164,0

Источник: составлено на основании источников [93]

Проанализировав обеспеченность тракторами в расчете на 1000 га пашни в 2018 г. по отношению к 2010 г., можно отметить сокращение данного показателя до 3,0 ед. против 14,56 ед. по норме.

Снижение показателей влияет на увеличение нагрузок на все виды сельскохозяйственной техники.

Так, площадь пашни в расчете на один физический трактор в 2018 г. увеличилась, по сравнению с 2010 г., на 42,8%.

В России, нагрузка на 1 трактор в 2018 г. достигла 337 га, на 1 зерноуборочный комбайн – 424 га. В США, соответственно – 28 и 82, в Англии – 13 и 65, во Франции – 12 и 63, в Германии – 8 и 67 га.[94].

Число зерноуборочных комбайнов, в расчете на 1000 га посевов зерновых и зернобобовых культур, по России в 2010 г. составило всего 3 ед. против 9,12 ед. по норме, а в 2018 г., ситуация еще ухудшилась, - до 2 ед.

Сложная ситуация и на посевах (посадке) соответствующих культур из расчета на один комбайн. Например, нагрузка на один зерноуборочный комбайн выросла с 327 га в 2010 г. до 424 га в 2018 г. Это обусловило рост загруженности зерноуборочных комбайнов на 29,6%.

Подобная ситуация наблюдается и по кукурузоуборочным комбайнам – нагрузка на один комбайн увеличилась с 817 га в 2010 г. до 2366 га в 2018 г.

По данным Росстата, общая посевная площадь России в 2018 г. превысила 80,1 млн га, при этом, около 47% приходится на десять регионов с крупнейшими в стране пахотными угодьями. В тройке лидеров Алтайский край, Ростовская и Оренбургская области.

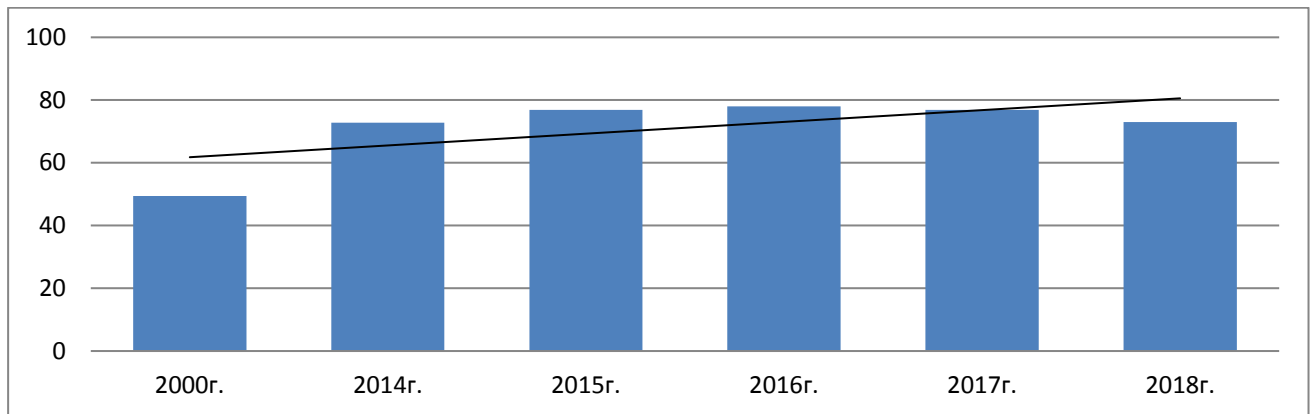
Это свидетельствует об опережении темпов выбытия технических средств по физическому износу, темпов вывода из севооборотов пахотных земель. Поэтому, фактическая обеспеченность сельскохозяйственных организаций основными видами сельскохозяйственной техники (машинами и оборудованием) оказалась значительно ниже нормативной.

Снижение технической обеспеченности связано, еще, и с введением в производство новой высокотехнологической техники высокой мощности с комплексной механизацией, что отражается на энергообеспеченности хозяйств. Однако, техническая оснащенность сельскохозяйственных товаропроизводителей остается на уровне, который не позволяет выполнить все технологические операции в нормативные агротехнические сроки, что ведет к потерям урожая.

По данным Росстата, на сегодняшний день в сельском хозяйстве изношено более 40 % основных фондов.

В настоящее время, в производство внедряется инновационная техника с установленными цифровыми датчиками, готовыми к передаче данных с помощью информационных сетей LPWAN/ LORAWAN.

Однако, внедрение новых технологий и обновление парка техники возможно лишь при наличии финансовых возможностей предприятий (Рисунок 4).



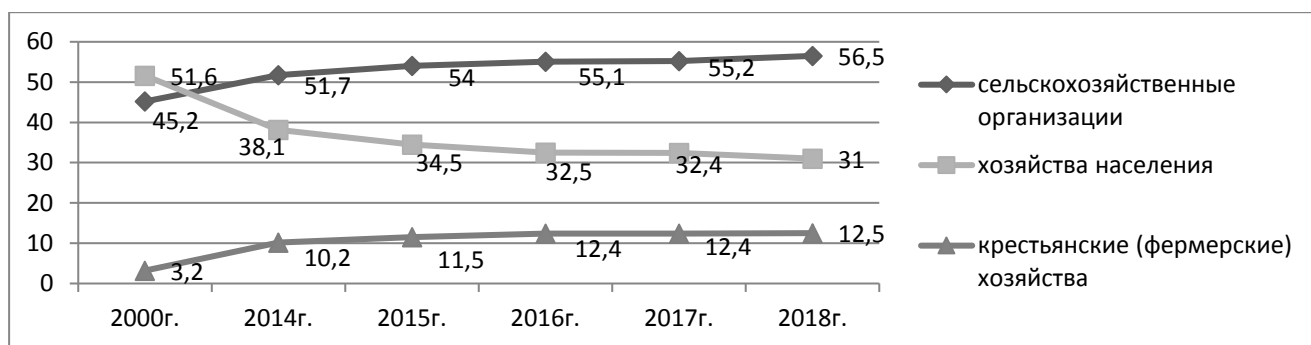
*Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]*

Рисунок 4 - Удельный вес прибыльных сельскохозяйственных организаций в общей численности, %.

На сегодняшний день, доля рентабельных предприятий аграрного сектора экономики составляет более 70%, из чего следует вывод о возможном росте числа инновационных предприятий России. Основными источниками финансирования инноваций являются бюджетные средства, внебюджетные фонды и собственные средства предприятий.

При этом, доля сельскохозяйственных организаций в структуре валовой продукции занимает наибольший удельный вес. Так, если в 2000 г. этот показатель составлял 45,2%, то в 2018 г. он достиг 56,6%, что обосновывает выбор данной группы организаций для дальнейшего исследования (Рисунок 5).

Однако, парк сельскохозяйственной техники, на современном этапе, даже учитывая положительные тенденции 2014-2018 гг., требует значительного обновления и увеличения энергообеспеченности, поэтому, необходимо и дальше эффективно реализовывать мероприятия по поддержке аграриев.



Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Рисунок 5 - Удельный вес сельскохозяйственных организаций в структуре валовой продукции, %.

Оценка обеспеченности тракторами показала, что в динамике 2000–2018 гг., количество тракторов на 1000 га пашни в РФ сократилось почти в два раза, в том числе, за последние пять лет – на 14,2%, составив 3,0 ед.

В Приволжском федеральном округе обеспеченность тракторами в сельском хозяйстве уменьшилась с 6,9 до 2,7 ед., или в 2,5 раза (Таблица 15).

Таблица 15 – Количество тракторов на 1000 га пашни в РФ и Приволжском федеральном округе, ед.

Регионы	2000г.	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018г. в % к 2000г.
Российская Федерация	7,4	4,2	3,6	3,5	3,3	3,1	3,1	3,0	40,5
Приволжский федеральный округ	6,9	4,0	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,7	39,1
Республика Башкортостан	8,7	4,3	3,5	3,3	3,0	2,8	2,6	1,9	21,8
Республика Марий Эл	11,6	7,6	4,5	4,3	3,9	3,6	3,6	3,6	31,0
Республика Мордовия	7,9	4,8	4,1	3,8	3,2	2,9	2,9	2,8	35,4
Республика Татарстан	9,0	7,3	6,3	6,1	6,0	6,0	5,5	5,3	58,8
Удмуртская Республика	9,2	6,8	6,1	6,1	6,0	5,8	5,7	5,7	61,9
Чувашская Республика	13,9	4,7	6,6	5,7	5,4	4,6	4,5	4,8	34,5
Пермский край	9,4	6,7	6,0	5,9	5,9	5,6	5,5	5,4	57,4
Кировская область	9,6	7,6	7,7	7,2	6,9	7,7	6,2	6,1	63,5
Нижегородская область	8,0	4,0	3,7	3,5	3,1	3,0	2,9	2,9	36,2
Оренбургская область	4,3	2,2	1,8	1,6	1,5	1,3	1,3	1,3	30,2
Пензенская область	5,3	3,9	2,7	1,9	1,8	1,7	1,8	1,7	32,0
Самарская область	5,7	3,7	3,4	3,4	3,4	3,2	2,7	2,7	47,3
Саратовская область	3,8	2,1	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	2,7	71,0
Ульяновская область	6,2	2,2	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	25,8

Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Наиболее существенным снижением обеспеченностью тракторами характеризуются Ульяновская область (на 74,2 %), Оренбургская область (на 69,8%), Республика Башкортостан (на 78,2%), наименьшим сокращением – Саратовская область (на 29,0 %), Республика Татарстан (на 41,2 %) и Удмуртская Республика (на 38,1 %).

Обеспеченность зерноуборочными комбайнами за 2000–2018 гг. в РФ и Приволжском федеральном округе имеет тенденцию снижения. За исследуемый период число зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов уменьшилось в 2,5 раза (Таблица 16).

Таблица 16 – Количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов в РФ и Приволжском федеральном округе, ед.

Регионы	2000г.	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018г. в % к 2000г.
Российская Федерация	5	3	3	2	2	2	2	2	40,0
Приволжский федеральный округ	5	3	2	2	2	2	2	2	40,0
Республика Башкортостан	6	3	2	2	2	2	2	2	33,3
Республика Марий Эл	7	4	3	2	2	2	2	2	28,0
Республика Мордовия	6	3	3	3	3	3	3	3	50,0
Республика Татарстан	6	3	2	2	2	2	2	2	33,0
Удмуртская Республика	6	3	3	3	3	3	3	3	50,0
Чувашская Республика	8	4	4	3	3	3	3	3	37,0
Пермский край	5	4	3	3	3	3	3	3	60,0
Кировская область	6	5	4	4	3	3	3	3	50,0
Нижегородская область	6	4	3	3	3	3	3	3	50,0
Оренбургская область	3	2	2	2	2	2	2	2	66,0
Пензенская область	5	3	2	2	1	1	2	2	40,0
Самарская область	4	3	2	2	2	2	2	2	50,0
Саратовская область	3	3	2	2	2	2	2	2	66,0
Ульяновская область	6	2	2	2	2	2	2	2	33,0

Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Наиболее высокие темпы снижения обеспеченности зерноуборочными комбайнами отмечаются в Республике Марий Эл (на 72%), низкие – в Оренбургской и Саратовской областях (на 34 %).

Наблюдается определенная тенденция к сокращению единиц техники машинно-тракторного парка в динамике 2000–2018 гг. Так, по данным таблицы 17,

нагрузка на 1 трактор в РФ увеличилась в три раза, в том числе за 2014–2018 гг. на 11,7%.

Наиболее высокие темпы роста земельной нагрузки сложились в Республике Башкортостан (в 4,6 раза), Ульяновской области (в 3,8 раза) (Таблица 17).

Таблица 17 – Нагрузка пашни на 1 трактор в РФ и Приволжском федеральном округе, га

Регионы	2000г.	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018г. в % к 2000г.
Российская Федерация	135	236	274	289	307	318	327	337	в 2,5раз
Приволжский федеральный округ	145	253	292	310	329	343	358	376	в 2,6 раз
Республика Башкортостан	115	235	286	300	331	363	381	532	в 4,6 раз
Республика Марий Эл	86	131	222	231	260	280	282	282	в 3,2 раза
Республика Мордовия	127	209	246	263	308	339	350	351	в 2,7 раза
Республика Татарстан	111	138	160	164	167	168	181	188	169,4
Удмуртская Республика	109	148	163	164	168	173	175	175	160,0
Чувашская Республика	72	212	152	177	184	218	220	209	в 3 раза
Пермский край	107	150	166	168	171	177	180	184	172,0
Кировская область	105	132	130	139	146	131	160	164	156,1
Нижегородская область	125	247	270	287	325	335	340	346	в 2,7 раза
Оренбургская область	233	450	551	607	666	749	773	769	в 3,3 раза
Пензенская область	188	259	373	521	542	596	545	590	в 3,1 раза
Самарская область	174	272	294	292	297	310	371	376	в 2раза
Саратовская область	260	482	525	539	545	522	526	488	в 1,8 раза
Ульяновская область	161	445	492	523	588	591	604	622	в 3,8 раза

Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Однако, самой высокой нагрузкой, на 1 трактор, в 2018 г., характеризуется Оренбургская область – 769 га. Наименьшие нагрузки, на 1 трактор, наблюдаются в Кировской области и Республике Удмуртия – 164 и 175 га соответственно.

Нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн за 2000–2018 гг. в РФ и в Приволжском федеральном округе выросла в 1,7 раза, при этом, за последние пять лет, темпы роста земельной нагрузки замедлились (Таблица 18).

Таблица 18 – Приходится посевов зерновых культур на один зерноуборочный комбайн в РФ и Приволжском федеральном округе, га

Регионы	2000г.	2010г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2018г. в % к 2000г.
Российская Федерация	198	327	399	408	422	425	427	431	в 1,7 раза
Приволжский федеральный округ	212	358	444	452	456	459	451	455	в 2 раза
Республика Башкортостан	178	380	456	502	450	485	455	459	в 2,5 раза
Республика Марий Эл	147	252	364	420	441	424	461	465	в 3 раза
Республика Мордовия	179	316	361	355	388	385	386	389	в 1,6 раза
Республика Татарстан	180	365	469	462	445	454	428	432	в 2,4 раза
Удмуртская Республика	160	289	360	324	340	337	340	343	в 2 раза
Чувашская Республика	122	238	274	312	354	356	355	358	в 3 раза
Пермский край	211	256	309	290	307	326	344	347	165,0
Кировская область	164	210	260	283	296	331	352	355	в 2 раза
Нижегородская область	165	263	316	307	354	368	358	361	в 2 раза
Оренбургская область	321	498	590	642	587	626	589	594	185,0
Пензенская область	197	293	609	513	726	725	652	658	в 3,3 раза
Самарская область	225	385	445	465	466	419	457	461	в 2,8 раза
Саратовская область	336	393	502	478	484	454	468	472	140,0
Ульяновская область	179	455	479	505	589	526	505	510	в 2,8раза

Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Наименьшая нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн среди субъектов Приволжского федерального округа сложилась в Республике Удмуртия и Пермском крае – 343 и 347 га соответственно; наивысшая – в Пензенской области – 658 га.

Проведенный анализ показал снижение технической обеспеченности аграрного сектора экономики, что в конечном счете негативно сказывается на развитии экономики в целом.

В условиях финансовой неустойчивости многих аграрных предприятий, вторичный рынок сельскохозяйственной техники - весомая альтернатива обновлению основных производственных фондов.

Финансовые возможности сельскохозяйственных предприятий не оставляют возможности выбора в приобретении новой или подержанной техники. Более высоко rentable предприятия, по мере необходимости, реализуют подержанную технику не вторичном рынке для приобретения ее менее платежеспособными хозяйствами, которые в свою очередь, старую изношенную технику реализуют ремонтным предприятиям или наименее финансово обеспеченным сельхозпроизводителям [83]. В таблице 19 проведена группировка сельскохозяйственных предприятий Ульяновской области по объему продаж сельскохозяйственной продукции, уровню рентабельности.

Таблица 19 – Группировка сельскохозяйственных предприятий Ульяновской области по основным финансово-экономическим показателям по данным 2018 г.

Группировка районов по результатам финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций		
Финансовый результат от продаж, тыс. руб.	Количество районов	Наименование районов
1 группа (свыше 200000)	5	Мелекесский, Новомалыклинский, Чердаклинский, Цильнинский, Ульяновский
2 группа (50000 – 200000)	7	Вешкаймский, Кузоватовский, Майнский, Новоспасский, Радищевский, Старомайнский, Сурский
3 группа (ниже 50000)	8	Барышский, Инзенский, Карсунский, Николаевский, Павловский, Сенгилеевский, Старокулаткинский, Тереньгульский
Группировка районов по уровню рентабельности хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций		
Уровень рентабельности, %	Количество районов	Наименование районов
1 группа (свыше 30)	4	Карсунский, Кузоватовский, Мелекесский, Павловский
2 группа (15 – 30)	10	Вешкаймский, Новомалыклинский, Новоспасский, Радищевский, Старокулаткинский, Старомайнский, Сенгилеевский, Тереньгульский, Ульяновский, Цильнинский
3 группа (ниже 15)	6	Барышский, Инзенский, Майнский, Николаевский, Сурский, Чердаклинский
Группировка районов по уровню потребности в основных видах сельскохозяйственной техники (тракторы, комбайны и сельхозмашины)		
Потребность, ед.	Количество районов	Наименование районов
1 группа (свыше 200)	4	Мелекесский, Ульяновский, Чердаклинский, Цильнинский
2 группа (100 – 200)	7	Вешкаймский, Майнский, Новоспасский, Радищевский, Сенгилеевский, Старомайнский, Сурский
3 группа (ниже 100)	9	Барышский, Инзенский, Карсунский, Кузоватовский, Новомалыклинский, Николаевский, Павловский, Старокулаткинский, Тереньгульский

Источник: составлено автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Ульяновской области



За последние годы увеличилось число рентабельных хозяйств и наблюдается тенденция к сокращению числа убыточных, что может повлиять на рост спроса на новые машины российского и импортного производства, покупку цифровой техники.

Анализ представленных данных позволяет констатировать положительную тенденцию в развитии отрасли в ряде регионов. Однако, за счет действия только рыночных механизмов восстановить ситуацию невозможно. Необходима активная государственная поддержка.

Отсутствие необходимого количества сельскохозяйственной техники влияет на технические возможности аграриев и повышает трудоемкость производимой ими продукции. Это снижает эффективное использование техники и срок ее окупаемости, способствуя повышению производительности труда и тормозя процесс ускорения воспроизводственного процесса наряду с использованием инновационных цифровых технологий.

Показательной является поддержка технической и технологической модернизации сельского хозяйства в виде программы приобретения сельскохозяйственной техники, реализуемой Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан с 2014 г. В рамках данной программы, ежегодно, в течение трех лет, выделялось по 2 млрд. руб. на закупку техники и сельхозоборудование по схеме «40% на 60%», то есть 40% средств на приобретение техники выделяло правительство Республики Татарстан, остальные 60% - сельхозпроизводители. Денежные средства, при этом, распределялись в зависимости от количества гектаров пашни и выручки сельхозпроизводителей.

По словам заместителя министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан Николая Титова, «в 2016 году аграрии республики приобрели 5 тыс. единиц техники и оборудования на 6 млрд рублей. По программе «40/60» было просубсидировано 670 хозяйств, то есть, получено 1,9 млрд рублей. В 2017 году приобретено 3 тыс. единиц сельскохозяйственной техники и оборудования на 4,9 млрд рублей, просубсидировано 578 хозяйств – на 1,6 млрд. рублей» [95].

В современной экономике приоритетным признается курс на развитие агропромышленного производства, в основном, за счет внутренних экономических, организационных и технико-технологических резервов и инновационных технологий при сокращении импорта.

В связи с членством в ВТО, Россия имеет право использовать все известные, в практике внешней торговли, инструменты регулирования внешней экономической деятельности, а также равные, с зарубежными торговыми партнерами, возможности защиты национального рынка продовольствия и материально-технических ресурсов для сельскохозяйственного производства. В связи с этим, приоритетными направлениями повышения технического оснащения аграрного сектора экономики в условиях цифровой экономики, на наш взгляд, могут стать:

- переоснащение сельскохозяйственных предприятий высокоэффективной техникой;
- внедрение энергосберегающих технологий;
- развитие агропромышленной интеграции;
- кадровое обеспечение;
- внедрение достижений научно-технического прогресса, технологических, организационных и экономических инноваций;
- цифровая трансформация всей отрасли.

Все эти направления необходимо учитывать при прогнозировании потенциальной емкости рынка сельскохозяйственной техники Приволжского федерального округа в условиях цифровой экономики.

Расчет прогнозной части парка, с технологической потребностью в технике для аграрной отрасли экономики, позволит определить перспективы технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий региона. Это будет являться ориентиром для выявления перспективных направлений развития регионального рынка сельскохозяйственной техники.

По словам Рыковой И. Н., Шкодинского С.В., Юрьева А.А.: «...техническая база аграрного производства формирует материальную основу, необходимую для освоения современных технологий, интенсивного и эффективного производства»

[94]. Рыкова И.Н., также утверждает, что «...вопросы технического и технологического перевооружения, материально-технического оснащения отрасли исследуются учеными, экспертами как с позиции обеспечения отрасли отечественной техникой, так и с целью определения потребностей в ней, важно отметить, что научнообоснованные нормативы потребности в сельскохозяйственной технике устанавливаются в среднем по России и для различных зон на основе соответствующих методических рекомендаций по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве» [94].

При этом, Юрьева А.А. утверждает, что «...расчет потребности в сельскохозяйственной технике базируется на следующих показателях: площадь посевных площадей, тыс. га (на основе информации Федеральной службы государственной статистики, далее - Росстат); нормативная потребность на 1000 га (среднее значение по округам и в целом по Российской Федерации), утвержденная нормативно-справочными документами Минсельхоза России; наличие сельскохозяйственной техники в единицах (информация Росстата)» [94].

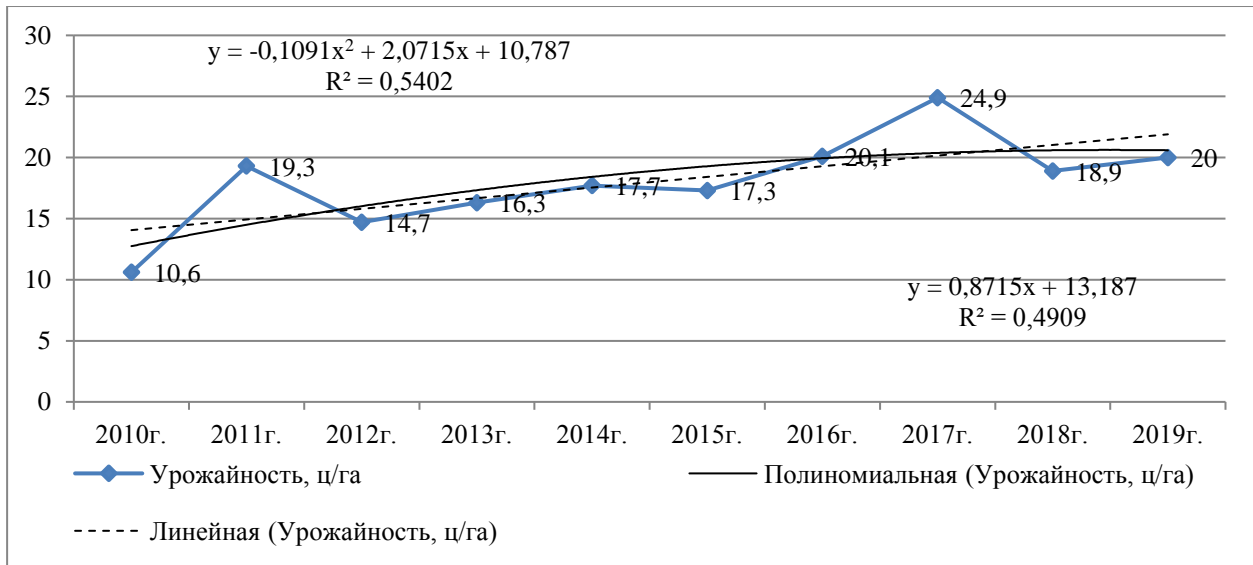
По мнению А. О. Рады, «Обоснование прогнозных показателей объема механизированных работ основывается на следующих положениях:

- 1) рост темпов урожайности сельскохозяйственных культур до 2026 г.;
- 2) объемы валовой продукции достигнут плановых показателей к 2026 г. и будут расти в соответствии со среднегодовыми индексами производства сельскохозяйственной продукции;
- 3) рост уровня государственной поддержки аграриев» [91].

Для расчета прогнозных значений посевных площадей сельскохозяйственных культур, их урожайности и численности техники, использован метод экстраполяции и метод экспертных оценок (по данным за 2010 -2019 гг.), результаты применения которых, представлены ниже (Таблица 20, Рисунок 6-11).

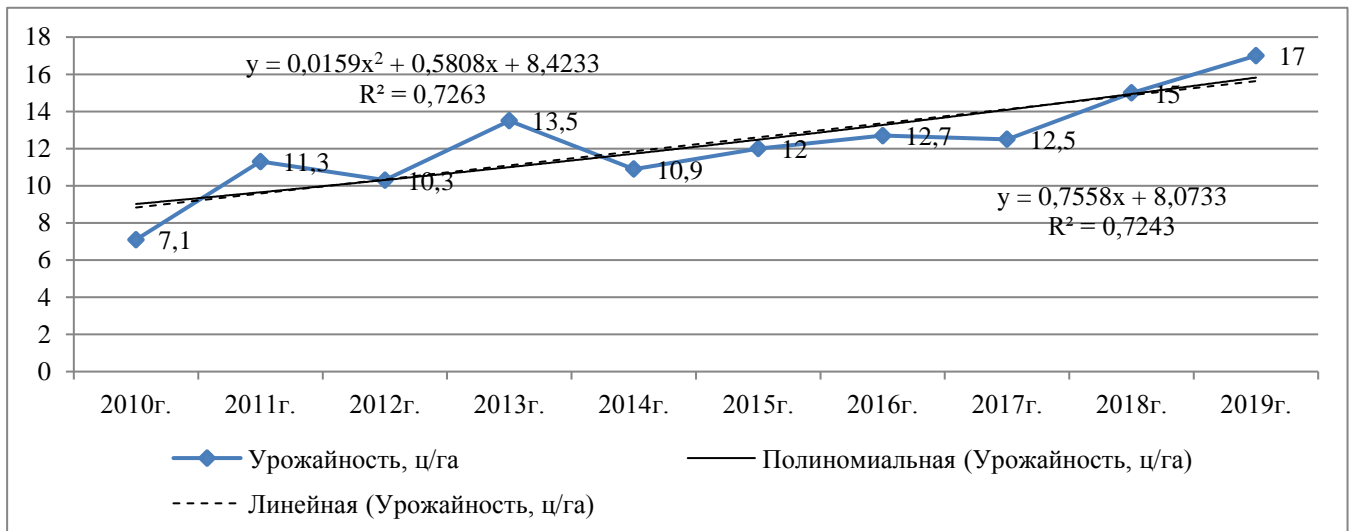
Учитывая результаты анализа аналитического выравнивания рядов динамики, а также итоги реализации различных федеральных и региональных программ, принимая во внимание их средний уровень реализации в отрасли

растениеводства, нами представлен прогноз показателей деятельности сельскохозяйственных организаций регионов Поволжья на 2022 – 2028 гг.



Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Рисунок 6– Аналитическое выравнивание ряда динамики урожайности зерновых



культур в сельскохозяйственных организациях Приволжского федерального округа.

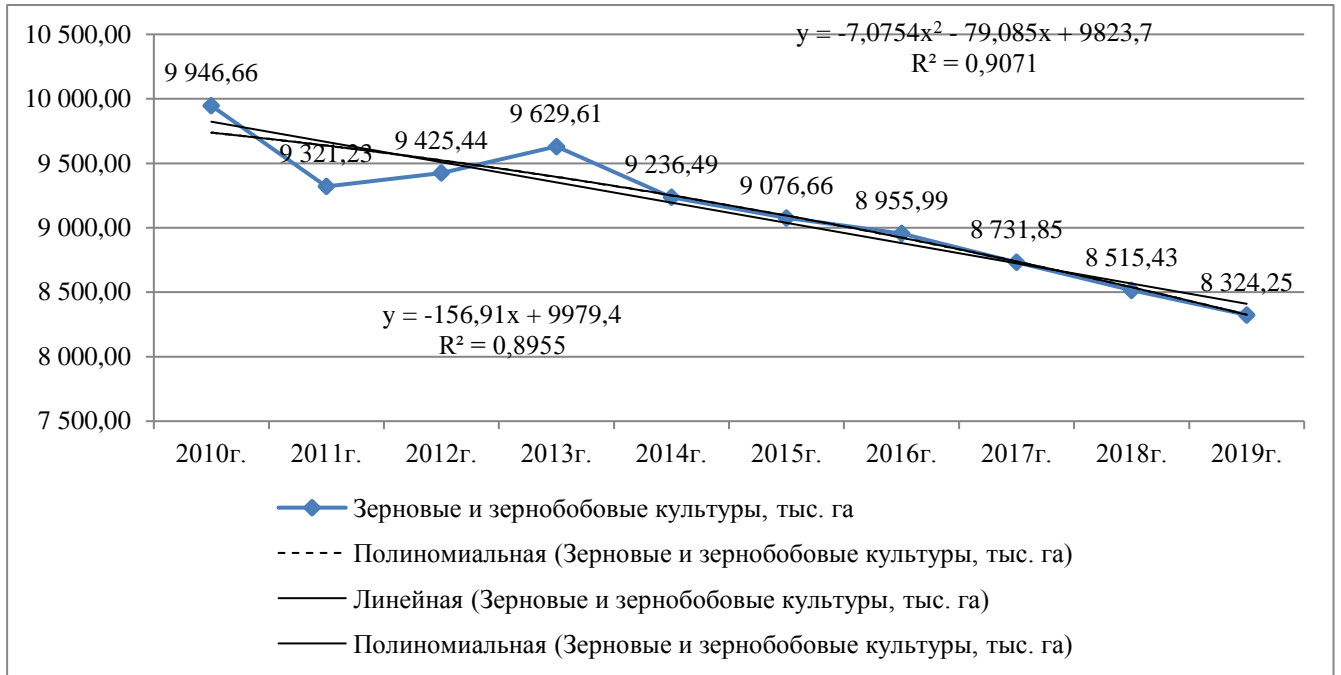
Рисунок 7- Аналитическое выравнивание ряда динамики урожайности подсолнечника в сельскохозяйственных организациях Приволжского федерального округа.

Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Таблица 20 - Исходные данные для прогнозного расчета показателей деятельности сельскохозяйственных организаций регионов Поволжья

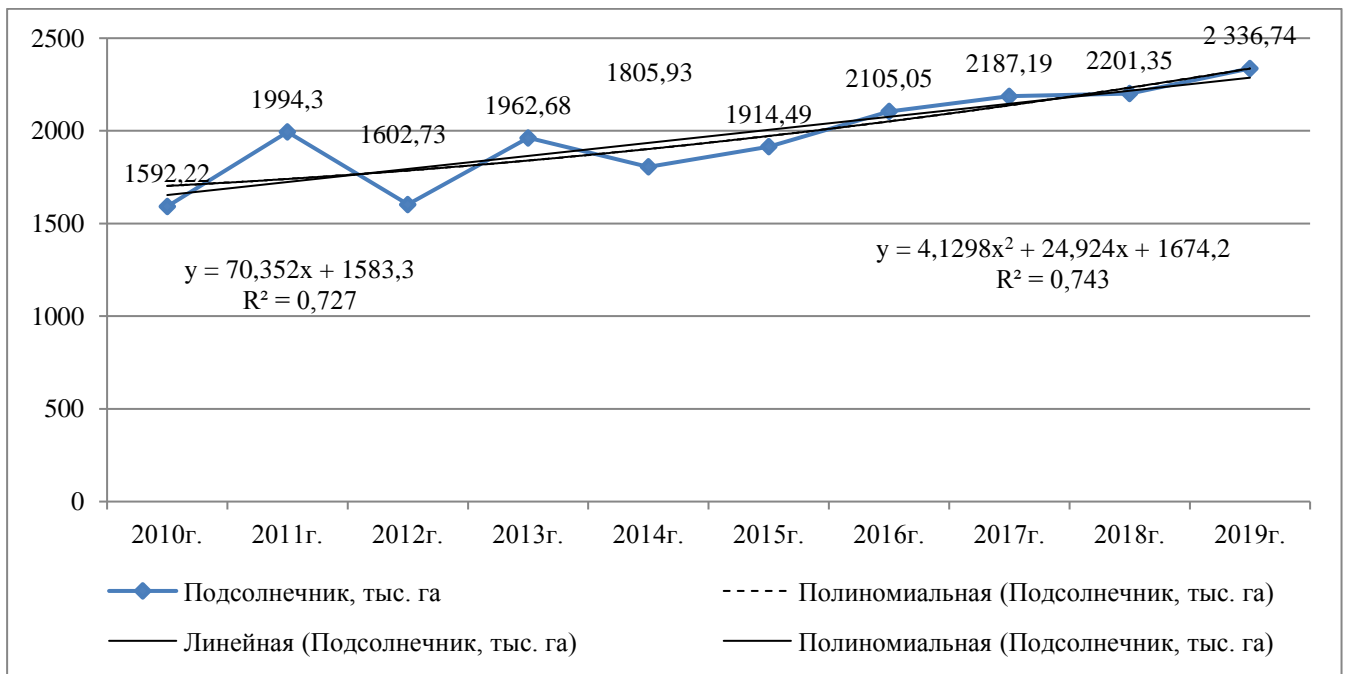
Показатели	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.
Посевная площадь зерновых и зернобобовых культур, тыс. га	9946,6	9321,2	9425,4	9629,6	9236,4	9076,6	8955,9	8731,8	8515,4
Посевная площадь подсолнечника, тыс. га	1592,2	1994,3	1602,7	1962,6	1805,9	1914,4	2105,0	2187,1	2201,3
Урожайность зерновых культур, ц/га	10,6	19,3	14,7	16,3	17,7	17,3	20,1	24,9	18,9
Урожайность подсолнечника, ц/га	7,1	11,3	10,3	13,5	10,9	12,0	12,7	12,5	15,0
Валовой сбор зерна, тыс. ц	54 679,1	171 637,3	114 856,7	128 287,7	154 308,2	140 912,5	174 748,8	210 558,6	151 822,2
Валовой сбор подсолнечника, тыс. ц	7178,09	21572,1	15636,7	23851,3	18566,7	19681,1	25905,9	24516,9	32328,7
Число тракторов, шт.	86427,0	81517,0	77170,0	72142,0	68519,0	64297,0	61060,0	58523,0	56898,0
Число зерноуборочных комбайнов, шт.	22628,0	21715,0	204340,0	18848,0	17803,0	16816,0	15899,0	15270,0	14830,0

Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]



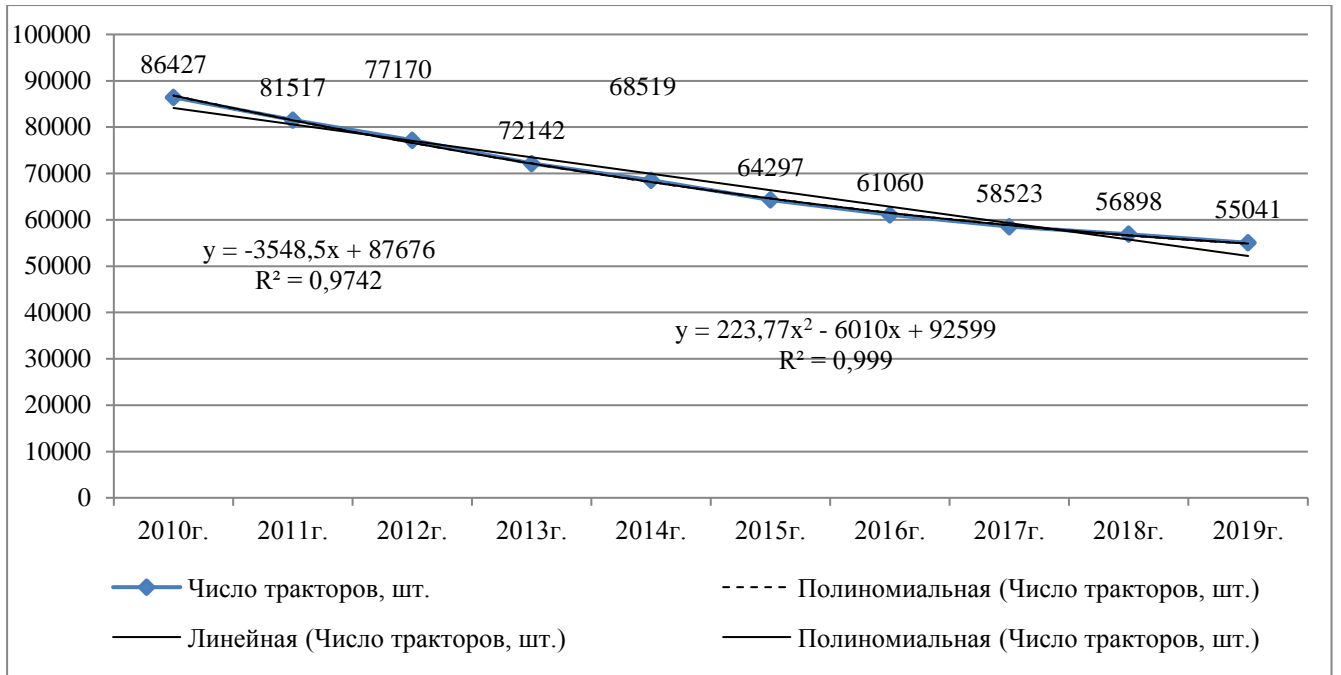
Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Рисунок 8- Аналитическое выравнивание ряда динамики посевной площади зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Приволжского федерального округа.



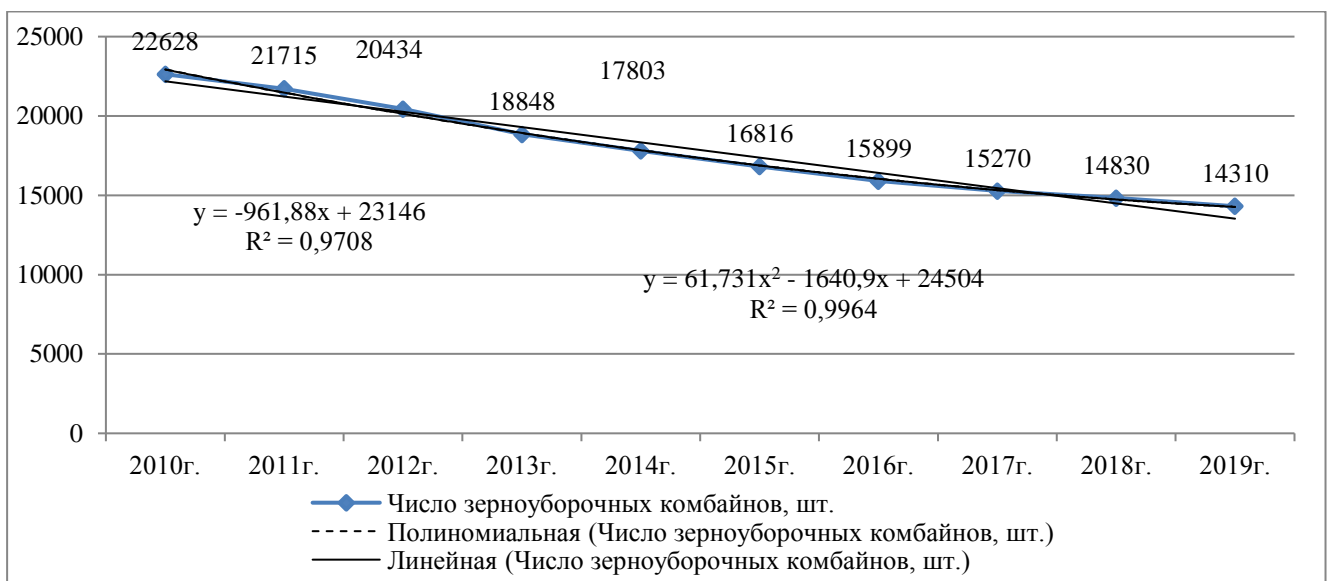
Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Рисунок 9 - Аналитическое выравнивание ряда динамики посевной площади подсолнечника в сельскохозяйственных организациях Приволжского федерального округа.



Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Рисунок 10 - Аналитическое выравнивание ряда динамики количества тракторов в сельскохозяйственных организациях Приволжского федерального округа.



Источник: составлено автором на основе данных Росстата [93]

Рисунок 11 - Аналитическое выравнивание ряда динамики количества зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Приволжского федерального округа

Данный прогноз ожидается в случае отсутствия активных действий по совершенствованию эффективности производства аграрной отрасли в условиях

цифровой экономики в целом и технико-технологического перевооружения в частности (Таблица 21).

Таблица 21 - Прогноз показателей деятельности сельскохозяйственных организаций регионов Поволжья на 2022-2028 гг.

Показатели	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.
Урожайность зерновых культур, ц/га	24,5	25,4	26,3	27,1	28,0	28,9	29,7
Урожайность подсолнечника, ц/га	18,7	19,7	20,7	21,8	22,9	24,0	25,2
Посевная площадь зерновых и зернобобовых культур, тыс. га	7939,5	7782,6	7625,7	7468,8	7311,9	7155,0	6998,1
Посевная площадь подсолнечника, тыс. га	2497,8	2568,2	2638,5	2708,9	2779,2	2849,6	2919,9
Валовой сбор зерна, тыс. ц	194519	197680	200557	202406	204734	206780	207844
Валовой сбор подсолнечника, тыс. ц	46710,0	50594,0	54619,0	59055,0	63646,0	68391,0	73584,0
Число тракторов, шт.	52286,0	52318,0	52797,0	53724,0	55098,0	56920,0	59190,0
Число зерноуборочных комбайнов, шт.	13605,0	13630,0	13780,0	14053,0	14449,0	14969,0	15612,0

Источник: составлено автором

Ларионов А.В. отмечает, что: «...расчет прогнозной потребности регионального рынка сельскохозяйственной техники позволяет сделать ряд выводов:

1) процент обеспеченности основными видами сельскохозяйственной техники, при сравнении прогнозной численности с откорректированной технологической потребностью, заметно выше и при укомплектованности парка современной техники составит 90-100%;

2) не представляется возможным в течение трех-пяти лет полностью решить проблему технического оснащения сельскохозяйственных предприятий в регионах Поволжья;

3) выявленные тенденции роста потребности рынка позволяют предположить, что данная ниша на рынке сельскохозяйственной техники имеет все предпосылки к активному росту и развитию» [33].

Для выполнения в срок агротехнических мероприятий необходима полная обеспеченность производства техническими средствами (особенно тракторами и комбайнами) и трудовыми ресурсами.



Потребность в тракторах определяется на конкретный период (час, смену (день), сезон полевых работ, год) с учетом планового объема за этот период, нормы выработки и срока.

Из рассмотренных методов и методических приемов по определению потребности в технике в условиях неопределенности, то есть, при отсутствии конкретных данных о структуре машинно-тракторного парка, сезонной выработке тракторов и коэффициентов сменности, рекомендуется воспользоваться нормативами, рекомендованными для зоны размещения предприятия. Эти нормативы обычно используются при определении потребности в технике для региона, района, области.

### 3.2. Влияние технико-технологического перевооружения на производственные результаты

Техническая обеспеченность предприятий агропромышленного комплекса – один из важных факторов производственного и экономического развития предприятий в условиях цифровой экономики. Анализируя обеспеченность технической базы и ее влияние на производственные результаты необходимо учитывать ряд факторов, в совокупности оказывающих существенное воздействие на готовность аграрного сектора к цифровым преобразованиям. По словам ученых экономистов: «Техническую оснащенность села можно отнести к факторам среды как прямого, так и косвенного воздействия на финансовые результаты предприятия, так как технология как фактор внутренней среды подразумевает механизацию и стандартизацию, ее использование существенно облегчит процесс производства и ремонта» [63,70, 83, 87]. По словам ряда ученых экономистов, что: «Технологический же фактор как фактор косвенного воздействия или вообще внешнее окружение обычно не влияет на организацию настолько заметно, как фактор прямого воздействия, которые представляются в виде прогнозов необходимых руководству при планировании деятельности» [63,70, 83, 87].

Авторы отмечают, что: «Для анализа зависимости производственных показателей от уровня обеспеченности сельскохозяйственных предприятий необходимо

провести оценку совокупности показателей в области воспроизводства основного капитала при помощи экономико-математического моделирования, где можно выявить факторы, влияющие на важнейшие показатели данного процесса» [63,70, 83, 87]. Его различные инструменты позволяют оценить степень и характер их воздействия. В результате можно выявить недоиспользованные возможности, резервы роста ключевых показателей воспроизводства основного капитала в сельском хозяйстве, и тем самым повысить его эффективность [63,70, 83, 87].

Автор отмечает: «В силу того, что конечной целью реализации политики в области воспроизводства основного капитала в условиях цифровой экономики является повышение эффективности его использования, построим многофакторную модель роста фондоотдачи (У) 82-х сельскохозяйственных организаций Ульяновской области и используем для этого следующие факторы:

$X_1$  – удельный вес активной части основных средств (%);

$X_2$  – степень износа основных средств (%);

$X_3$  – степень обновления основных средств (%);

$X_4$  – степень выбытия основных средств (%);

$X_5$  – доля собственных источников в общем объеме инвестиций в основные средства (%);

$X_6$  – стоимость оборотных средств на 100 руб. основных (руб.)» [58].

При построении многофакторной регрессионной модели воспользуемся пакетом анализа данных Microsoft Excel:

$$Y = 46,99 + 0,98 \times X_1 - 0,31 \times X_2 - 0,84 \times X_3 - 1,75 \times X_4 - 0,50 \times X_5 + 0,81 \times X_6$$

Анализ уравнения регрессии показывает, что: «...в Ульяновской области наблюдается прямая зависимость между уровнем фондоотдачи и такими факторами, как удельный вес стоимости активной части основных средств, % ( $X_1$ ), стоимость оборотных средств на 100 руб. основных ( $X_6$ ), а обратная зависимость складывается между уровнем фондоотдачи и степенью износа основных средств, % ( $X_2$ ), степенью обновления основных средств, % ( $X_3$ ), степенью выбытия основных средств, % ( $X_4$ ), долей собственных источников в общем объеме инвестиций в

основные средства, % ( $X_5$ ) » [58]. То есть одни факторы при увеличении их значения способствуют росту фондоотдачи, другие – сокращению этого показателя.

Так, с увеличением доли активной части основных средств в структуре стоимости основных фондов на 1 п.п. фондоотдача возрастает в среднем на 0,98 руб., что обусловлено ростом технической оснащенности, увеличением производственной мощности предприятия. Увеличение стоимости оборотных средств на 100 руб. основных на 1 руб. влечет рост результативного признака на 0,81 руб.

Рост износа основных средств на 1 п.п. способствует снижению фондоотдачи на 0,31 руб. Вследствие роста обновления основных средств на 1 п.п. результативный фактор уменьшается на 0,84 руб., что обусловлено более долгим сроком окупаемости ввода в эксплуатацию новых объектов. Наибольшее снижение фондоотдачи обусловлено выбытием фондов: рост степени выбытия основных средств на 1 п.п. влечет снижение показателя на 1,75 руб.

Согласно полученному уравнению, для повышения эффективности использования основных средств сельскохозяйственным предприятиям в условиях цифровой экономики следует использовать не только собственные, но и заемные средства, так как их рост будет способствовать увеличению фондоотдачи на 0,50 руб. Такая тенденция обусловлена тем, что большая часть сельскохозяйственных предприятий используют амортизационные отчисления, составляющие наибольшую долю собственных средств формирования основных средств, не на воспроизводство основных фондов, а на пополнение оборотных средств для ведения текущей деятельности.

Тесноту связи результативного и факторных признаков определяется на основе построения матрицы парных коэффициентов корреляции. Оценивая парные коэффициенты корреляции, можно отметить: наиболее тесная связь наблюдается между фондоотдачей и такими факторами, как степень обновления основных средств ( $r_{x_1y} = 0,36$ ), стоимость оборотных средств на 100 руб. основных ( $r_{x_6y} = 0,32$ ). В целом следует отметить, что факторы в исследуемой модели не интеркоррелированы. Для составленного уравнения регрессии нами были рассчитаны множественные коэффициенты корреляции и детерминации (Таблица 22).

Таблица 22 – Значение коэффициентов множественной корреляции и детерминации для многофакторных моделей фондоотдачи

Многофакторные модели	Коэффициент множественной корреляции ( $R$ )	Коэффициент множественной детерминации ( $R^2$ )
Фондоотдача	0,83	0,69

Источник: составлено автором

Данные таблицы свидетельствуют о том, что на долю включенных в модель факторов приходится 69 % изменения фондоотдачи.

Значимость составленных уравнений множественной регрессии можно оценить с помощью F-критерия Фишера. Фактическое значение F-критерия Фишера превышает табличное ( $F_{\text{табл}} = 2,04$  при  $\alpha = 0,05$ ). Поэтому с вероятностью 0,95 ( $1-\alpha$ ) делаем заключение о статистической значимости составленного уравнения множественной регрессии, сформированное под воздействием исследуемых факторов.

Ноздрунова Н.Г. отмечает, что «...путем подстановки в уравнение регрессии фактически сложившихся показателей определяется расчетный уровень фондоотдачи для каждого сельскохозяйственного предприятия, сравнительный анализ фактического и расчетного уровней фондоотдачи основных средств позволяет выявить, что 44% предприятий изучаемой совокупности недоиспользуют имеющиеся возможности достижения наибольшего уровня фондоотдачи» [158].

Используя уравнение регрессии, проведем сравнительный анализ влияния факторов на показатель фондоотдачи по выделенным группам сельскохозяйственных предприятий Ульяновской области (Таблица 23).

По данным таблицы 23 видим, что у предприятий первой и второй группы, с низким значением фондоотдачи, имеется возможность ее повышения. Для выявления конкретных резервов ее роста, проведем сравнительный анализ влияния факторов на показатель фондоотдачи по группам.

Таблица 23 – Сравнительный анализ влияния факторов на показатель фондоотдачи по выделенным группам сельскохозяйственных предприятий Ульяновской области

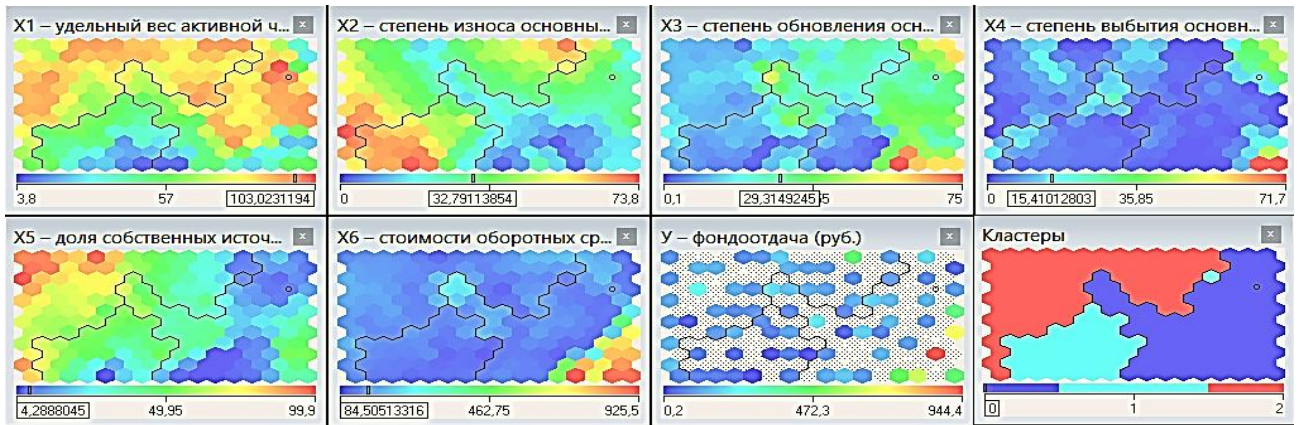
Группы	Количество предприятий	Фондоотдача, руб.	Средние значения факторов					
			X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
1	53	70,7	50,2	32,3	15,6	7,1	33,5	57,0
2	22	156,4	80,0	35,8	18,5	6,2	42,9	94,3
3	7	624,2	48,0	19,0	50,5	39,9	26,0	692,2
Итого, в среднем	82	92,8	54,0	32,5	16,7	7,7	34,3	75,4

*Источник: составлено автором*

Сельскохозяйственные организации с высоким уровнем фондоотдачи характеризуются меньшей степенью износа (в 1,7 раза меньше), более высокой степенью обновления (в 3,2 раза) и соотношением стоимости оборотных и основных средств, превышающим аналогичный показатель первой группы в 12,1 раза.

С целью более детального анализа основных факторов, определяющих эффективность управления техническими ресурсами, нами проведен нейросетевой анализ, который позволяет выявить закономерности типа «кластеризация» и сформировать правила кластеризации. Нейросетевой анализ проведен методом самоорганизующихся карт Кохонена с помощью программного продукта Deductor.

На рисунке 12 представлены результаты нейросетевого анализа данных в виде самоорганизующихся карт Кохонена. Все сельскохозяйственные организации разделены на три кластера. Анализ цветовой гаммы построенных карт и профили кластеров позволили заключить, что наиболее значимыми признаками являются степень износа основных средств, доля активной части основных средств, доля собственных источников в общем объеме инвестиций в основные средства и степень обновления основных средств (Рисунок 13).



Источник: составлено автором

Рисунок 12 – Самоорганизующаяся карта Кохонена

		Кластеры			
		2	0	1	Итого
Поля	Показатели	2	0	1	Итого
9.0	X2 – степень износа основных средств (%)	99,1%	100,0%	97,8%	100,0%
9.0	X1 – удельный вес активной части основных средств (%)	100,0%	30,6%	100,0%	100,0%
9.0	X5 – доля собственных источников в общем объеме	99,9%	100,0%	25,8%	100,0%
9.0	X3 – степень обновления основных средств (%)	96,7%	98,4%	96,7%	100,0%
9.0	X6 – стоимости оборотных средств на 100 руб. основных (руб.)	92,7%	85,6%	84,3%	99,3%
9.0	X4 – степень выбытия основных средств (%)	72,8%	72,8%	70,9%	92,6%

Источник: составлено автором

Рисунок 13- Профили кластеров

Окраска карт по этим признакам свидетельствует о том, что кооперативы внутри построенных кластеров, имеют достаточно близкие значения по выделенным признакам (одинаковая окраска), а кооперативы разных кластеров, отличаются друг от друга (имеют выраженные различия в окраске). Кластер № 0 – сельскохозяйственные организации-лидеры, которые характеризуются высокой фондоотдачей вследствие низкой степени износа основных средств, более высокой степенью обновления основного капитала, высоким соотношением стоимости оборотных средств на 100 руб. основных. В состав данного кластера вошло 30 сельскохозяйственных предприятий.

В кластер № 1 вошли 17 хозяйственных объектов. Этот кластер характеризуется более низкими долями активной части основных средств, высокой степенью износа, низким соотношением величины оборотного и основного капитала и, как следствие, более низкой эффективностью управления основными средствами.

Кластер № 2 представлен 35 сельскохозяйственными организациями, которые характеризуются высокой долей активной части основных средств, незначительной долей обновления и выбытия фондов, низким соотношением величины оборотного и основного капитала, высокой долей собственных источников при формировании основных средств. Однако уровень фондоотдачи данного кластера также имеет низкие значения.

Проведенный анализ показал, что в условиях Ульяновской области, эффективность управления основными средствами обусловлена меньшей степенью износа, более высокой степенью обновления и соотношением стоимости оборотных и основных средств.

Использование результатов экономико-математического моделирования в хозяйственной деятельности организаций будет способствовать улучшению показателей воспроизводства основных средств и эффективности их использования в условиях перехода к цифровой экономике.

Однако, эффективность управления техническими средствами, в эпоху бурного развития научно – технического прогресса, инновационных процессов, зависит еще от одного, не менее важного фактора - роста уровня образования и квалификации работников сельского хозяйства. Это требует изменения состава и содержания обязанностей руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций. Автоматизация и цифровизация труда требуют привлечения высококвалифицированных работников, знающих устройство машин и технологию производственного процесса.

Сельскохозяйственные организации страны осуществляют технико-технологическую модернизацию, внедряют передовые цифровые технологии производства, вводят в эксплуатацию новые хозяйственные объекты. В связи с этим, становится актуальной, проблема совершенствования профессий в сельском хозяйстве. Анализ уровня образования работников сельского хозяйства региона приведен в таблице 24.

Таблица 24 - Образовательный уровень работников, занимающих должности руководителей и специалистов по сельскому хозяйству Республики Татарстан, %

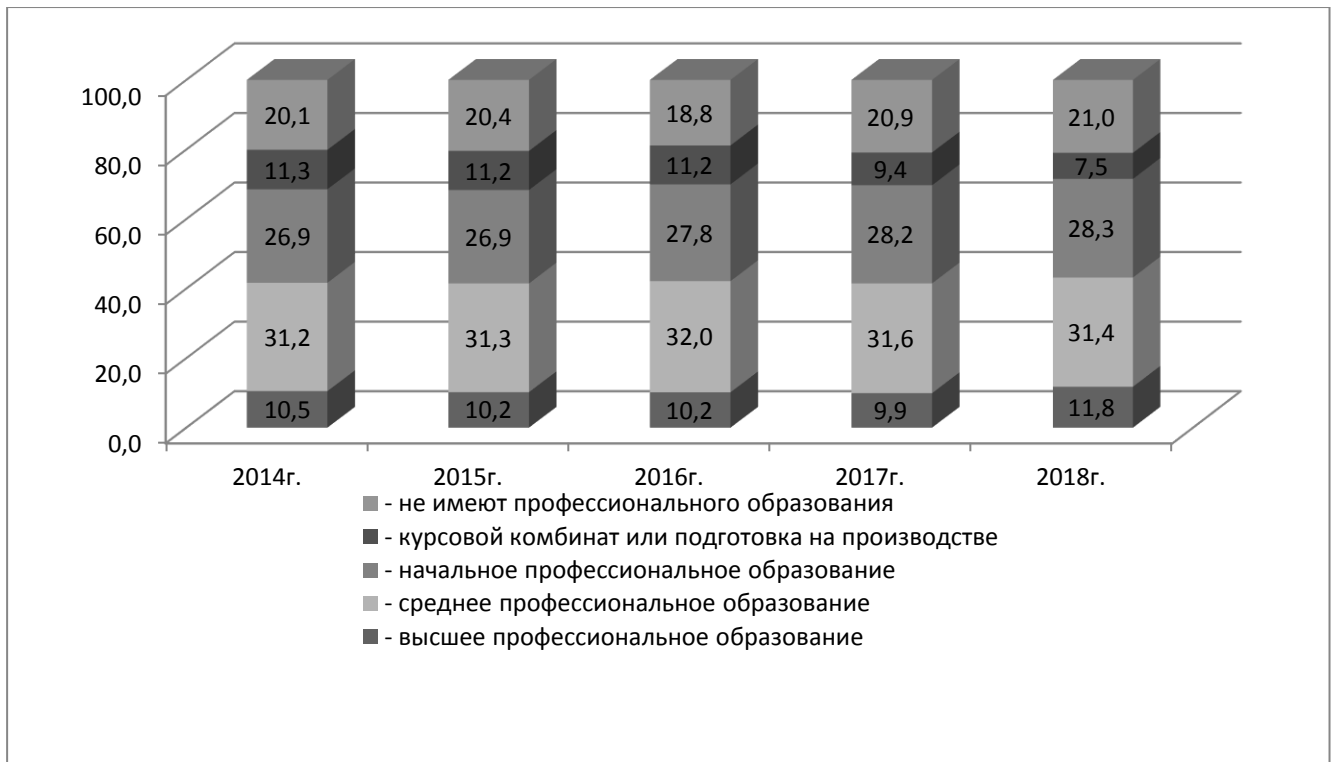
Категории персонала	2010г.	2012г.	2014г.	2016г.	2018г.
Руководители и специалисты	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
из них имеют:					
- высшее профессиональное образование	46,8	42,8	42,5	42,4	44,4
- среднее профессиональное образование	45,8	45,7	45,5	44,6	43,3
- не имеют высшего или среднего профессионального образования	11,0	11,5	12,0	13,0	12,3
Уровень образования по кадрам массовых профессий	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
из них имеют:					
- высшее профессиональное образование	0,9	1,8	2,2	2,5	2,8
- среднее профессиональное образование	28,6	28,0	26,1	25,5	28,1
- начальное профессиональное образование	36,8	36,5	34,4	35,9	36,0
- курсовой комбинат или подготовка на производстве	14,8	14,0	12,1	10,5	9,5
- не имеют профессионального образования	23,9	24,1	23,7	24,1	23,6

Источник: составлено автором на основании источников [93]

Проведенные исследования уровня образования работников сельского хозяйства в Республике Татарстан, выявили некоторую положительную тенденцию динамики и структуры спроса рабочей силы, в уровне образования работников сельского хозяйства в целом по отрасли за 2010–2018 гг. и рост доли работников, имеющих высшее и среднее специальное образование.

Как свидетельствуют данные таблицы 24 и рисунка 14, в 2018 г., удельный вес руководителей с высшим образованием вырос на 2,4 п.п. по сравнению с 2010 г.





*Источник: составлено по данным [93]*

Рисунок 14- Распределение численности работников по уровню образования в сельском хозяйстве, в % к итогу

Аналогичная ситуация складывается и по категории специалистов по кадрам массовых профессий, удельный вес которых с высшим образованием вырос на 1,9 п.п. В целом высшее образование имеют 44,4 % руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций, при этом настораживает отсутствие профессионального образования у 20% работников сельскохозяйственного производства в условиях интенсивного развития научно-технического прогресса.

Среди профессиональных групп рабочих кадров более высокий квалификационный уровень имеют механизаторы и водители. Анализ кадровой ситуации в сельскохозяйственных организациях Республики Татарстан подтвердил, что в 2018 г. удельный вес механизаторов I и II класса составлял 62 % их общей численности, водителей – 60 %.

В случае повышения технической вооруженности труда, лучшей его организации, роста *культурно-технического уровня работников* производительность труда управленческих работников меняется существенно, даже значительно

возросший объем функций управления производством может выполняться прежним или даже меньшим административно-управленческим персоналом. Поэтому при планировании штатов необходимо устанавливать обоснованные интервалы действия соответствующих нормативов численности административно-управленческого персонала [41].

Следует отметить, что обеспеченность сельскохозяйственных организаций квалифицированными работниками и специалистами не одинакова: прослеживается профессионально-квалификационный дисбаланс спроса и предложения. Кроме того, сокращение спроса одновременно сопровождается дефицитом предложения квалифицированных кадров и слабым их закреплением на местах. Исследования выявили, что, несмотря на достаточное количество подготовленных специалистов, сельскохозяйственные организации не могут полностью обеспечить себя трудовыми ресурсами, причина здесь не в количестве подготавливаемых кадров, а в их текучести.

Для решения проблемы роста производительности труда в условиях внедрения цифровых технологий необходимо осуществлять мероприятия по усилению эффективности сельского хозяйства путем увеличения уровня доходов, повышения уровня образования, автоматизации и роботизации, химизации и мелиорации, интенсификации и перевода отрасли на высокотехнологичные методы, что создаст основу для роста образовательного уровня сельского населения.

### 3.3 Оценка уровня цифровизации и внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство регионов Российской Федерации

Все регионы Российской Федерации, в той или иной степени, участвуют в производстве сельскохозяйственной продукции. Каждый регион характеризуется специфическими организационными, экономическими, почвенно-климатическими особенностями, что отражается и на уровне технической оснащенности сельского хозяйства. В связи с этим, для формирования условий интенсивного внедрений

цифровых технологий в технический потенциал сельского хозяйства, необходимо выявить региональные особенности развития аграрного бизнеса.

Для этого используем предложенную выше методику оценки уровня цифровизации сельского хозяйства регионов. Для апробации методики, на основе рандомизированного подхода, нами выбраны 24 региона из восьми федеральных округов (по три региона из каждого округа) по которым, была проведена сравнительная оценка в разрезе групп показателей для определения уровня цифровизации и степени внедрения цифровых технологий в агробизнес региона с определением слабых мест (Таблица 25).

Для сравнительной оценки уровня цифровизации сельского хозяйства, с использованием рандомизированного метода, были выбраны следующие регионы: Белгородская, Орловская и Рязанская области (ЦФО), Калининградская, Ленинградская и Новгородская области (СЗФО), Республика Адыгея, Краснодарский край и Астраханская область (ЮФО), Республика Ингушетия, Чеченская Республика и Ставропольский край (СКФО), Республика Башкортостан, Республика Татарстан и Ульяновская область (ПФО), Свердловская, Тюменская и Челябинская области (УФО), Красноярский край, Новосибирская и Омская области (СФО), Амурская область, Приморский и Хабаровский края (ДВФО).

Для определения уровня внедрения цифровых технологий в аграрное производство оценку будем проводить по группам показателей. В качестве исходных данных были взяты данные Министерства сельского хозяйства и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации и регионов России. Показатели оценки уровня готовности сельскохозяйственных предприятий к внедрению цифровых технологий в плане совместимости сельскохозяйственной техники с цифровой инфраструктурой, удельный вес тракторов и комбайнов, посевных комплексов с цифровым оборудованием характеризуют развитие отрасли растениеводства, а коэффициент обновления доильных установок свидетельствует о развитии животноводства, что в совокупности отражается на уровне цифровизации данных отраслей.

Таблица 25 – Сравнительная оценка уровня цифровизации регионов с учетом внедрения цифровых технологий за 2020г.

Регионы	Удельный вес работников, имеющих цифровые компетенции в сельском хозяйстве свыше 5%	Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	Удельный вес совместности сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	Коэффициент обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%	Удельный вес территории открытой сетью со скоростью передачи информации $\geq 100$ мбит/сек 3G,4G свыше 50%	Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Белгородская область	5,0	45,2	68,8	3,5	70,0	14,5	10,8	14,5
Орловская область	5,9	47,5	68,8	5,7	70,5	12,7	10,3	12,7
Рязанская область	4,9	44,6	59,1	3,0	60,6	9,0	9,1	8,8
Калининградская область	4,5	46,8	64,1	7,8	80,0	10,8	4,1	10,8
Ленинградская область	3,6	34,6	66,9	7,8	60,0	7,8	10,9	7,8
Новгородская область	2,8	36,3	54,8	2,4	60,3	2,4	3,8	2,4
Республика Ингушетия	2,0	23,2	43,7	3,5	40,2	4,5	4,7	6,8
Чеченская Республика	1,0	23,8	49,6	2,3	49,8	10,5	10,1	10,5
Ставропольский край	4,4	45,0	57,5	4,6	50,0	4,6	4,5	5,2
Республика Адыгея	3,9	22,4	42,9	3,9	52,4	3,9	2,9	10,9
Краснодарский край	5,6	46,6	67,8	6,0	53,6	12,0	11,8	11,2
Астраханская область	2,4	44,1	47,1	3,1	53,1	3,1	10,1	4,2
Республика Башкортостан	5,7	67,0	65,0	5,9	52,0	12,0	11,9	10,7
Республика Татарстан	5,6	62,8	53,7	5,3	61,8	12,6	12,3	4,6
Ульяновская область	6,9	44,3	55,8	4,6	53,3	12,8	11,6	4,5
Свердловская область	3,7	43,4	44,5	4,5	43,4	10,2	9,5	3,7

(Продолжение Таблицы 25)

Регионы	Удельный вес работников, имеющих цифровые компетенции в сельском хозяйстве свыше 5%	Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	Удельный вес совместности сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	Коэффициент обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%	Удельный вес территории открытой сетью со скоростью передачи информации $\geq 100$ мбит/сек 3G,4G свыше 50%	Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%
Тюменская область	2,5	33,7	45,5	3,5	43,7	9,3	9,5	6,7
Челябинская область	2,3	32,8	54,1	2,0	41,8	6,0	6,0	7,6
Красноярский край	6,6	44,4	63,1	2,3	52,4	9,1	7,3	10,8
Новосибирская область	5,0	31,9	53,9	2,4	51,9	8,7	7,4	3,1
Омская область	0,8	31,7	45,6	2,6	41,7	8,4	6,6	10,9
Амурская область	3,3	23,0	45,6	1,2	34,0	4,4	4,2	5,2
Приморский край	4,5	22,4	43,7	3,5	32,4	4,5	3,5	5,4
Хабаровский край	2,2	22,3	44,9	4,2	30,3	3,7	7,5	3,1

Источник: составлено автором.

Цифровая инфраструктура сельскохозяйственного производства характеризуется уровнем проникновения комплекса технологий и построенных на их основе продуктов, работающих на цифровой основе.

Результаты анализа, коэффициента цифровой грамотности работников АПК по регионам, показали значительный рост численности работников, владеющих цифровыми компетенциями, в Белгородской, Орловской, Новосибирской, Ульяновской областях, Краснодарском, Красноярском краях, Республиках Башкортостан и Татарстан.

Низким уровнем цифровой грамотности работников АПК характеризуются Республика Ингушетия, Тюменская, Челябинская, Новосибирская, Омская и Новгородская области, Чеченская Республика, где данный коэффициент ниже 3%.

В данных регионах, с целью роста конкурентоспособности производства, необходимо разработать и принять ряд мер по стимулированию процесса подготовки кадров для цифровой экономики.

Коэффициент оцифровки полей является важным фактором роста эффективности аграрного производства и открывает возможности для развития точного земледелия. Передовиками в данном направлении являются Центральный, Южный, Приволжский, Уральский и Сибирский федеральные округа.

В Орловской, Калининградской, Ленинградской и Ульяновской областях, Краснодарском крае, Республиках Татарстан и Башкортостане, по данным 2020 г., наблюдается рост коэффициента обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа), что характеризует готовность регионов в цифровизации производства.

Скорость передачи данных в регионах, с помощью беспроводных технологий 3G, 4G, достаточно сильно различается. Технология 3G позволяет передавать данные в сети интернет со скоростью примерно до 20 Мбит/с, 4G - высокоскоростной мобильный интернет до 1 Гб/сек, для обычного соединения и 100 Мб/сек для мобильного.

В сельской местности эти значения не превышают 40 Мб/сек. Удельный вес территории покрытой сетью со скоростью передачи информации  $\geq 100$  мбит/сек

характерна для многих регионов, но в числе отстающих выделились такие регионы, как Свердловская, Тюменская, Челябинская и Омская области, Республика Ингушетия и Чеченская Республика, что требует создания условий по расширению территории покрытия сетью Интернет данных регионов.

К регионам, активно внедряющим достижения цифровой экономики, способным к формированию технической базы, оснащенной цифровым оборудованием, готовым к интенсификации внедрения и использованию цифровых ресурсов, относятся Белгородская, Ульяновская, Архангельская, Калининградская, Рязанская, Орловская и Ленинградская области, Красноярский и Краснодарский края, Республика Башкортостан и Республика Татарстан. В данных регионах имеется возможность повышения эффективности производства за счет внедрения цифровых ресурсов, так как, установив цифровое оборудование на имеющуюся технику, можно повысить качество и оптимальные технологические сроки операций и, тем самым, производительность труда.

Представление об уровне цифровизации технической базы сельскохозяйственного производства формируют показатели удельного веса тракторов, комбайнов, посевных комплексов и доильных установок с установленным цифровым оборудованием.

Анализ показал, что парк сельскохозяйственной техники Приморского и Хабаровского краев, Тюменской, Новгородской, Челябинской, Омской и Амурской областей, Чеченской и Ингушской Республик характеризуется низким уровнем инфраструктуры и базовых компетенций у персонала, готового к цифровизации основных и вспомогательных бизнес-процессов в сельском хозяйстве. В целях решения этой проблемы, в данных регионах необходимо начать активную работу по разработке региональных программ, направленных на стимулирование приобретения техники с высокой мощностью, а также проведению мероприятий, способствующих росту цифровой трансформации сельского хозяйства.

Большое стремление к повышению уровня цифровизации агробизнеса и внедрению цифровых технологий в техническую базу сельскохозяйственных

предприятий с подготовленной инфраструктурой отмечается в Ставропольском крае, Новосибирской, Свердловской и Астраханской областях и Республике Адыгея.

Для роста цифровизации сельскохозяйственного производства, в данных регионах, наряду с установкой цифрового оборудования, необходимо обеспечить его обслуживание и ремонт, а также осуществлять подготовку кадров, имеющих навыки работы с данным оснащением.

По нашему мнению, для повышения данных показателей необходимо активизировать меры государственной поддержки.

Для получения целостной картины об уровне цифровизации сельского хозяйства регионов сопоставим балльные оценки регионов в таблице 26.

Суммарные значения баллов и группировку регионов с формированием общих рекомендаций представим в таблице 27.

Полученные расчеты позволяют дифференцировать данные об отдельных оценочных характеристиках технического потенциала агробизнеса регионов.

Данная методика позволила классифицировать сельское хозяйство регионов по уровню цифровизации сельскохозяйственного производства, определить слабые места и обосновать направления по улучшению ситуации и государственной поддержке.

Применение предложенной методики оценки позволит, региональным и федеральным органам управления сельского хозяйства, принимать обоснованные решения по использованию различных направлений повышения технического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики на уровне регионов, что будет способствовать повышению конкурентоспособности АПК в целом.



Таблица 26 – Балльная оценка уровня технической оснащённости регионов с учетом внедрения цифровых технологий за 2020 г.

Регионы	Удельный вес работников, имеющих цифровые компетенции в АПК свыше 5%	Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	Удельный вес совместимости сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	Коэффициент обновления интернет-фейсами связи (устройства, ма-шины, облачная платформа) свыше 5%	Удельный вес территории покрытой сетью со скоростью передачи информации $\geq 100$ мбит/сек 3G,4G свыше 50%	Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%	Суммарная величина Z
Белгородская область	2	2	2	1	2	2	2	2	13,0
Орловская область	2	2	2	2	2	2	2	2	14,0
Рязанская область	2	2	2	1	2	1	1	1	10,7
Калининградская область	1	2	2	2	2	2	0	2	11,5
Ленинградская область	1	2	2	2	2	1	2	2	12,3
Новгородская область	1	2	2	0	2	0	0	0	6,5
Республика Ингушетия	0	1	1	1	2	0	0	0	4,7
Чеченская Республика	0	1	1	0	1	2	1	2	6,6
Ставропольский край	1	2	2	1	2	0	0	0	7,4
Республика Адыгея	1	1	1	1	2	0	0	2	7,2
Краснодарский край	2	2	2	2	2	2	2	1	13,2
Астраханская область	0	2	1	1	2	0	2	1	7,8
Республика Башкортостан	2	2	2	2	2	2	2	1	13,2
Республика Татарстан	1	2	2	2	2	2	1	1	11,7
Ульяновская область	2	2	2	1	2	2	2	1	12,3

(Продолжение Таблицы 26)

Регионы	Удельный вес работников, имеющих цифровые компетенции в АПК свыше 5%	Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	Удельный вес совместимости сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	Коэффициент обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%	Удельный вес территории покрытой сетью со скоростью передачи информации $\geq 100$ мбит/сек 3G,4G свыше 50%	Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%	Суммарная величина Z
Свердловская область	1	2	1	1	1	0	1	2	7,8
Тюменская область	1	2	1	1	1	0	1	1	7,0
Челябинская область	0	2	2	0	1	0	1	1	6,0
Красноярский край	2	2	2	0	2	2	1	1	10,5
Новосибирская область	2	2	1	0	2	2	1	1	9,5
Омская область	0	2	1	0	1	1	1	1	5,8
Амурская область	1	1	1	0	1	1	0	0	4,5
Приморский край	1	1	1	1	1	1	0	0	5,5
Хабаровский край	0	1	1	1	1	0	1	1	5,3

Источник: составлено автором

Таблица 27 - Уровень цифровизации сельского хозяйства регионов за 2020 г.

Регионы	Значение Z	Общие рекомендации
<b>I. Регионы с высоким уровнем цифровизации и внедрения цифровых технологий</b>		
Орловская область	14,0	Современная техническая база обеспечивает интенсивное развитие цифровой экономики, но при этом требуется дальнейшая подготовка кадров и освоение цифровых технологий с целью роста данного конкурентного преимущества через стимулирование самоинвестирования и господдержки цифровизации сельского хозяйства
Ульяновская область	13,2	
Республика Башкортостан	13,2	
Краснодарский край	13,2	
Республика Татарстан	13,2	
Белгородская область	13,0	
Ленинградская область	12,3	
Калининградская область	11,5	
Рязанская область	10,7	
Красноярский край	10,5	
<b>II. Регионы среднего уровня цифровизации и внедрения цифровых технологий</b>		
Новосибирская область	9,5	В условиях цифровой экономики требуется стимулирование процесса технико-технологического перевооружения, обновление технической базы высокоинтеллектуальной техникой, дальнейшее обучение кадров, расширение покрытия сетью Интернет, обновления интерфейса связи с целью увеличения скорости внедрения цифровых технологий в аграрное производство
Свердловская область	7,8	
Астраханская область	7,8	
Ставропольский край	7,4	
Республика Адыгея	7,2	
<b>III. Регионы с низким уровнем цифровизации и внедрения цифровых технологий</b>		
Тюменская область	7,0	Требуются мероприятия по технико-технологическому перевооружению сельского хозяйства, обучению кадров цифровым компетенциям, приобретению интерфейсов связи, необходимых для достижения достаточного уровня цифровизации производства с целью повышения конкурентоспособности отрасли и последующего внедрения цифровых технологий.
Чеченская Республика	6,6	
Новгородская область	6,5	
Челябинская область	6,0	
Омская область	5,8	
Приморский край	5,5	
Хабаровский край	5,3	
Республика Ингушетия	4,7	
Амурская область	4,5	

Источник: составлено автором

Считаем, что аналитические исследования, технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике, являются основанием для заключения о том, что обновление технической базы сельского хозяйства происходит медленными темпами и отражается в превышении

показателей выбытия над процессом воспроизводства, что зависит прежде всего от финансовых показателей предприятий, а расчет прогнозной потребности регионального рынка сельскохозяйственной техники позволил выявить тенденции роста потребности рынка и предположить, что данная ниша на рынке сельскохозяйственной техники имеет все предпосылки к активному росту и развитию.

Однако, в ближайшее время, полностью проблему технического оснащения сельскохозяйственных предприятий в регионах решить не представляется возможным, а механизмы саморегулирования и государственного регулирования технико-технологического перевооружения сельского хозяйства должны быть взаимодополняющими.

Анализ зависимости производственных показателей от уровня обеспеченности сельскохозяйственных предприятий, согласно полученному уравнению, показал, что для повышения эффективности использования основных средств сельскохозяйственным предприятиям следует использовать не только собственные средства, но и заемные, так как их рост будет способствовать увеличению фондоотдачи и повышению эффективности использования основных средств в условиях перехода к цифровой экономике; эффективность управления техническими средствами в условиях перехода к цифровой экономике зависит, еще, от уровня образования и квалификации работников, готовых к обучению и получению цифровых компетенций. При этом уровень цифровизации сельскохозяйственного производства повышается в зависимости от повышения уровня совокупности показателей деятельности предприятий.

Таким образом, результаты проведенного исследования состояния и тенденций развития технической базы сельскохозяйственного производства в условиях цифровой экономики позволяют свидетельствовать о необходимости активного перевооружения сельского хозяйства техникой и технологиями, соответствующими веяниям нового технологического уклада.

В связи с этим, для повышения экономической эффективности производства на основе цифровизации, техническая и технологическая модернизация сельского

хозяйства в условиях цифровой экономики, требует разработки комплекса методов, приёмов и мероприятий, позволяющих обеспечить наиболее эффективное сочетание, в процессе труда, инновационных средств и предметов труда, а также обладающих необходимой компетенцией высококвалифицированных работников в пространстве и времени.

### 3.4 Стратегия технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой трансформации

Инновационное развитие сельского хозяйства региона базируется на решении ряда стратегических задач. К этим задачам относятся: опережение темпов разработки и освоения научно-технических решений в агропромышленном производстве, подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, развитие социальной сферы села, совершенствование управления земельными ресурсами, совершенствование деятельности по размещению и специализации агропромышленного производства, создание условий для рационального развития крупных, средних и малых форм хозяйствования, разработка механизмов государственной поддержки и государственного регулирования рынка и ценовых отношений.

В этой связи приоритетные направления развития агробизнеса можно сформулировать как техническая и технологическая модернизация сельскохозяйственных предприятий высокоэффективной цифровой техникой; освоение интеллектуальных технологий производства продукции, обеспечивающих повышение качества, формирование механизмов ресурсо- и энергосбережения, создание благоприятных условий для развития малого агробизнеса на селе. Все эти направления должны быть учтены в стратегии технико-технологического перевооружения сельского хозяйства региона в условиях цифровой экономики. Для разработки проекта развития технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики следует определить основные проблемы, стоящие перед

субъектами агробизнеса региона, оценить сильные и слабые стороны участников аграрного рынка (Таблица 28).

Таблица 28 – SWOT-анализ и стратегия технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой экономики

<b>Матрица SWOT-анализа</b>	<b>Сильные стороны (S)</b>	<b>Слабые стороны (W)</b>
	1.Реализация республиканской программы «Стратегия развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан на период 2016 - 2021 годов с перспективой до 2030 года». 2.Улучшение качества и конкурентоспособности продукции в условиях модернизации технического обеспечения 3.Применение цифровых технологий в аграрной отрасли. 4.Наличие экономически эффективных сельскохозяйственных организаций	1.Большая доля убыточных сельскохозяйственных организаций. 2.Слабая организация инфраструктуры рынка услуг технологических операций. 3. Нехватка кадров. 4.Низкая техническая обеспеченность ресурсами и энерго-сберегающими техническими средствами.
<b>Возможности (O)</b>	<i>SO-стратегия</i>	<i>WO-стратегия</i>
1.Увеличение объемов производства и реализации производимой сельскохозяйственной продукции. 2.Освоение цифровых технологий. 3.Рост доли НИР по направлению технического обеспечения сельского хозяйства 4.Рост инвестиционной привлекательности агробизнеса.	1.Увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции высокого качества в условиях технической модернизации производства. 2.Рост производительности труда и снижение себестоимости в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства. 3. Привлечение инвестиций в экономически эффективные сельскохозяйственные организации.	1.Создание межотраслевой региональной сети технического обеспечения. 2. Создание кластерно-сетевых площадок повышения квалификации и подготовки кадров в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства. 3.Разработка, освоение и продвижение технико-технологических инноваций в сельском хозяйстве.
<b>Угрозы (T)</b>	<i>ST-стратегия</i>	<i>WT-стратегия</i>
1.Снижение объемов прямой государственной поддержки в связи с членством в ВТО. 2.Влияние природно-климатических факторов на процесс производства. 3.Нарушение равного соотношения цен на сельскохозяйственную продукцию и товары промышленного назначения	1.Привлечение средств для увеличения роста обеспеченности технической базы в рамках «Стратегии развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан на период 2016 - 2021 годов с перспективой до 2030 года». 2.Применение цифровых технологий для снижения влияния погодных условий на процесс производства.	1.Изменение организационно – правовой формы и присоединение к агрохолдингам. 2.Участие в национальных программах по грантовой поддержке.

Источник: составлено автором

Проведенный SWOT- анализ, позволил выявить основные сильные и слабые стороны, определить угрозы, перспективные возможности и предложить стратегию технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой экономики.

Исходя из Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Татарстан на 2013 - 2025 годы», утвержденной Постановлением кабинета министров Республики Татарстан от 10 августа 2021 г. N 696 , Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство», предложенного Министерством сельского хозяйства РФ, Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» утвержденной протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7, сформулирована цель стратегии технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой экономики [85,86,87].

Целью стратегии является обоснование мер по технико-технологическому перевооружению сельского хозяйства Республики Татарстан современными мировыми и отечественными ИТ-технологиями для повышения эффективности регионального сельского хозяйства.

Задачи перевооружения:

- провести анализ уровня цифровизации сельского хозяйства региона;
- выявить проблемы сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства;
- провести классификацию цифровых технологий для различных целевых групп и определить типовые ИТ-технологии в отраслях растениеводства и животноводства;
- разработать комплекс мер по созданию межотраслевой региональной сети технико-технологического перевооружения сельского хозяйства;

-разработать комплекс мер по совершенствованию государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в современных условиях цифровой экономики;

- предложить сценарий создания кластерно-сетевых площадок повышения квалификации и подготовки кадров в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства;

-разработать и продвигать технико-технологические инновации в целях цифровой трансформации в сельском хозяйстве в рамках реализации стратегии.

Стратегия направлена на создание единой цифровой платформы в агропромышленном комплексе региона, что позволит ускорить процесс технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями и увеличить производительность труда.

Практика внедрения цифровых технологий в регионе также, как и по всей России, сталкивается с рядом проблем, связанных с социально-культурными особенностями населения, индивидуальностью самих нововведений, отсутствием квалифицированных кадров и финансирования.

Отметим, что: «Анализ результатов проведения анкетирования (Приложение В), наблюдения и опроса среди сельхозтоваропроизводителей Приволжского федерального округа, позволил нам выявить ряд проблем во внедрении цифровых технологий: отсутствие поддержки государства в данном направлении; дороговизна цифровых технологий; неосведомлённость аграриев о новых «умных» машинах и оборудовании; неразвитость цифровой инфраструктуры в виде отсутствия интернета; неподготовленность кадров к внедрению и работе цифровыми технологиями». Поэтому, для успешного применения цифровых технологий необходимо преодолеть факторы, сдерживающие процесс внедрения цифровых технологий в производство (Рисунок 15).

К первой группе проблем относится несовершенство механизмов сбора, обработки, хранения и использования больших данных для создания цифровых платформ на различных уровнях (государство, бизнес, общество).



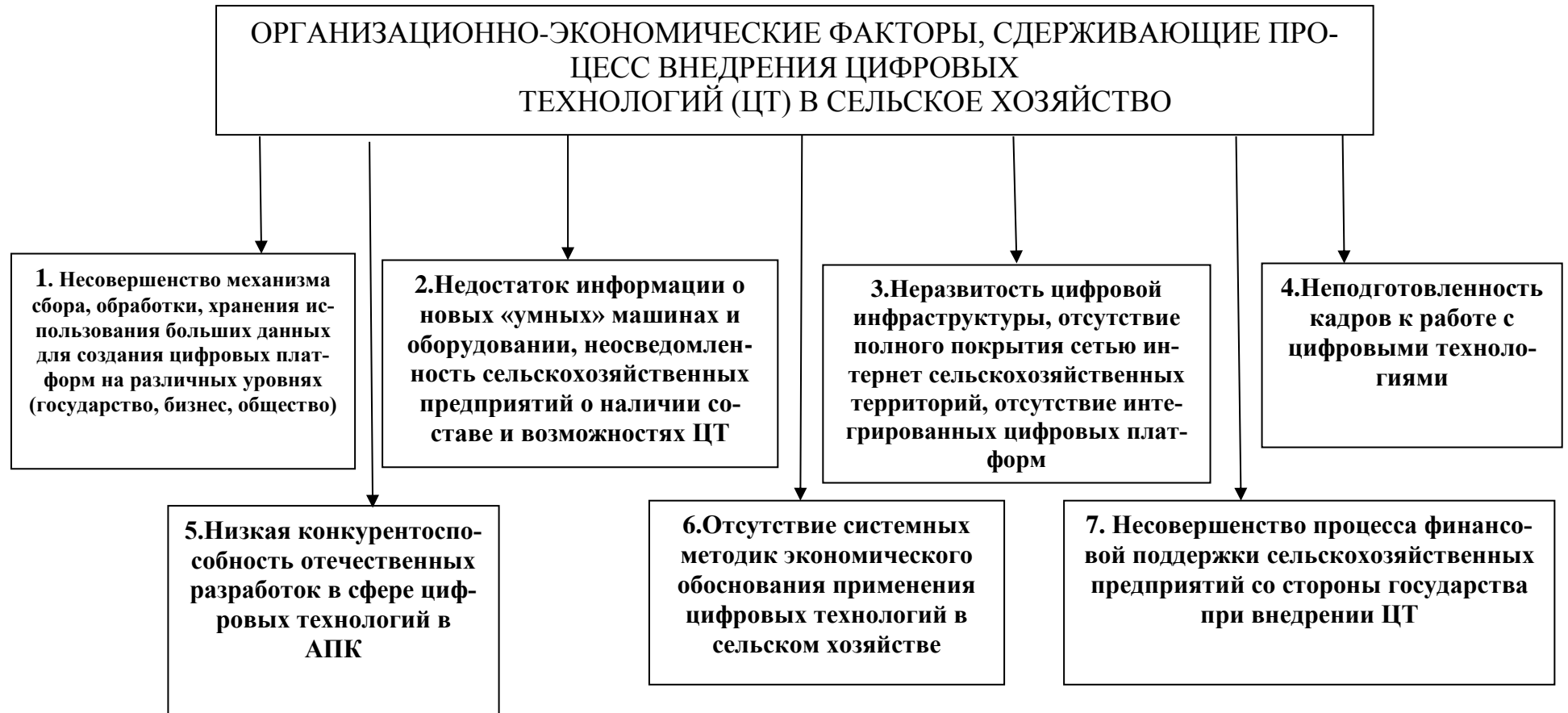
По словам А.О. Рады: «Дело в том, что из-за колоссальных площадей сельскохозяйственных угодий России их классификация и разграничение до последнего времени велись государственными структурами по преимуществу в автоматическом режиме без детализации. При таком подходе невозможно, было, с исчерпывающей точностью, отличить сельхозугодия от сходных по параметрам земель в городах. Исправить ситуацию можно только при условии создания региональных государственных информационных систем (ГИС), которые четко и однозначно показывают границы сельскохозяйственных угодий» [188]. Однако, государственное регулирование данных должно способствовать созданию не только новых ГИС, но и общественных благ, приносящих доходы в федеральный бюджет и мощный социальный эффект.

Вторая группа факторов проявляется в недостаточной осведомлённости аграриев о новых «умных» технологиях, отсутствии взаимодействия с производителями цифровой техники, недостаточном уровне развития цифровой инфраструктуры, маркетинга и агробизнеса в отраслях АПК, что в свою очередь, влияет на поведение пользователя при покупке цифровой техники.

Нет площадки для системного диалога разработчиков цифровых технологий, представителей отрасли сельхозмашиностроения, аграрных учебных заведений, отраслевых министерств и ведомств.

К третьей группе следует отнести неразвитость цифровой инфраструктуры, неполное покрытие сетью интернет сельскохозяйственных предприятий, отсутствие сотовой связи, что существенно сдерживает развитие цифровизации.

Для четвёртой группы характерна неподготовленность кадров к принятию цифровых технологий и работе с ними. Нехватка и низкая квалификация механизаторов является серьезным препятствием достижения необходимого уровня технической оснащённости сельскохозяйственного производства интеллектуальной техникой. Так, развитые хозяйства принимают решения раньше, чем целевые аудитории, поэтому они могут служить примером для других аграриев.



*Источник: составлено автором*

Рисунок 15 – Факторы, сдерживающие процесс внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство

Пятая группа факторов выделена в связи с тем, что есть проблема отставания отечественных разработок в сфере цифрового оборудования для АПК, проявляющаяся в низком уровне практической реализации разработок талантливых российских инженеров и экономистов, проблема с далекими историческими корнями и решение ее в эпоху господства интеллектуализации экономики, носит приоритетный характер. Для этого, необходимо применение грамотной государственной политики, выступающей в роли ведущего инструмента регулирования рынка техники и цифровых технологий, производимых для сельскохозяйственного производства.

Шестая группа факторов характеризуется отсутствием системных методик экономического обоснования применения цифровых технологий в сельском хозяйстве, так как цифровизацию экономики необходимо рассматривать как систему, располагающую ресурсами и использующую их с определенным уровнем эффективности.

Седьмая группа включает несовершенство процесса финансовой поддержки сельскохозяйственных предприятий со стороны государства при внедрении, так как большая часть сельскохозяйственных предприятий, в настоящем, являются низкорентабельными или убыточными, то есть обладают крайне низкой покупательной способностью. Возможными источниками их финансирования, при приобретении цифровых технологий, являются собственные средства, кредиты и финансовая помощь государства.

Государственная поддержка цифровизации сельского хозяйства Республики Татарстан, в части закупки цифровых программных продуктов вместе с сопутствующим оборудованием, субсидируется по статье «Техническая и технологическая модернизация» по схеме 40/60 в рамках Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Татарстан на 2013 - 2025 годы», утвержденной Постановлением Кабинета министров Республики Татарстан от 10 августа 2021 г., № 696.

При этом ресурсное обеспечение реализации подпрограммы "Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие", в рамках

Государственной программы, из федерального бюджета не планируется, что, по нашему мнению, не позволит сделать рывок, направленный на техническая и технологическая модернизация и интенсивное внедрение инноваций (Таблица 29) [170].

Таблица 29 – Ресурсное обеспечение реализации подпрограммы "Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие" Республики Татарстан на 2013 – 2025 годы, млн руб.

Источник финансирования	2013 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Всего	351	3 115	1 285	1 880	1 972	1 753	1 864	1 800	1 848	1 848
Федеральный бюджет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бюджет Республики Татарстан	351	3 115	1 285	1 880	1 972	1 753	1 864	1 800	1 848	1 848

*Источник: составлено автором на основании источника [170]*

Увеличение количества новой техники, приобретенной сельскохозяйственными товаропроизводителями всех форм собственности, составит:

- тракторов - на 4,627 тыс. единиц;
- зерноуборочных комбайнов - на 1,929 тыс. единиц;
- кормоуборочных комбайнов - на 499 единиц.

Общий объем финансирования подпрограммы "Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» на 2013 - 2025 годы» составит 23 220 906,6 тыс. рублей, в том числе, за счет средств бюджета Республики Татарстан - 23 220 906,6 тыс. рублей, то есть 100% за счет средств регионального бюджета.

В этой связи укажем, что, на наш взгляд, индикаторы, заложенные в Долгосрочной республиканской программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Татарстан на 2013 - 2025 годы», являются вариантом пессимистического прогноза технико-технологического перевооружения в условиях цифровой экономики, а не целевыми показателями. При таком уровне обновления парка российской

техникой и приобретении цифровых продуктов, можно говорить о нецелевом подходе при формировании программных региональных документов.

Нами предлагаются следующие целевые индикаторы стратегии технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой экономики, которые представлены в таблице 30.

Таблица 30 - Целевые индикаторы технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой экономики

Показатели	2021 год	2024 год	
		По ведомственному сценарию*	По авторскому сценарию
Доля земель сельскохозяйственного назначения (от общей площади сельскохозяйственных земель) включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %	35	60	70
Доля сельскохозяйственной техники (от общего количества единиц) включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %	20	50	60
Доля специалистов сельскохозяйственных предприятий, прошедших переподготовку и обладающих компетенциями в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и технологиями, % (от общего количества специалистов, занятых, нарастающим итогом)	15	40	65
Коэффициент роста производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях, внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения, %	105	140	155

*Источник: составлено автором на основании источника [85]*

Приоритетным направлением развития должно стать использование мер государственной поддержки технико-технологического перевооружения в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» [8, 85].

В таблице приведены данные о финансовом и кадровом обеспечении стратегии технико-технологического перевооружения сельского хозяйства Республики Татарстан в условиях цифровой экономики. Данная информация получена на основе прогнозной (справочной) оценки ресурсного обеспечения реализации Государственной программы Республики Татарстан «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия

в Республике Татарстан на 2013 - 2025 годы» [179] и показателей ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» [31]. Общий объем финансирования за 2019-2024 г.г. по Республике Татарстан составит 5310млн руб.

Подводя итог, следует отметить, что техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства в условиях цифровизации, являясь многогранным вопросом, требующим значительных финансовых и кадровых вложений, нуждается в детальной научной проработке и обосновании. Рассмотренные направления развития должны применяться с учетом региональных особенностей и современного развития науки, техники и технологий.

## **Глава 4. Направления технической и технологической модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики**

### **4. 1. Совершенствование механизма государственной поддержки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики**

Задачей информационных технологий, как указано во многих научных изданиях становится: «...рациональная автоматизация всех этапов производственного цикла для сокращения потерь, повышения продуктивности бизнеса, оптимального управления ресурсами, но даже в этом случае результат относится только к растениям, готовым к сбору урожая, или животным, но не гарантирует получение прибыли, так как урожай еще необходимо собрать, хранить, осуществлять первичную обработку и транспортировать до покупателя - потребителя» [63,70, 83, 87]. По словам данных авторов: «Дальнейшая автоматизация представляет собой более высокий уровень цифровой интеграции, который затрагивает сложнейшие организационные изменения в бизнесе, однако их реализация способна кардинально повлиять на прибыль и конкурентоспособность продукции и компании в целом» [63,70, 83, 87]. А.О. Рада отмечает, что: «Интеграция получаемых данных с различными интеллектуальными ИТ-приложениями, производящими их обработку в режиме реального времени, осуществляет революционный сдвиг в принятии фермером решений, предоставляя результаты анализа множественных факторов и обоснование для последующих действий» [91]. При этом: «...чем больше датчиков, сенсоров и полевых контроллеров подключены в единую сеть и обмениваются данными, тем более умной становится информационная система и больше полезной информации для пользователя она способна предоставить» [91]. Но есть и минусы данных процессов, касающиеся высокой стоимости, рисков отказа оборудования, несовершенства системы, искажения данных и др.

Появление, в сельском хозяйстве, цифровизации является закономерным процессом инновационного развития отрасли, необходимым условием в

конкурентной борьбе, что требует использования различных механизмов стимулирования данного процесса.

Автором представлена систематизация основных механизмов технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, где, наряду с государственным регулированием, отображены инструменты саморегулирования (Рисунок 16).

По словам Ларионова А.В.: «В последние годы в политике государства по отношению к проблемам приоритетного развития цифрового сельского хозяйства наметились определенные позитивные изменения, однако говорить о решительном повороте к активной реализации принципа приоритетности сельского развития, пока преждевременно» [61,70]. Также Ларионов А.В., утверждает: «Даже самые крупные агрохолдинги при соблюдении неперемного принципа самофинансирования в силу особенностей сельского хозяйства для подлинного обеспечения приоритета его развития на инновационной основе должны быть обеспечены оптимальной нормой рентабельности, поскольку за инновационные разработки нужно платить» [61,70].

В связи с этим, возникает необходимость соблюдения эквивалентности товарно-денежного обмена, ценового паритета, поддержки аграрных цен и других видов поддержки аграриев в виде субсидий и льгот. Только в этом случае, отрасль будет привлекательной для инвесторов и защищенной от повышенных рисков в условиях цифровизации производства.

Основу госрегулирования технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями должна составлять концепция или стратегия развития цифровизации сельского хозяйства со стороны государства, охватывающая принципы государственного регулирования, рынков сельскохозяйственной и цифровой техники и роль государства в этой сфере. Такой макроэкономический подход к развитию цифрового сельского хозяйства -аксиома, основополагающий методологический принцип аграрной политики всех цивилизованных стран современного мира и в то же время решающая предпосылка интеллектуализации сельскохозяйственного труда.





*Источник: составлено автором*

Рисунок 16 - Основные инструменты регулирования процесса технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями

По утверждениям Ларионова А.В.: «В настоящее время в РФ создана законодательная база, которая позволяет интенсифицировать работы по техническому перевооружению сельскохозяйственного производства в условиях цифровой

экономики с учетом его региональных и отраслевых особенностей, что в результате создает предпосылки для внедрения цифровых технологий в агробизнес» [70].

Основными задачами подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы являются стимулирование приобретения сельскохозяйственными товаропроизводителями высокотехнологичных машин и оборудования; повышение инновационной активности сельскохозяйственных товаропроизводителей и расширение масштабов развития сельского хозяйства на инновационной основе [85].

В Доктрине продовольственной безопасности РФ моральное и физическое старение МТБ АПК признано «... негативным фактором, формирующим угрозу продовольственной безопасности РФ...» [48].

Национальный проект «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», также, предполагает принятие мер, направленных на стимулирование экономической деятельности, связанной с использованием современных технологий, сбором и использованием данных» [87].

Автор согласен с позицией Ларионова в том, что: «Вместе с тем в современном законодательстве наличествует ряд серьезных недостатков, которые препятствуют достижению необходимых темпов технико-технологического перевооружения российского сельскохозяйственного производства, в связи с чем следует активизировать комплексную государственную поддержку предприятий отечественного сельскохозяйственного машиностроения и разработчиков цифровых технологий для сельского хозяйства» [70].

Без налаженных объемов отечественного производства, подкрепленных законодательными актами, рынок техники и цифровых технологий для сельского хозяйства открывает большие возможности экспансии зарубежных производителей аграрной техники на территорию РФ.

Сельское хозяйство — это единственная отрасль страны, которая во время пандемии коронавируса функционировала в полную силу, и где цифровизация

активно шла одновременно на федеральном и региональном уровнях. На федеральном уровне создается суперсервис – «ИС ЦС АПК», информационная система цифровых сервисов Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. В субъектах РФ - создание региональных (специализированных) платформ по предоставлению цифровых сервисов, ключевым из которых является предоставление господдержки в электронном виде, поскольку государственная поддержка по-прежнему остается важным фактором устойчивого развития агропромышленного комплекса страны.

Однако в цифровизации сельского хозяйства должен участвовать и бизнес в виде стартапов и грантов. В рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) вопросам ИТ в сельском хозяйстве также уделено много внимания, о чем говорится в «дорожных картах» FoodNet и AeroNet. В рамках НТИ на приоритетные проекты, связанные с реализацией концепции «умного» сельского хозяйства, планируется привлечь 3,3 млрд руб. – как в виде грантов и возвратных инвестиций из государственного бюджета, так и в виде частных инвестиций [46].

В научной литературе существуют разные подходы к решению данной проблемы: «...с одной стороны, техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства цифровыми технологиями может основываться на подходах к развитию инновационного процесса, в которых рассматривается мотивация компаний к применению нововведений и экономическая целесообразность инновационных проектов, а с другой стороны, есть модели, в центре внимания которых поведение потребителей и процесс восприятия ими нововведений» [33, 87, 94].

Исходя из анализа сдерживающих факторов, успешного применения цифровых технологий в сельском хозяйстве, автором разработаны этапы внедрения цифровых технологий, представленные на примере отдельного региона (Рисунок 17).

Для привлечения сельскохозяйственных товаропроизводителей к установке цифровой техники и технологий на всей территории региона необходимо использовать различные маркетинговые и психологические приемы. Этот этап можно охарактеризовать как процесс адаптации потребителей.



Рисунок 17 - Этапы внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство региона

Как отмечают К. Пецольдт, А.Г.Коваль, Я. Шлиеве: «Компаниям - производителям цифровых технологий, необходимо повысить информированность сельскохозяйственных товаропроизводителей о предлагаемых услугах, при этом, самый эффективный метод – реклама на местах (промоакции, демонстрационные видеоролики), реклама в СМИ, предоставление телефонов горячей линии» [82].

При этом, ряд ученых утверждает, что: «Важным фактором в привлечении производителей аграрной отрасли к внедрению цифровых технологий должна стать финансовая поддержка государства в виде субсидирования сельскохозяйственных организаций при приобретении техники с применением цифровых технологий большим процентом (к примеру, 60%) по сравнению с субсидированием «обычной» техники (40%) или заключение соглашения об ориентировочных ценах на цифровое оборудование для сельского хозяйства» [33, 76].

К. Пецольдт, А.Г.Коваль, Я. Шлиеве рекомендуют: «Для качественного внедрения инноваций на начальной стадии необходимо присутствие персонала представителей фирм-разработчиков, обучающих новой технологии, наличие инструкций и правил, при их наличии работник будет чувствовать себя уверенней и знать последовательность выполняемых действий» [82].

Авторы уверены, что: «На этапе адаптации главную роль играет сельхозтоваропроизводитель, который либо примет технологическое новшество, либо откажется от его использования, а на процесс адаптации при этом влияют социально-экономические факторы и специализация сельскохозяйственных организаций, а также коммуникационные каналы, по которым распространяется информация о цифровых сервисах и решениях» [82].

Если сельскохозяйственный товаропроизводитель положительно воспримет техническое оснащение сельского хозяйства цифровыми технологиями и будет стремиться к дальнейшему инновационному развитию, то можно говорить об использовании этого опыта на других предприятиях

Таким образом, процесс технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями проходит в несколько этапов, на

которые влияют различные факторы: от параметров самих технологий до готовности кадров предприятий к инновации.

Первым этапом внедрения, цифровых технологий в сельское хозяйство, является открытие Центра компетенций в области цифрового сельского хозяйства, связанного с изменениями потребностей процессов как производства, так и потребления, при министерстве сельского хозяйства региона.

Центр компетенций, в области цифрового сельского хозяйства, должен разработать рекомендации для решения следующих задач:

- повысить эффективность сельскохозяйственного производства с помощью цифровых технологий;
- снизить издержки сельскохозяйственного производства путем внедрения цифровых технологий;
- обучить сельхозтоваропроизводителей сквозным цифровым технологиям;
- внедрить цифровые платформы для сельского хозяйства.

Вторым этапом выступает процесс формирования дорожной карты цифровизации сельского хозяйства. На этом этапе определяется стратегическая цель - выполнение майского указа (Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" (с изменениями и дополнениями)) о прорывном научно-технологическом и социально-экономическом развитии сельского хозяйства региона, а также обоснование перечня целей и задач, для которых необходима разработка отдельных подходов [87].

В дорожной карте определяется информация об имеющихся ресурсах; рассматриваются сценарии внедрения цифровых технологий и возникающие при этом риски; разрабатываются и выбираются технологии и методы внедрения средств цифровизации производства; определяются результаты процесса внедрения цифровых технологий. После, формирования целей и задач, начинается этап формирования цифровой базы, который заключается в сборе и заполнении данных.

Третьему этапу следует уделить особое внимание, так как он зависит от сельхозтоваропроизводителей - именно на этих предприятиях будет производиться

сбор эпидемиологических, геоботанических и метеорологических данных (для дистанционного зондирования земли через спутники и дроны). Цель данного этапа – создание геоинформационной системы учета размеров и качества сельскохозяйственных угодий, локаций скота, состояния окружающей среды. На этом этапе решается вопрос выбора подходов к созданию электронных баз данных и выделяется ряд проблемных зон оцифровки полей и их представление в электронном виде.

Трудности формирования цифровых архивов связаны с выбором оборудования и программного обеспечения для получения данных, а также с поиском оптимальных методов распознавания изображения и его конечного цифрового представления. Кроме этого, решается вопрос о необходимости размещения цифрового архива предприятия в информационной аналитической системе, предоставляющей широкий спектр возможностей для его использования.

Не менее важную роль играет создание цифровой платформы, единого информационного интернет-пространства, аккумулирующего базы знаний с сайтами сельскохозяйственных предприятий, сельскохозяйственных НИИ и вузов, системами первичного учета сельскохозяйственных предприятий, реализованными с помощью интернет-цифровых технологий, построенных в виде логической структуры, готовых к интеграции с различными устройствами и источниками данных.

На четвертом этапе, по словам Ларионова А.В.,: «подборки цифровых технологий для сельскохозяйственных предприятий нужно учитывать, что основная цель приобретения цифровых технологий – это увеличение доходов предприятия путем автоматизации производства и продажи, при этом производителям цифровых технологий для сельского хозяйства нужно учитывать, что их технологии среди сотен других должны соответствовать следующим требованиям покупателей [70]:

- функциональность, то есть система должна решать задачи именно данного предприятия и обладать набором функций, позволяющих усовершенствовать процесс производства сельскохозяйственной продукции и обеспечить удовлетворенность конечного покупателя;

- простота и удобство - работа в системе должна быть максимально проста и понятна на интуитивном уровне;

- гибкость настроек, возможность самостоятельно добавлять и удалять в интерфейсе функции, создавать дополнительные параметры, позволяющие предприятию работать более продуктивно;

- отчеты, то есть качественный интерфейс дает возможность самостоятельно конструировать любые отчеты по деятельности предприятия;

- техподдержка - наличие бесплатной технической поддержки и поддержки в онлайн режиме для упрощения работы (особенно на ранних стадиях внедрения)».

Пятым этапом технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, по словам Ларионова А.А.,: «...идет оценка экономической эффективности внедрения разработанных цифровых подходов с последующим формированием решений, этот этап заключается в поиске и суммировании лучших управленческих практик, методических рекомендаций по оценке экономической эффективности внедряемых разработок, сборе различных вариантов математических моделей, расчете эффективности с целью апробирования их на реальных данных пилотных предприятий» [70]. Результатом этого этапа должно стать создание реестра ревалентных управленческих решений для каждой проблемы.

Шестым, заключительным этапом технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, является формирование плана внедрения цифровых решений с привязкой к численно измерительному эффекту от внедрения цифровых технологий.

Внедрение цифровых технологий в сельскохозяйственное производство, как и во все другие отрасли, имеет свои особенности. Специфика агропроизводства отражается в системе цифровизации машин и в особенностях их применения.

Во-первых, земля – это, средство производства сельскохозяйственной продукции. Задача заключается в создании, с помощью цифрового точного земледелия, наиболее благоприятных условий для развития сельскохозяйственных культур. Поэтому, сельскохозяйственные угодья должны быть оцифрованы в первую очередь (выявлены реальные размеры земельных участков и направления их



использования). Земля является основным предметом цифровой (машинной) обработки.

В условиях создания технологий и технических средств для автоматизации, роботизации сельскохозяйственного производства, индивидуализация заключается в особенностях местности, рельефа, плодородия почв, сроках, климатических условиях. То есть, внедрение цифрового земледелия, с учетом всех реалий, требует сбора и введения в базу данных (облако) огромного объема информации, а значит, требует кропотливой работы на местности.

Во-вторых, внедрение цифровых платформ и управление «умным» сельскохозяйственным производством, требует внедрения интеллектуального оборудования и применения новых технологий, что, вследствие высокой стоимости, невозможно без государственной поддержки.

Орсик Л.С. отмечает, что «...наиболее важные факторы, сельскохозяйственного производства, определяющие выбор решений по развитию и использованию технического потенциала, институциональная структура, состояние производства, экономическое положение, техническая оснащенность сельских товаропроизводителей, институциональная структура сельских товаропроизводителей в данном случае это соотношение разных их категорий по численности, размерам, показателям производственной деятельности, экономическому положению, технической и кадровой оснащенности и другим параметрам» [79].

В современной экономике, на платежеспособный спрос села, существенное влияние оказывает низкорентабельное или убыточное производство, что существенно ограничивает возможности поставок из-за их несбалансированности с покупательной способностью сельскохозяйственных предприятий.

По мнению ряда авторов: «Существенное значение имеет соотношение цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, которое сложилось не в пользу сельского хозяйства, что уменьшает возможности приобретения средств производства и ухудшает снабжение хозяйств» [33, 58, 76].

При это ученые отмечают, что: «Кризис экономики страны в целом и АПК в частности в меньшей степени сказался на частном секторе сельскохозяйственного

производства, а рост производства продукции в ЛПХ объясняется усилением их поддержки сельскохозяйственными предприятиями: выделением на льготных условиях семян, минеральных удобрений, передачей на выгодных условиях животных на откорм, вспашкой приусадебных участков и др.» [33, 58, 76]. Но доля личных подсобных хозяйств сельского населения снижается, что связано не столько с экономическими, сколько с социальными проблемами. В связи с этим повышение уровня технической оснащенности ЛПХ и ФХ — это важное направление при условиях цифровизации производства.

В-третьих, рабочий период в земледелии значительно короче периода производства, поэтому, приобретение дорогостоящего цифрового оборудования для одного хозяйства, экономически нецелесообразно. Развитие технического потенциала, в рамках цифровизации, приводит к изменению организационно-правовых форм предприятий по типу сетевых структур. Иерархически устроенные организации трансформируются в сетевые структуры без единого центра управления, руководства и принятия решений, либо существуют как самостоятельные организации в рамках сетевого взаимодействия.

В-четвертых, на основе технического прогресса идет активный процесс изменения структуры рабочей силы. Удельный вес механизированного труда, в рамках цифровизации технического потенциала, все более возрастает, что требует увеличения численности работающих, обладающих не только знаниями технологии земледелия, но и способных применить ИТ-технологии в сельском хозяйстве. Это является одной из сложных задач для сельского хозяйства. Ведь нужны не только грамотные специалисты-аграрии, но и специалисты, владеющие цифровыми технологиями.

На одного ИТ-специалиста-аграрника, на сегодняшний день, приходится 12 тыс. чел., занятых в АПК, так как сельскохозяйственные организации сегодня становятся ИТ-компаниями, производящими сельскохозяйственную продукцию в условиях применения новых методов, технологий и программного обеспечения производства. В связи с этим, встает вопрос о подготовке ИТ-специалистов аграрного направления.

Зарубежные аналитики считают, что: «Рынок сельскохозяйственной техники специфичен тем, что предлагает на рынок машину, а в производстве должна быть задействована не просто машина (некий вид техники), а именно человеко-машина, что требует наличия должного количества работников, по качественным характеристикам, способным влиться в эту систему и, по сути, составить ее» [70].

По статистическим данным: «...ежегодно в РФ численность механизаторов (трактористов, трактористов-машинистов, комбайнеров) сокращается на 20-25 тысяч человек, или на 5-10%. На общем фоне сокращения численности механизаторов, ежегодно снижается на 1-2% удельный вес механизаторов I и II классов» [191].

Как отмечает Ларионов А.В.: «Нехватка и низкая квалификация механизаторов является серьезным препятствием достижения необходимого уровня технической оснащенности сельскохозяйственного производства интеллектуальной техникой и нет смысла укомплектовывать сельскохозяйственные организации, машинно-технологические станции, фермерские хозяйства современными сложными машинами, если инженерно-технические работники, управленцы и механизаторы не будут обладать необходимой квалификацией для их эффективного использования, технического обслуживания и ремонта» [133].

Образовательная и профессиональная подготовка кадров должна быть непрерывной и широкопрофильной, что должно отражаться в обеспечении новой техникой и технологиями учебных заведений раньше, чем сельскохозяйственных организаций. Основной проблемой учебных заведений остается вопрос технического и технологического обеспечения новым модернизированным оборудованием, тренажерами, что является более экономичным, безопасным способом обучения механизаторов. Рост квалификации является одним из финансово экономичных способов повышения производительности труда [70].

В-пятых, возникает вопрос - считать ли оборудование сельскохозяйственной техники, цифровыми приборами, модернизацией? Приобретает ли сельскохозяйственная техника, оборудованная цифровыми датчиками, новые качества? Цифровая система повышает качество управления сельскохозяйственным

производством. При этом, резко возрастают возможности контроля над хозяйственными процессами и затратами предприятия, но состояние отдельного трактора или комбайна цифровое оборудование не улучшает (не увеличивает грузоподъемность, мощность, не снижает расход топлива, не изменяет назначения техники и т. д.). Кроме того, цифровое оборудование можно снять с одного вида техники и переставить на другой, не причиняя никакого ущерба при демонтаже. Поэтому, отражение различных видов цифровых приборов и оборудования (дроны, трекеры, датчики и др.) в учетной документации, зависит от стоимостного критерия и отнесения имущества к основным средствам или материальным запасам. Если, согласно учетной политике, стоимость цифрового оборудования менее 40 000 руб., то оно отражается в составе материально-производственных запасов, если стоимость приборов выше 40 000 руб. и в бухгалтерском и в налоговом учете его нужно отражать в составе основных средств. Стоимость такого цифрового оборудования списывается через амортизацию.

Что касается расходов на установку цифровых приборов и оборудования, они включаются в стоимость материалов (если цифровые приборы учитываются как материалы) или в стоимость основных средств (если приборы и оборудование учитываются как основное средство) как расходы, связанные с доведением материалов (ОС) до состояния, в котором они пригодны к использованию.

Как видим, основой цифровизации технического потенциала сельского хозяйства являются технические системы, но управление этими системами осуществляет человек, поскольку для запуска любых цифровых приложений необходимо вмешательство человека.

#### 4.2 Совершенствование механизма государственной поддержки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики

Экономический механизм государственной поддержки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, в условиях цифровой

трансформации, должен складываться из чередующихся этапов внедрения цифровых технологий на основе реализации краткосрочных и долгосрочных программ.

В России основные направления государственной политики в направлении цифровизации отражены в Федеральном проекте «Цифровые технологии» [8] и Национальной программе «Цифровая экономика» [135]. Государственная политика относительно цифровизации сельского хозяйства представлена ведомственным проектом «Цифровое сельское хозяйство» [31], включающего 3 этапа:

- этап создания и внедрения национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство», с целью интеграции с другими субплатформами и для управления сельским хозяйством на региональном и муниципальном уровнях. Это даст сельхозтоваропроизводителям возможность получать государственную поддержку через общую, единую национальную цифровую платформу;

- этап создания и внедрения модуля «Агрорешение» = национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство». Предназначен для повышения эффективности деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей;

- этап создания системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики [31].

Итогами проекта должны стать показатели, представленные в таблице 31.

Объём бюджетных средств на реализацию ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» из средств федерального бюджета за пять лет (2019-2024 гг.) составит 152 млрд руб., из бюджетов субъектов Российской Федерации – 8 млрд руб., из внебюджетных источников -140 млрд руб.

На меры государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям, в части субсидирования наполнения системы данными об объектах сельскохозяйственных ресурсов (земли сельскохозяйственного назначения, рабочий и продуктивный скот, сельскохозяйственная техника), сельскохозяйственном сырье и готовой продукции, которые переданы в цифровую платформу «Цифровое

сельское хозяйство» посредством цифровых продуктов и технологий, на 6 лет выделено 2038374 млн.руб., на долю Республики Татарстан приходится 244 млн. руб.

Таблица 31 – Целевые индикаторы реализации Ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство»

Показатели	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2024 г. к 2019г. в п.п.
Доля данных об объектах сельскохозяйственных ресурсов, включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %:							
-земли сельскохозяйственного назначения (от общей площади сельскохозяйственных земель)	50	75	90	100	100	100	50
-рабочий и продуктивный скот (от общего поголовья скота данной категории)	25	35	50	75	90	100	75
-сельскохозяйственная техника (от общего количества единиц)	45	60	75	90	100	100	55
Коэффициент роста производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях <sup>1</sup> , %	105	125	150	175	190	200	95
Доля инвестиций на покупку и внедрение цифровых продуктов и технологий (в том числе на покупку и внедрение цифровых продуктов и технологий отечественного производства) (от общего объема инвестиций сельскохозяйственных предприятий), %	1	3	7	10	15	25	24
Доля контрактов, заключенных (в электронном виде) с получателями субсидий (от общего числа получателей субсидий), %	5	25	50	75	100	100	95
Доля регионов России, внедривших цифровое отраслевое планирование сельскохозяйственного производства на основе цифровой платформы «Цифровое сельское хозяйство», %	0	6	29	59	100	100	100
Доля материальных затрат в себестоимости единицы сельскохозяйственной продукции <sup>2</sup> % (от себестоимости)	60	55	50	47	45	43	-17
Доля специалистов сельскохозяйственных предприятий, прошедших переподготовку и обладающих компетенциями в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и технологиями, % (от общего количества специалистов, занятых, нарастающим итогом)	10	15	20	30	40	50	40

<sup>1</sup> Показатель для сельскохозяйственных предприятий, внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения.

<sup>2</sup> Показатель рассчитывается для сельскохозяйственных предприятий, внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения.

Источник: составлено автором на основании [31]

Государственное регулирование сельского хозяйства включает в себя следующие элементы:

- налоговый механизм;
- контрольно-инспекционный механизм;
- механизм государственной поддержки;
- механизм правового регулирования.

В условиях цифровизации сельского хозяйства, государственная поддержка должна стать естественной компенсацией аграрной отрасли в виде предоставления грантов и выделения субсидий предприятиям агробизнеса.

На сегодняшний день, основными мерами государственной поддержки технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, является система субсидирования и грантовой поддержки для проектов по разработке и внедрению российских цифровых решений.

Принять участие в данном проекте могут разработчики ИТ-продуктов и компании, внедряющие цифровые решения, от небольших команд до представителей крупного бизнеса.

При поддержке Фонда содействия инновациям, гранты могут получить проекты-стартапы по искусственному интеллекту, интернету вещей, блокчейну, новым производственным технологиям по всем направлениям, в том числе и в агробизнесе.

Прием заявок на участие в конкурсных отборах ведется по двум направлениям:

- поддержка проектов российских организаций по внедрению отечественных ИТ-решений, созданных на базе «сквозных цифровых технологий» («Постановление Правительства РФ № 550») [173];
- поддержка проектов российских разработчиков по разработке и доработке отечественного программного обеспечения (Постановление Правительства РФ № 1185) [172].

Отметим, что сельскохозяйственные организации, которые внедряют ИТ-решения для цифровой трансформации производственных и управленческих

процессов, совместно с разработчиками отечественного программного обеспечения по грантовой поддержке, могут получить от 20 до 300 млн рублей при сроке реализации от 6 до 36 месяцев. Процент софинансирования государством, при этом, составляет 80%.

Однако, данная мера поддержки аграриев возможна лишь однократно - при пилотном внедрении цифровых разработок в производство - и не может быть масштабирована. Аграрии, решившие приобрести данные технологии по примеру других хозяйств, аналогичной поддержки не получают.

В связи с этим, автором предложен грантовый механизм прямой государственной поддержки на покупку и внедрение цифровых технологий для всех типов предприятий аграрной отрасли.

Правом на получение гранта за приобретение и установку цифровых технологий, смогут воспользоваться представители всех категорий сельскохозяйственных предприятий при подаче заявки в центр компетенций, в области цифрового сельского хозяйства, при региональных министерствах агропромышленного комплекса.

Грантовая поддержка будет осуществляться в соответствии с нормативно-правовым актом: ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» (Приказ Минфина России от 08.06.2020 г., N 99н (ред. от 12.05.2021г.) "Об утверждении кодов (перечней кодов) бюджетной классификации Российской Федерации на 2021 год (на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов)" (зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2020 г., N 59602) [31, 56].

Финансовое обеспечение данного проекта на три года (2022-2024гг.) составит соответственно 200 050 млрд руб., из них дотации из федерального бюджета составят 80900 млрд руб., из бюджетов субъектов Российской Федерации – 6150 млрд руб., из внебюджетных источников -113 млрд руб.

Грантовый фонд определяется министерствами и ведомствами регионов.

Грант «Цифровизация АПК» будет предоставляться в размере, не превышающем 80% затрат, в целях финансового обеспечения части их затрат (без учёта суммы налога на добавленную стоимость):



1) по цифровизации отрасли растениеводства в размере, не превышающем 50 млн руб.;

2) по цифровизации отрасли животноводства в размере, не превышающем 100 млн руб.;

3) по иным направлениям проекта - в размере, не превышающем, 30 млн руб.

Заявитель (сельскохозяйственная организация) должен соответствовать следующим критериям:

- сельскохозяйственная организация должна располагаться на территории региона Российской Федерации;

- сельскохозяйственная организация не должна являться получателем средств финансовой поддержки, субсидий или грантов на цифровизацию сельского хозяйства;

- обязуется осуществлять сельскохозяйственную деятельность и производство сельскохозяйственной продукции в соответствии с видом деятельности, в целях осуществления которой предоставлен грант, в течение не менее 5 лет со дня получения гранта;

- имеет проект «Цифровизация АПК», предусматривающий создание и(или)развитие производственной базы, предназначенной для производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки;

- обязуется оплачивать за счет собственных средств не менее 20 процентов стоимости каждого приобретения цифровых продуктов, указанных в плане затрат;

- имеет план затрат, предусматривающий наименование приобретаемых цифровых продуктов, выполняемых работ, оказываемых услуг (далее - приобретение), их количество, стоимость, источники финансового обеспечения.

Заявитель (сельскохозяйственная организация) должен соответствовать следующим требованиям:

1) заявитель (сельскохозяйственная организация) ранее не являлся получателем средств из бюджета региона в соответствии с иными правовыми актами на цели, предусмотренные программой «Цифровизация АПК»;

2) у заявителя отсутствует просроченная задолженность по возврату в региональный бюджет субсидий (грантов в форме субсидий), представленных в том числе в соответствии с иными правовыми актами, и иная просроченная задолженность перед региональным бюджетом;

3) заявителю не назначено административное наказание за нарушение условий предоставления из регионального бюджета иных субсидий (грантов в форме субсидий), если срок, в течение которого он считается подвергнутым такому наказанию, не истек;

4) у заявителя отсутствует неисполненная обязанность по уплате налогов, сборов, страховых взносов, пеней, штрафов и процентов, подлежащих уплате в соответствии с законодательством о налогах и сборах.

Перечень затрат, которые предусматривается осуществить за счёт гранта, а также перечень цифровых технологий, приобретаемых сельскохозяйственным предприятием с использованием части гранта, определяется приказом министерств и ведомств сельского хозяйства региона.

Средства гранта «Цифровизация АПК», полученные сельскохозяйственными предприятиями, могут быть израсходованы на:

- 1) метеостанции с цифровым оборудованием;
- 2) системы картирования урожайности и дифференцированного внесения удобрений;
- 3) навигационные системы для сельхозтехники (система параллельного вождения и ночного видения);
- 4) систему мониторинга техники;
- 5) систему электронной карты полей и садов;
- 6) систему высокоточного агрохимического обследования полей;
- 7) цифровые почвенные пробоотборники управляются с мобильного или со стационарного пункта контроля с помощью навигационной системы GPS /GLONASS;
- 8) лаборатории для цифрового анализа почв и продукции;
- 9) системы управления «умной» фермой;

10) технологию автоматического выпаивания телят, представленная кормовыми станциями с настраиваемыми программами вскармливания;

11) систему искусственного интеллекта (ИИ) для молочных хозяйств;

12) систему измерения половой активности скота с беспроводной передачей данных в реальном времени;

13) автоматическую систему определения упитанности скота;

14) систему контроля качества молока;

15) систему мониторинга активности и руминации (длительность жевания жвачки) коров SCR;

16) счетчики молока с возможностью измерения крови и электропроводности.

Грант предоставляется при условии софинансирования получателем 20 % стоимости проекта из собственных средств. При этом, в качестве собственных средств заявитель может использовать кредитные(заёмные) средства в полном объеме, необходимом для подтверждения наличия собственных средств.

Гранты предоставляются сельскохозяйственным товаропроизводителям, ставшим победителями конкурсного отбора. Максимальный размер гранта на одного сельскохозяйственного товаропроизводителя определяется региональным министерством агропромышленного комплекса и по аналогии с подобными грантами не должен составлять более 60% от суммы всех затрат.

Алгоритм предоставления гранта на развитие цифровых технологий включает следующие этапы:

1 этап. Подготовка заявки, пакета документов

2 этап. Подача заявки в министерство

3 этап. Рассмотрение министерством поданной заявки и установление соответствия заявителя требованиям

4 этап. Конкурсный отбор

5 этап. Подготовка проекта соглашения о предоставлении гранта

6 этап. Освоение гранта

7 этап. Подача в министерство отчетности (Рисунок 18).

Заявка на участие в конкурсном отборе на получение гранта на развитие цифровых технологий подаётся в министерство в установленный им срок. Такой период приёма документов устанавливается ежегодно в соответствии с планом мероприятий.

Заявитель вправе отозвать свою заявку на любом этапе конкурсного отбора до заключения соглашения о предоставлении гранта путём представления в министерство заявления, составленного в произвольной форме.

Министерством в течение 7 рабочих дней со дня окончания приёма документов проводится их проверка на соответствие установленным критериям и требованиям к заявителям.

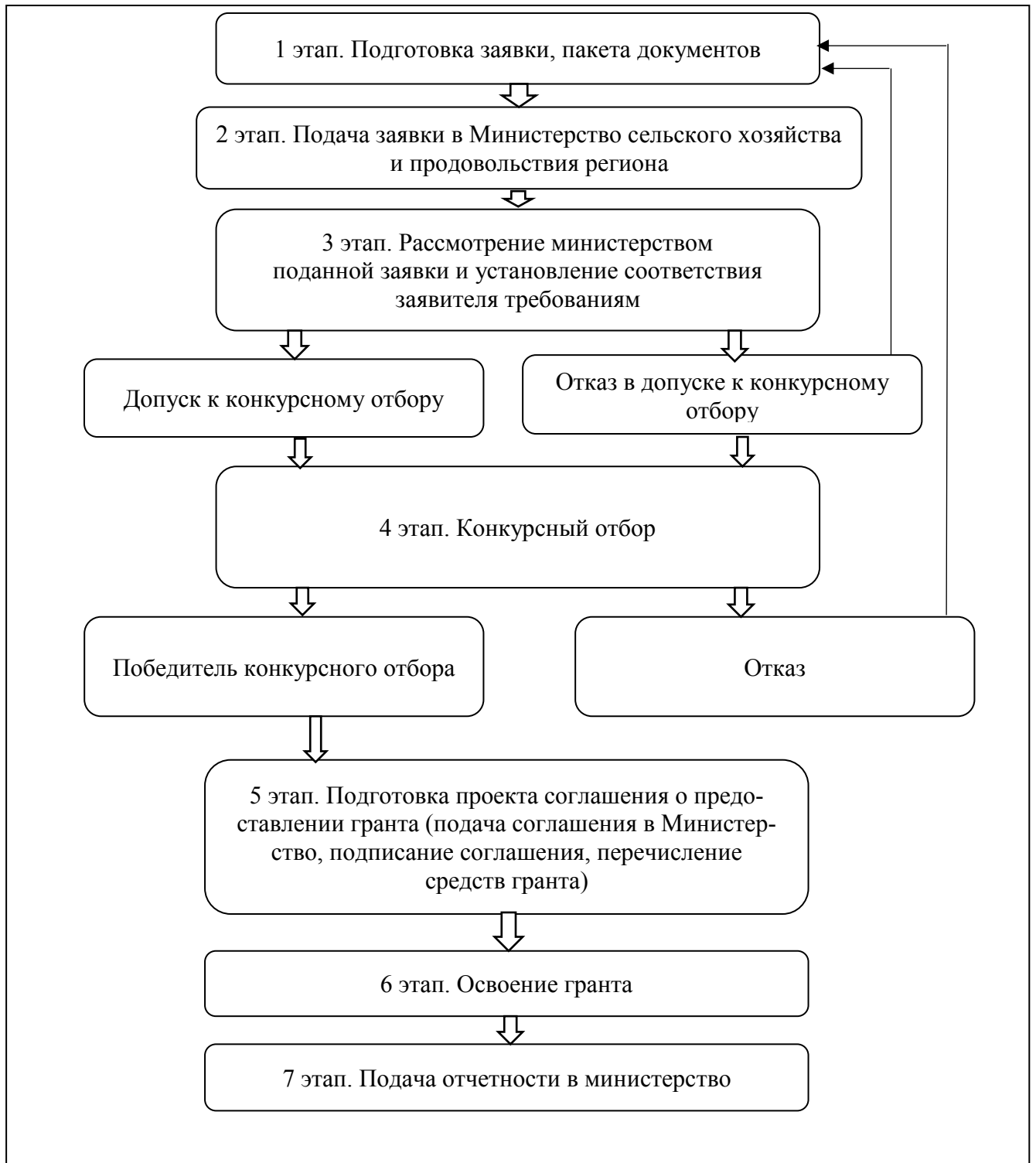
По результатам такой проверки принимается решение о допуске заявителей к участию в конкурсном отборе и (или) решение об отказе в допуске заявителей к участию в конкурсном отборе.

Документы заявителей, допущенных к конкурсному отбору, передаются в соответствующую конкурсную комиссию.

Конкурсная комиссия рассматривает документы заявителей и проводит проверку соответствия заявителей критериям, а также проверку соответствия представленных заявителями документов установленным требованиям, полноты и достоверности содержащихся в них сведений, и проводит очное собеседование с заявителями и оценивает представленные ими бизнес-планы развития цифровых технологий (Таблица 32).

Оценка бизнес-плана развития цифровых технологий осуществляется по следующим показателям:

- уровень финансового обеспечения затрат за счет собственных средств заявителя;
- оценка членом конкурсной комиссии эффективности реализации проекта по результатам очного собеседования с заявителем.



*Источник: разработано автором*

Рисунок 18 – Алгоритм предоставления гранта сельхозпроизводителям на развитие цифровых технологий

Таблица 32 – Показатели оценки условий развития цифровизации сельскохозяйственного предприятия

№ п/п	Показатели	Количе ство баллов
1.	Заявитель планирует повышения уровня цифровизации в год получения гранта:	
	1) в пределах 2 группы - от 0,25-0,5 <sup>1</sup>	10
	2) в пределах 3 группы - от 0,51-0,74 <sup>1</sup>	20
2.	Наличие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет	
	1) при наличии у заявителя бизнес-плана по направлению «цифровизация отрасли растениеводства»:	
	а) отсутствие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет,	0
	б) наличие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет, общей площадью менее 20 гектаров	10
	в) наличие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет, общей площадью 20 и более гектаров	20
	2) при наличии у заявителя бизнес-плана по направлениям цифровизации «мясного скотоводства», «молочного скотоводства», «мясо-молочного скотоводства», «овцеводства» и «смешанного сельского хозяйства» подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство»:	
	а) отсутствие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет	0
	б) наличие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет, общей площадью менее 10 гектаров	10
	в) наличие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее 5 лет, общей площадью 10 и более гектаров	20
3.	Уровень финансового обеспечения затрат за счет собственных средств заявителя:	
	1) 10 - 20 процентов затрат на приобретения, указанных в плане затрат	10
	2) 20 - 30 процентов затрат на приобретения, указанных в плане затрат	20
	3) 30 - 40 процентов затрат на приобретения, указанных в плане затрат	30
	4) свыше 40 процентов затрат на приобретения, указанных в плане затрат	40
4.	Средний уровень заработной платы работников в соответствии с бизнес-планом по сравнению с минимальным размером оплаты труда (далее - МРОТ), установленным федеральным законом на дату подачи заявки:	
	1) от 1 до 1,5 МРОТ	10
	2) от 1,5 до 2 МРОТ	20

(Продолжение Таблицы 32)

№ п/п	Показатели	Количество баллов
	3) более 2 МРОТ	30
5.	Организация сбыта сельскохозяйственной продукции и продуктов её переработки посредством участия в торговых ярмарках и на платформе «Цифровое сельское хозяйство»:	
	1) неучастие заявителя в торговых ярмарках	0
	2) участие заявителя в торговых ярмарках «Цифровое сельское хозяйство»	10
	3) организация системного сбыта на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	20
6.	Организация сбыта сельскохозяйственной продукции и продуктов её переработки посредством заключения предварительных договоров на реализацию сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, подключенных на платформе «Цифровое сельское хозяйство»:	
	1) отсутствие предварительных договоров на реализацию сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	0
	2) наличие предварительных договоров на реализацию сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	10
7.	Удельный вес работников, владеющих цифровыми компетенциями:	
	1) удельный вес работников, имеющих дополнительное профессиональное образование по сельскохозяйственной специальности и участие заявителя в обучающих семинарах в сфере цифровизации сельского хозяйства, подтвержденное соответствующим документом, более 5% <sup>1</sup>	20
	2) удельный вес работников, обучающихся на последнем курсе в образовательной организации высшего образования по профессии, специальности и направлениям подготовки, относящимся к области «сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» и (или) «информационные технологии», более 5% <sup>1</sup>	30
	3) удельный вес работников, имеющих среднее профессиональное образование по сельскохозяйственным профессиям и специальностям и участие заявителя в обучающих семинарах в сфере цифровизации сельского хозяйства, подтвержденное соответствующим документом, более 5% <sup>1</sup>	40
	4) удельный вес работников, имеющих высшее образование по сельскохозяйственным и инженерным специальностям и направлениям подготовки, и (или) участие заявителя в обучающих семинарах в сфере цифровизации сельского хозяйства, подтвержденное соответствующим документом, более 5% <sup>1</sup>	50
8.	Наличие у руководителя хозяйства и его работников опыта ведения сельского хозяйства на платформе «Цифровое сельское хозяйство»:	
	1) отсутствие у руководителя хозяйства и его работников опыта ведения работы на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	0
	2) наличие опыта работы заявителя и его работников на платформе «Цифровое сельское хозяйство» не менее трех лет	10
	3) наличие опыта работы заявителя и его работников в сельском хозяйстве на платформе «Цифровое сельское хозяйство» более трех лет	20
9.	Тип хозяйства:	
	Крупное	10
	среднее	20
	малое	30
10.	Оценка членом конкурсной комиссии эффективности реализации проекта по результатам очного собеседования с заявителем	до 30

<sup>1</sup> уровень цифровизации (рассчитан автором в табл.20)

Источник: составлено автором

Бизнес-план развития условий цифровизации сельскохозяйственных организаций должен определять стратегию предпринимательской деятельности в условиях цифровой экономики, которая позволяет принимать эффективные управленческие решения, определяет перспективы и направления деятельности субъекта хозяйствования, учитывая современное состояние экономики и все факторы, влияющие на неё.

Для анализа был предложен авторский способ присвоения баллов, где методика оценки максимально адаптирована к созданию программы для ЭВМ, оценивающей планирование роста цифровизации сельского хозяйства.

Оценку степени значимости показателей опрошенные 24 эксперта производили путем присвоения им рангового номера по 10 показателям, приведенным в таблице 32.

Для согласованности мнений экспертов автором был также использован коэффициент конкордации Кендалла, или коэффициент множественной ранговой корреляции, который используется для того, чтобы выявить согласованность мнений экспертов по нескольким факторам.

Способ расчета коэффициента конкордации Кендалла:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} \quad (23),$$

где:  $m$  - число экспертов в группе,

$n$  - число факторов,

$S$  - сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего).

Число показателей  $n = 10$ ,

число экспертов  $m = 24$ .

На основе данных анкетного опроса составляется сводная матрица рангов (Приложение Г).

Так как в матрице имеются в оценках экспертов связанные ранги (одинаковый ранговый номер), произведем их переформирование. На основании переформирования рангов строится новая матрица рангов (Приложение Г):

где:



$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 132 \quad (24)$$

Проверка правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+10)10}{2} = 55 \quad (25)$$

Суммы по столбцам матрицы равны между собой и контрольной сумме, значит, матрица составлена правильно.

Показатели оценки бизнес-планов развития цифровых технологий по значимости распределились следующим образом (Таблица 33).

Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов позволила определить значение коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3-n) - m \sum T_i} \quad (26),$$

где: S = 17452.5, n = 10, m = 24

$$T_i = \frac{1}{12} \sum (t_l^3 - t_l) \quad (27)$$

$L_i$  - число связей (видов повторяющихся элементов) в оценках  $i$ -го эксперта,  $t_l$  - количество элементов в  $l$ -й связке для  $i$ -го эксперта (количество повторяющихся элементов).

$$T_1 = [(7^3-7) + (3^3-3)]/12 = 30$$

$$T_2 = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_3 = [(9^3-9)]/12 = 60$$

Таблица 33 – Расположение показателей оценки условий развития цифровизации сельскохозяйственного предприятия по значимости факторов (по возрастанию)

Показатели	Сумма рангов
$X_2$ – наличие у заявителя земель сельскохозяйственного назначения, подключенных к платформе «Цифровое сельское хозяйство», принадлежащих ему на праве собственности, аренды и (или) безвозмездного пользования на срок не менее пяти лет	80,5

X <sub>1</sub> – намерение заявителя повысить уровень цифровизации в год получения гранта	85,5
X <sub>5</sub> – организация сбыта сельскохозяйственной продукции и продуктов её переработки посредством участия в торговых ярмарках и на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	95,5
X <sub>6</sub> – организация сбыта сельскохозяйственной продукции и продуктов её переработки посредством заключения предварительных договоров на реализацию сельскохозяйственной продукции и продуктов её переработки, подключенных на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	95,5
X <sub>7</sub> – удельный вес работников, владеющих цифровыми компетенциями	95,5
X <sub>9</sub> – тип хозяйства	170,5
X <sub>10</sub> – оценка членом конкурсной комиссии эффективности реализации проекта по результатам очного собеседования с заявителем	170,5
X <sub>3</sub> – уровень финансового обеспечения затрат за счет собственных средств заявителя	175,5
X <sub>4</sub> – средний уровень заработной платы работников в соответствии с бизнес-планом по сравнению с минимальным размером оплаты труда, установленным федеральным законом	175,5
X <sub>8</sub> – наличие у руководителя хозяйства и его работников опыта ведения сельского хозяйства на платформе «Цифровое сельское хозяйство»	175,5

*Источник: составлено автором*

$$T_4 = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_5 = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_6 = [(6^3-6) + (4^3-4)]/12 = 22.5$$

$$T_7 = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_8 = [(6^3-6) + (4^3-4)]/12 = 22.5 \quad T_9 = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_{10} = [(9^3-9)]/12 = 60$$

$$T_{11} = [(9^3-9)]/12 = 60$$

$$T_{12} = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_{13} = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_{14} = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_{15} = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_{16} = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$

$$T_{17} = [(5^3-5) + (5^3-5)]/12 = 20$$



На основе получения суммы рангов рассчитаны показатели весомости рассмотренных параметров. Матрицу опроса преобразуем в матрицу преобразованных рангов по формуле:

$$S_{ij} = X_{\max} - X_{ij}. \text{ Где } X_{\max} = 1 \quad (30)$$

Матрица преобразованных рангов представлена в Приложении 3.

С учетом преобразованных рангов уравнение оценки бизнес-плана развития цифровизации примет следующий вид:

$$Z = 0,1795X_1 + 0,188X_2 + 0,02564X_3 + 0,02564X_4 + 0,1624X_5 + 0,1624X_6 + 0,1624X_7 + 0,02564X_8 + 0,03419X_9 + 0,03419X_{10}.$$

Суммарная (максимальная) величина  $Z$  составит 25, минимальная величина - 11. Распределим развитие цифровизации сельского хозяйства по уровням:

- если  $Z$  до 14,5, то уровень развития критический;
- если  $Z$  от 14,6 до 18,0, то уровень развития низкий;
- если  $Z$  от 18,1 до 21,5, то уровень развития средний;
- если  $Z$  свыше 21,6, то уровень развития высокий.

По результатам расчетов выделено 4 укрупненные группы сельскохозяйственных предприятий:

группа 1 – сельскохозяйственные предприятия не готовые к развитию цифровизации сельского хозяйства;

группа 2 – сельскохозяйственные предприятия с низким уровнем готовности к развитию цифровизации сельского хозяйства;

группа 3 - сельскохозяйственные предприятия с благоприятными условиями для развития цифровизации сельского хозяйства;

группа 4 - сельскохозяйственные предприятия с лучшими условиями для развития цифровизации сельского хозяйства.

В целом, данные показатели дают достаточно полную оценку условий готовности сельскохозяйственных предприятий к дальнейшему развитию цифровизации.

Таким образом, суммарный рейтинг сельскохозяйственных предприятий, участвующих в конкурсе на получение гранта, позволяет распределить их на

группы и применить к ним механизмы стимулирования цифровизации сельского хозяйства. При помощи предложенной методики, можно найти слабые места в процессе цифровизации сельскохозяйственных предприятий, оценивая суммы баллов в разрезе групп показателей.

Ниже приведены цели, которые должен выполнять бизнес-план развития цифровизации сельскохозяйственных предприятий.

1. Для сельскохозяйственных товаропроизводителей:

1) показывать, насколько эффективно ведется бизнес в условиях цифровой экономики, определять сильные и слабые стороны;

2) рассчитать размер необходимых экономических ресурсов для повышения дальнейшего уровня цифровизации;

3) определить возможности и перспективы дальнейшего внедрения цифровых технологий;

4) выявить угрозы и риски, которые могут возникать в результате реализации проекта и пути их преодоления;

5) определить мероприятия по развитию цифровизации агробизнеса, их последовательность и сроки проведения.

2. Для органов государственной власти:

1) показывать эффективность реализации проекта по внедрению и развитию цифровых технологий;

2) выявить социально-экономическую эффективность использования средств государственной поддержки.

По итогам рассмотрения документов, проведения очного собеседования с заявителями и оценки бизнес-планов на расчётный счёт получателя гранта, открытый в российской кредитной организации, в течение 10 рабочих дней после дня заключения с ним соглашения поступают финансовые средства.

Показателями, необходимыми для достижения результата предоставления гранта, являются доля сельскохозяйственных ресурсов, включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %:

- 1) земли сельскохозяйственного назначения (от общей площади сельскохозяйственных земель);
- 2) рабочий и продуктивный скот (от общего поголовья скота данной категории);
- 3) сельскохозяйственная техника (от общего количества единиц).

Получатель гранта обязан освоить грант в течение 18 месяцев со дня его получения. Грант, предоставляется единовременно и должен быть израсходован на цели, указанные в бизнес-плане.

Анализ технической базы и финансовых возможностей предприятий показал, что на первом этапе процесса цифровизации сельскохозяйственного производства аграрии будут вынуждены приобретать оборудование в виде трекеров и датчиков, способных принимать, отправлять, генерировать и обрабатывать данные. В дальнейшем встанет вопрос о приобретении интерфейсов, способных обеспечивать беспрепятственный обмен данными между машинами и деловыми партнерами, а позже порталами в виде экосистем. Исходя из сказанного, отметим, что суммы субсидий будут зависеть от стоимости цифровых технологий. Так, приобретение и установка трекеров и датчиков, может окупиться за один сезон, их стоимость полностью покрывает полученная дополнительная прибыль. При этом, для определения суммы дополнительной прибыли, за счет внедрения цифровых технологий, используется авторская методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий, представленная во второй главе данной работы.

Таким образом, разработанная методика предоставления государственной поддержки сельхозтоваропроизводителям, на основе балльной оценки показателей цифровизации бизнеса, позволит, представителям различных типов сельскохозяйственных предприятий, повысить масштабы цифровизации сельскохозяйственного производства и перейти на следующий ее уровень.

Пример расчёта эффективности внедрения цифровых технологий в типовых сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан, расположенных в разных климатических зонах Поволжья, рассмотрим в таблицах 34-35.

Таблица 34 - Исходные данные для оценки эффективности внедрения цифровых технологий в типовых сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан за 2019 г.

Показатели	Черемшанский район ООО «БИО-АГРО»	Бугульминский район ООО «Джамиль»	Арский район ООО «Возрождение»	Кукморский район ООО «Дружба»
Посевная площадь зерновых культур, га	2450	4750	3735	3284
Урожайность, ц/га	24	20	21	27
Валовой сбор, ц	58800	95000	78855	88668
Производственная себестоимость, тыс. руб.	35308	77413	37178	51578
Производственная себестоимость 1ц, руб.	603	615	474	571
Реализовано всего, ц.	66654	54021	28580	73032
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	39432	31224	16919	41847
Выручка от реализации, тыс. руб.	49724	34195	21320	50976
Прибыль от реализации, тыс. руб.	10292	2971	4401	9129
Полная себестоимость 1ц, руб.	591	578	592	573
Цена реализации 1ц, руб.	746	633	746	698
Прибыль на 1ц, руб.	155	55	154	125
Рентабельность %	26	9	26	22
Тракторы всех марок, шт.	20	24	18	21

Источник: составлено автором

Таким образом, среднее снижение производственной себестоимости 1 центнера зерновых культур, при внедрении цифровых технологий в типовых сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан за 2019 г., составило 13%. Оплата труда при внедрении цифровых технологий в хозяйствах снизилась в среднем на 14,5%, что связано с ростом уровня образования, приобретением новых компетенций работниками хозяйств и точным распределением затрат, согласно мощностям и нагрузке, отсутствию «приписок», обработанных гектаров к исполнению и др.

Таблица 35 – Снижение производственной себестоимости 1 ц зерновых культур при внедрении цифровых технологий в типовых сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан за 2019 г.

Статьи затрат	Черемшанский район ООО «БИО-АГРО»		Бугульминский район ООО «Джалиль»		Арский район ООО «Возрождение»		Кукморский район ООО «Дружба»	
	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	41,2	34,6	80,0	68,8	80,5	68,4	57,2	49,8
Нефтепродукты	78,3	63,1	98,2	83,5	52,0	43,7	137,0	119,2
Семена	192,3	165,4	63,2	55,2	61,3	52,1	114,4	99,5
Удобрения	42,2	35,4	93,3	80,2	76,2	65,5	85,0	74,0
Пестициды	21,2	18,0	51,5	44,8	25,6	22,0	32,1	27,9
Содержание основных средств (запасные части, ремонт, расходные материалы)	66,3	56,3	73,5	63,2	66,6	57,3	62,0	53,4
Прочие затраты (в т.ч. ОПР, ОХР)	161,5	137,0	155,3	133,6	111,8	97,2	83,3	72,4
в т.ч. амортизация	44,6	40,1	66,2	47,6	56,0	50,4	56,0	48,7
Затраты всего (без учета цифровых технологий)	603,0	509,8	615,0	529,3	474,0	406,2	571,0	496,2
С использованием онлайн системы контроля и учета производства	-	9,0	-	5,0	-	6,0	-	6,0
Техническая консультация	-	1,2	-	0,7	-	0,8	-	0,8
Производственная себестоимость 1 ц зерновых всего, руб.	603,0	520,0	615,0	535,0	474,0	413,0	571,0	503,0

Источник: составлено автором



Снижение затрат на нефтепродукты, за счет контроля всех источников ГСМ в виде наблюдения за сливами топлива и заправками техники, идентификации получателя и количества отпущенных литров, распределения топлива на выполненную работу и др., составило в среднем 14,2%. За счет прогнозирования поломок техники, затраты на содержание основных средств (запасные части, ремонт, расходные материалы) снизились в среднем на 14,2%. За счет соблюдения агрономических сроков, контроля за нарушением времени выполнения работ, наличия информации о количестве продукции на складах, информации о состоянии и культуре полей, доступности актуальной информации в любой момент на мобильных устройствах и быстрого сбора информации и др., экономия затрат на семена и удобрения составила 13,7% и 14,2% соответственно.

При расчетах внедрения цифровых технологий, в растениеводстве затраты складываются из расходов на установку онлайн системы контроля и учета производства (в сумме 25400руб.) и годовой технической консультации (3600руб. на трактор). По данным расчетов, валовой сбор зерновых культур повысился в среднем на 4% за счет анализа причин, низкой урожайности, при наличии результатов обследования и их сравнения, контроля прихода и расхода остатков зерна на складах в реальном времени, за счет соблюдения агрономических сроков и др.

Выручка от реализации повысилась в среднем на 3,2%, что, условиях роста урожайности и снижения себестоимости, дает значительную прибавку к прибыли. При этом, для чистоты расчетов, цена реализации осталась неизменной, что, даже в этих условиях, позволяет повысить рентабельность в среднем на 14,7%.

Таким образом, в целях последующего оказания господдержки по приобретению и внедрению цифровых технологий, использование цифровых решений позволяет определить экономическую эффективность внедрения цифровых технологий в хозяйствах региона с учетом, зональных условий использования техники (Таблица 36).

Таблица 36 - Эффективность внедрения цифровых технологий в типовых сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан за 2019 г.

Показатели	Черемшанский район ООО «БИО-АГРО»		Бугульминский район ООО «Джалиль»		Арский район ООО «Возрождение»		Кукморский район ООО «Дружба»	
	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий	Базовый вариант	После внедрения цифровых технологий
Посевная площадь зерновых культур, га	2450	2450	4750	4750	3735	3735	3284	3284
Урожайность, ц/га	24	25	20	21	21	22	27	28
Тракторы всех марок, шт.	20	20	24	24	18	18	21	21
Валовой сбор, ц	58800	61250	95000	99750	78435	82170	90310	91952
Производственная себестоимость, тыс. руб.	35456	31850	58425	53366	37178	33936	51578	46252
- в т.ч. затраты на цифровые технологии, тыс.руб.	-	580	-	696	-	525	-	610
Производственная себестоимость 1ц, руб.	603	520	615	535	474	413	571	503
Реализовано всего, ц.	47040	49000	54021	54862	28580	29992	73032	74389
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	32504	29792	36626	32807	16919	16015	41847	37417
Выручка от реализации, тыс. руб.	35091	36554	39597	40214	21320	22374	50976	51923
- в т.ч. эффект от использования цифровых технологий, тыс. руб.	-	4175	-	4436	-	1958	-	5377
Прибыль от реализации, тыс. руб.	2588	6762	2971	7407	4401	6358	9129	14506
- в т.ч. за счет использования цифровых технологий, тыс.руб.	-	3594	-	3740	-	1432	-	4767
Полная себестоимость 1ц, руб.	691	608	678	598	592	534	573	503
Цена реализации 1ц, руб.	746	746	733	733	746	746	698	698
Прибыль на 1ц, руб.	55	138	55	135	154	212	125	195
Окупаемость затрат на внедрение цифровых технологий, лет	-	0,2	-	0,2	-	0,4	-	0,2
Рентабельность %	8	23	9	23	26	39	22	39
- в т.ч. внедрения цифровых технологий, %	-	15	-	14	-	13	-	17

Источник: рассчитано автором.

Следует отметить, что внедрение цифровых технологий, на основе больших данных, невозможно без параллельного обновления технических средств в сельскохозяйственных предприятиях, которые, могли бы использовать эти данные в производственном процессе, в том числе без участия человека.

В основе экономического роста лежат инвестиции, функция которых, заключается как в восстановлении и обновлении изношенной части основных фондов, так и в покупке новой техники, в том числе и интеллектуальной. Обновление и восстановление техники должно осуществляться за счет накопленных амортизационных отчислений.

Сумма данных отчислений включается в состав себестоимости сельскохозяйственной продукции и теоретически, должна отражать степень морального и физического износа основных фондов.

Амортизационный фонд – это часть стоимости основных средств, которая является собственным источником воспроизводства основного капитала. В связи с этим, амортизационные отчисления, как источник собственных средств, могут быть использованы в качестве инвестиционного потенциала организаций в условиях цифровой экономики (Таблица 37).

Однако, роль амортизации, как источника воспроизводства технической базы в современном агробизнесе, перестала быть актуальной в практической деятельности сельскохозяйственных предприятий. Так, в динамике доли амортизации, в структуре всех источников финансирования основного капитала в общем объеме инвестиций в основной капитал аграрных организаций Республики Татарстан за 2014-2018 гг., наблюдается тенденция к снижению.

Доля собственных средств в источниках финансирования в регионе, в динамике пяти лет, в среднем составила 41%, из них в среднем 14,5 % - сумма амортизационных отчислений. Удельный вес сумм государственной поддержки, в динамике лет, составил в среднем 59%.

Из этого можно сделать заключение о том, что амортизационные отчисления, как и доля прибыли, являются одним из скромных источников инвестирования в составе собственных средств.

Таблица 37 - Динамика объема и структуры инвестиций в основной капитал сельскохозяйственных организаций Республики Татарстан за счет собственных источников финансирования

Показатель	2014г.		2015г.		2016г.		2017г.		2018г.	
	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%
Всего за счет всех источников финансирования	23,7	100,0	15,7	100,0	33,4	100,0	43,4	100,0	46,5	100,0
в том числе: -собственные средства, всего	8,6	36,2	8,0	50,9	12,8	38,3	16,8	38,7	19,1	41,0
из них										
- прибыль	1,9	8,0	1,3	8,2	1,4	4,1	1,6	3,6	1,8	3,9
- амортизация	2,6	12,2	3,8	24,2	4,3	12,8	5,1	11,7	5,4	11,6
-прочие (резервный фонд, аренда и др.)	4,1	17,2	2,9	18,5	7,1	21,0	10,1	23,4	11,9	25,5
Государственная поддержка	15,1	63,7	7,7	49,1	20,6	61,7	26,6	61,3	27,4	59,0

Источник: составлено автором на основании источника [171]

Сроки службы машин и оборудования, при своевременном обслуживании и ремонте, могут быть весьма длительными, однако фактические сроки службы парка техники, в быстро меняющемся мире, становятся короче даже нормативных. Причина - рост темпов морального износа машин и оборудования, суть, которого, заключается в снижении их стоимости в результате появления более совершенных образцов техники, с новыми и улучшенными характеристиками, или изменения норм и требований к элементам технического парка, вызванного трансформацией требований правового, экологического, социального и другого характера.

Темпы роста морального износа в условиях цифровой экономики заслуживают особого рассмотрения.

Замена морально устаревшего оборудования необходима для сохранения высокого технического и технологического уровня в целях повышения конкурентоспособности. Предприятия вынуждены производить замену технической базы сельскохозяйственных предприятий вне зависимости от их фактического состояния, так как это условие сохранения конкурентоспособности на рынке.

В современном мире существенно возросла скорость разработки новых технических и технологических решений, которая в середине 80-ых годов составляла менее двух лет, а в последнее десятилетие время воспроизведения последователями новой продукции, по оценкам компаний, снизилась до шести месяцев [45].

В связи с этим, появляется необходимость расширения границ системы амортизационных отчислений. В условиях цифровой экономики и роста степени автоматизации процессов сельскохозяйственного производства, указанная проблема приобрела новые оттенки и требует нового осмысления.

На текущем этапе развития, многим сельскохозяйственным предприятиям, для обеспечения конкурентного преимущества, следует начать цифровизацию существующего парка техники путем определения и стимулирования «точек роста» на уже имеющихся производственных мощностях и инновационных разработках в производстве, в соответствии с концепцией цифровой трансформации отрасли сельского хозяйства, с перспективой последующего обновления парка техники.

В настоящее время, каждая организация может самостоятельно выбирать один из способов начисления амортизации из предусмотренных в ПБУ 6/01: линейный; уменьшаемого остатка; списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования; списания стоимости пропорционально объему продукции (работ).

Основой всех методов является то, что в конце службы машины размер амортизационных отчислений, исчисленный любым способом, должен равняться первоначальной стоимости лома при утилизации. В конце первого года эксплуатации машины, изнашиваются и заменяются детали, которые по сроку службы, за год становятся непригодными к ремонту. По истечению трех лет работы, заменяются детали со сроком службы один, два и три года соответственно. Базисные корпусные детали также изнашиваются и требуют восстановления до прежнего состояния путем ремонта. В зависимости от нарастания физического износа машин, увеличиваются эксплуатационные затраты на его восполнение, относимые на себестоимость

механизированных работ, которые не относятся к первоначальной стоимости машин и не являются базой начислений амортизации.

В России такой базой можно считать, при линейном методе начисления амортизации, первоначальную балансовую стоимость, которая в течение всего срока эксплуатации машины предусматривает применение равномерного метода начисления амортизации, исходя из срока полезного использования, когда стоимость основных фондов погашается равномерно в течение всего срока их эксплуатации. К концу эксплуатации, на поддержание работоспособного состояния машин, затрачиваются средства, в несколько раз превышающие первоначальную стоимость, относимые на себестоимость механизированных работ, увеличивая ее уровень в сравнении с показателями эксплуатации машины в первоначальный период.

Необходимо заметить, что списание первоначальной стоимости равными частями в течение всего нормативного срока службы, тормозит процесс воспроизводства машинно-тракторного парка, так как, кроме физического износа (и даже при его отсутствии), машинно-тракторный парк подвергается моральному старению, благодаря производству новых, более совершенных машин с большей производительностью и экономичностью, требующих меньших затрат средств и труда.

Исчисление амортизации должно отражать износ не только от использования техники, но и от ее простоя, то есть должны учитываться сезонные особенности использования техники. Чтобы исчисление амортизации происходило в общественно необходимых размерах, она должна иметь реальную оценку (не заниженную и не завышенную), т.е. исходить из восстановительной стоимости. При удовлетворении этих условий, в себестоимость продукции или работ, будет включена общественно необходимая стоимость машин [60].

Учитывая это, выбранный предприятием метод амортизации должен использоваться систематически и отражать физические, технико-технологические и экономические особенности амортизируемых объектов.

Мы полностью согласны с высказыванием Грубого В.А., что «... используемый во многих предприятиях линейный метод амортизации, предусматривающий списание первоначальной стоимости основных средств ежегодно равными частями

в течение нормативного срока службы, имеет ряд недостатков: большой срок списания первоначальной стоимости технического средства и накопления суммы финансов для его замены в результате физического и морального износа, девальвация покупательной способности, накопленной суммы амортизационного фонда в результате роста цен на новые идентичные технические средства» [32].

Автор прав также в том, что совершенствование системы амортизации, через повышение норм амортизации в начальные годы эксплуатации и увеличение сумм отчислений, расширит финансовые возможности предприятий и усилит их инвестиционную активность [32].

При выборе метода амортизации у предприятий, в зависимости от их финансового положения, должен быть выбор между ускоренным или прямолинейным равномерным методом начисления

В условиях инфляции и технического прогресса индустрии 4.0, сохранить стоимость капитала простыми линейными методами исчисления невозможно. Развитие научно-технического прогресса приводит к росту износа активной части основных фондов, создавая отрыв от величины амортизационных отчислений и повышая необходимость в обновлении основных фондов, через использование ускоренных методов начисления амортизации.

С этой целью, в России, возможность использования ускоренной амортизации законодательно закреплена «Положением о порядке начисления амортизационных отчислений по основным фондам в народном хозяйстве» от 29 декабря 1990 г. N ВГ-21.

Однако, ожидаемого эффекта метод внедрения ускоренной амортизации, как более быстрый способ перенесения балансовой стоимости основных средств на издержки производства и обращения, в России не дал, так как, до введения гл. 25 НК РФ из налогооблагаемой прибыли исключалась лишь доля амортизации, исчисленной линейным методом, что в связи с тяжелым экономическим состоянием многих сельскохозяйственных предприятий, было выгоднее.

Нужно учитывать и тот факт, что в современном мире, сельхозтоваропроизводители обновляют свой машинно-тракторный парк за счет лизинга. В этом

отношении, с целью улучшения амортизационной политики на законодательном уровне, в последние годы, государством приняты законодательные акты, направленные на ускоренную амортизацию основных средств. Повышающий коэффициент не применяется к основным средствам первой, второй или третьей амортизационных групп. Такое ограничение установлено абзацем 2 подпункта 1 пункта 2 статьи 259.3 Налогового кодекса РФ [74].

Преимущества применения ускоренной амортизации, позволяют амортизационным ресурсам выступать в роли источника расширенного воспроизводства технической базы сельского хозяйства через систему налоговых льгот, ускоренная амортизация позволит также компенсировать рост затрат на ремонтно-техническое обслуживание во второй половине нормативного срока службы, за счет более низких отчислений на реновацию, снижая удельные эксплуатационные затраты на единицу механизированных работ.

Ускоренная амортизация предусматривает применение способа уменьшаемого остатка в виде использования повышающего коэффициента (не выше 3), который организация устанавливает самостоятельно.

Выбранный предприятием способ начисления амортизации по группе однородных объектов, используется в течение всего срока их полезного использования.

Сельскохозяйственное производство, а в особенности растениеводство, является сезонной отраслью. Различные организационные формы сельхоз-товаропроизводителей имеют разный ресурсный потенциал и используют его с различной степенью интенсивности. В основном, это относится к машинно-тракторному парку. Машины и оборудование для сельского хозяйства, тракторы и комбайны, по классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы, относятся к пятой группе, для которой установлен срок службы от семи до десяти лет включительно. По данному виду основных средств на предприятиях применяется линейный способ начисления амортизации. Однако, при этом методе не учитывается интенсивность загрузки техники, которая у всех предприятий разная. Для сельхозпредприятий с большой интенсивной загрузкой техники или для машинно-



тракторных станций, срок службы техники до максимальной выработки моторесурса, может составить пять и даже три года [16].

Рассмотрим расчет годовой суммы амортизации линейным способом и способом уменьшаемого остатка на примере покупки трактора К-744 Р4 «Стандарт», при сроке службы 10 лет (Таблица 38).

Использование ускоренной амортизации позволяет списать 70-80% стоимости машин и оборудования уже в первые годы установленного изготовителем нормативного амортизационного срока.

Линейный способ амортизации предусматривает равномерное списание стоимости основных средств на себестоимость готовой продукции или услуг и рассчитывается по формуле:

$$A = (N_a * ПС) / 100, \text{ руб.} \quad (31),$$

где:  $A$  – сумма начисленной амортизации,  $N_a$  – норма амортизации, то есть процент амортизационных отчислений для данного вида основных средств за год;

$ПС$  – первоначальная стоимость основных средств, руб.

При способе уменьшаемого остатка годовая сумма амортизационных отчислений определяется по следующей формуле:

$$A = (C_{\text{ост}} * N_a * K_{\text{уск}}) / 100, \text{ руб.} \quad (32),$$

где:

$A$  – сумма начисленной амортизации,

$C_{\text{ост}}$  – остаточная стоимость объекта на начало года, руб.

$N_a$  – норма амортизации, то есть процент амортизационных отчислений для данного вида основных средств за год;

$K_{\text{уск}}$  – коэффициент ускорения.

После приобретения трактора К-744 Р4 «Стандарт» в лизинг основное средство должно стоять на балансе лизингополучателя.

Таблица 38 - Исчисление годовой суммы амортизации линейным способом и способом уменьшаемого остатка при покупке трактора К-744 Р4 «Стандарт»

Годы эксплуатации	Первоначальная стоимость, тыс.руб.	Линейный способ			Способ уменьшаемого остатка								
		Норма амортизации, 10%			Норма амортизации, % (с коэффициента ускорения 1,5)			Норма амортизации, % (с коэффициента ускорения 2)			Норма амортизации, % (с коэффициента ускорения 3)		
		Годовая сумма амортизации, руб.	Накопленная амортизация, руб.	Остаточная стоимость, руб.	Годовая сумма амортизации, руб.	Накопленная амортизация, руб.	Остаточная стоимость, руб.	Годовая сумма амортизации, руб.	Накопленная амортизация, руб.	Остаточная стоимость, руб.	Годовая сумма амортизации, руб.	Накопленная амортизация, руб.	Остаточная стоимость, руб.
Конец 1-го года	7593300	759330	759330	6833970	1138995	1138995	6454305	1518660	1518660	6074640	2277990	2277990	5315310
Конец 2-го года	7593300	759330	1518660	6075640	968145	2107140	5486159	1214928	2733588	4859712	1597593	3875583	3717717
Конец 3-го года	7593300	759330	2277990	5315310	822923	2930064	4663235	971942	3705530	3887769	1115315	4990898	2602402
Конец 4-го года	7593300	759330	3037320	4555980	699485	3629550	3963750	777553	4483084	3110215	371771	5362669	2230631
Конец 5-го года	7593300	759330	3796650	3796650	594562	4224112	3369187	622043	5105127	2488172	371771	5734440	1858860
Конец 6-го года	7593300	759330	4555980	3037320	505378	4729490	2863809	497634	5602761	1990538	371771	6106211	1487089
Конец 7-го года	7593300	759330	5315310	2277990	429571	5159061	2434238	398107	6000869	1592430	371771	6477982	1115318
Конец 8-го года	7593300	759330	6075640	1518660	365135	5524197	2069102	530808	6531677	1061623	371771	6849753	743547
Конец 9-го года	7593300	759330	6833970	759330	310365	5834562	1758737	530808	7062492	530808	371771	7221529	371771
Конец 10-го года	7593300	759330	7593300	-	1758738	7593300	-	530808	7593300	-	371771	7593300	-

Источник: разработано автором на основании данных предприятия

По договору лизинга приобретается оборудование первоначальной стоимостью 7593300 рублей (без НДС). Оборудование относится к пятой амортизационной группе, для которой срок полезного использования составляет от семи до десяти лет. Срок договора лизинга – 60 месяцев (5 лет).

В данном случае даже при использовании коэффициента ускоренной амортизации 2, невозможно полностью списать оборудование за срок лизинга, если балансодержатель оборудования (лизингополучатель) определит срок полезного использования оборудования равным 120 месяцам (10 лет). В этом случае ежемесячная норма амортизации оборудования (без коэффициента ускорения) составит 10%. Если сторонами договора лизинга будет достигнута договорённость о применении ускоренной амортизации с коэффициентом 1,5, тогда ежемесячная норма амортизационных отчисления с применением повышающего коэффициента составит 15%. Оборудование будет самортизировано за срок лизинга на 55,6% – 60 месяцев.

С коэффициентом 2 ежемесячная норма амортизационных отчисления с применением повышающего коэффициента составит 20%. Оборудование будет самортизировано за срок лизинга на 67,2% – 60 месяцев.

При расчетах таким методом сумма амортизации постоянно уменьшается, но не достигнет 0. Поэтому ст.259 НК РФ принято, что после достижения остаточной стоимости 20% от первоначальной стоимости остаток фиксируется, и месячная сумма амортизации рассчитывается пропорционально количеству оставшихся месяцев эксплуатации. Таким образом, при достижении 20% от первоначальной стоимости при использовании коэффициента 1,5 сумма амортизации, начиная с десятого года, рассчитывается пропорционально количеству оставшихся месяцев эксплуатации, и месячная сумма амортизации за последний год составит 146561,4 руб. (1758737,1руб./12 мес.) При использовании коэффициента 2, начиная с восьмого года, амортизация также рассчитывается пропорционально количеству оставшихся месяцев эксплуатации, и месячная сумма за последние три года составит 44234,1 руб. (1592430,5 руб. / 36 мес.).

Действующая редакция закона «О финансовой аренде (о лизинге)», последняя редакция которого датируется 2018 г., не ограничивает сроки соглашения и не связывает период действия соглашения со сроком амортизации объекта. Минимальный и максимальный срок соглашения не ограничивается, но чем дольше длятся договорные обязательства, тем больше теряет лизингополучатель. Поэтому оптимальная периодичность – три года, однако в нашем случае за три года при коэффициенте 2 будет амортизировано лишь 48,8% первоначальной стоимости.

Коэффициент до 3 также может быть использован, если предмет лизинга находится на балансе предприятия, определяющего амортизацию. По нашему мнению, коэффициент 3 - довольно тяжелая финансовая нагрузка на предприятие, в связи с чем его следует применять с осторожностью. На нашем примере при использовании коэффициента 3, начиная с четвертого года, амортизация также рассчитывается пропорционально количеству оставшихся месяцев эксплуатации, и месячная сумма за последние семь лет составит 30981 руб. (2602402руб. / 84 мес.).

С 1 января 2019 г. вступил в силу подп. 5 п. 1 ст. 259.3 Налогового кодекса, согласно которому коэффициент не выше двух применяется в отношении амортизируемых основных средств, относящихся к основному технологическому оборудованию, эксплуатируемому в случае применения наилучших доступных технологий, согласно утвержденному Правительством РФ Перечню основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения наилучших доступных технологий. В него включено более 500 наименований оборудования, предназначенного для выполнения основных технологических операций при проведении химических, физико-химических и других технологических процессов, в результате которых, получают целевые продукты, а также оборудования и устройств природоохранного значения (Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации").

Амортизационные отчисления имеют тесную экономическую взаимосвязь с такими экономическими категориями, как себестоимость, прибыль, налоги, балансовая стоимость основных средств.

Основными достоинствами применения коэффициента ускоренной амортизации считаются:

- уменьшение налога на прибыль, при этом лизинговая сделка должна быть активной, основная выгода здесь в том, что по окончании срока действия договора предмет лизинга может быть выкуплен по минимальной стоимости;
- уменьшение налога на имущество при быстром снижении остаточной стоимости;
- сокращение сроков договора и ускорение процедуры перехода права собственности на имущество к лизингополучателю.

При применении метода ускоренной амортизации необходимо контролировать общую величину расходов и финансовый результат деятельности сельскохозяйственной организации. Значительные суммы ускоренной амортизации, начисляемые по предмету лизинга, увеличивают затраты и могут привести к убыткам в периоды начисления ускоренной амортизации (особенно в случае приобретения дорогостоящей техники), что может рассматриваться как недостаток использования данного механизма.

На предприятиях, где значительную долю основных средств занимает их активная часть, наиболее выгодно применять метод уменьшаемого остатка, который позволит за более короткий срок накопить достаточные амортизационные отчисления, а затем использовать их для реконструкции и технического обеспечения производства. Данное направление будет соответствовать всем требованиям научно-технического прогресса.

Вместе с тем, имеются негативные особенности использования ускоренной амортизации:

- рост себестоимости продукции в первые годы эксплуатации основных фондов;
- снижение прибыли предприятия за счет роста издержек, что не позволяет применять ускоренный метод амортизации убыточным предприятиям;

- ускоренную амортизацию выгодно применять в случае, если доходы предприятия, в начале эксплуатации основных средств больше, чем в конце, что может привести к нарушению соответствия доходов и расходов предприятия;

- существенная разница между балансовой и рыночной стоимостью основных фондов;

- несовпадение начисления амортизации в целях налогового и бухгалтерского учета, что приводит к неудобству в ведении раздельного учета.

При выборе метода начисления амортизации, должен проводиться тщательный анализ всех условий, влияющих на проводимую политику управления воспроизводством основных средств.

В связи с этим, предложим использование метода уменьшаемого остатка, как механизма роста технического оснащения сельского хозяйства, через ранжирование данного коэффициента в зависимости от уровня рентабельности предприятия, представленной в виде градации в таблице 39.

Таблица 39 - Ранжирование коэффициента ускоренной амортизации в зависимости от степени доходности предприятия

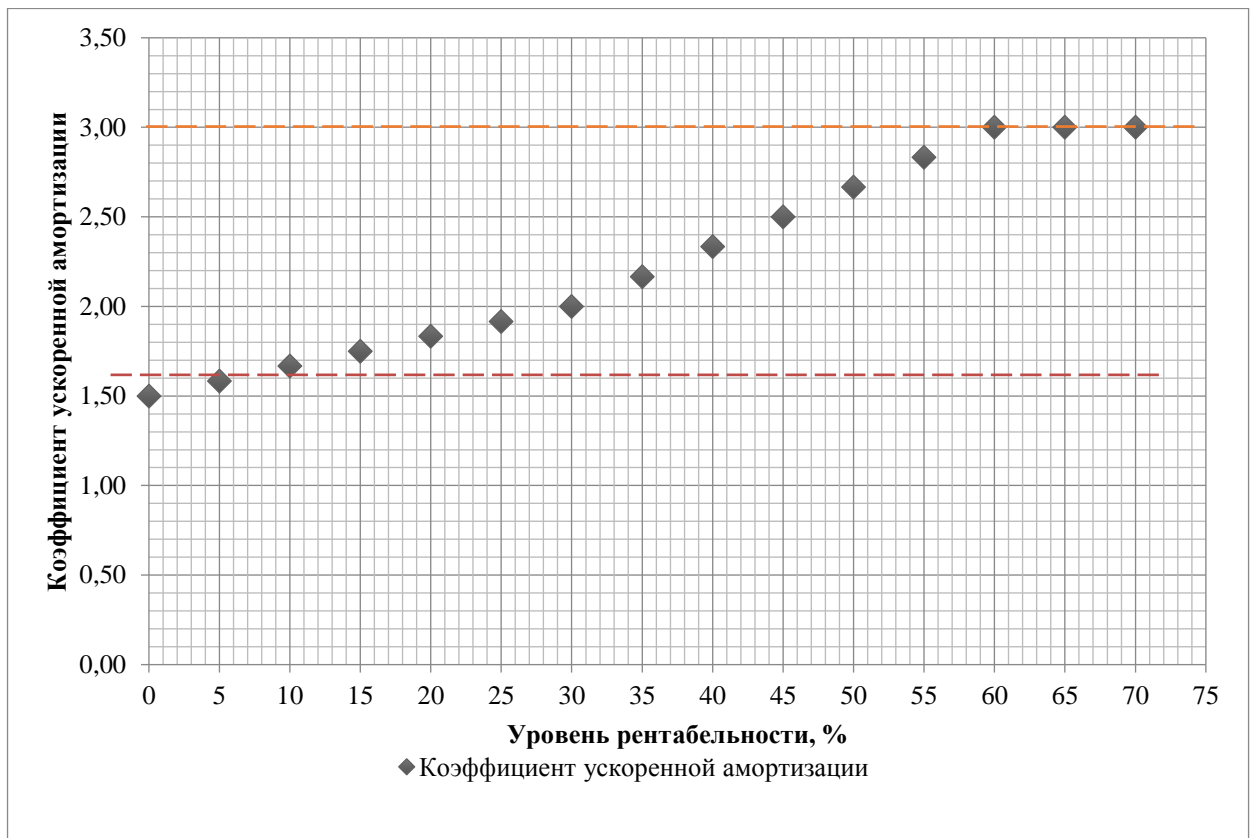
Уровень рентабельности предприятия, %	Значение коэффициента ускоренной амортизации
до 0	<i>не используется</i>
0 – 29	1,5 – 1,98
30 – 59	2,00 – 2,97
Свыше 60	3,0

*Источник: составлено автором*

Повысить эффективность формирования амортизационного фонда возможно за счет ранжирования коэффициента ускоренной амортизации в зависимости от уровня рентабельности предприятия.

Представленная градация коэффициента ускоренной амортизации обусловлена тем, что любые инвестиции считаются экономически целесообразными при окупаемости средств в течение трех лет или уровне рентабельности 30%. Ускоренный возврат капитальных вложений соответственно будет при уровне рентабельности 30-60% и сроке возврата – 1,5-3 года, сверхускоренный возврат – при уровне рентабельности свыше 60% и сроке возврата менее 1,5 года.

Наглядно, зависимость коэффициента ускоренной амортизации от уровня рентабельности предприятий отражает построенный график (Рисунок 19).



Источник: - составлено автором

Рисунок 19 – График зависимости коэффициента ускоренной амортизации от уровня рентабельности сельскохозяйственных предприятий

Зависимость значения коэффициента ускоренной амортизации от уровня рентабельности можно представить следующей функцией:

$$Y = -1,9285 x^2 + 3,7303 x + 1,2632 \quad (33),$$

где:  $x$  – коэффициент рентабельности предприятия;

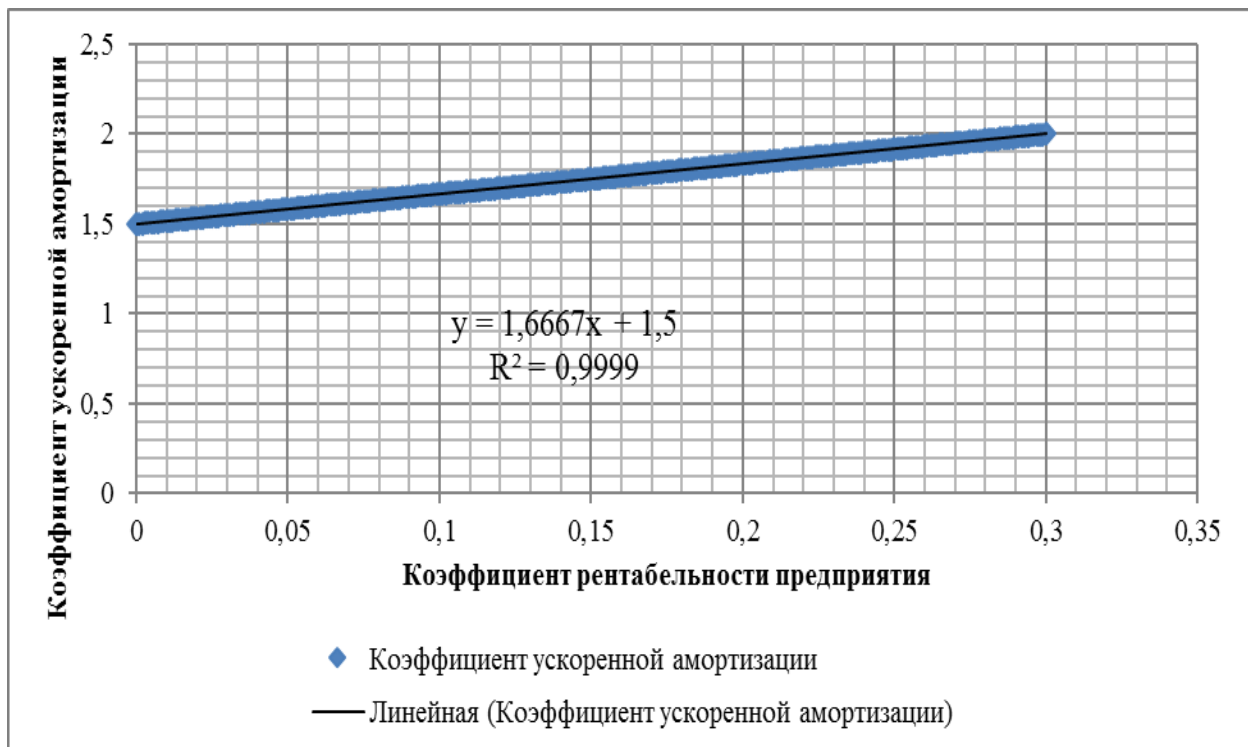
$Y$  – значение ускоренного коэффициента амортизации.

Полученный коэффициент корреляции  $R^2 = 0,9538$  свидетельствует о наличии сильной связи между фактором и результативным признаком.

Значение коэффициента ускоренной амортизации ( $Y$ ) для сельскохозяйственных организаций определяется по следующей формуле:

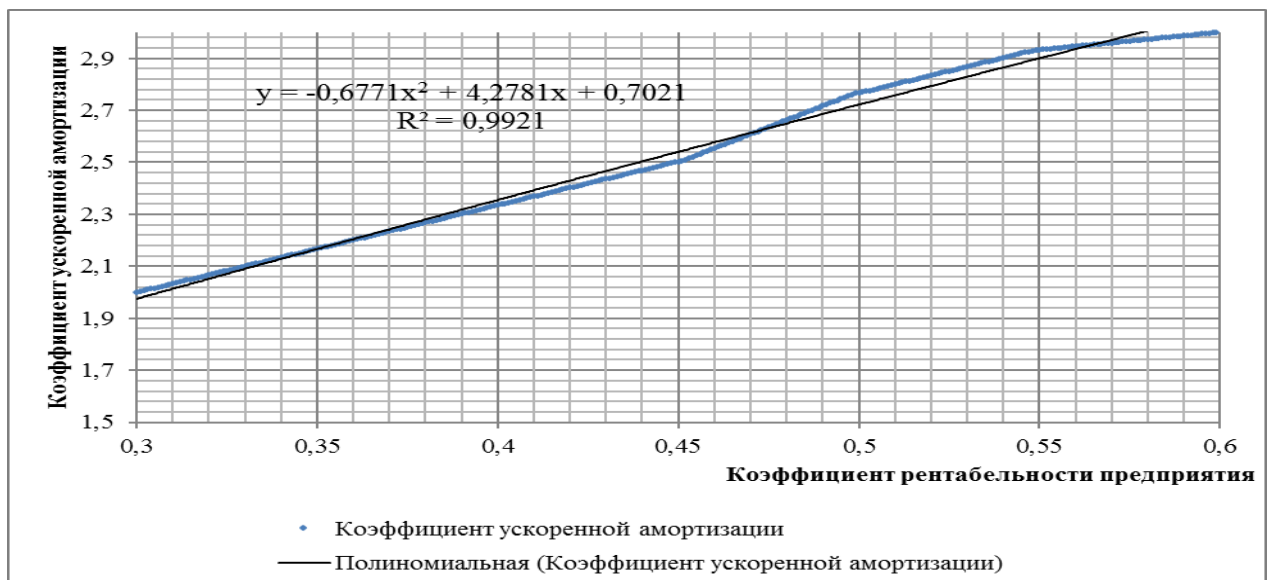
для предприятий с уровнем рентабельности ( $x$ ):

от 0 до 30%:  $Y = 1,6667x + 1,5$  ( $R^2 = 0,9999$ ), от 30 до 60%:  $Y = -0,6771x^2 + 4,2781x + 0,7021$  ( $R^2 = 0,9921$ ), свыше 60 %:  $Y = 3$  (Рисунок 19-21).



Источник: составлено автором

Рисунок 20– График зависимости коэффициента ускоренной амортизации от уровня рентабельности сельскохозяйственных организаций с доходностью от 0 до 30%.



Источник: составлено автором

Рисунок 21 – График зависимости коэффициента ускоренной амортизации от уровня рентабельности сельскохозяйственных организаций с доходностью от 30 до 60%



Группировка сельскохозяйственных организаций Республики Татарстан по уровню коэффициента ускоренной амортизации представлена в таблице 40.

Таблица 40 - Группировка сельскохозяйственных организаций Республики Татарстан по уровню коэффициента ускоренной амортизации, по данным 2018 г. (*фрагмент таблицы*)

Уровень рентабельности предприятия, %		Коэффициент ускоренной амортизации	Наименование предприятий
группы	2018 г.		
0 – 29	5,8	1,59	ООО «Био-продукт» Агрызского района
	10,6	1,67	ООО «Марс» Азнакаевского района
	18,0	1,80	ООО «Тамыр» Актанышского района
	21,5	1,85	ОАО Масловский Рыбно-Слободского района
	28,7	1,98	ООО «Агро-Престиж» Агрызского района
	....	.....	....
	...	.....	....
	Итого		340 сельскохозяйственных предприятий
30 – 59	32,1	2,01	ООО СХ Первомайский Альметьевского района
	38,1	2,23	ООО «Агропродукт» Нурлатского района
	42,4	2,39	ООО Агрофирма «Радуга» Апастовского района
	48,0	2,60	ООО Агрофирма «Яшь Куч» Елабужского района
	53,7	2,80	ООО Агрофирма «Шешма» Лениногорского района
	....	....	.....
	....	....	.....
	Итого		70 сельскохозяйственных предприятий
Свыше 60	69,1	3	АО им. Н.Е. Токапликова Альметьевского района
	77,4	3	ООО «Нурлат-Агро» Нурлатского района
	86,2	3	ООО «Калмурзино» Мензелинского района
	100,1	3	ООО Агрофирма «Солтан» Рыбно-Слободского района
	133,6	3	ООО Агропродсервис Лениногорского района
	....		....
	....		....
	Итого		23 сельскохозяйственных предприятия

*Источник: рассчитана автором*

По итогам 2018 г. из 486 сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан для 340 хозяйств значение ускоренного коэффициента амортизации составит 1,5–1,98, для 70 хозяйств – 2,00–2,97, для 23 хозяйств – 3,0, что наглядно характеризует зависимость коэффициента ускоренной амортизации от уровня рентабельности предприятий.

Предложенный нами алгоритм использования метода уменьшаемого остатка при начислении амортизации, как механизма роста технического оснащения сельского хозяйства, через систему ранжирования данного коэффициента в зависимости от уровня рентабельности предприятия, представленной в виде градации, в отличие от обычного позволит совершенствовать политику технического оснащения сельского хозяйства и повысить эффективность ее использования в условиях цифровой экономики.

Использование метода уменьшаемого остатка при начислении амортизации возможно преимущественно в агрохолдингах, где издержки на выпуск продукции гораздо ниже, чем в агрофирмах, что позволяет покрыть дополнительные затраты и снижение финансового результата. Достоинство предложенного метода заключается в том, что в рамках крупных агропромышленных интегрированных формирований можно не только рационально организовать приобретение техники в лизинг, но и наладить процесс его эффективного использования и ускоренного погашения кредита на его приобретение.

По нашему мнению, в основе системы амортизационных отчислений, должны лежать нормативные сроки службы машин и оборудования, а предприятия, могут применять тот метод списания первоначальной балансовой стоимости основных фондов, который позволит им обеспечить формирование амортизационного фонда на реновацию выбывших машин и оборудования. Чем крупнее предприятие, тем более существенным будет этот процесс, так как в амортизационный фонд, к примеру, ежегодно может поступать сумма, достаточная для приобретения одного нового трактора, то есть амортизация может стать источником расширенного воспроизводства технической базы.

Можно предположить, что такая амортизационная политика уменьшает поток поступающих в бюджет средств, поскольку увеличивает издержки предприятий и уменьшает налогооблагаемую прибыль, но ускоренная амортизация, приводит к росту себестоимости производства только в первые годы ее применения. Начисленная ускоренная амортизация, через несколько лет, будет распределяться на большее количество машин и оборудования (включая новую технику,

приобретенную на накопленную сумму амортизации), что приведет к нормализации издержек производства в целом.

Например, если сельскохозяйственное предприятие имеет один трактор со сроком службы семь лет, то при линейной форме амортизации она может заменить его только через этот срок, обеспечивая простое воспроизводство если не было инфляции. При применении ускоренной амортизации с коэффициентом ускорения три, уже через пару лет можно купить второй трактор, т.е. ускоренная амортизация второго трактора будет распределяться на две. Так, во второй год ускоренная амортизация распределяется уже на два трактора.

В связи с этим, нами предлагается использование коэффициента ускоренной амортизации в зависимости от степени доходности предприятия, когда имеется потребность в расширении сельскохозяйственного производства и есть реальная возможность приобретения сельскохозяйственной техники. В случае неиспользования средств от ускоренной амортизации, в целях приобретения новой техники и оборудования, будут увеличиваться издержки производства, и эффекта, от инновационного развития предприятия, не будет.

Исходя из изложенного, следует сделать вывод о том, что в условиях цифровой экономики, заинтересованность предприятий в максимально высоких нормах амортизации, позволит как минимизировать размер уплачиваемых налогов, так и в короткие сроки, в случае поддержки государства, вложиться в стоимость основных фондов в целях их обновления.

Таким образом, основные направления государственной поддержки цифровизации сельского хозяйства осуществляются в совокупных объемах мер, которые в свою очередь, позволяют обеспечить условия для внедрения цифровых технологий в агробизнес.

4.3. Сетевое взаимодействие как целевой инструмент технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики

Создание единого информационного пространства обеспечивает

возможность оперативного и своевременного обмена информацией между автоматизированными системами управления предприятием и промышленным оборудованием. Амелин, С. В., Щетинина, И. В. отмечают, что «для осуществления цифровой трансформации производства необходима горизонтальная и вертикальная интеграция производственных систем, причём значительная часть используемых в настоящее время информационных систем могут обмениваться информацией, но следует обеспечить их совместимость на всех уровнях как внутри предприятия, так и между взаимодействующими предприятиями» [6].

В цифровом производстве изготовление продукции может осуществляться по индивидуальным заказам, поэтому потребитель становится непосредственным участником взаимодействия, а значит, и элементом цепочки формирования ценности.

При этом, Амелин, С. В., Щетинина, И. В. утверждают, что «...в целях постоянного обмена актуальной научно-технической и организационно-экономической информацией необходимо организовать сотрудничество предприятий и профильных высших учебных заведений, в рамках которого читаются лекции, проводятся совместные семинары, круглые столы и конференции, в том числе и в виде вебинаров и видеоконференций с помощью образовательной среды, включая современные средства мобильной и интернет-коммуникации» [6].

Недостаточное развитие в АПК регионов инфраструктурных подразделений, ориентированных на обслуживание сельскохозяйственных товаропроизводителей, заставляет их самостоятельно решать вопросы технико-технологического перевооружения, производственного обслуживания и внедрения инновационных технологий в производство.

Перспективным направлением в обеспечении социально-экономического роста в АПК, по нашему мнению, является сетевое взаимодействие, которое приобретает, в настоящее время, важное значение для многих тысяч хозяйств, как выход из сложившегося положения.

По определению Н.С. Бугровой, «Сетевое взаимодействие — это новая культура совместной деятельности, предполагающая готовность к партнерству при

сохранении своей уникальности, невоспроизводимости стержневых профессиональных компетенций, направленная на взаимовыгодность и реальный экономический и социальный эффект от сотрудничества заинтересованных сторон» [12].

Опыт организаций, развивающих сетевое взаимодействие, рассматривает это партнёрство, как основу взаимовыгодной деятельности науки и производства, через систему совместного использования материальных и интеллектуальных ресурсов.

Особенности программы технико-технологического перевооружения аграрной отрасли в сетевой форме, в условиях цифровой экономики, находят отражение:

- в направленности на создание технического пространства, востребованного аграрной отраслью;
- в организации широкой практики за пределами сельскохозяйственных предприятий;
- в решении задач успешного технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий цифровыми технологиями, освоении кадрами современных практик и др.;
- в направленности на профессиональное образование работников аграрной отрасли.

Среди известных вариантов машинной кооперации наиболее приемлемыми, для адаптации к условиям агропроизводства Поволжья, являются кооперативы, машинное товарищество и машинный ринг. Однако, деятельность этих объединений направлена на улучшение использования машин, а не на получение прибыли. Машинный ринг не имеет собственных машин, они принадлежат отдельным его членам, а ринг, выступает только посредником в организации использования машин. У кооперативов, по совместному использованию сельскохозяйственной техники, оборудование и машины находятся в распоряжении кооперативов и, являясь коллективной собственностью, выполняют необходимые работы по заявкам фермеров. Однако, следует отметить, что сетевое взаимодействие — это основа для осуществления технической кооперации в виде кластера и содержит, в себе, взаимосвязанные элементы с одним или несколькими центрами управления, действующими в

определенном пространстве через потоки ресурсов.

Суть кластерного подхода, при сетевом взаимодействии, в переходе от отраслевого принципа управления экономикой к межотраслевому. В условиях перехода к цифровой экономике, при формировании кластерной площадки сетевого взаимодействия, к числу объединяющих факторов следует отнести цифровую составляющую и технологическое взаимодополняющие отношения между организационными структурами.

Сетевое взаимодействие в условиях кластера – это механизм, представленный в виде площадки, объединяющей не только сельскохозяйственные организации, имеющие сельскохозяйственную технику, но и представителей разных направлений деятельности.

Эволюционный подход сетевой экономики заключается во взаимодействии процессов низких уровней (в нашем случае КФХ и ЛПХ), дающих развитие для процессов более высокого уровня в виде агрохолдингов, финансовых органов, перерабатывающей промышленности, выступающих пионерами в области внедрения цифровых технологий. В данном случае, сельскохозяйственные организации рассматриваются не как отдельные единицы, а как взаимодействующее звено в целостной экономической системе, так как, появляются элементы партнерства, позволяющие использовать ресурсы, как инструмент повышения производительности предприятий в целях повышения их конкуренции. Преимущества сетевого взаимодействия, для каждого участника сети, будут заключаться в генерации дохода за счет активов, связанных с отношениями процедур обмена знаниями, техникой, дополнительными ресурсами, и эффективного управления.

При этом, малые сельскохозяйственные организации (в виде КФХ и ЛПХ), входящие в кластер сетевого взаимодействия, которые не получили бы каких-либо преимуществ от конкуренции с крупными компаниями кластера и могли бы не выдержать конкурентной борьбы с ними, выиграют от такого рода объединения с крупным бизнесом, и их экономическая устойчивость повысится.

Общее приобретение и последующая передача общей собственности в данном случае не предусмотрена. Техника и оборудование, при необходимости, будут

передаваться на основе договора аренды, на возмездной основе.

Авторское видение плана мероприятий для сельскохозяйственных организаций, реализующих программы технико-технологического перевооружения в рамках сетевого взаимодействия в условиях цифровой экономики, выглядит следующим образом:

- определение целей и задач выстраивания системы, проведение анализа рисков и преимуществ сетевого взаимодействия;

- создание современных элементов сети, способных обеспечить региональный рынок сельскохозяйственной техники современными машинами, в том числе и оборудованными программным обеспечением для работы в условиях цифровой экономики;

- мониторинг состояния рынка цифровых технологий для сельскохозяйственной техники;

- мониторинг состояния рынка сельскохозяйственной техники на сегодняшний день и среднесрочную перспективу;

- создание механизмов взаимодействия сельскохозяйственных предприятий с целью совместного использования ресурсов;

- формирование системы оценки эффективности сетевого взаимодействия в регионе (рейтингование сельскохозяйственных предприятий, система независимой оценки и квалификаций и т.д.);

- оформление нормативно-правовых документов, сопровождающих процесс выстраивания сетевого взаимодействия сельскохозяйственных организаций в регионе.

Целью технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, является решение проблем повышения эффективности технического обеспечения и функционирования сельскохозяйственных организаций в новых нормативно-правовых, социально-экономических и демографических условиях России в соответствии с приоритетными направлениями развития аграрной отрасли Российской Федерации, предусмотренными основными нормативными документами.

Из этой цели вытекают следующие задачи:

- создать региональную площадку сетевого взаимодействия сельскохозяйственных товаропроизводителей Республики Татарстан в рамках технико-технологического перевооружения;

- сформировать кластерно-сетевые площадки повышения квалификации и подготовки кадров в условиях цифровой трансформации для сельского хозяйства.

Прецедентов объединения сельскохозяйственных товаропроизводителей в сообщество сетевого взаимодействия, по техническому перевооружению сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, не зафиксировано. При этом, анализ результатов интервьюирования руководителей сельскохозяйственных организаций (45 чел.) и владельцев КФХ (33чел.) свидетельствует о наличии определенного интереса со стороны практиков к подобной форме взаимодействия (Таблица 41).

Преимущество сетевого взаимодействия в условиях внедрения цифровых технологий – в распространении передового опыта на основе Internet-технологий. Это взаимодействие позволяет, широкому кругу пользователей цифровых технологий в сельском хозяйстве, по сети интернет перенять инновационный опыт использования данной техники, запросить информацию о наличие свободной техники и получить возможность аренды в периоды выполнения полевых работ.

Сетевое взаимодействие, как механизм технико-технологического перевооружения агробизнеса цифровыми технологиями, позволит разрабатывать, апробировать и предлагать аграриям инновационные модели управления сельскохозяйственным производством в условиях цифровой экономики.

Не следует забывать о том, что производительность машины, с использованием цифровых технологий, зависит от длительности периода и от скорости выполнения работ, для которых она предназначена, поэтому, сетевое взаимодействие становится важным источником в получении дополнительной прибыли при предоставлении цифровых технологий в аренду и одним из выходов в ситуации недостатка техники.



Таблица 41 - Итоговые результаты интервьюирования руководителей сельскохозяйственных предприятий и владельцев КФХ

Вопросы интервью *	Распределение итоговых вариантов ответа (на основе анализа результатов интервью)							
	скорее нет, чем да		скорее да, чем нет		категорическое			
					нет		да	
	чел.	%**	чел.	%**	чел.	%**	чел.	%**
Знаете (слышали) ли Вы о сетевом взаимодействии (совместном использовании техники)	29	37,3	36	46,2	5	6,2	8	10,3
В общих чертах Вам понятна сущность сетевого взаимодействия в РФ (в Республике Татарстан)	18	24,6	24	31,0	***	-	15	19,9
Приемлемо ли сетевое взаимодействие в РФ (Республике Татарстан)	9	12,5	32	41,8	5	6,3	32	39,4
Согласились ли бы Вы (предприятие) на участие в сетевом взаимодействии	6	8,1	40	51,7	6	7,6	26	32,6
По Вашему мнению, российская ментальность является препятствием для развития сетевого взаимодействия	22	28,4	28	36,9	4	4,8	24	29,9

\*-интервью проведено автором, период интервью 01.05.2018-06.07.2018г., территориальный охват представлен следующими районами республики: Чистопольский, Алексеевский, Алькеевский, Новошешминский, Черемшанский;

\*\*-удельный вес от общего количества опрошенных (в процентах);

\*\*\*-вопрос блокировался в случае ответа «нет» на первый, ответы на последующие вопросы формировались после объяснения сущности характеристик сетевого взаимодействия.

Источник: *рассчитана автором*

Создание регионального механизма, сетевого взаимодействия для представителей агропромышленного комплекса, сохранит организационно-правовую форму и юридическую самостоятельность участников сети, а процесс оплаты, за пользование техникой, будет строиться на установлении расценок за оказание услуг.

Вся совокупность форм и видов совместной деятельности участников сети выстраивается в качестве системы согласованных между собой разнопредметных сделок, а также локальных нормативных актов, предусмотренных уставами предприятий (Приложение Д-Е).

Активными действующими сторонами сетевого взаимодействия должны стать:

- производители цифровых технологий (участие в формировании стратегии развития цифровизации сельского хозяйства, оказание содействия в деятельности конкретной образовательной организации в части создания профильных кафедр, реализация сетевых программ технико-технологического перевооружения, разработанных для региона);

- производители сельскохозяйственной техники (участие в формировании стратегии развития рынка сельскохозяйственной техники, оказание содействия в деятельности конкретной образовательной организации в части создания профильных кафедр, реализация сетевых программ технического обеспечения, разработанных для региона);

- ремонтно-снабженческие предприятия (разработка сетевых ремонтно-снабженческих программ для региона, создание сайта организации, создание комплекса рекламных мероприятий, формирование договоров о сетевом взаимодействии с предприятиями аграрной отрасли);

- сельскохозяйственные организации (реализация сетевых агропроизводственных программ, разработанных для региона, оформление договоров о сетевом взаимодействии с ремонтно-снабженческими организациями, производителями сельскохозяйственной техники и представителями профильных министерств и ведомств);

- профильные министерства и ведомства (содействие реализации сетевых агропроизводственных программ, разработанных для региона, содействие в оформлении договоров о сетевом взаимодействии с сельскохозяйственными организациями и представителями рынка труда);

- потребители аграрной продукции (оказывают влияние на сетевые агропроизводственные программы в виде изменения спроса на предлагаемую продукцию).

В данной организационной структуре нет отношений соподчиненности, есть рыночные взаимосвязи, вместо цепи команд- цепь контрактов и заказов на услуги и продукцию. Вместо иерархии подчиненности - сеть сотрудничества компонентов сети, координируемых рыночным механизмом, получение прибыли. Компоненты сети независимы, отношения между ними добровольны.

Экономическая составляющая сетевого взаимодействия - получение конкурентных преимуществ путем экономии затрат на обновление МТП, повышение экономической эффективности использования техники, возможность перехода на цифровые технологии, что позволяет, более выгодно, использовать полученные средства на погашение лизинга и будущее обновление машинно-тракторного парка.

Главная цель организации и функционирования площадки межотраслевого сетевого взаимодействия — это оптимизация процессов обновления, использование и обслуживание машинно-тракторного парка цифровыми технологиями в условиях цифровой экономики.

Нормативно-правовые акты, регулирующие сетевое взаимодействие:

- нормативные акты профильных министерств и ведомств;
- договоры между участниками сетевого взаимодействия (договор аренды, договор безвозмездного оказания услуг, договор поручения, соглашения о сотрудничестве и др.).

Базовыми сельскохозяйственными предприятиями будут организации заказчики технических средств и цифровых технологий. Ресурсной организацией станет предприятие, предоставляющее ресурсы для реализации технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями и техникой на основе аренды.

Процедура создания механизма межотраслевого сетевого взаимодействия, технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий, включает создание следующего пакета нормативных документов:

- программы совместной деятельности;
- положения о межотраслевом сетевом взаимодействии технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий цифровыми технологиями, интегрирующем различные виды, уровни и формы производственной и социально-культурной деятельности;
- договор или несколько договоров, для установления юридически значимых отношений между участниками межотраслевого комплекса, интегрирующего

различные виды, уровни и формы производственной и социально-культурной деятельности.

Управление механизмом межотраслевого сетевого взаимодействия осуществляется:

- конференцией представителей субъектов межотраслевого комплекса;
- советом руководителей учреждений, входящих в межотраслевой комплекс (сетевой совет).

Вступление в площадку, межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий, является бесплатным. Цель объединения - повышение экономической эффективности использования агротехники и обеспечение возможности приобретения сложной и цифровой техники, отвечающей требованиям цифровой экономики.

Механизм межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения должен включать следующие этапы:

- принятие решения о целесообразности объединения на добровольной основе (инициируется руководителями предприятий и организаций);
- общее собрание участников (принятие решения об образовании сетевой площадки);
- избрание координационного совета из представителей субъектов межотраслевой площадки сетевого взаимодействия технического обеспечения;
- выбор органов управления и контроля (совет руководителей учреждений, входящих в межотраслевой комплекс координируемой министерствами и департаментами сельского хозяйства регионов);
- подготовка и утверждение программы совместной деятельности и положения о площадке межотраслевого сетевого взаимодействия технического обеспечения сельскохозяйственных предприятий.

По мнению автора: «На конференции представителей субъектов межотраслевой площадки согласуется и утверждается план приобретения техники и график ее эксплуатации, при этом, должно учитываться приоритетное направление отрасли

растениеводства на цифровизацию производства, обоснованность выбора марочного состава и ценового сегмента рынка агротехники».

Соглашаясь с мнением Ларионов А.В., автор предлагает: «На основе объединения организационно-экономического содержания форм сетевого взаимодействия, машинной кооперации и результатов исследования конъюнктуры регионального рынка сельскохозяйственной техники разработать модель регионального межотраслевого сетевого технического взаимодействия (целевая группа – средние и крупные сельскохозяйственные организации, КФХ, ЛПХ) (Рисунок 22), [133]».

С учетом того, что КФХ И ЛПХ (как субъекты рынка агротехники) являются целевой группой потребителей маломощной и недорогой техники, сетевое взаимодействие позволит повысить уровень механизации производства и конечные показатели мониторинга площадки межотраслевого сетевого взаимодействия.

Мониторинг эффективности межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий осуществляется:

- по количественным и качественным показателям для характеристики достижения поставленных целей;
- по количественно измеримым результатам деятельности для соблюдения процедур планирования;
- с корректировкой программы для минимизации рисков и негативных эффектов, выявленных с помощью мониторинга.

О. В. Богданова, А. В. Ларионов отмечают, что: «Механизм индивидуального приобретения техники и цифровых технологий практически не дает такой возможности фермерам и существенно повышает затраты на обслуживание парка машин.

Развитие сетевого взаимодействия позволит увеличить объем производимой продукции, снизить ее себестоимость и повысить уровень самообеспечения республики основными видами сельскохозяйственной продукции» [21].



Источник: составлено автором

Рисунок 22- Модель регионального межотраслевого технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий в условиях перехода к цифровой экономике на основе сетевого взаимодействия.

На примере, одного из районов республики, рассмотрим схему формирования и примерного использования имущества механизма межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий. Для ориентировочной апробации механизма межотраслевого сетевого взаимодействия нами выбран Алексеевский район Республики Татарстан.

По данным, на начало 2018 г., в районе действует девять сельскохозяйственных предприятий. Основную исходную информацию по внутренней отчетности представим в таблице 42.

Таблица 42 - Специализация, уровень рентабельности и объем механизированных работ в разрезе сельскохозяйственных предприятий Алексеевского района Республики Татарстан

Наименование предприятий	Коды и значения основных показателей (2017г.)								
	СП		П (-У), тыс. руб.	За-долж. тыс. руб.	УР,%	S <sub>п</sub>	S <sub>пс</sub>	Patens <sub>max</sub>	
	НП* *	УС П %						S <sub>п</sub>	S <sub>пс</sub>
АО "ВЗП "Северное Алексеевское"	РЗ	71,9	12813	47330 7	11,1	1109 5	3351	11649,7	3518,5
Колхоз «Алга»	СМ	48,6	23597	63280	24,3	5504	1935	5779,2	2031,7
Колхоз «Родина»	СМ	45,8	25645	12136	18,2	4390	1790	4609,5	1879,5
ООО "Мегаферма Лебяжье"	СМ	86,7	28452	- 94219 6	-17,7	-	-	-	-
ООО "ТРИО"	РЗ	89,3	4999	34081	33,1	1490	936	1564,5	982,8
ООО "Учхоз"	РЗ	81,9	182	609	4,7	431	230	452,55	241,5
ООО "Элита-М"	РЗ	91,4	1355	1808	19,4	780	550	819,1	577,5
ООО «Элита»	РЗ	93,7	276	6818	1,3	2040	1685	2142,4	1769,25
ПК "Ляйсан"	РЗ	89,6	1034	130	10,9	408	350	428,4	367,5

\*- расшифровка условных обозначений (кодов): СП- специализация предприятий, НП-направление специализации; УСП- коэффициент специализации; П (-У)- прибыль(-убыток); УР-уровень рентабельности производства; S<sub>п</sub> – площадь пашни, га; S<sub>пс</sub> – посевная площадь под соответствующими специализации культурами, га; Patens<sub>max</sub> – потенциал увеличения площади пашни и посевных площадей, %.

\*\* - расшифровка условных обозначений направлений специализации предприятий (отрасль растениеводства): СМ – смешенное сельское хозяйство, РЗ-зерновые культуры.

Источник: составлено автором

Согласно анализу данных, представленных в таблице, в 2018 г. производственная деятельность восьми хозяйств была прибыльной, при этом, из общей совокупности хозяйств, только три предприятия имеют прибыль больше 5 млн. руб.

и могут рассчитывать на покупку техники. Для большинства анализируемых хозяйств, выход на рынок агротехники заблокирован. При благоприятных обстоятельствах, есть возможность увеличить посевные площади до уровня 2007 г., то есть примерно на 5%.

Наиболее распространённым способом определения потребности в тракторах и сельскохозяйственных машинах является способ, основанный на использовании технологических карт по возделыванию сельскохозяйственных культур. При этом, строятся графики загрузки машин в течение года (по дням и месяцам), а общую потребность в тракторах определяют по наибольшему ее значению.

В этом случае, возможна корректировка за счет изменения агротехнических сроков выполнения отдельных работ, сменности работы машин или использования аренды и проката.

Нормативный метод основан на применении нормативов потребности применительно к типоразмерам базовых технических средств. В качестве таковых приняты наиболее эффективные, проверенные в производстве машины и оборудование, предусмотренные Федеральной системой технологий и машин для сельскохозяйственного производства России [159].

Для определения потребности в необходимых средствах механизации, на уровне хозяйств, используются условные коэффициенты, применяемые к базовым типам техники, которые позволяют оценить существующий уровень обеспеченности хозяйств необходимыми машинами и определить нормативную потребность и количество техники различных видов. Для определения потребности хозяйств в технике, используются данные таблиц нормативов потребности в технике для различных зон и в среднем по Российской Федерации и таблицы коэффициентов перевода в эталонные (условные) единицы [59].

Для этого, рассчитывается нормативная потребность, потом фактическое количество техники переводится из физических единиц в условные (эталонные) и производится сравнительный анализ полученных значений.

Еще одним способом определения потребности в тракторах и сельскохозяйственных машинах, является способ экспертных оценок на уровне муниципальных



и региональных сельскохозяйственных управлений, основанный на первых двух методах расчёта. На основе анализа количественно-качественных характеристик наличного парка техники общего назначения и технологической потребности предприятий данного района в сельскохозяйственной технике, а также отчетов регионального органов АПК, нами определены удельные затраты на обновление МТП Алексеевского района Республики Татарстан на 2019–2020 гг. с учетом средних цен за единицу техники, установленных, исходя из официальных данных Федеральной службы государственной статистики Росстата России и информационно-аналитической системы FIRA (Приложение Ж).

Так, совокупность использованных методов расчета позволила нам, учитывая высокий процент (в среднем по району 62,3%) изношенности МТП хозяйств района, определить ориентировочную потребность и сумму, необходимую для пополнения парка сельскохозяйственной техники по району в таблице 43.

Таблица 43 - Необходимый объем затрат на приобретение техники предприятиями Алексеевского района Республики Татарстан на основе технологической потребности

Наименование предприятий	Потребность в приобретении (по видам техники), шт.							Затраты на обновление парка техники, млн руб.
	тракторы	плуги	культиваторы	бороны	Комбайны зерноуборочные	посевные комплексы	разбрасыватели органических и минеральных удобрений	
АО "ВЗП "Северное Алексеевское"	6	7	5	5	2	6	3	78,8
Колхоз «Алга»	4	3	3	3	1	4	2	59,8
Колхоз «Родина»	7	3	2	2	1	4	1	61,7
ООО "Мегаферма Лебяжье"	-	1	1	-	1	1	-	14,9
ООО "ТРИО"	4	3	3	4	2	3	3	63,6
ООО "Учхоз"	3	3	1	2	1	3	1	39,5
ООО "Элита-М"	1	2	1	1	-	2	-	14,7
ООО «Элита»	6	2	1	1	-	3	-	37,2
ПК "Ляйсан"	-	1	-	-	-	2	-	3,7
Итого по району	31	25	17	18	8	24	10	373,9

Источник: составлено автором

Указанная сумма слишком велика для предприятий. Если не решить эту проблему сегодня, произойдет дальнейшее сокращение площади пашни, а из-за дефицита минеральных и органических удобрений - истощение почв. В связи с этим, предлагаемые меры, по созданию площадки межотраслевого сетевого взаимодействия технического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, рассматриваются как один из вариантов выхода из сложившейся ситуации, когда, благодаря взаимовыгодному сотрудничеству, каждое предприятие может позволить себе купить часть необходимой техники и увеличить при этом посевные площади.

Результат функционирования площадки межотраслевого сетевого взаимодействия технического оснащения сельскохозяйственных предприятий представим в виде схемы (Рисунок 23).



Источник: составлено автором

Рисунок 23 - Модель функционирования результатов проекта межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий

Для определения экономического эффекта от предлагаемого сетевого сотрудничества, нами рассчитан суммарный объем денежных средств, необходимых для приобретения техники в условиях вступления в сетевое сообщество на условиях

совместного пользования. Для этого, учтен скорректированный совокупный объем механизированных работ, рассчитанный на основе перспективных производственных программ предприятий.

При сетевом взаимодействии необходимо и индивидуальное приобретение техники в связи с возможностью предоставления техники в аренду участникам сети.

Как отмечают О. В. Богданова, А. В. Ларионов: «Для сопоставимости результатов при расчете суммы затрат, необходимых для обновления парка сельскохозяйственной техники по программе сетевого использования, марочный состав техники сохранен и учтена комплектация МТП объединяемых хозяйств» [21,70]. Что получило свое отражение в Таблице 44.

Таблица 44 - Экономический эффект от организации площадки межотраслевого сетевого взаимодействия технического обеспечения сельскохозяйственных предприятий

Члены сетевой площадки	Варианты приобретения и использования техники		Эффект экономии затрат, млн руб. (как разница между ориентировочной суммой, необходимой на обновление парка техники, суммой приобретенной техники и затрат на аренду техники)
	индивидуализированный* (базовый 10%), млн руб.	затраты на аренду техники по сетевому договору затрат, млн руб. (5% от стоимости техники)	
АО "ВЗП "Северное Алексеевское"	7,8	3,9	67,1
Колхоз «Алга»	5,9	2,9	51
Колхоз «Родина»	6,1	3,0	52,6
ООО "Мегаферма Лебяжье"	1,4	0,7	12,8
ООО "ТРИО"	6,3	3,2	54,1
ООО "Учхоз"	3,9	2,0	33,6
ООО "Элита-М"	1,4	0,7	12,6
ООО «Элита»	3,7	1,8	31,7
ПК "Ляйсан"	0,37	0,2	3,13
Итого	37,3	18,7	317,9
Суммарный среднегодовой эффект экономии, тыс.руб.			

\*- рассчитано на основе марочного состава техники, в которой хозяйство испытывает острый дефицит и которую необходимо приобрести в 2020г.;

Источник: рассчитана автором

При индивидуализированном варианте приобретения техники общего назначения, совокупный объем средств, необходимый на ее приобретение, в 2020 г.

составит 37 млн руб. В среднем одно предприятие должно потратить на обновление парка техники около 4 млн руб.

При сетевом использовании техники, совокупный объем затрат составит 18,7 млн руб., т.е. примерно 5 % от суммы затрат, необходимых на обновление парка техники.

Суммарный среднегодовой эффект экономии затрат составит примерно 317,9 млн руб., это доказывает экономическую целесообразность создания площадки межотраслевого сетевого взаимодействия технического обеспечения сельскохозяйственных предприятий в условиях внедрения цифровых элементов в производство, что позволит многим участкам сети увидеть в работе цифровые установки и перспективы их использования.

Однако, данное направление, по созданию сетевой площадки, может иметь смысл для хозяйств, входящих в сеть, лишь при наличии необходимой техники и свободных единиц во время посевной и уборочной страды.

В рамках сетевого взаимодействия, еще одним его звеном, являются производители техники и учебные заведения, которые получают возможность разработки и внедрения в производство высокотехнологичной, ресурсосберегающей техники.

Банки и органы власти являются как поддерживающими, так и обеспечивающими структурами, от которых зависит финансовая сторона решения вопроса технического обеспечения сельского хозяйства. Так, органы власти могут пересмотреть условия субсидирования, а банки - нивелировать банковские проценты для сельскохозяйственных производителей - участников сети.

Отметим, что техническое обеспечение сельского хозяйства - многогранный вопрос, требующий значительной научной проработки, обоснования и финансирования. Предложенные направления развития должны применяться с учетом региональных особенностей и современного состояния технической базы и уровня цифровизации регионов.

Таким образом, объединение совместных усилий, построенных на слиянии ресурсов органов власти, производителей техники, ремонтных предприятий,

учебных заведений, финансовых средств и ресурсов сельскохозяйственных предприятий, является перспективным механизмом технического оснащения сельского хозяйства через сетевое взаимодействие в условиях цифровой экономики.

По нашему мнению, на региональном уровне, задачу подготовки кадров для цифровой экономики может решить научно-образовательный кластер АПК региона, где есть возможность консолидировать деятельность научно-образовательного сообщества для более полного использования имеющегося в регионе научного потенциала, Участие в грантах и конкурсах позволит шире привлекать ученых к решению методологических задач, без которых невозможна дальнейшая разработка программно-аналитических платформ и полнофункциональная реализация проекта цифровизации сельского хозяйства.

Согласно майскому Указу Президента от 07.05.2018г.№204 (пп. «б» п.11), одним из направлений прорывного научно-технологического и социально-экономического развития РФ, стала цифровая экономика. Из шести Федеральных проектов, только один - «Кадры для цифровой экономики», посвящен обеспечению подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, ответственность за выполнение которых возложена, в том числе, на Министерство высшего образования и науки РФ. Одним из показателей выполнения поставленной задачи «Цифровые платформы для государства, граждан и бизнеса», должно стать использование пространственных данных в городском и сельском хозяйстве. Еще одной программой цифровизации стала программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-Р) [85].

Чтобы выжить и расти в условиях цифровой экономики, агропромышленному комплексу нужно меняться. Некоторые направления изменений аграрной отрасли под влиянием цифровой экономики предложены нами на рисунке 24.

Цифровая трансформация сельского хозяйства — это изменение в трех направлениях:

- новые модели ведения бизнеса (предложение инновационной продукции клиентам и сохранение конкурентоспособности предприятий);

- инфраструктура бизнеса (оптимизация и повышение эффективности инфраструктуры и оборудования);

- люди и их возможности.

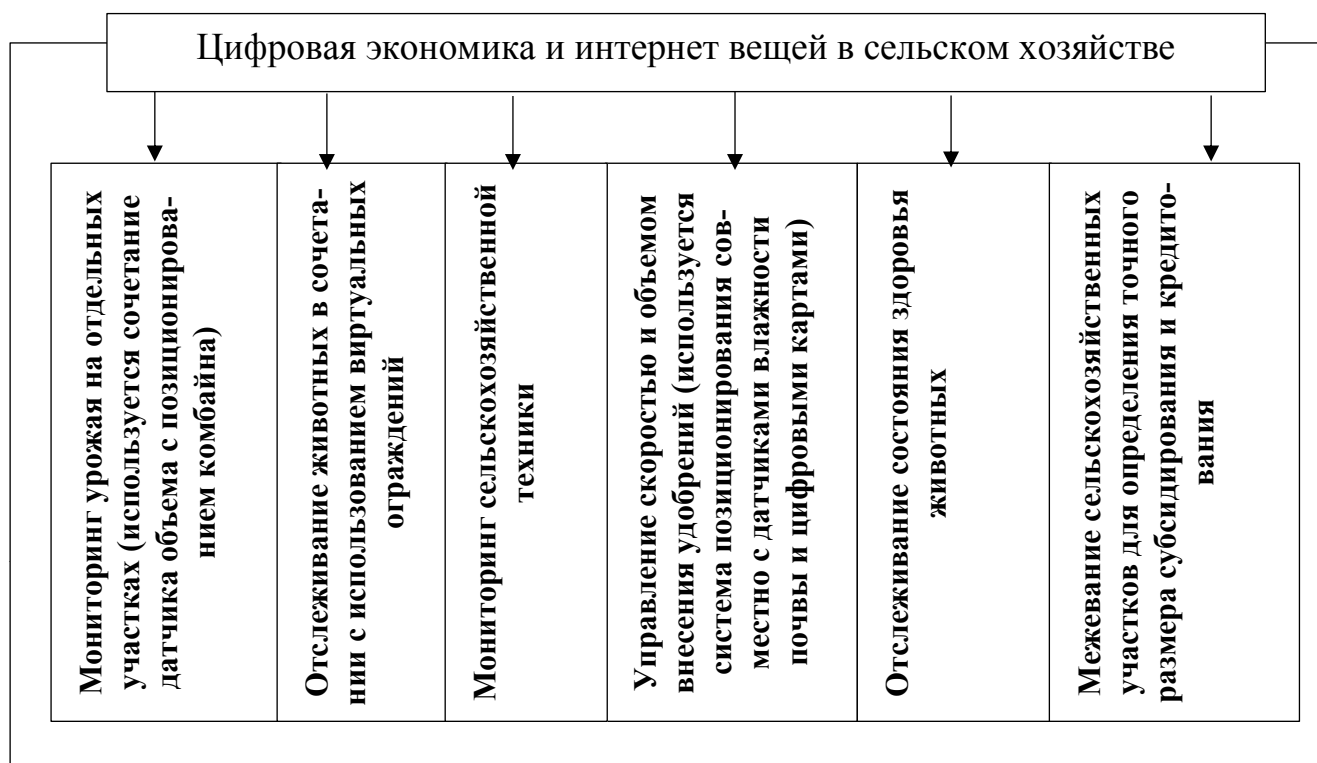


Рисунок 24 - Направления изменений аграрной отрасли под влиянием цифровой экономики.

Часть российских предприятий, среди них и аграрные, уже начали цифровую трансформацию, но при этом у большинства нет комплексной программы цифровизации, чем объясняется разрозненность цифровых решений. При этом цифровизацию сдерживает неполная готовность процессов инфраструктуры, а главное – культурные ограничения и недостаток образования, включающий консерватизм и нежелание изменять «то, что и так работает», страх будущего сокращения в результате цифровизации, большой объем новой информации, боязнь ответственности, нехватка у сотрудников проектного опыта, столкновение различных культур.

Современный образовательный процесс не успевает за потребностями рынка, не готов быстро реагировать на потребности цифровизации и предприятия вынуждены с помощью хактонов и митапов готовить их самостоятельно. Только профессиональной подготовки уже недостаточно, необходимо создавать региональные

площадки сетевого взаимодействия, межрегиональные центры компетенций. При этом, нужно отметить, что сельское хозяйство относится к числу отраслей с высоким потенциалом для цифровизации, но медленным переходом к массовым трансформациям, которые позволяют, в кратчайшие сроки, обеспечить обучение компетенциям цифровой экономики работников аграрной отрасли. Для сельского хозяйства важнее значимость обоснования инвестиционных решений, а не гонка за технологиями ради технологий, к которым, некоторые специалисты, пытаются привязать оценку уровня цифровизации предприятий, регионов и т.д., игнорируя многие факторы, например, учет прогнозов урожайности в регионах с природными факторами.

Как показывает анализ трудовых ресурсов аграрной отрасли, наблюдается тенденция к снижению численности работников трудовых коллективов сельскохозяйственных организаций, среди которых наибольшего внимания, заслуживают трактористы-машинисты и операторы машинного доения, численность которых, за анализируемый период, сократилась соответственно на 2,2 и 2,3 тыс. Вместе с сокращением численности работников сельскохозяйственного производства меняется и их структура. За исследуемый период, удельный вес рабочих кадров в общей численности работников снижается, хотя удельный вес трактористов-машинистов вырос на 1,7% при сокращении их численности на 20%. Наибольший удельный вес в распределении численности работников по уровню образования в сельском хозяйстве имеет среднее профессиональное образование (более 30%) и высшее (23-27%). Это означает, что основной упор при обучении цифровым технологиям следует уделять данным группам, в особенности инженерно-техническому составу.

Манжосова И.Б. пишет: «В результате проведенного анализа действующих образовательных стандартов по четырем укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, которые определяют сельскохозяйственный профиль аграрных вузов, можно сделать вывод о том, что из 53 действующих образовательных стандартов по четырем уровням образования (среднее профессиональное образование (СПО), бакалавриат, магистратура и аспирантура) в 10 образовательных стандартах отсутствуют компетенции по формированию цифровой грамотности у

обучающихся (магистратура и аспирантура). В остальных 43 образовательных стандартах содержатся компетенции, направленные на формирование знаний, умений и навыков в области информационно-коммуникационных технологий, т.е. на формирование первичных компьютерных компетенций, что составляет лишь начальную ступень цифровой грамотности» [46].

Если рассматривать пример регионов, то на сегодняшний день Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан разработан проект программы «Цифровое сельское хозяйство РТ» и начаты работы по пяти направлениям: информационно-аналитическая система АПК РТ, геоинформационная система АПК, единое окно подачи заявлений на субсидии, различные цифровые решения на уровне предприятий АПК, подготовка IT-специалистов в КГАУ. Однако, данное направление по подготовке кадров, на наш взгляд, требует дополнения в виде подготовки кадров и среднего звена. Агропромышленным предприятиям крайне необходимы «цифровые механизаторы», «цифровые агрономы», «цифровые доярки» и другие специалисты, которых готовят среднепрофессиональные учебные заведения.

В Республике Татарстан функционирует образовательный кластер агропромышленного комплекса, включающий в себя Казанский государственный аграрный университет и Казанскую государственную академию ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 14 среднепрофессиональных аграрных учебных заведения, крупных инвесторы и агрофирмы.

В рамках данной деятельности необходимо формирование сквозной цифровой грамотности кадров аграрного сектора экономики на каждом уровне образования (Рисунок 25). Содержание предложенных компетенций соответствует целям и задачам программы «Цифровая экономика РФ», проекту программы «Цифровое сельское хозяйство», проекту программы «Цифровое сельское хозяйство Республики Татарстан» и адаптировано под трудовые функции кадров по уровням образования.

Однако, в рамках предлагаемых мероприятий, остается не решённым ряд вопросов, в том числе и отсутствие для студентов и преподавателей возможности



обогащения социальным опытом на производстве через занятия в лабораториях, мастер – классах ведущих специалистов – инженеров, не разработаны программы подготовки слушателей курсов дополнительного образования, соответствующие требованиям компетенции «цифровое сельское хозяйство», отсутствует необходимая материально-техническая база в вузах и СПО.

Преподавателями аграрных учебных заведений, разных уровней образования, не осознана и не реализуется преемственность программ в контексте потребностей рынка труда, существует несоответствие методик и технологий обучения.

В связи с этим, встает вопрос о совершенствовании системы повышения квалификации кадров через организацию профессиональных стажировок НПП на ведущих предприятиях аграрной отрасли, активно применяющих цифровые технологии на практике. Возникает необходимость создания или развития базовых кафедр. В рамках решения данной проблемы необходимо заключение договоров о сотрудничестве с предприятиями, что позволит студентам получить навыки работы с цифровыми технологиями.

Для ускорения введения новых разработок в направлении цифровизации сельского хозяйства, следует рассмотреть такое направление, как дополнительное образование, в частности, онлайн-обучение, для подготовки кадров для сельского хозяйства, которое помогло бы передать опыт использования БПЛА, комплексных решений по точному земледелию, проведению космического мониторинга, мониторинга транспорта, опыт системы параллельного вождения, и др.

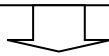
Таким образом, становится очевидным тот факт, что для создания высоко-технологической базы аграрной отрасли и обеспечения его квалифицированными кадрами, нужна государственная поддержка, позволяющая аграрным учебным заведениям стать научно-образовательными центрами цифровых агроинноваций.

Понятие «сеть» взаимосвязано с понятием кластерного взаимодействия. Республика Татарстан имеет кластерное развитие, а для повышения его эффективности предлагается внедрить кластерно-сетевой механизм взаимодействия. Отличительной стороной кластерно-сетевого объединения, в отличие от кластера, является интегрированный ресурс, позволяющий повысить скорость взаимодействия всех

его составных частей. Новые информационные технологии позволят открыть суть сетевой формы через образование материальной базы для развития сетевого пространства. Новые взаимодействия создают новые взаимосвязи стабильного развития.

**Компетенции цифровой экономики для специалистов среднего уровня**

1. Умение использовать современные интерфейсы связи
2. Умение пользоваться стандартными и специализированными базами данных
3. Умение решать прикладные задачи в рамках управленческих полномочий конкретной функциональной подсистемы с помощью технологий Индустрии 4.0.



**Компетенции цифровой экономики для специалистов высшего (бакалавриат) уровня**

1. Умение пользоваться платформами «интернета вещей»
2. Умение использовать технологии и технические средства для автоматизации, роботизации сельскохозяйственного производства
3. Умение формировать и поддерживать корпоративную культуру под происходящие изменения цифровизации общества
4. Умение выявлять зоны трансформации и обосновывать необходимость цифровиза-



**Компетенции цифровой экономики для специалистов высшего (магистратура) уровня**

1. Умение оценивать пути осуществления диверсификации на основе новых возможностей цифровой экономики, создания инновационного бизнеса (стартапов)
2. Умение осуществлять стратегическое управление с позиции экосистемного подхода
3. Умение выстраивать гибкие бизнес-модели, способные быстро реагировать на изменения внешней среды в условиях цифровой экономики
4. Умение использовать возможности новых форм цифровой занятости при решении задачи сокращения времени производственного цикла
5. Умение оценивать изменения труда каждой из категорий сотрудников в условиях перехода к цифровой экономике, отражение этого на эффективности работы и затратах на персонал
6. Умение проводить аудит трудоемкости функций и обоснование решения перевода ряда из них на искусственный интеллект

*Источник: составлено автором*

Рисунок 25 – Проект компетенций по формированию цифровой грамотности кадров аграрной отрасли

Кластерно-сетевой подход позволяет расширить внешнее влияние потенциала кластера и подняться на межрегиональный уровень взаимодействия, выйти на новый формат стиля управления, уровень сетевой активности и т.д. При условии слабой ресурсной базы, участникам кластерно-сетевой площадки даются дополнительные возможности потенциала развития в результате взаимодействия субъектов этих систем.

На данном этапе еще не все кластеры имеют кластерно-сетевую форму, в связи с чем, нами предлагается создание кластерно-сетевой механизма «Подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики» в образовательном кластере АПК Республики Татарстан. Это позволит внедриться в программу «Земля знаний» - отраслевую квазикорпоративную электронную образовательную систему, при реализации которой в уже к 2023 году 55 тыс. специалистов отечественных сельскохозяйственных предприятий должны пройти обучение по компетенциям цифровой экономики.

Цель: разработать и реализовать модель трансформации кадров аграрной отрасли в цифровое сельское хозяйство на основе принципа преемственности, сетевого взаимодействия, социальной ответственности бизнеса и образования.

Задачами данного проекта станут:

- повышение цифровой грамотности сотрудников: формирование систематизированных знаний в области цифрового сельского хозяйства в частности и цифровой экономики в целом;
- развитие у работников гибридных компетенций: преодоление разрывов между «языком» руководителей, программистов и потребителей;
- формирование и расширение компетенций в области управления качеством электронных услуг;
- разработка виртуальной образовательной среды с разделением функций по созданию образовательного контента;
- повышение стрессоустойчивости у работников сельскохозяйственных предприятий.

Выбор и обоснование модели, кластерно-сетевого механизма подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, основывается на поставленных целях проекта.

Спроектированная нами модель кластерно-сетевого механизма подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, позволит:

- адаптировать образовательный потенциал программ к специфическим требованиям и формированию цифровых компетенций;

- сформировать эффективную систему сквозного и непрерывного получения новых компетенций в условиях цифровой экономики и др. (Таблица 45).

Таблица 45 – Карта среды кластерно-сетевой площадки подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики в контексте разработки сетевой модели отраслевого взаимодействия (макет бизнес-модели А. Остервальдера)

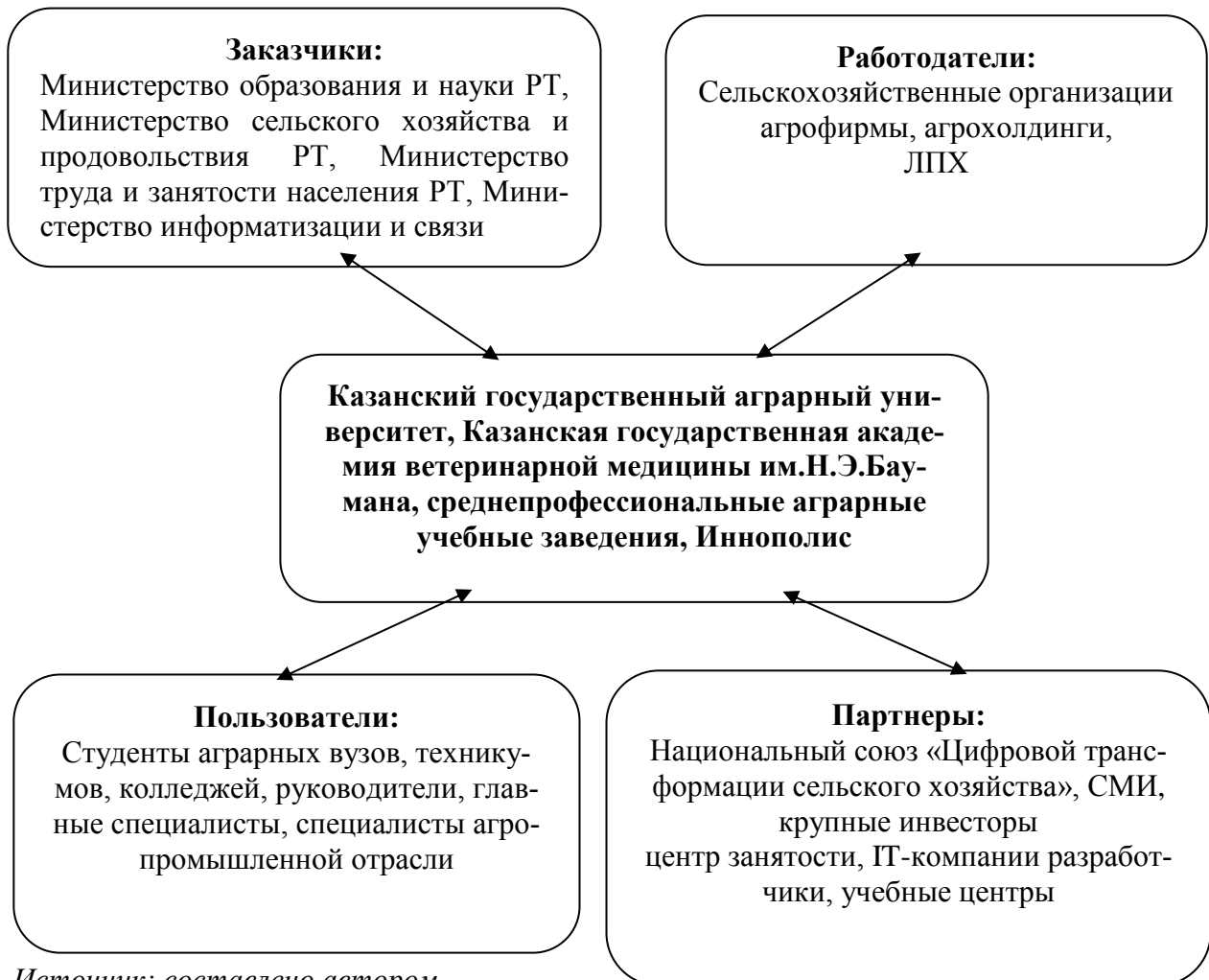
<p><b>8 – Ключевые партнеры:</b> Министерство образования и науки РТ, Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ работодатели, СМИ, крупные инвесторы и агрофирмы, агрохолдинги, ЛПХ, центр занятости</p>	<p><b>7 – Ключевые виды деятельности:</b> Позиционирование на рынке образовательных услуг, получение сетевых статусов, организация пед процесса, участие в проф конкурсах</p>	<p><b>5. – Достоинства предложения:</b> Дополнительные короткие программы, их поликомпетентность, их уникальность, при необходимости индивидуализация обучения</p>	<p><b>4 – Отношения с заказчиком:</b> Выход на Министерство образования и науки РТ, Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ, Министерство труда и занятости населения РТ, сайты техникумов, колледжей, вузов, ярмарка профессий, индивидуальные консультации для людей с особыми образовательными потребностями</p>	<p><b>1 Пользовательские сегменты:</b> Студенты техникумов, руководители, главные специалисты агропромышленной отрасли</p>
<p><b>9 – Структура затрат:</b> з/плата, реклама, оснащение МТБ, представительские расходы, отчисления ФСС, повышение квалификации</p>	<p><b>6. – Ключевые ресурсы:</b> Педагогические работники, МТБ, Лицензирование, финансы, IT-специалисты</p>		<p><b>7. – Каналы поставки:</b> СМИ, проф пробы, дни открытых дверей, реклама</p>	
<p><b>9 – Структура затрат:</b> з/плата, реклама, оснащение МТБ, представительские расходы, отчисления ФСС, повышение квалификации</p>		<p><b>8. – Источники доходов:</b> От реализации образовательных программ</p>		

Источник: составлено автором

Для решения данной задачи, автором, предложена схема взаимодействия участников регионального отраслевого взаимодействия кластерно-сетевой площадки подготовки кадров для сельского хозяйства, которая должна объединить в

единое цифровое пространство представителей науки, власти и бизнеса, что позволит одновременно внедрять в производство цифровое сельское хозяйство на уровне технического и кадрового обеспечения (Рисунок 26).

Актуальность проекта определяется потребностью рынка труда в подготовке рабочих кадров высокой квалификации, обладающих цифровыми компетенциями, позволяющими гибко и быстро реагировать на потребности производства (креативность, инициативность, способность к обучению, мотивация к саморазвитию, навыки анализа и работы с большими данными, мультизадачность, программирование, трансдисциплинарность).



*Источник: составлено автором*

Рисунок 26 – Схема взаимодействия участников кластерно-сетевой площадки подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике

Данный проект позволит стереть границу между сферой сельскохозяйственного производства и системой профессиональной подготовки кадров. Принципиальная необходимость взаимодействия работодателей (объединений работодателей) с государственной системой образования находит свое отражение в Постановлении Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 г. № 92 «Об утверждении Правил участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования» (с изменениями на 29 ноября 2018 г.).

То есть речь идет о создании системы непрерывного профобразования, обеспечения преемственности всех форм получения и наращивания квалификации, в которой задействованы как государственный, так и негосударственный сектора подготовки кадров.

Представители сетевой площадки будут использовать ее как посредническую сеть на рынке трудовых ресурсов, взаимодействуя с отраслевыми вузами, ссузами и представителями агробизнеса. Партнёры площадки могут использовать аналитическую информацию, оценивая трудовой потенциал в регионе при планировании бизнес-проектов.

Заказчики и Национальный союз «Цифровой трансформации сельского хозяйства», СМИ, будут взаимодействовать с площадкой подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики в информационно-аналитической сфере. Данное взаимодействие позволяет участникам площадки, дополняя друг друга, повысить интенсивность деятельности на цифровом этапе преобразования агробизнеса.

Таким образом, отраслевые учебные заведения в условиях цифровой экономики, становятся центрами регионального развития, иницирующими и реализующими преобразования в аграрной сфере регионов.

В целях обеспечения потребностей предприятий в повышении квалификации и подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровизации сельского

хозяйства и с учетом тенденций технологического развития, в рамках таких интеграционных процессов должны решаться вопросы, связанные с совершенствованием программ, технологий и методов подготовки кадров.

Для решения данных вопросов, необходимо создание совместных отраслевых методических советов, направлениями работы которых, будут рассмотрение учебной и методической деятельности аграрных образовательных учреждений и учебных структур сельскохозяйственных предприятий, а также выработка рекомендаций и предложений по ее совершенствованию.

В рамках подготовки данного проекта, нами разработаны макет договора и Положения о совместном отраслевом методическом совете ООО «Возрождение» и Казанского государственного аграрного университета на основе дуальной модели в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства (Приложение 3-К). Данное методическое положение разрабатывается на основе договора о сотрудничестве в рамках дуального обучения.

Агрохолдинги – крупные предприятия, которые могут приобрести новое цифровое оборудование, получить обучение в рамках его монтажа и установки, чего не могут позволить себе, учебные заведения. При этом, мы согласны с мнением руководителей агрохолдингов, которые утверждают, что могут свои кадры обучить сами. Вот здесь встает вопрос о государственном регулировании данного вопроса в виде ходатайства о заключении договора о дуальном обучении между аграрными учебными заведениями и холдингами. В данном случае, необходимо ходатайство от имени Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Министерства образования и науки РТ, Министерства информатизации и связи РТ, что в рамках сетевого взаимодействия, данный вопрос, может быть решен договором сотрудничества.

По мнению ряда авторов: «Если в качестве организации-партнера реализации сетевой формы образовательной программы выступает организация, не осуществляющая образовательную деятельность, то в качестве ресурса необходимо рассматривать вид деятельности организации-партнера, соответствующий профилю образовательной программы, при участии в котором обучающийся может получить

необходимый профессиональный опыт, при этом предоставляемые иной организацией-партнером условия формирования практического опыта (цифровые, производственно-технологические, информационные и иные) не могут быть воспроизведены организацией, осуществляющей образовательную деятельность» [47,48,55].

Авторы утверждают: «В случае, если договор о сетевой форме заключается между организациями, осуществляющими образовательную деятельность, обучающиеся принимаются в одну из организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в соответствии с установленным порядком приема по соответствующим образовательным программам» [47,48,55].

Инновационность данного проекта заключается в реализации дуальной модели повышения квалификации и профессиональной подготовки на основе принципов преемственности, ориентированности на практику сетевого взаимодействия, в отработке технологии, включающей освоение слушателем программы разных профессиональных ролей (модератор, исследователь, руководитель проекта, тьютор и других) в сельскохозяйственном производстве.

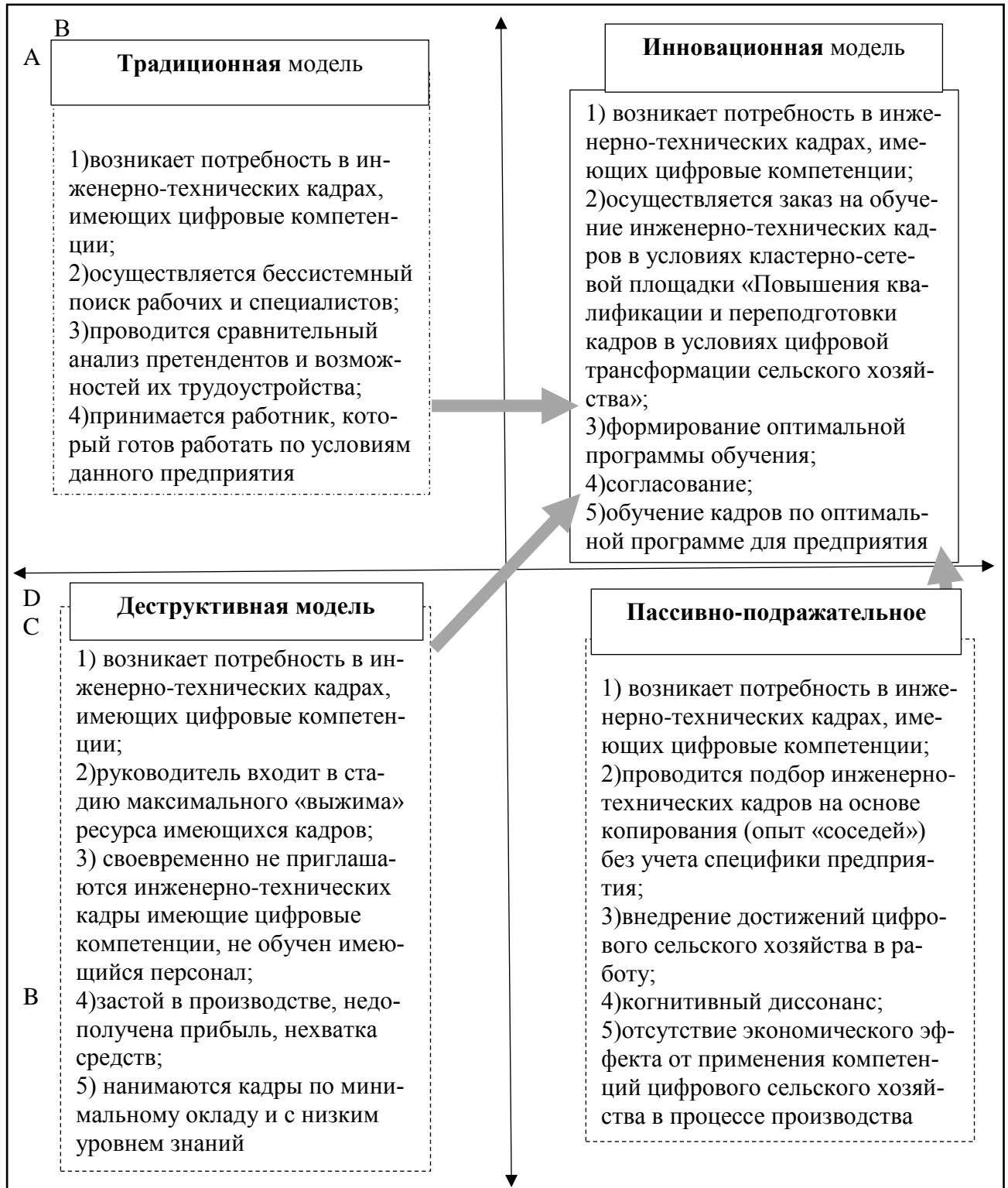
Формами образовательного процесса являются социальная и производственная практика, творческая мастерская, стажировка по интересующим проблемам.

Во время обучения цифровым технологиям запускается процесс изменения модели поведения сельскохозяйственных предприятий в отношении кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации (Рисунок 27).

В перспективе, результатом деятельности кластерно-сетевой площадки подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, должно стать увеличение доли внедренных комплексных цифровых агрорешений, доли получения цифровых компетенций специалистами сельскохозяйственных предприятий (Таблица 46).

Модель поведения сельскохозяйственных предприятий в отношении кадров в условиях цифровой трансформации действующими по инновационной модели потребления представлена в зоне АС квадрата. Это способствует экономии времени, гарантирует приобретение именно тех компетенций, которые способны к максимальной окупаемости.





Источник: -составлено автором

Рисунок 27- Модель поведения сельскохозяйственных предприятий в отношении кадров в условиях цифровой трансформации

Таблица 46 – Стратегические индикаторы регионального контингента кадров, прошедших обучение по программе «Цифровое сельское хозяйство»

Целевые показатели	2021г.	2022г.	2023г.
Количество районов республики, ед.	43	43	43
Количество сельскохозяйственных предприятий, ед.	526	526	526
Численность инженерно-технических кадров в сельскохозяйственных предприятиях, чел.	11048	10131	9290
*Численность обученных специалистов инженерно-технического отдела по программе «Цифровое сельское хозяйство», чел.	552	1519	1858
Удельный вес предприятий АПК, использующих технологии интернета вещей, точного земледелия, цифрового стада, умных теплиц, %	5	15	40
Удельный вес предприятий АПК, покрытых различными технологиями связи земель сельскохозяйственного назначения, %	5	20	30
Удельный вес рабочих мест, связанных с информационными технологиями, обработкой данных и киберфизическими системами (интернет вещей) в сельском хозяйстве, %	3	5	8

Источник: рассчитана автором

Предложенная инновационная площадка цифровой трансформации в сфере образования кадров сельского хозяйства позволит получить следующие результаты:

- разработать дуальную модель повышения квалификации и подготовки кадров сельского хозяйства на основе сетевого взаимодействия организаций профессионального образования, дополнительного профессионального образования и предприятий-партнеров в условиях цифровой экономики;

- осуществить переход сельхозпредприятий на цифровые технологии и обеспечить обучение кадров новым цифровым компетенциям, что позволит повысить, в хозяйствах регионов, уровень экономической эффективности от использования модернизированной техники;

- обновить учебно - производственную базу учебных заведений;

- приобрести новые цифровые компетенции преподавателям аграрных вузов и среднепрофессиональных учебных заведений, что, в итоге, позволит повысить и качество образования.

Функционирование кластерно-сетевой площадки подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики должно быть направлено на удовлетворение интересов потребителей рынка сельскохозяйственной техники и цифровых технологий, аграрных предприятий, нуждающихся в высококвалифицированных кадрах, повышение уровня их конкурентоспособности, выражающегося в росте объема продаж и получении аграрными предприятиями прибыли.

Таким образом, в данном подразделе поставлены и решены задачи по развертыванию системы подготовки кадров для сельского хозяйства в соответствии с вызовами цифровой экономики, что позволит адаптировать рынок труда и систему аграрного образования к требованиям шестого технологического уклада.

#### 4.4 Сценарный прогноз технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации

В распоряжении Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. № 3971-р об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г. техническое обеспечение является одним из ключевых факторов эффективности ее реализации. Объясняется это высокой капиталоемкостью, масштабными текущими расходами на выполнение механизированных сельскохозяйственных работ и содержание соответствующей технической базы. Эффективность работы сельскохозяйственных предприятий зависит также от организационной структуры системы технико-технологического перевооружения, форм и способов ее функционирования. Правильное формирование, развитие и функционирование технической базы и ее инфраструктуры – это важный резерв увеличения объемов производства, снижения себестоимости, повышение рентабельности сельскохозяйственной продукции.

Переход к цифровым технологиям по мнению Полухина А.А.: «...характеризуется все большей концентрацией, специализацией и агропромышленной интеграцией производства, при этом этот процесс выдвигает новые требования к составу

технических средств, их характеристикам и обуславливает изменения в сельскохозяйственной технологии, связывающей в единый производственный процесс операции по производству и переработке основных видов продукции» [78].

Внедрение в России новых зарубежных технологий и техники – это весьма сложный и противоречивый процесс. Многие авторы считают, что: «... применение импортных комбинированных средств механизации обработки почвы и посевов позволит снизить затраты труда на выполнение соответствующих операций, а также уменьшить потребление тракторами дизельного топлива, однако такие средства механизации сложнее и дороже, а их техническая и технологическая надежность в отдельных случаях может оказаться ниже, чем у традиционных однооперационных машин» [33, 78]. По их мнению: «Все это накладывает отпечаток на увеличение затрат предприятиями на содержание такой техники: амортизацию, техническое обслуживание и ремонт, причем большинство таких предприятий становится заложниками фирм, поставляющих запасные части и комплектующие к импортной почвообрабатывающей технике и оборудованию» [33, 78].

В современной экономике приоритетным признается курс на развитие агропромышленного производства в основном за счет внутренних экономических, организационных и технико-технологических резервов и инновационных технологий при сокращении импорта.

Так, в связи с членством в ВТО, Россия имеет право использовать все известные в практике внешней торговли инструменты регулирования внешней экономической деятельности, а также равные, с зарубежными торговыми партнерами, возможности защиты национального рынка продовольствия и материально-технических ресурсов для сельскохозяйственного производства.

В рамках внедрения Указа Президента России от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, создана рабочая группа, в состав которой входит и автор диссертационной работы (Приложение Л-М). Основной задачей данной группы

является преобразование отрасли сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений.

В контексте данной работы, в рамках технико-технологического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями, нами разработана цифровая концепция оптимизации работы машинно-тракторного парка Республики Татарстан.

При разработке проекта изучались аналоги зарубежных и российских цифровых сервисов, таких как «Агрометрикс» (Великобритания) и сервис подборки оптимального машинно-тракторного парка «Кропия» (Италии).

В отличие от зарубежных сервисов, данный сервис позволяет интегрировать его, с уже существующей в России, системой планирования, онлайн-контроля и управления сельхозбизнесом «Агросигнал», ГИС АПК, которые открыты к сотрудничеству и уже применяются почти в 15% сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан. Однако, сервиса подборки оптимального машинно-тракторного парка и ряда функций, предлагаемый нами сервис пока не имеет. В данном случае, учитывается и возможность оснащения старого парка техники средствами контроля, позволяющими получать точную информацию о расходе удобрений, семян, средств защиты растений.

Разнообразие парка техники не позволяет использовать готовые апробированные решения. Благодаря объединению данного сервиса в интеграции с другими объектами цифровизации АПК в единую сеть, обмену и управлению данными на основе интернета вещей, возросшей производительной мощности компьютеров, развитию программного обеспечения и облачных платформ, станет возможной автоматизация максимального количества сельскохозяйственных процессов, за счет создания виртуальной (цифровой) модели всего цикла производства и взаимосвязанных звеньев цепочки создания стоимости, планирование графика работ с математической точностью.

Применение данных сервисов позволит как аграриям, так и Министерству сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан проводить онлайн мониторинг сельскохозяйственного производства, принимать экстренные меры для

предотвращения потерь в случае зафиксированной угрозы, просчитывать возможную урожайность, себестоимость производства и прибыль.

С целью предоставления стимулирующих субсидий на развитие приоритетных подотраслей АПК, в зависимости от открытости и желания к цифровизации производства, Министерство сельского хозяйства и продовольствия региона получает возможность мониторинга аграриев, применяющих цифровой сервис.

Представленный проект имеет следующие задачи:

- создание цифровой экосистемы для повседневной работы сельхозтоваропроизводителей;
- оптимизация затрат на эксплуатацию машинно-тракторного парка;
- увеличение эффективности использования машинно-тракторного парка;
- сокращение фактических агротехнических сроков полевых (сезонных) работ;
- получение оперативной информации о работе машинно-тракторного парка;
- предоставление актуальной информации о работе машинно-тракторного парка предприятий в Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан;
- оптимизацию планирования работы на основе объективной информации о реальной загруженности машинно-тракторного парка и снижение затрат на ТО и ремонт.

Функционал системы цифровой платформы машинно-тракторного парка включает: создание и ведение виртуального машинно-тракторного парка в режиме online; формирование плана использования техники на сезон; сравнение техники по техническим и эксплуатационным параметрам; ведение истории отказов техники и их анализ; составление плана ТОиР; комплексные закупки запасных частей на электронной площадке; информирование о действующих и перспективных программах субсидирования.

План проекта имеет следующие направления, представленные в таблице 47.

Для разработки данной цифровой платформы использовались следующие сквозные технологии: большие данные (база данных сельскохозяйственной

техники), машинное обучение (формирование рекомендаций), беспроводная связь (получение данных с мобильных датчиков), экспертная система, интернет вещей (использование датчиков передачи данных).

Таблица 47 - План проекта создания цифровой платформы оптимизации работы машинно-тракторного парка

Мероприятия	Действия	Сроки
Создание платформы→	Разработка архитектуры платформы→ Подбор и закупка необходимого оборудования→	I КВАРТАЛ 2022
Разработка платформы→	Программирование необходимых процессов→ Создание web-интерфейса и мобильного приложения→	I КВАРТАЛ 2022
Заполнение платформы→	Подключение существующих и создание необходимых БД→	II КВАРТАЛ 2022
Внедрение платформы→	Закупка/аренда необходимого оборудования→ Обучение пользователей→	II-IV КВАРТАЛ 2022
Запуск бета-версии платформы→	Тестирование платформы на базе одного или нескольких хозяйств→ Доработка платформы при необходимости→	I КВАРТАЛ 2022
Запуск проекта→		II КВАРТАЛ 2022
Продвижение проекта→	Реклама, проведение презентаций и совещаний с потенциальными пользователями→	

Источник: составлено автором

При наполнении базы данных используются как базовые, так и переменные показатели, которые заполняются сельскохозяйственными предприятиями (Таблица 48).

Платформа ГИС АПК, на сегодняшний день, имеет 10% информации о наличии сельскохозяйственной техники и, для предотвращения дублирования информации при регистрации ИНН, данные загружаются через эту платформу. У каждой техники, с определенным агрегатом, имеется своя, определенная норма выработки и расхода ГСМ. На каждую технику сформирована характеристика, вплоть до информации о нахождении в обременении.

Сельхозтоваропроизводители получают информацию об учете ГСМ автоматически, то есть с помощью интеграции данных с базой данных ГСМ об остатках, цель – минимизация человеческого участия.

Таблица 48 - Источники для создания баз данных

<b>ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ – БАЗОВЫЕ</b>	
наименование→источник	
Каталог сельскохозяйственной техники и спецтехники→ <a href="https://acat.online/">https://acat.online/</a>	Норма выработки и расход топлива → <u>Хронометраж</u>
Каталог запчастей для сельскохозяйственной техники и спецтехники→ <a href="https://acat.online/">https://acat.online/</a>	Сведения о наличии, состоянии с/х техники и поступлении топлива → <u>Минсельхозпрод РТ</u>
Предоставление сведений из ЕГРЮЛ/ЕГРИП→ <a href="https://egrul.nalog.ru/index.html">https://egrul.nalog.ru/index.html</a>	Структуры посевных площадей Агросигнал→( <a href="https://kazan.agrosignal.com/">https://kazan.agrosignal.com/</a> )
ГИС АПК РТ → <a href="http://ferma.tatar.ru/">http://ferma.tatar.ru/</a>	Технология обработки (1. Нулевая, 2. Поверхностная, 3. Традиционная) → <u>Минсельхозпрод РТ</u>
Периодичность ТО → <a href="http://ferma.tatar.ru/">http://ferma.tatar.ru/</a>	Структура животноводства→ <u>Минсельхозпрод РТ</u>
Трудоемкость ТО → <a href="http://ferma.tatar.ru/">http://ferma.tatar.ru/</a>	Форма № 6 АПК→ <u>Минсельхозпрод РТ</u>
<b>ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ – ПЕРЕМЕННЫЕ</b>	
наименование→источник	
<b>Стационарные</b>	<b>Мобильные</b>
Склад кормов → СХТП*	Глонасс →GPS
	Актуальное состояние растений по вегетационным индексам → <a href="http://www.scanex.ru/cloud/kosmosagro/">http://www.scanex.ru/cloud/kosmosagro/</a>
Склад ГСМ →СХТП	Уровень топлива →Датчики уровня топлива
Склад з/ч →СХТП	Состояние процесса →NIR-датчики процесса качества
Погода →Метеослужбы	Данные о состоянии растений (система Агросигнал) →Агрономическая служба
	Данные о состоянии животных →Ветеринарная служба (Умное стадо)

СХТП\* - Сельхозтоваропроизводители

Источник: составлено автором

Запчасти, также, сканируются через штрих-коды, и информация автоматически отображается в приложении. Данные о состоянии растений передаются через систему «Агросигнал», через систему электронной карты полей. Таким способом получается информация по всем культурам и данные по болезням, препаратам по обработке. Это позволяет, в кратчайшие сроки, оценить ее и снизить себестоимость затрат.

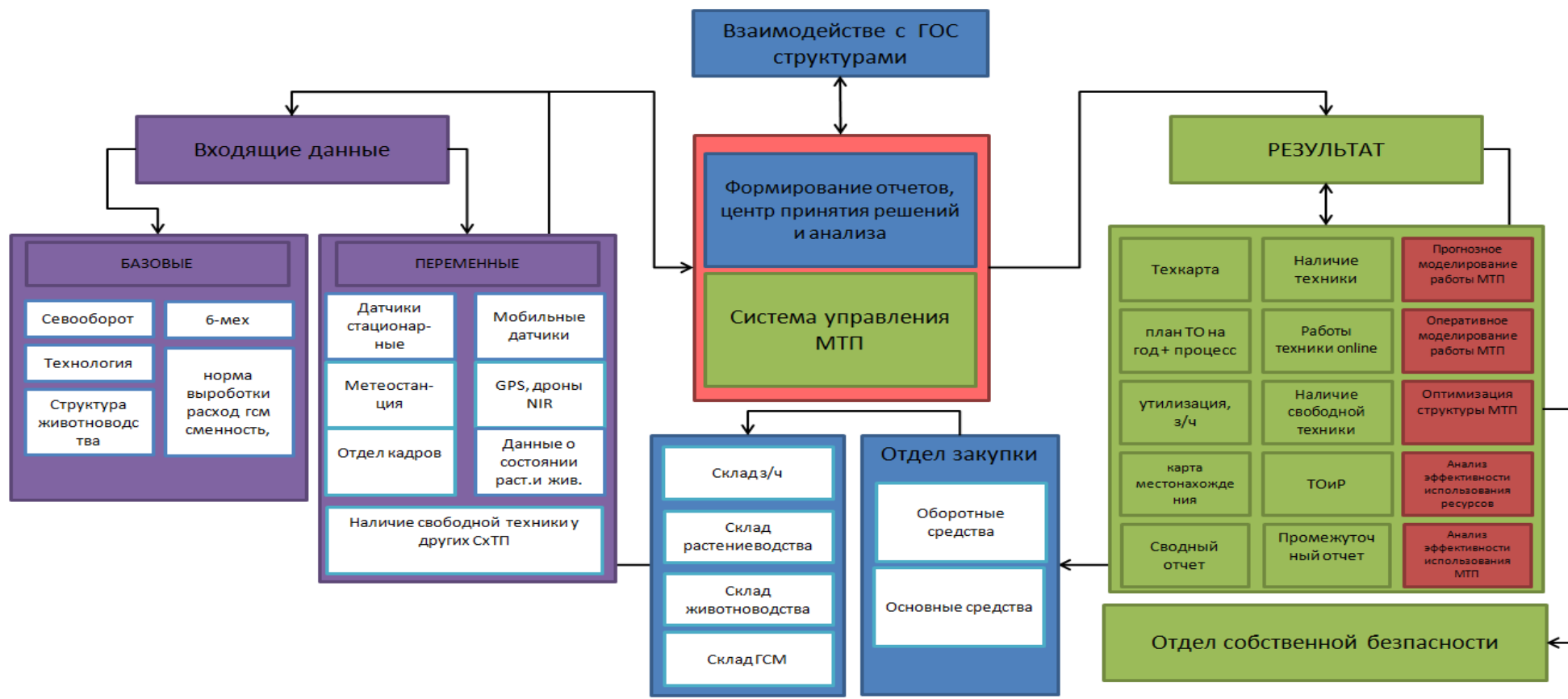
Совокупность действий, при внедрении данной цифровой платформы, представим в виде схемы маршрута пользователя (Приложение Н).



Для продвижения данного проекта, необходимо нормативно-правовое регулирование от Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. Так, авторизация пользователя происходит при вводе ИНН, информация поступает из базы данных о наличии и состоянии техники, наработке самого предприятия. Исходя из перечня действий (работ), которые необходимо сделать на данный период времени, получаем потребность в запасных частях и расходных материалах. Модель сбора и получения данных представлена в виде архитектуры данных на рисунке 28.

Базовые и переменные данные с датчиков будут передаваться как с самого предприятия, так и от партнеров (информация о наличии свободной техники на других предприятиях). Эта информация направляется в систему управления машинно-тракторным парком, туда же приходит информация об остатках на складе запчастей. При взаимодействии всех разделов получаем результат в виде управленческих решений, представляемых в виде технологической карты, информации о наличии техники, о различных видах работ, в online- режиме получаем план работы на ТО и утилизацию техники в хозяйстве, местонахождение техники, свободный и промежуточный отчет для руководителя и главных специалистов.

Из этих баз данных, с помощью искусственного интеллекта, с целью снижения себестоимости и сокращения агротехнологических сроков возделывания, принимается решение о закупке топлива, запасных частей, а также рекомендации по прогнозному моделированию МТП, оптимизации структуры МТП в виде плана закупок на будущее. Кроме того, получается анализ эффективности использования МТП по каждой технике и в целом по хозяйству. Информация о нарушениях работы (нарушение дисциплины, воровство и т.п.) поступает в отдел собственной безопасности. Результат цифровизации на основе машинного обучения представлен в виде Data Set (набор данных, представляемых с помощью машинного обучения после преобразования сигналов, полученных от датчиков в терминал) до внедрения цифровой платформы и после (Рисунок 29).



\*  база данных;  рекомендации;  результат;

рассчитываемые показатели скорости и тепловых усилий, габаритные размеры трактора, дорожный просвет при радиусе качения задних колес, двигатель, силовая передача, контрольно-измерительные приборы, конструктивная масса и т.д.

Источник: составлено автором

Рисунок 28 – Архитектура цифровизации машинно-тракторного парка



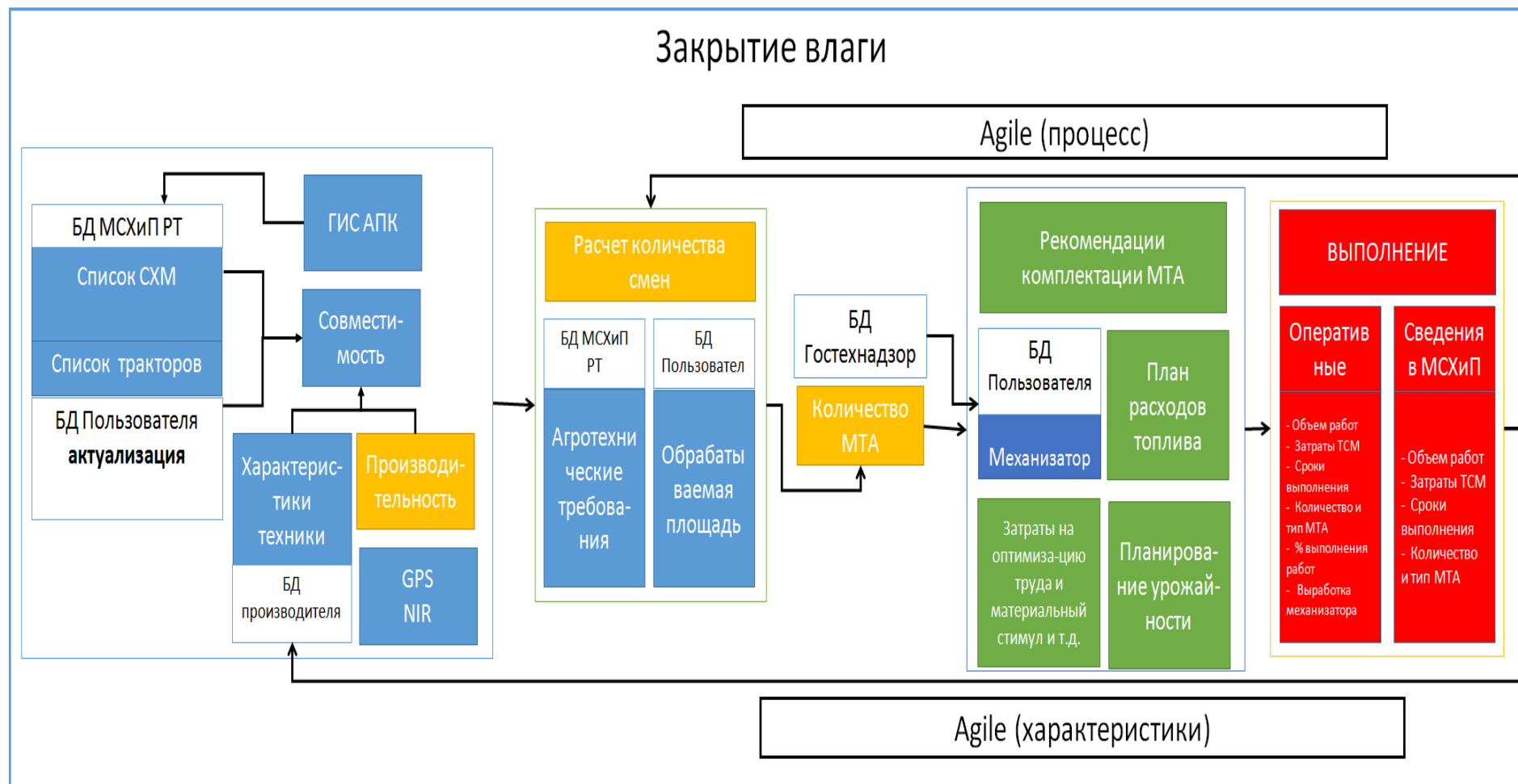
*Источник: составлено автором*

Рисунок 29 - Data Set (набор данных, предоставляемых с помощью машинного обучения после преобразования сигналов, полученных от датчиков в терминал)

Гибкие (Agile Гибкие (Agile) характеристики представлены в виде алгоритма работы на основе одной технологической операции (Рисунок 30). В начале открывается база данных по пользователям, тракторам. Цифровизация машинно-тракторного парка в целом, представляется в виде платформы базы данных, наличия сельскохозяйственной техники в республике, ее местонахождение, характеристики данной техники в виде мото-часов амортизации, типа трактора, марки, модели.

Использование цифровой платформы машинно-тракторного парка представлено на примере работы механизатора (Рисунок 30).

Механизатор получает от диспетчера на свой телефон, в электронном виде через интернет, наряд в виде номера поля и видов работ, с указанием сроков выполнения.



Источник: составлено автором

Рисунок 30 - Алгоритм работы цифровой платформы на основе одной технологической операции

Таблица 49 – Риски внедрения цифровой платформы цифровизации машинно- тракторного парка

№	Наименование рисков	Источник/ причина	Триггер	Последствия	Вероятность наступления
1	Устоявшаяся философия и культура компании	Проектная организация	Равнодушие	Неполная реализация проекта или его полная заморозка	0,6
2	Отсутствие практических знаний и опыта	Проектная организация	Незаинтересованность	Неполная реализация проекта или его полная заморозка	0,5
3	Отсутствие заинтересованности во внедрении цифровых технологий	Проектная организация	Равнодушие	Неполная реализация проекта или его полная заморозка	0,6
4	Отсутствие бюджета	Проектная организация	Недостаточность средств	Неполная реализация проекта или его полная заморозка	0,8
5	Низкое качество данных	Поставщики данных	Расхождение сведений	Финансовые потери, жалобы со стороны граждан, неверное принятие решений по оказанию услуги	0,9
6	Неверное определение затрат	Проектная организация	Недостаточность средств	Неполная реализация проекта или его полная заморозка	0,5
7	Неточности при внесении изменений в нормативную базу	Законодательный орган	Проект НПА	Необходимость внесения изменений в проект или отказ от него	0,3
8	Необходимость формирования квалифицированной группы внедрения системы	Проектная организация	Кадры	Неполная реализация проекта или его полная заморозка	0,5

Источник: составлено автором

После выполнения, с карты считывается информация о выполнении объема работ с нормами выработки, которые автоматически передаются в программу «1С» для расчета заработной платы.

Все отдельные блоки представленных работ, уже автоматизированы и реализованы на практике.

С целью повышения эффективности всех видов работ, мы предлагаем, объединить все блоки через интернет вещей (датчиков, трекеров и т.д.) в единую цифровую платформу, что отражается в повышении дисциплины, стимулировании работника, совершенствовании организации работ.

Для реализации предлагаемой цифровой платформы, разработано техническое задание на создание и внедрение автоматической системы «Цифровая трансформация процессов эксплуатации сельскохозяйственной техники (ЦМТП)» (Приложение Н-О).

В рамках внедрения цифровой платформы, встает вопрос о государственной поддержке данного направления в виде разработки регламента «О единой системе мониторинга сельскохозяйственных машин Республики Татарстан на основе единой государственной информационной системы цифровизации машинно-тракторного парка». Любое нововведение при внедрении имеет множество рисков, которые представлены в таблице 49.

В целях своевременного и точного представления информации представителями агропромышленного бизнеса, для эффективного использования баз данных цифровой платформы, необходимо принять регламент об их своевременном предоставлении. Принятие регламента позволит усовершенствовать использование парка сельскохозяйственной техники. Макет интерфейса мобильного приложения представлен в приложении Э.

Экономический эффект от внедрения цифровых технологий дает суммарное значение прибыли от операционной деятельности предприятий растениеводства [185]. Однако внедрение инновационных технологий влечет

дополнительные затраты и инвестиционные вложения, от которых зависит подход к оценке экономической эффективности, то есть соотношение эффекта и затрат.

Мультипликативный эффект от внедрения предложенных мероприятий представим в виде прогноза экономической эффективности цифровизации зернового подкластера Республики Татарстан на пять лет, где прогнозные значения по количеству тракторов, комбайнов и урожайности были предоставлены Министерством сельского хозяйства и продовольствия республики Татарстан (Таблица 50). По решению Правительства Республики Татарстан и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, внедрение цифровых технологий на сельскохозяйственных предприятиях к 2024 г. должно достичь 100%.

При расчете годового экономического эффекта от применения цифровых технологий, способствующих совершенствованию организации производства и труда, обеспечивающих экономию производственных ресурсов при выпуске единицы продукции, используя изменение приведенных затрат на единицу продукции, производимой с помощью базовых и цифровых технологий, к 2024 г., эффект от использования инновационных технологий достигнет по прогнозным расчетам 5714 млн руб. при условии 100% цифровизации МТП Республики Татарстан.

Таким образом, апробирована методика оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий в виде прогноза экономической эффективности цифровизации зернового подкластера региона в зависимости от удельного веса их усвоения. Практика показывает, что период окупаемости инвестиций, направленных на внедрение цифровых технологий, в зависимости от масштаба внедряемой системы, виден уже по окончании первого сезона применения.

Конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий, при внедрении цифровой техники, вырастет вместе с прибыльностью бизнеса в результате

снижения затрат, роста производительности труда и эффективности использования имеющихся ресурсов. На основе прогнозных значений, представленных в третьей главе данной работы, сделанных на основе фактических данных за ряд лет, представим прогноз, учитывающий изменения технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в рамках предложенных мероприятий цифровизации. В целях прогнозирования хозяйственного и экономического эффектов от реализации перечисленных в работе мероприятий по повышению технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, нами использован метод экстраполяции конкретных параметров в разрезе отрасли растениеводства. В качестве целевых показателей технического перевооружения сельского хозяйства, в условиях цифровой экономики, выбраны такие показатели, как урожайность сельскохозяйственных культур, себестоимость продукции растениеводства, прибыль, рентабельность. Период прогноза по имеющимся данным составил семь лет (на период 2020-2026 гг.). Центральное место в прогнозе показателей, определяющих результаты работы сельскохозяйственных предприятий, занимает возможность оценки предложенных механизмов и инструментов технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики. Мы согласны с мнением И.Б. Манжосовой: «В этих целях рассматривается три варианта сценария технико-технологического перевооружения сельского хозяйства – умеренный и оптимистичный» [146].



Таблица 50 - Прогноз экономической эффективности цифровизации зернового подкластера Республики Татарстан

Показатели	2020г.		2021г.		2022г.		2023г.		2024г.
	Базовый вариант	Внедрение цифровых технологий на 20%	Базовый вариант	Внедрение цифровых технологий на 40%	Базовый вариант	Внедрение цифровых технологий на 60%	Базовый вариант	Внедрение цифровых технологий на 80%	Внедрение цифровых технологий на 100%
Посевная площадь зерновых культур, тыс.га	1564	1564	1568	1568	1577	1577	1586	1586	1600
Урожайность, ц/га	30	33	32	36	34	37	36	39	42
Тракторы всех марок, шт.	9837	9837	9714	9714	9632	9632	9591	9591	9591
Зерноуборочные комбайны, шт.	2340	2340	2322	2322	2312	2312	2310	2310	2306
Трактористы – машинисты, чел.	8298	8298	7943	7943	7875	7875	7744	7744	7740
Расход топлива на 1га засеянной площади л/га	44	40	42	38	40	37	37	33	32
Валовой сбор, тыс.т.	4692	4858	5018	5268	5362	5646	5710	6090	6720
- в т.ч. за счет цифровых технологий, тыс.т		166		251		284		381	640
Производственная себестоимость, млн руб.	34533	32101	33317	32717	33350	33424	34258	34288	36624
- в т.ч. за счет цифровых технологий, млн руб.		71		69		68		68	70
Производственная себестоимость 1ц, руб.	736	661	664	621	622	592	600	563	545
Реализовано всего, тыс.т.	3566	3692	3813	4004	4075	4291	4339	4629	5107
- в т.ч. за счет цифровых технологий, тыс.т		126		191		216		290	486
Полная себестоимость реализованной продукции, млн руб.	26245	26324	27990	26747	28280	28534	29334	29577	31818
Выручка от реализации, млн руб.	29383	30422	32337	33954	35574	37459	39010	41611	47293
- в т.ч. за счет цифровых технологий, млн руб.		1077		1784		1967		2742	5784
Прибыль от реализации, млн руб.	3138	4098	4347	7207	7294	8925	9677	12034	15475
- в т.ч. за счет цифровых технологий, млн руб.		1006		1715		1899		2674	5714
Полная себестоимость 1ц, руб.	736	713	734	668	694	655	676	639	623
Цена реализации 1ц, руб.	824	824	848	848	873	873	899	899	926
Прибыль на 1ц, руб.	88	111	114	160	179	208	223	260	303
Рентабельность, %	12	16	16	24	26	31	33	41	48
- в т.ч. внедрения цифровых технологий, %		1		8		5		10	7

Источник: составлено автором

Таблица 51 – Частные индексы изменения основных количественных показателей развития сельскохозяйственных организаций регионов Приволжского федерального округа (фрагмент)\*

Показатель	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.
Сценарий умеренного технического перевооружения с применением цифровых технологий							
Посевная площадь зерновых культур	1,010	1,015	1,020	1,025	1,030	1,035	1,040
Тракторы всех марок	1,016	1,032	1,048	1,064	1,080	1,096	1,112
Зерноуборочные комбайны	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,140
Трактористы-машинисты	0,930	0,940	0,950	0,960	0,970	0,980	0,990
Расход топлива на 1га посевной площади	0,975	0,950	0,925	0,900	0,875	0,850	0,825
Урожайность зерновых	1,045	1,090	1,135	1,180	1,225	1,270	1,315
Урожайность подсолнечника	1,070	1,140	1,210	1,280	1,350	1,420	1,490
Себестоимость производства зерна	0,995	0,992	0,991	0,991	0,993	0,996	1,001
Себестоимость производства подсолнечника	0,972	0,949	0,930	0,914	0,901	0,891	0,883
Инерционный сценарий технико-технологического перевооружения с применением цифровых технологий							
Посевная площадь зерновых культур	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175
Тракторы всех марок	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,140
Зерноуборочные комбайны	1,030	1,060	1,090	1,120	1,150	1,180	1,210
Трактористы-машинисты	0,950	0,960	0,970	0,980	0,990	1,000	1,10
Расход топлива на 1га посевной площади	1,000	0,980	0,960	0,940	0,92	0,90	0,88
Урожайность зерновых	1,025	1,050	1,075	1,100	1,125	1,150	1,175
Урожайность подсолнечника	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350
Себестоимость производства зерна	1,034	1,067	1,098	1,127	1,156	1,183	1,209
Себестоимость производства подсолнечника	1,010	1,018	1,026	1,033	1,040	1,046	1,052
Оптимистический сценарий технико-технологического перевооружения с применением цифровых технологий							
Посевная площадь зерновых культур	1,020	1,030	1,040	1,050	1,060	1,070	1,080
Тракторы всех марок	0,984	0,969	0,943	0,926	0,909	0,892	0,890
Зерноуборочные комбайны	0,980	0,961	0,943	0,926	0,909	0,892	0,877
Трактористы-машинисты	0,980	0,960	0,940	0,920	0,900	0,880	0,860
Расход топлива на 1га посевной площади	0,950	0,900	0,850	0,800	0,750	0,700	0,650
Урожайность зерновых	1,070	1,140	1,210	1,280	1,350	1,420	1,490
Урожайность подсолнечника	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700
Себестоимость производства зерна	0,972	0,949	0,930	0,914	0,901	0,891	0,883
Себестоимость производства подсолнечника	0,945	0,901	0,865	0,836	0,811	0,791	0,774

Источник: рассчитано автором на основании данных Федеральной службы статистики, ведомственной отчетности регионального уровня, прогнозных макроэкономических показателей Министерства экономического развития РФ.

В качестве базового, рассматривается умеренный вариант развития сельского хозяйства, в отношении которого делается предположение о сохранении тенденции. На первом этапе прогнозирования, с использованием индексов корреляции и детерминации в рамках умеренного сценария, осуществлен прогноз посевных площадей и урожайности сельскохозяйственных культур, наличия тракторов и зерноуборочных комбайнов. Исходный период для прогнозирования охватывает 2010-2019 гг. Манжосова И.Б. отмечает: «Прогноз объемов производства продукции растениеводства должен представляться как произведение полученной по трендовым моделям урожайности на посевные площади соответствующих культур» [146].

Автор продолжает, что: «Прогноз себестоимости производства единицы продукции отрасли растениеводства рассчитан с учетом индексов-дефляторов в соответствии с параметрами прогноза социально-экономического развития РФ, представленного на сайте Министерства экономического развития РФ, роста урожайности культур и ежегодного роста цен на ресурсы» [146].

По результатам прогнозирования, по умеренному сценарию технико-технологического перевооружения сельского хозяйства, снижение индекса себестоимости зерна в регионах Поволжья России увеличится с 0,995 в 2020 г., до 1,001 в 2026 г., при росте индекса урожайности с 1,070 в 2020 г., до 1,149 в 2026 г., что приведет к снижению прибыли и рентабельности предприятий аграрной отрасли. Схожая картина характерна и для производства подсолнечника. При этом индекс наличия тракторов и комбайнов увеличится с 1,016 и 1,020 (в 2020 г.), до 1,096 и 1,114 (в 2026 г.) соответственно.

Второй вариант, предполагает инерционное развитие с частичной технологической модернизацией и цифровизацией сельского хозяйства. Инерционный вариант подразумевает незначительное расширение посевных площадей зерновых культур, рост обеспеченности сельскохозяйственной техникой за счет государственных мер поддержки.

Такой вариант включает, в качестве приоритетных направлений, распространение ресурсосберегающих технологий; внедрение в производство, в ряде регионов округа, высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур; применение

высококачественных минеральных удобрений и эффективных средств защиты растений от вредителей и болезней, локальное использование инструментов цифровизации сельского хозяйства и др.

При данном варианте развития сельского хозяйства, высокие темпы роста себестоимости производства продукции будут сдерживаться незначительным ростом урожайности сельскохозяйственных культур и использованием ресурсосберегающих технологий. Однако, рентабельность отрасли будет снижаться.

В первых двух вариантах, рост наличия сельскохозяйственной техники обусловлен активным использованием товаропроизводителей государственных мер поддержки по модернизации отрасли. При этом, сохранится тенденция к сокращению численности трактористов-машинистов, вызванная социально-демографическими факторами и непривлекательностью сельскохозяйственного труда. Оптимистический сценарий внедрения цифровых технологий в аграрный бизнес, характеризуется снижением в 2026 г., индекса числа тракторов с 0,98 и зерноуборочных комбайнов с 0,98 до 0,89 и 0,87 соответственно. При этом, индекс себестоимости зерна и подсолнечника снизится с 0,97 и 0,94 в 2020 г. до 0,88 и 0,77 соответственно в 2026 г., что будет способствовать росту прибыли и уровню рентабельности предприятий агробизнеса.

Таким образом, долгосрочное прогнозирование производственно-экономических результатов деятельности сельскохозяйственных организаций Приволжского федерального округа для различных сценариев технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики показало, что именно активное внедрение цифровых технологий будет способствовать достижению оптимистических прогнозов, являющихся действенным инструментом для отраслевых министерств и ведомств при оценке эффективности мероприятий по внедрению цифровых технологий в аграрную сферу.

На рисунке 31 приведена агрегированная модель внедрения предлагаемых научно-методологических рекомендаций по технико-технологическому перевооружению сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике.



Источник: составлено автором

Рисунок 31-Модель внедрения предлагаемых научно-методологических рекомендаций по технико-технологическому перевооружению сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации (темным фоном отмечены разработанные в настоящем исследовании направления)

Рисунок 31 обобщает основные выносимые на защиту положения и включает предлагаемые направления совершенствования технико-технологического

первооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики для достижения технологического лидерства России. Ее отличие и научное приращение состоит в комплексном определении сущности, классификации, принципов и факторов, влияющих на технико-технологическое перевооружение в условиях цифровой экономики, а также использовании нового методологического подхода в оценке уровня цифровизации сельского хозяйства и ее повышении для обеспечения перспективного технологического лидерства в условиях четвертой и пятой промышленной революции.

В модели показано, что для повышения устойчивости развития сельскохозяйственных предприятий и достижения технологического лидерства, необходимо обеспечить технико-технологическое перевооружение отрасли цифровыми инновационными продуктами. Концептуальная основа достижения технико-технологического перевооружения сельского хозяйства заключается в определении сущности, принципов и классификации цифровых технологий по типам хозяйства и отраслям сельского хозяйства.

Принятие стратегических решений по перевооружению сельского хозяйства, должно осуществляться на основе предлагаемой методологии технико-технологического перевооружения отрасли в условиях цифровой экономики, состоящей из разработанных мер государственной поддержки, моделей внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство регионов, механизма межотраслевого технического взаимодействия, кластерно-сетевого взаимодействия подготовки кадров, разработки концепции цифровой трансформации сельского хозяйства регионов, а также методики сравнительной оценки уровня цифровизации агробизнеса. В результате реализации предложенной методологии в сельском хозяйстве формируется инновационно-технологический механизм цифровизации, который является универсальным и может быть применен в аграрной отрасли любого региона страны с целью его технико-технологического перевооружения.

В таблице 52 представлен прогноз технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровизации на период 2022 – 2030 гг. в Республике Татарстан. Данный прогноз учитывает существующие тенденции, целевые

индикаторы и механизмы государственного стимулирования комплекса мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК.

С целью прогнозирования технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровизации проведем регрессионное исследование, где

Результативный фактор:

$Y$  – темп роста уровня цифровизации, %;

Переменные факторы:

$X_1$  – прирост доли работников, имеющих цифровые компетенции в АПК свыше 5%;

$X_2$  – прирост доли оцифрованных полей свыше 30%;

$X_3$  – прирост доли совместимой сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%;

$X_4$  – изменение коэффициента обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%;

$X_5$  – прирост доли территории, покрытой сетью со скоростью передачи информации  $\geq 100$  мбит/сек 3G, 4G свыше 50%;

$X_6$  – прирост доли тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%;

$X_7$  – прирост доли зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%;

$X_8$  – прирост доли посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%.

Результативный признак определяется как разница между достигнутым и прогнозируемым уровнем цифровизации.

Таблица 52 – Прогноз технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровизации на период 2022 – 2030 годы в Республике Татарстан

Вариант прогноза	2019г. факт (план)	2020г. факт (план)	2021г. факт (план)	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029г.	2030г.
<b>Доля земель сельскохозяйственного назначения (от общей площади сельскохозяйственных земель), включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %</b>												
Целевые индикаторы реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2024 г.	25 (50)	30 (75)	35 (90)	100	100	100	-	-	-	-	-	-
По ведомственному сценарию*				50	55	60	65	70	80	90	95	100
По авторскому сценарию				55	60	70	80	90	100	100	100	100
<b>Доля сельскохозяйственной техники (от общего количества единиц), включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %</b>												
Целевые индикаторы реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2024 г.	10 (45)	15 (60)	20 (75)	90	100	100	-	-	-	-	-	-
По ведомственному сценарию*				30	40	50	60	70	80	90	100	100
По авторскому сценарию				35	45	60	75	90	100	100	100	100
<b>Доля специалистов сельскохозяйственных предприятий, прошедших переподготовку и обладающих компетенциями в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и технологиями, % (от общего количества специалистов, занятых, нарастающим итогом)</b>												
Целевые индикаторы реализации Ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2024 г.	5 (10)	10 (15)	15 (20)	30	40	50	-	-	-	-	-	-
По ведомственному сценарию*				30	35	40	50	60	70	80	90	100
По авторскому сценарию				40	50	65	80	90	100	100	100	100
<b>Коэффициент роста производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях, внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения, %</b>												
Целевые индикаторы реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2024 г.	102 (105)	105 (125)	110 (150)	175	190	200	-	-	-	-	-	-
По ведомственному сценарию*				120	130	140	150	160	170	380	190	300
По авторскому сценарию				130	140	155	170	185	200	320	340	350

Источник: составлено автором на основе статистических данных и целевых индикаторов [31]



Исходные показатели для регрессионного исследования зависимости темпа роста уровня цифровизации, представленные в разрезе кварталов по данным муниципальных районов Республики Татарстан, отражены в Приложении Ю.

Уравнение динамики темпа роста уровня цифровизации имеет следующий вид:

$$Y = 5,005 + 0,123X_1 + 0,017X_2 + 0,019X_3 + 0,230X_4 + 0,019X_5 + 0,045X_6 + 0,051X_7 + 0,238X_8.$$

Значение множественного коэффициента корреляции, равное 0,86, указывает на высокую степень влияния выбранных факторов на темп роста уровня цифровизации.

Под ведомственным сценарием развития представлен вариант, при котором уровень и механизмы государственной поддержки не будут корректироваться, а останутся на запланированном уровне, согласно ведомственному проекту «Цифровое сельское хозяйство» и с учетом сдерживающих факторов развития цифровизации сельского хозяйства.

Под авторским сценарием нами понимается постепенное создание условий по интенсивному технико-технологическому перевооружению сельского хозяйства, включающий в себя внедрение и обоснование этапов технико-технологического перевооружения сельского хозяйства региона цифровыми технологиями, методики порядка представления государственной грантовой поддержки сельхозтоваропроизводителей на основе балльной оценки показателей цифровизации бизнеса, модели формирования площадки межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий, создание и функционирование кластерно-сетевой площадки подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики.

Проведенные расчеты показали, что с учетом динамики изменения показателей цифровизации средний темп роста развития цифровизации при заданных условиях функционирования сельского хозяйства составляет 5 – 10%, а с учетом предлагаемых мер поддержки темп роста может составить 10 – 20 %. Темп роста производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях, внедривших и

применяющих комплексные цифровые агрорешения, спрогнозирован с учетом синергетического эффекта (Таблица 53).

Таблица 53 - Показатели роста уровня цифровизации сельского хозяйства, %

Показатели	2021 г.	2027 г.	
		По ведомственному сценарию*	По авторскому сценарию*
Доля земель сельскохозяйственного назначения (от общей площади сельскохозяйственных земель) включенных в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %	35	75	100
Доля сельскохозяйственной техники (от общего количества единиц), включенной в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство», %	20	80	100
Доля специалистов сельскохозяйственных предприятий, прошедших переподготовку и обладающих компетенциями в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и технологиями, % (от общего количества, нарастающим итогом)	15	70	100
Коэффициент роста производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях, внедривших и применяющих комплексные цифровые агрорешения, %	105	170	200
Уровень цифровизации сельского хозяйства, %	30	75	100

*Источник: рассчитано автором на основе статистических данных и целевых индикаторов*

Таким образом, заложенные в ведомственном проекте «Цифровое сельское хозяйство» индикаторы, требуют интенсивного технико-технологического перевооружения, что, при существующих механизмах государственной поддержки, невозможно. Предложенный нами прогноз, учитывает заложенные индикаторы развития сельского хозяйства до 2030 г. и позволил сформировать представленный уровень цифровизации сельского хозяйства.

Принятие стратегических решений по перевооружению сельского хозяйства, должно осуществляться на основе предлагаемой методологии технико-технологического перевооружения отрасли в условиях цифровой экономики, состоящей из разработанных мер государственной поддержки, моделей внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство регионов, механизма межотраслевого технического взаимодействия, кластерно-сетевого взаимодействия подготовки кадров, разработки концепции цифровой трансформации сельского хозяйства регионов, а также методики сравнительной оценки уровня цифровизации агробизнеса.

В результате реализации предложенной методологии, в сельском хозяйстве формируется инновационно-технологический механизм цифровизации, который является универсальным и может быть применен в аграрной отрасли любого региона страны, с целью его технико-технологического перевооружения.

Техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, требует определенных инвестиций, как на внедрение цифровых технологий, так и на обновление парка новыми модернизированными машинами.

В рамках данной работы, были предложены направления технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, включающие в себя дополнения теоретических положений по развитию технической базы сельского хозяйства в условиях цифровизации производства, через представленную модель внедрения цифровых технологий в производство и восприятие их аграриями. Разработанные рекомендации по взаимодействию участников рынка сельскохозяйственной техники и цифровых технологий позволили совершенствовать процесс внедрения цифровых технологий в технический потенциал агробизнеса.

Предложенная модернизация амортизационной политики направлена на дифференциацию, в зависимости от доходности сельскохозяйственных предприятий, норм амортизационных отчислений и формирование целевого фонда инвестирования воспроизводства технического потенциала.

Разработанная модель межотраслевого сетевого взаимодействия технико-технологического перевооружения сельскохозяйственных предприятий, рекомендаций по созданию и функционированию инновационного механизма подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики и цифровой платформы, оптимизации работы машинно-тракторного парка сельского хозяйства, направлены на совершенствование процесса технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики.

Разработанная автором методика оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий на базе машинно-тракторного парка, с учетом всех

перечисленных мероприятий, позволила обосновать прогноз экономической эффективности цифровизации зернового подкластера с учетом индикаторов Государственной программы "Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Татарстан на 2013 - 2022 годы".

Использованный метод экстраполяции конкретных параметров, в разрезе отрасли растениеводства, позволил спрогнозировать умеренный, оптимистический и инерционный прогнозы экономических результатов деятельности агробизнеса Приволжского федерального округа, основанный на разнонаправленных тенденциях и позволяющий увидеть результат предлагаемых мероприятий по техническому перевооружению сельского хозяйства в условиях цифровой экономики.

Значение множественного коэффициента корреляции, равное 0,86, указывает на высокую степень влияния выбранных факторов на темпы роста уровня цифровизации. Проведенные расчеты показали, что с учетом динамики изменения показателей цифровизации, средний темп роста развития цифровизации с учетом предлагаемых мер поддержки, может составить 10 – 20 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований выделены главные направления теоретико-методологического и практико-ориентированного характера.

В теории и методологии рассматриваемой проблемы.

1. Теоретические исследования автором этапов совершенствования технических средств выявили, что при цифровой экономике происходит процесс трансформации упомянутой техники из четырехзвенной в пятизвенную: двигатель + передаточный механизм + рабочая машина + управляющее устройство + программно-техническое средство в виде цифровой платформы. Обобщение теоретических положений и практических материалов технико-технологического перевооружения сельского хозяйства позволили дать более расширенное определение этой категории через призму развития технологических укладов, как инновационного процесса модернизации и замены морально устаревших и физически изношенных машин и комплексов инновационной техникой и оборудованием на основе внедрения пятизвенной системы машин с целью повышения производительности труда и снижения единичных издержек производства. Дано авторское определение понятия цифровой экономики агробизнеса, предполагающее применение цифровых технологий, направленное на интеллектуализацию производства (обмен, распределение, потребление) через систему производственных отношений и межсубъектных взаимодействий, трансформацию сельскохозяйственного производства в части машинного комплекса из четырехзвенного в пятизвенный, основанной на принципах: безопасности, производительности и надежности, совместимости передовой техники и технологий, доступности цифровых платформ, масштабируемости, визуально-дистанционном управлении ремонтом и обслуживанием техники, системности, оптимальности.

2. Выявлен неудовлетворительный уровень перевооружения сельскохозяйственного производства. Необходимость технико-технологического перевооружения сельского хозяйства на основе цифровизации сопряжена с научным потенциалом, прогрессом в области техники, активным проявлением цифровых

компетенций со стороны специалистов. В процессе проведения исследований установлено, что процесс технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в стране будет длительным из-за низкого уровня технического состояния и низкой эффективности аграрного производства, компетентности аграриев. С учетом авторских теоретических положений, отечественной и мировой практики, представлена авторская классификация цифровых технологий по типам хозяйств и отраслям в зависимости от ценовой категории и масштабов пользования.

3. Учитывая значимость цифровизации производства и с целью определения уровня готовности сельскохозяйственных предприятий к внедрению и использованию цифровых технологий в производстве, наличия цифровой инфраструктуры, разработана методика оценки уровня цифровизации сельского хозяйства, позволяющая сравнить используемые цифровые технологии, оценить экономическую эффективность инноваций и компетентность кадров в принятии решений по направлениям технико-технологической модернизации отрасли.

В практическом значении рассматриваемой проблемы.

1. Выполненный анализ состояния отрасли подтвердил, что сельское хозяйство России и регионов испытывает недостаток инвестиций для технического обеспечения, практически отсутствуют внутренние источники финансирования, накопления (амортизационные отчисления и прибыль), что затрудняет процесс инвестирования в основной капитал и способствует снижению технического потенциала. Сельскохозяйственные товаропроизводители не имеют собственных средств инвестирования в основной капитал, что влечет за собой снижение производственного потенциала хозяйства. В Республике Татарстан (как и в Приволжском федеральном округе) наблюдается снижение как количественных, так и качественных показателей технической обеспеченности. Тракторный парк сельхозтоваропроизводителей региона, за последние годы (2010-2018 гг.), существенно сократился, оснащенность сельскохозяйственных организаций Республики Татарстан зерноуборочными комбайнами, в расчете на 1000 га посевов зерновых, снизилась на 28,6%, количество плугов, приходящихся на 1000 тракторов, снизилось на 8,4%, сеялок - на 8,2%.

2. В этой ситуации, ключевой вопрос - готовность отрасли к технической и технологической модернизации на основе цифровизации. Установлено, что в регионах, в силу неодинаковых условий производственно-хозяйственной деятельности, влияющих на уровень доходности, по-разному идет процесс применения инновационной техники и технологий на базе цифровизации производства.

Для уточнения уровня цифровизации аграрного производства в условиях многоаспектности этой проблемы и готовности сельскохозяйственных предприятий к технико-технологическому перевооружению с использованием экспертного метода, основанного на установлении рейтинга, выявлен комплекс факторов, сдерживающих процесс внедрения цифровых технологий. Итоговый рейтинг регионов позволит разделить их на группы, выявить слабые стороны и применить к ним дифференцированный подход в госрегулировании в повышении уровня цифровизации сельского хозяйства. Так, к регионам с высоким уровнем цифровизации и внедрения цифровых технологий, отнесены Орловская, Ульяновская, Белгородская, Ленинградская, Калининградская и Рязанская области, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Краснодарский и Красноярский края. В список регионов среднего уровня цифровизации и внедрения цифровых технологий, внесены Новосибирская, Свердловская и Астраханская области, Ставропольский край, Республика Адыгея. Низкий уровень цифровизации и внедрения цифровых технологий отмечается в Тюменской, Новгородской, Челябинской, Омской и Амурской областях, Чеченской Республике, Приморском и Хабаровском краях, Республике Ингушетия. Применение предложенной методики оценки позволит, региональным и федеральным органам управления сельского хозяйства принимать обоснованные решения по выбору направлений госрегулирования процесса цифровой трансформации, что и повысит конкурентоспособность АПК в целом.

3. Выполненная сравнительная оценка уровня цифровизации сельского хозяйства регионов позволила, автору, обосновать ряд направлений, стимулирующих развитие технико-технологической модернизации в виде:

- последовательности этапов технико-технологического перевооружения сельского хозяйства региона цифровыми технологиями с учетом сдерживающих их

внедрение факторов;

- методики определения порядка предоставления государственной поддержки технико-технологического перевооружения, опирающуюся на предоставлении грантов на основе разработанного авторского подхода;

- модели сетевого технико-технологического взаимодействия на основе кластерного подхода, направленной на синергию как сельскохозяйственных предприятий, имеющих цифровые технологии, так и представителей разных направлений деятельности в лице производителей техники и цифровых технологий, учебных заведений;

- площадки подготовки и переподготовки кадров с необходимыми для цифровой экономики компетенциями, основанными на взаимодействии отраслевых вузов, ссузов, министерств и ведомств агробизнеса посредством синергии в кластерно-сетевую площадку.

4. Разработанные автором этапы технико-технологического перевооружения сельского хозяйства региона цифровыми технологиями, позволяют ускорить процесс цифровизации аграрной отрасли посредством применения предложенного алгоритма, предусматривающего открытие Центра компетенций в области цифрового сельского хозяйства, процесс формирования дорожной карты цифровизации сельского хозяйства, формирование цифровой базы данных на основе картирования, оцифровки, спутниковых данных и др., подбор перспективных цифровых технологий, проведение исследований, сравнивающих цифровые технологии с традиционными, оценка экономической эффективности внедрения разработанных цифровых подходов с последующим формированием предложений по управлению решениями и формирование плана внедрения цифровых решений с привязкой к количественно-измеряемым эффектам от внедрения технологий.

5. Согласно предложенной методике порядка организации государственной поддержки на покупку и внедрение цифровых технологий для всех типов предприятий аграрной отрасли, финансирование будет осуществляться на основе балльной оценки показателей цифровизации бизнеса, заключающуюся в создании экспертной комиссии, сборе мнений специалистов, составлении сводной матрицы рангов,



анализе значимости исследуемых факторов и группировке предприятий по уровням цифровизации. По мере использования методического обеспечения, впервые будут получены характеристики сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан, отражающие степень готовности предприятий к повышению уровня цифровизации.

6. В исследовании предложена модель формирования сетевого взаимодействия в условиях кластера, представленного в виде площадки, объединяющей не только сельскохозяйственные организации, имеющие сельскохозяйственную технику, но и представителей разных направлений деятельности (производители цифрового оборудования, дилеры техники, финансово-кредитные организации, профильные учебные заведения, ремонтные предприятия и др.). Упомянутое взаимодействие - действенный метод решения системных проблем адаптации отрасли к условиям цифровой экономики, где вместо иерархии подчиненности, действует принцип сотрудничества компонентов сети, координируемых рыночным механизмом получения прибыли путем владения конкурентными преимуществами, в экономии затрат на обновление МТП, повышении экономической эффективности использования техники.

7. Разработан проект компетенций по формированию цифровой грамотности кадров аграрной отрасли на основе кластерно-сетевой площадки «Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики» в образовательном кластере АПК Республики Татарстан, что позволит войти в программу «Земля знаний» - отраслевую квазикорпоративную электронную образовательную систему, при реализации которой, к 2023 году 55 тыс. специалистов отечественных сельскохозяйственных предприятий смогут пройти обучение по компетенциям цифровой экономики. Цель данной площадки - реализация модели трансформации кадров аграрной отрасли в цифровое сельское хозяйство на основе принципа преемственности, сетевого взаимодействия, социальной ответственности бизнеса и образования.

8. При прогнозировании эффективности предлагаемых мероприятий обоснованы два ключевых сценария для условий цифровизации сельского хозяйства Республики Татарстан:

1) Пессимистичный сценарий, отражающий сложившиеся тенденции развития сельского хозяйства, результаты трендов показателей уровня цифровизации, и формирующий облик отрасли в новом технологическом укладе на период до 2030 г.

2) Оптимистический сценарий развития, направленный на максимальное достижение результатов, при условии, интенсивного внедрения предлагаемых мер по цифровизации отрасли.

Главным положительным результатом расчетов, в рамках целевого сценария, следует назвать ускоренный рост ключевых показателей цифровизации до 2027 г. Достижение прогнозируемых результатов возможно при условии эффективного динамичного процесса технико-технологического перевооружения сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий, которые позволят повысить производительность труда, улучшить качество и снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции. По результатам прогнозирования по умеренному сценарию цифровизации технического потенциала сельского хозяйства регионов Поволжья, снижение индекса себестоимости зерна в регионах Поволжья России составит 0,992 в 2020 г. и 1,001 в 2026г., при росте индекса урожайности с 1,090 в 2020 г., до 1,315 в 2026 г., что позволит увеличить прибыль и рентабельность предприятий аграрной отрасли. Аналогичная картина характерна и для производства подсолнечника. При этом, индекс наличия тракторов и комбайнов увеличится с 1,032 и 1,040 в 2020 г., до 1,112 и 1,140 в 2026 г. соответственно. Таким образом, анализ подтвердил, что внедрение цифровых технологий на базовых сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан позволит повысить уровень рентабельности до 40%.

Заложенные в ведомственном проекте «Цифровое сельское хозяйство» индикаторы предусматривают интенсивное техническая и технологическая модернизация, что при существующих условиях развития сельского хозяйства, труднодостижимо. В связи с этим, предложен авторский прогноз развития сельского хозяйства в условиях цифровой экономики до 2030 г., учитывающий заложенные индикаторы

ведомственного проекта и позволяющий сформировать следующий уровень цифровизации сельского хозяйства.

Так, в исследовании выполнены комплексные исследования, обусловленные совершенствованием технико-технологического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики, предусматривающие применение инновационной техники, воспроизводство технического потенциала, подготовку кадров с цифровыми компетенциями на основе формирования площадок сетевого взаимодействия, что позволило реально наметить пути перевооружения отрасли.

В исследовании разработаны теоретико-методологические положения, методические и практические решения, направленные на повышение эффективности аграрного сектора экономики на основе технической и технологической модернизации производства в условиях цифровой экономики.

## Список литературы

1. Алпатов, А. В. Построение эффективных систем управления развитием АПК России в пространстве цифровой экономики / А. В. Алпатов // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 3 (36). – С. 60–66.
2. Амелин, С. В. Организация производства в условиях цифровой экономики / С. В. Амелин, И. В. Щетинина // Организатор производства. – 2018. – Т. 26. – № 4. – С. 7-18.
3. Андиева, Е. Ю. Цифровая экономика будущего, индустрия 4.0 / Е. Ю. Андиева, В. Д. Фильчакова // Прикладная математика и фундаментальная информатика. – 2016. – № 3. – С. 214–218.
4. Ариничева, И. В. Развитие цифровой экономики в аграрной сфере / И. В. Ариничева, С. С. Бессарабова, У. А. Лихота // Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. – № 2 (29). – С. 36–38.
5. Баранов, Д.Н. Сущность и содержание категории «цифровая экономика» / Д.Н. Баранов // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. - 2018.- №2 (25). - С.15-23.
6. Бабкин, А.В. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития / А.В. Бабкин, Д.Д. Буркальцева, Д.Г. Костень, Ю.Н. Воробей // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного педагогического университета. Серия: «Экономические науки». - 2017. - Т. 10. - № 3. - С. 9-25.
7. Безрукова, Т.Л. Классификация показателей оценки эффективности экономической деятельности промышленного предприятия / Т.Л. Безрукова, И.И. Шанин // Общество: политика, экономика, право. - 2012. - №1. - С.73-80.
8. Берзинь, И.Э. Экономика предприятия / И.Э.Берзинь, С.А. Пикунова, Н.Н.Савченко. - М.: «Дрофа», 2004. – 368с.
9. Беспяхотный, Г.В. Проблемы модернизации АПК /Г.В. Беспяхотный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2010. - №7. - С. 7-10.
10. Бондаренко, В.М. Мировоззренческий подход к формированию, развитию и реализации «цифровой экономики» / В.М.Бондаренко // Современные информационные технологии и ИТ-образование. -2017. -Т. 13, №1. -С. 237–251.
11. Бухтиярова, Т. И. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития / Т. И. Бухтиярова // Бизнес и общество. – 2019. – № 1(21). – С. 22.
12. Бугрова, Н.С. Сетевое взаимодействие в системе повышения квалификации педагогических кадров: автореф. дис... кандидата пед. наук 13.00.08 / Наталья Сергеевна Бугрова. - Омск, 2009. -24с.
13. Валдайцев, С.В. Менеджмент технологических инноваций/ С.В. Валдайцев, Н.Н. Молчанов. - СПб: СПбГУ, 2003. -330с.
14. Введение в «Цифровую» экономику/ А.В. Кешелава В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др.; под общ. ред. А.В. Кешелава; гл. «цифр.» конс. И.А. Зимненко. – ВНИИГеосистем, 2017. – 28 с.

15. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
16. Веселова, И. Н. Современные проблемы обеспеченности сельского хозяйства материально-техническими ресурсами / И. Н. Веселова, А. А. Золотарев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 25-28.
17. Водяников, В.Т. Анализ обеспеченности техникой сельскохозяйственных организаций Республики Мордовия/ В.Т. Водяников, П.А. Рубцов. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2013. – №3. – С. 79–82.
18. Водяников, В.Т. Методологические и методические основы определения экономической эффективности технических средств/ В.Т. Водяников // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2013. – №3. – С. 52–57.
19. Водяников, В.Т. Инвестиционная стратегия воспроизводства машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве региона: монография / В.Т. Водяников, Г.И. Скалдина. - М.: УМЦ ИЭФ, 2009. - 96с.
20. Водяников, В.Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК/ В.Т. Водяников. - М.: КолосС, 2008. - 252 с.
21. Водяников, В.Т., Субаева, А.К. Технические средства как фактор повышения производительности труда в аграрном секторе экономики: монография / В. Т. Водяников, А. К. Субаева. - Москва: [б. и.], 2018. - 205 с.
22. Воронин, Б.А. К вопросу о цифровизации российского сельского хозяйства (обзор информационных материалов) / Б.А. Воронин, О.Г.Лоретц, А.Н. Митин, И.П. Чупина, Я.В. Воронина // Аграрный Вестник Урала. - 2019. -№2 (181). - С. 46-52.
23. Вороновская, Т.И. Экологические аспекты воспроизводства технических ресурсов / Т.И. Вороновская // Экологическое предпринимательство в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Мелитополь. - 2006. - С. 64-66.
24. Гайсин, Р. С. Предел технологической эволюции сельского хозяйства и возможность его преодоления [Электронный ресурс] / Р.С. Гайсин // ПСЭ. 2014. №4 (52).- С.41-45. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/predel-tehnologicheskoy-evolyutsii-selskogo-hozyaystva-i-vozmozhnost-ego-preodoleniy>
25. Гальперин, А.С. Определение оптимальной долговечности машин / Гальперин, А.С., Сушкевич, М.И. М.: Экономика, 1974. - 237 с.
26. Герасимов, А. Цифровая трансформация предприятий и отраслей: цели, критерии, модели, опыт /А.Герасимов // Connect. - 2020. №3-4.-С.50-57.
27. Глазьев, С.Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования / С.Ю.Глазьев, Д.С. Львов, Г.Д. Денисов. –М.: Наука, 1992. -357 с.

28. Глечикова, Н.А. Аграрное развитие региона в воспроизводственной концепции материально-технической базы (на примере Ростовской области): монография /Н.А. Глечикова.- М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. - 182 с.
29. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Татарстан на 2013 - 2025 годы» [Электронный ресурс]: постановление кабинета министров Республики Татарстан от 10.08.2021 года № 696. - Режим доступа: [https://agro.tatarstan.ru/documents/post.htm?pub\\_id=586749](https://agro.tatarstan.ru/documents/post.htm?pub_id=586749)
30. Горбунов, С.И. Техническое обеспечение и технологическое обслуживание сельхозтоваропроизводителей /С.И. Горбунов //Техника и оборудование для села. - 2005. - №3. - С. 29-31.
31. Грибанов,Ю.И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции : автореферат дис. ... д-ар экон. наук: 08.00.05 / Грибанов Юрий Иванович. - Санкт-Петербург, 2019.- 355с.
32. Грубый, В.А. Организационно-экономический условия воспроизводства техники в сельском хозяйства: диссертация ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Грубый Василий Александрович. - Москва, 2000. - 261с.
33. Давлетшин, И.Цифровой передел. Преимущества и рискцифровизации сельского хозяйства [Электронный ресурс] / И. Давлетшин, А.Трофимов. - Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/30405-tsifrovoy-peredel/>
34. Дефицит инноваций в сельхозмашиностроительной отрасли. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/stati/deficit-innovacii-v-selhoz mashinostroitelnoi-otrasli.html>
35. Дзуганов, В. Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства на современном этапе / В. Дзуганов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2009. - № 3. - С. 15-18.
36. Доклад о будущем рабочих мест. Всемирный экономический форум (ВЭФ). The Future of Jobs Report2018 [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>
37. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]: указ Президента Рос. Федерации от 21 января 2010 г. № 20 // Совет Безопасности РФ.-Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902195504>
38. Драгайцев, В.И. Оценка технической оснащенности / В.И. Драгайцев // Техника и оборудование для села. -2010. - №7. – С.23-28.
39. Драгайцев, В.И. О методике экономической оценки сельскохозяйственной техники / В.И. Драгайцев// Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. - №3. – С. 15-19.
40. Драгайцев, В.И., Морозов, Н.М., Полухин, А.А., Алексеев, К.И., Мирошников, Г.А. и др. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве / В.И. Драгайцев, Н.М. Морозов, А.А. Полухин, К.И.Алексеев, Г.А.Мирошников Г.А. и др.- М.: Типография Россельхозакадемии, 2010. - 146 с.

41. Ежевский, А.А. Стратегия, эффективность и опыт производственно-технического обеспечения сельского хозяйства во второй половине XX века / А.А. Ежевский, В.Ф. Федоренко, Э.Л. Аронов. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. - 340 с.
42. Ежевский, А.А. Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства / А.А. Ежевский, В.И. Черноиванов, В.Ф. Федоренко. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. - 292 с.
43. Езубов, А: Вступление России в ВТО только поднимет конкурентоспособность Агропромышленного комплекса страны [Электронный ресурс] /А. Езубов.- Режим доступа: <https://er-gosduma.ru/news/53993/>
44. Есполов, Т. Цифровизация АПК — требование нового времени [Электронный ресурс] / Т. Есполов. - Режим доступа: <https://old.kzvesti.kz/kv/thirdband/25528-cifrovizaciya-apk-trebovanie-novogo-vremeni.html>
45. Зинченко, А.П. Материально-техническая база сельского хозяйства России /А.П. Зинченко //Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. - №5. - С.8-12.
46. Имидж предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rikshaivan.ru/perevozki/konkurentosposobnost-transportnyh-uslug/imidzh-predpriyatiya.html>
47. Интеллектуальная сельскохозяйственная техника нового поколения / И. А. Рогов, В. И. Черноиванов, Ю. А. Иванов [и др.] // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2014. – № 3(15). – С. 3-65.
48. Истомина, Е.А. Оценка трендов цифровизации в промышленности/ Е.А. Истомина // Вестник ЧелГУ. -2018. -№12. -С.108-116.
49. Каплина, О.В. Оценка конкурентоспособности массового товара (на примере пива) / О.В. Каплина // Маркетинг в России и за рубежом. -2001. -№4. - С. 28-48.
50. Кваша, Я.Б. Технический прогресс, сроки службы средств труда и отраслевая структура. Пропорции воспроизводства в период развитого социализма /Я.Б. Кваша. -М.: Экономика, 1976. 457 с.
51. Кибиров, А.Я. Особенности развития сельского хозяйства США/ А.Я.Кибиров. - М.: 1994. - 125 с.
52. Клейнер, Г. Б. Государство - регион - отрасль - предприятие: каркас системной устойчивости экономики России / Г.Б. Клейнер // Экономика региона. - 2015. -№ 2. -С. 50-58
53. Кормаков, Л.Ф. Стратегическое управление техническим потенциалом сельскохозяйственного производства / Л.Ф. Кормаков, В.З. Мазлоев, Т.Р. Туекаев.М.: Отдел оперативной полиграфии ФГУП «ВО Минсельхоза России», 2003.- 329с.
54. Кормаков, Л.Ф. Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства. Организационно-экономический аспект / Л.Ф. Кормаков, Л.С. Орси́к. - М.: Росинформагро-тех, 2005. - 252 с.

55. Колбанев, М. О. О роли данных в цифровой экономике / М. О. Колбанев, И. И. Палкин, Т. М. Татарникова // Гидрометеорология и экология. – 2020. – № 59. – С. 124-136.
56. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения /Н.Д. Кондратьев. М.: Экономика, 2002 - 750 с.
57. Конкин, Ю.А. Амортизация техники в сельском хозяйстве / Ю.А. Конкин. М.: Госстройиздат, 1961. - 376 с.
58. Конкин, Ю.А., Ковалева, Е.В., Тришкина, Л.В., Чутчева, Ю.В. Экономический механизм рынка подержанной техники /Ю.А. Конкин, Е.В. Ковалева, Л.В. Тришкина, Ю.В. Чутчева //Техника и оборудование для села. -2010. - №8. - С.7-11.
59. Консон, А.С. Экономическая эффективность новой техники /А.С. Консон. М.: Госполитиздат, 1958. - 319 с.
60. Кормаков, Л.Ф., Орсик, Л.С. Прогнозирование рынка сельскохозяйственной техники: методология и практика /Л.Ф. Кормаков, Л.С. Орсик. -М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. -268 с.
61. Костюкова, Е.И. Экономический механизм воспроизводства технической базы сельского хозяйства (теория, методология, практика): диссертация ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Костюкова Елена Ивановна. - Москва, 2008. - 318 с.
62. Кузьмин, В.Н. Развитие методов определения экономической эффективности [Электронный ресурс] /В.Н.Кузьмин. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/Articles/2008/Kuzmin.pdf>
63. Кузьмин, В.Н. Производство сельскохозяйственной техники и мировой финансово-экономический кризис / В.Н. Кузьмин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. - 2010. - №5. – С. 26-27.
64. Кузьмин, В.Н. Опыт субъектов Российской Федерации: тенденции и проблемы при приобретении сельскохозяйственной техники / В. Н. Кузьмин, П. И. Бурак, Н. П. Мишуров [и др.]; Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – Москва Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2020. – 392 с.
65. Кузин, А.А. К. Маркс и проблемы техники / А.А.Кузин. - Москва: Издательство «Наука», 1968г.-112с.
66. Ленин, В.И. Машины в сельском хозяйстве/ В.И. Ленин. - Полное собрание сочинений / Ин-т марксизма- ленинизма при ЦК КПСС. - 5-е изд. - Москва: Госполитиздат, 1958-1965. - 21 см.
67. Леонтьев, Е.Д. Модели и методы оценки эффективности управления малым предприятием связи: диссертация ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Леонтьев Евгений Дмитриевич. - Курск, 2014. - 169 с.
68. Личман, Г.И. Цифровое земледелие (DIGITAL FARMING) – приемник точного (PRECISION FARMING) / Г.И. Личман, И.Г. Смирнов, А.А. Личман, А.И. Беленков //Фермер. Поволжье. -2017. -№11 (64). -С.40-45.



69. Лобанова, И. Производственная типизация сельскохозяйственных предприятий, как фактор оптимального использования ресурсов / И. Лобанова // Организационно-правовые аспекты инновационного развития АПК. – 2016. – № 13. – С. 224-227.
70. Манжосова, И. Б. Формирование стратегии модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики: диссертация ... д-ра. экон. наук: 08.00.05 / Манжосова Инна Борисовна. - Ставрополь, 2019. - 436 с.
71. Маркс, К. Сочинения, тома 1-39. Издание второе/ К.Маркс, Ф.Энгельс. -М.: Издательство политической литературы, 1955-1974 гг.
72. Маркс, К. Процесс труда и процесс увеличения стоимости. -Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т.23, С.188-209.
- 2Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/600208>
73. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 5 августа 2000 года N 117-ФЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/)
74. Национальный проект «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: паспорт утвержден протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 № 7 // Правительство РФ [Офиц. сайт]. - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_328854/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/)
75. Нормативы потребности АПК в технике для растениеводства и животноводства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://old.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/3140.77.htm](http://old.mcx.ru/documents/document/v7_show/3140.77.htm)
76. О развитии сельского хозяйства [Электронный ресурс]: федер. закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ (в ред. от 25.12.2018г.). – Доступ из справ. -правовой системы «Консультант Плюс». - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77720/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77720/)
77. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]: указ Президента Рос. Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 // Президент Российской Федерации [Офиц. сайт]. - Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/>
78. Организация и управление сельскохозяйственным производством / В. И. Нечаев, В. Ф. Бирман, Ю. И. Бершицкий, А. В. Боговиз. – Москва: Издательство КолосС, 2012. – 428 с.
79. Орсик, Л.С. Экономическая стратегия технического обеспечения сельскохозяйственного производства: проблемы и решения: диссертация ... д-ра. экон. наук: 08.00.05/ Орсик Леонид Станиславович. - Москва, 2004. - 352 с.
80. Паньшин, Б. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития / Б. Паньшин // Наука и инновации. – 2016. – Т. 3, № 157. – С. 17–20.

81. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) // Правительство РФ [Официальный сайт]. - Режим доступа: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-informatsionnaya-infrastruktura.pdf>
82. Пецольдт, К. Проблемы и перспективы применения технологий самообслуживания в России и Германии / К. Пецольдт, А. Г. Коваль, Я. Шлиеве // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2011. – № 1. – С. 103-115.
83. Петренко Надежда Владимировна Эффективность использования кадров механизаторов на уборочных работах // Вестник аграрной науки Дона. 2010. №1. – С. 13-15.
84. Пискунов, А.И. Технико-технологическое перевооружение как основа инновационного развития промышленных предприятий России / А.И. Пискунов // Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Том 9. – № 1. – С. 137-150.
85. Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. N 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [Электронный ресурс]: // Правительство РФ [Официальный сайт]. - Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
86. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 04.05.2018)
87. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.05.2019 г. № 550 Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета на поддержку проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе "сквозных" цифровых технологий [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/121758/>
88. Полухин, А.А. Организационно-экономический механизм технической модернизации сельского хозяйства: диссертация ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Полухин Андрей Александрович. - Москва, 2014. - 324 с.
89. Повышение эффективности АПК в условиях перехода к рыночной экономике. / Под ред. М.И. Синюкова, А.В. Пошатаева. - Изд. МСХА, 1992.-224с.
90. Рада, А. О. Разработка методики оценки эффективности внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе / А. О. Рада, Е. А. Федулова, П. Д. Косинский // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49. – № 3. – С. 495-504.
91. Рада, А.О. Организационно-экономический механизм внедрения цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства (на материалах Кемеровской области-Кузбасса): диссертация ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Рада Артем Олегович. - Новосибирск, 2020. - 236с.

92. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь /Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. - Москва: Инфра-М, 2006. -494с.
93. Россия в цифрах. 2019: Крат. стат. сб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993>
94. Рыкова, И.Н. Сравнительный анализ технической и технологической оснащенности отраслей сельского хозяйства в Российской Федерации / И.Н. Рыкова, С.В. Шкодинский, А.А. Юрьева // ЭКОНОМИКА. НАЛОГИ.ПРАВО. -2019.- №4. - С. 39-49.
95. Сыроваткина, Т. Н. Цифровизация воспроизводственной инфраструктуры экономики строительства / Т. Н. Сыроваткина // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 4. – С. 104-108.
96. Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года [Электронный ресурс]: распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2017 г. № 1455-р. - Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/Ba4B6YDTiuOitleLkDQ05MCbz4WrfZjA.pdf>
97. Субаева, А.К. Управление воспроизводством техники в сельскохозяйственных организациях // Вестник Казанского ГАУ. - 2012. -№4 (26). - С.57 - 60.
98. Субаева, А.К. Конкурентоспособность материально-технической базы сельского хозяйства России / А.К. Субаева // Вестник Казанского ГАУ. -2012. -№2 (24). - С. 38-42.
99. Субаева, А.К. Оценка состояния ценообразования на рынке сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] / А.К. Субаева, А.А. Нуруллин, Р.Р. Миннеханова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. Режим доступа: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=372>
100. Субаева, А.К. Анализ рынка материально-технической базы сельского хозяйства / А.К. Субаева, М.С. Арбузова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - Ульяновск: Издательство Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. -2012. - №2 (18) апрель – июнь. - С.24-26.
101. Субаева, А.К. Перспективы развития парка сельскохозяйственной техники в условиях импортозамещения / А.К. Субаева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VII Международной научно-практической конференции. «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина». - Ульяновск: ГСХА им.П.А. Столыпина. -.2016.- С.224-230.
102. Субаева, А.К. Специфика технического обеспечения воспроизводства материально-технических ресурсов в аграрной сфере [Электронный ресурс] / А.К. Субаева // Современные научные исследования. Выпуск 3 - Концепт. - 2015. – Режим доступа: <https://e-koncept.ru/2015/85243.htm>
103. Субаева, А.К. Развитие сельскохозяйственного машиностроения как фактор повышения конкурентоспособности технической базы АПК / А.К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – Волгоград: Издательство Бизнес. Образование. Право. - 2013. - №1 (22). -С.103 – 107.
104. Субаева, А.К. Оценка конкурентоспособности услуг предприятий технического сервиса АПК / А.К. Субаева // Вестник Ульяновской государственной

сельскохозяйственной академии. - Ульяновск: Издательство Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. - 2013. - №1 (21). - С.168 - 173.

105. Субаева, А.К. Исследование состояния технической базы сельского хозяйства / А.К. Субаева, С.К. Галимов С.К., С.Г. Ширманов // Современные проблемы науки и образования. -2013. – № 6; Режим доступа: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=371>

106. Субаева, А.К. Теоретические подходы к понятию конкурентоспособности АПК / А.К. Субаева // Вестник Казанского ГАУ. - Казань: Издательство Казанского ГАУ. - 2013. - №4 (30) -С.33 - 38.

107. Субаева, А.К. Влияние технической базы сельскохозяйственных организаций на производственные результаты / А.К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – Волгоград: Издательство Бизнес. Образование. Право. - 2014. - №1 (26). -С.77 - 82.

108. Субаева, А.К. Теоретические основы функционирования системы технического обеспечения сельского хозяйства / А.К. Субаева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17102>

109. Субаева, А.К. Обзор состояния износа и обновления основных средств производства в сельскохозяйственных организациях / А.К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – Волгоград: Издательство Бизнес. Образование. Право, 2015. - №1 (30). -С.121 - 127.

110. Субаева, А.К. Зарубежный опыт воспроизводства техники в агропромышленном комплексе / А.К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – Волгоград: Издательство Бизнес. Образование. Право. - 2015. - №1 (30). -С.138 – 143.

111. Субаева, А.К. Техническая оснащенность села как фактор среды прямого и косвенного воздействия на финансовые результаты предприятия/ А.К. Субаева, М.М. Низамутдинов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17727>

112. Субаева, А. К. Трансформация кадров аграрной отрасли в условиях цифровой экономики / А. К. Субаева, А. А. Нуруллин // Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 23–24 мая 2019 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью Полиграфическая Компания "Астор и Я". - 2019. – С. 85-94.

113. Субаева, А.К. Роль технико-технологического обеспечения в изменении профессионально-квалификационной структуры рабочей силы в аграрном секторе экономики / А.К. Субаева, Н.Р. Александрова, Л.М. Мавлиева // Вестник Казанского ГАУ. - Казань: Издательство Казанского ГАУ. -2018. - №2(49). -С.173-177.

114. Субаева, А.К. Производительность труда в аспекте цифрового сельского хозяйства / А. К. Субаева, М. М. Низамутдинов, Л. М. Мавлиева, М. Н. Калимуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и

просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет. - 2019. – С. 760-766.

115. Субаева, А. К. Изменение кадрового потенциала аграрного сектора при переходе к цифровому сельскому хозяйству / А. К. Субаева, М. М. Низамутдинов, Л. М. Мавлиева // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет. - 2019. – С. 751-759.

116. Субаева, А.К. Методические подходы к оценке эффективности технического перевооружения в условиях цифровизации / А.К. Субаева, Ф. Н. Мухаметгалиев, А. С. Лукин // Финансовая экономика. – 2020. – № 10. – С. 167-171.

117. Субаева, А.К. Техническое перевооружение сельского хозяйства в условиях цифровизации / А.К. Субаева, В. Т. Водяников // Агроинженерия. – 2021. – № 1(101). – С. 58-62.

118. Федотов, А. В. Анализ методов оценки и мониторинга эколого-экономических последствий чрезвычайных ситуаций / А. В. Федотов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – № S3. – С. 194-198.

119. Федоров, А.Д. Цифровизация сельского хозяйства - необходимое условие повышения его конкурентоспособности / А.Д. Федоров // Журнал «Нивы России». - 2018. - №5 (160). - С.36-39.

120. Федоренко, В. Ф. Тенденции цифровизации и интеллектуализации сельского хозяйства / В. Ф. Федоренко // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – № 1 (30). – С. 231–241.

121. Философский словарь [Электронный ресурс] - Режим доступа URL: [https://gufo.me/dict/philosophy\\_dict](https://gufo.me/dict/philosophy_dict)

122. Худякова, Е. В. Совершенствование управления предприятием АПК на основе разработки и использования информационно-аналитической системы поддержки принятия решений / Е. В. Худякова, А. А. Саввин // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 36. – С. 48–53.

123. Цатхланова, Т. Т. Методические аспекты оценки и повышения эффективности сельскохозяйственного производства / Т. Т. Цатхланова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 9(33). – С. 8.- Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_18328528\\_35949380.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18328528_35949380.pdf)

124. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

125. Шумпетер, И.А. Теория экономического развития: исследования предпринимательской прибыли, капитала, кредита и цикла конъюнктуры / И. А. Шумпетер. — М.: Прогресс, 1982 -455 с.

126. Экономика сельского хозяйства / В. Т. Водяников, Е. Г. Лысенко, А. И. Лысюк и др.; под ред. В. Т. Водяникова. – М.: КолосС, 2007. – 390 с.

127. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации) /Под ред. И.С.Санду, В.А.Свободина, В.И.Нечаева, М.В. Косолаповой, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 228 с.

128. Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. – European Commission, 2002, COM (2010) 2020 final. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ec.europa.eu/migrant-integration/news/european-commission-launches-europe-2020-strategy-smart-sustainable-and-inclusive-growth\\_en](https://ec.europa.eu/migrant-integration/news/european-commission-launches-europe-2020-strategy-smart-sustainable-and-inclusive-growth_en)
129. Nurullin, A.A. Performance as the main factor of expanded reproduction [Электронный ресурс] / A.A. Nurullin, A.K. Subaeva, N.R. Aleksandrova // ИОАВ Journal. – Режим доступа: - 2019. - Т. 10. - №. S2. - P. 12-16. <https://iioab.org/vol10n2s>
130. Kleinknecht, A. Observations on the Schumpeterian swarming of innovations /A. Kleinknecht // Futures, 1981. Vol. 13. – № 4. – P. 293-299.
131. Report to the President on ensuring American leadership in advanced manufacturing. – Washington, D.C.: Executive Office of the President. President's Council of Advisors on Science and Technology, 2011. [Электронный ресурс].– Режим доступа: [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/11/f4/pcast\\_june2011.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/11/f4/pcast_june2011.pdf)
132. Small, B. Digital technology and agriculture: foresight for rural enterprises and rural lives in New Zealand / B. Small // Journal of Agriculture and Environmental Sciences. – 2017. – Vol. 6. – №2. – P. 54–77.
133. Subaeva, Asiya. Current condition of Russian agricultural engineering market / A.K Subaeva, N.V. Malinina // Life Science Journal. Acta Zhengzhou University Overseas Edition (Life Sci J). -2014; Volume 11 - Special Issue 9 (Supplement 1109s), 25, life1109.- P. 360-362.
134. Subaeva, Asiya. Methods of agricultural machinery market regulation / Subaeva, A.K. A.A. Zamaidinov// International Business Management. -2015 Volume: 9. Issue: . 1780-1784.
135. Subaeva, Asiya. Improvement of agricultural machinery economic efficiency/ A.K Subaeva, A.A. Zamaidinov // International Business Management.-2015; Volume: 9 Issue: 7- P. 1770-1774.
136. Subaeva, Asiya. Classification of agroindustrial complex technical provision effectiveness indexes / A.K Subaeva, A.A. Zamaidinov //Journal of Economics and Economic Education Research – 2016; Volume 17, Number 4. - P. 8-14.
137. Subaeva, Asiya. Development of cooperation in the framework of strengthening the material and technical base of small forms of economy/ A.K Subaeva, N.M. Yakushkin, M.M. Nizamutdinov, L.M. Mavlieva // Development of cooperation in the framework of strengthening the material and technical base of small forms of Economy Revista Publicando – 2017.-4 No 12. (1). - P. 568-577.
138. Subaeva, Asiya. Management of Reproduction of the Fixed Capital of the Agricultural Enterprises by Method of Economic and Mathematical Modeling/ Anas A. Nurullin, Aydar A. Nurullin, Natalia R. Alexandrova// The Journal of Social Sciences Research Special Issue. 5/ - 2018/ - P. 265-271.
139. Subaeva, Asiya. The level of provision of agricultural producers of sprinklers as a factor of increasing economic efficiency /Zamaidinov, Airat Almazovich; Subaeva, Asiy. Kamilevna // Quid-investigacion ciencia y tecnologia – 2017/ P. 1630-1635.
140. Subaeva, A. Strengthening the material-technical base of modern agrarian formations/ A.K.Subaeva A. A. Zamaidinov, T.N.Leonidovich, N.M. Mingaliyevich, V.

T.Vodyannikov // Journal of fundamental and applied sciences.- 2017.- 9(2s). – P. 1052-1058.

141. Subaeva, A. The Secondary Equipment Market in the Positive Economic Development of the Agricultural Sector / Asiya K. Subaeva, Airat A. Zamaidinov, Natalya R. Aleksandrova // Helix.- 2018.- Vol. 8 (1).- P. 2983-2987.

142. Subaeva, A. Changes of the agricultural staff potential in the transition to digital agriculture [Электронный ресурс] / Asiya K. Subaeva, Marat M. Nizamutdinov and Leysan M.Mavlieva // «BIO Web of Conferences» Volume 17 (2020)International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019).-Kazan, Russia, November 13-14 – Режим доступа: [https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2020/01/bioconf\\_fies2020\\_00178.pdf](https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2020/01/bioconf_fies2020_00178.pdf)

143. Subaeva, A. Labor productivity in digital agriculture [Электронный ресурс] / Asiya K.Subaeva, Marat M. Nizamutdinov, Leysan M. Mavlieva and Marat N. Kalimullin// «BIO Web of Conferences» Volume 17 (2020)International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019).-Kazan, Russia, November 13-14 – Режим доступа: [https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2020/01/bioconf\\_fies2020\\_00226.pdf](https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/pdf/2020/01/bioconf_fies2020_00226.pdf)

**Лист экспертной оценки начисления баллов при оценке уровня цифровизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике**

**Ф.И.О., должность эксперта** \_\_\_\_\_

**Регион** \_\_\_\_\_

№	Критерии оценки уровня цифровизации:	Баллы
1.	Удельный вес работников, имеющих цифровые компетенции в АПК свыше 5%	
2.	Удельный вес оцифрованных полей свыше 30%	
3.	Удельный вес совместимой сельскохозяйственной техники (тракторы и комбайны всех видов) с цифровой инфраструктурой свыше 50%	
4.	Коэффициент обновления интерфейсами связи (устройства, машины, облачная платформа) свыше 5%	
5.	Удельный вес территории, покрытой сетью со скоростью передачи информации $\geq 100$ мбит/сек 3G,4G свыше 50%	
6.	Удельный вес тракторов с цифровым оборудованием свыше 10%	
7.	Удельный вес зерноуборочных комбайнов с цифровым оборудованием свыше 10%	
8.	Удельный вес посевных комплексов с цифровым оборудованием свыше 10%	

0-

показатель не важен,

1- показатель важен,

2- показатель очень важен



**Результаты экспертной оценки начисления баллов при оценке уровня цифровизации сельского хозяйства  
в условиях перехода к цифровой экономике**

№ п.п. / Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1																						1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1									1															
7	1																						1	1	
8	1									1															

### Матрица рангов

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Сумма рангов	d	d <sup>2</sup>	
x <sub>1</sub>	2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	3	5.5	146	38	1444
x <sub>2</sub>	6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	7.5	5.5	70.5	-37.5	1406.25	
x <sub>3</sub>	6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6	5.5	153	45	2025	
x <sub>4</sub>	2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	3	5.5	146	38	1444
x <sub>5</sub>	2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	5.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	3	5.5	146	38	1444
x <sub>6</sub>	6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	1.5	66	-42	1764
x <sub>7</sub>	6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	7.5	5.5	70.5	-37.5	1406.25
x <sub>8</sub>	6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	1.5	66	-42	1764
$\Sigma$	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	864		12697.5

### Матрица преобразованных рангов

№ п.п. / Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Σ	Вес λ	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.02151
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	21	0.2258
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.01075
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.02151
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.02151
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	0.2366
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	21	0.2258
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	0.2366
Итого																										93	1

**АНКЕТА**

**для определения факторов, сдерживающих процесс внедрения цифровых технологий в производство**

Ф.И.О. составителя: Субаева А.К. Дата анкетирования “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020г.

Место анкетирования: \_\_\_\_\_ Приволжского федерального округа

1. **Название сельскохозяйственного предприятия (район, область)** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. **Площадь сельхозугодий** \_\_\_\_\_
3. **Количество тракторов** \_\_\_\_\_, **комбайнов** \_\_\_\_\_, **сельхоз. машин** \_\_\_\_\_
4. **Процент обеспечения хозяйства сельскохозяйственной техникой** \_\_\_\_\_
5. **Марки используемых тракторов** \_\_\_\_\_  
**комбайнов** \_\_\_\_\_
6. **Производители сельскохозяйственной техники используемой на предприятии (отметить галочкой):**  
Россия \_\_\_\_\_  
Германия \_\_\_\_\_  
Финляндия \_\_\_\_\_  
Австрия \_\_\_\_\_  
Белоруссия \_\_\_\_\_  
Другие страны \_\_\_\_\_
7. **Знакомы ли Вы с информацией о новых цифровых технологиях и цифровой технике, предлагаемой для внедрения в сельское хозяйство** \_\_\_\_\_
8. **Используется ли на предприятии какая-либо цифровая техника и цифровые технологии:**  
а) да; б) нет
9. **Есть ли в хозяйстве подключение к интернету:**  
а) да; б) нет
1. **Готовы ли аграрии к работе с цифровой техникой и применению цифровых технологий:**  
а) да; б) нет
11. **Откуда Вы получаете информацию о новых видах цифровой техники для сельского хозяйства?** \_\_\_\_\_
12. **Есть ли у Вас тесные контакты с производителями цифровой сельхозтехники, если есть, то с кем?** \_\_\_\_\_
13. **Готовы ли Вы выделить средства на приобретение и установку цифровой техники в своих хозяйствах?**  
а) да; б) нет
14. **Что тормозит процесс цифровизации сельского хозяйства, по Вашему мнению?**  
\_\_\_\_\_
15. **Ваши предположения по улучшению внедрения цифровой экономики в отрасли сельского хозяйства России в будущем:** \_\_\_\_\_

Исходные данные для определения степени важности  
показателей оценки условий развития цифровых технологий

Показатели	Номер эксперта																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
X <sub>1</sub>	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X <sub>2</sub>	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X <sub>3</sub>	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
X <sub>4</sub>	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
X <sub>5</sub>	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
X <sub>6</sub>	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
X <sub>7</sub>	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
X <sub>8</sub>	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
X <sub>9</sub>	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
X <sub>10</sub>	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	

## Матрица рангов

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Сумма рангов	d	d <sup>2</sup>	
x <sub>1</sub>	4	3	6	3	3	3.5	3	3.5	3	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5.5	85.5	-46.5	2162.25
x <sub>2</sub>	4	3	1	3	3	8.5	3	8.5	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5.5	80.5	-51.5	2652.25
x <sub>3</sub>	9	8	6	8	8	3.5	8	3.5	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5.5	175.5	43.5	1892.25
x <sub>4</sub>	9	8	6	8	8	3.5	8	3.5	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5.5	175.5	43.5	1892.25
x <sub>5</sub>	4	3	6	3	3	8.5	3	8.5	3	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5.5	95.5	-36.5	1332.25
x <sub>6</sub>	4	3	6	3	3	8.5	3	8.5	3	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5.5	95.5	-36.5	1332.25
x <sub>7</sub>	4	3	6	3	3	8.5	3	8.5	3	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5.5	95.5	-36.5	1332.25
x <sub>8</sub>	9	8	6	8	8	3.5	8	3.5	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5.5	175.5	43.5	1892.25
x <sub>9</sub>	4	8	6	8	8	3.5	8	3.5	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5.5	170.5	38.5	1482.25
x <sub>10</sub>	4	8	6	8	8	3.5	8	3.5	8	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5.5	170.5	38.5	1482.25
∑	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	1320		17452.5

Матрица преобразованных рангов

№ п.п. / Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Σ	Вес λ	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	0.1795
2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	0.188
3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.02564
4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.02564
5	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	0.1624
6	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	0.1624
7	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	0.1624
8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0.02564
9	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0.03419
10	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0.03419
Итого																										117	1

Продолжение приложения Г

**ОБРАЗЕЦ ДОГОВОРА № \_\_\_\_\_**  
**аренды транспортного средства, сельскохозяйственной техники**  
**без предоставления услуг по управлению**

г. \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
«\_\_\_\_\_», именуемое в дальнейшем «Арендодатель», в лице \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, действующего на основании \_\_\_\_\_, с одной стороны и  
\_\_\_\_\_ именуемое в дальнейшем «Арендатор», в лице заместителя генерального дирек-  
тора \_\_\_\_\_ - по вопросам деятельности \_\_\_\_\_, действующего на основании доверенности  
№ \_\_\_\_\_, с другой стороны, вместе именуемые «Стороны» заключили настоящий договор  
о нижеследующем:

### 1. Предмет договора

1.1. Арендодатель передает Арендатору во временное владение и пользование принадлежащие Арендодателю на праве собственности транспортные средства, сельскохозяйственную технику (далее - «Техника») согласно актам приема-передачи, являющимся неотъемлемой частью настоящего договора, без оказания услуг по управлению ими (без экипажа), а Арендатор обязуется выплачивать Арендодателю арендную плату и по окончании срока аренды возвратить ему «Технику».

1.2. Наименование (модель), идентификационные характеристики, размер арендной платы согласовываются Сторонами в актах приема-передачи к настоящему договору, являющихся его неотъемлемой частью.

1.3. Передача Техники осуществляется путем фактического предоставления Арендатору и подписания актов приема-передачи, отражающих техническое состояние Техники на момент передачи Арендатору и являющихся неотъемлемой частью настоящего Договора.

1.4. Арендодатель гарантирует, что предмет Договора не обременен правами и претензиями третьих лиц, о которых Арендодатель не мог не знать.

1.5. Арендатор вправе в пределах срока действия настоящего договора сдавать арендуемую «Технику» в субаренду на условиях договора аренды транспортного средства с экипажем или без экипажа, от своего имени заключать с третьими лицами договоры перевозки. При этом все полученное по договорам субаренды, перевозки является собственностью Арендатора.

1.6. В случае наличия задолженности собственника «Техники» перед Арендатором по другим основаниям (сделкам), не связанным с настоящим договором, обязательство по уплате арендной платы по настоящему Договору может быть прекращено зачетом взаимных встречных требований.

### 2. Права и обязанности сторон

#### 2.1. Арендодатель обязуется:

2.1.1. Передать Технику в аренду в рабочем состоянии, пригодном для её эксплуатации согласно назначению Техники.

2.1.2. Обеспечить оснащение передаваемой им в аренду Технику полным комплектом оборудования и необходимыми документами (свидетельство о регистрации, талон о прохождении ГТО и т.п.).

2.1.3. Письменно уведомить Арендатора обо всех скрытых недостатках Техники до передачи Техники Арендатору.

2.1.4. За свой счет застраховать Технику (ОСАГО).

2.1.5. В присутствии Арендатора проверить исправность сдаваемой в аренду Техники, а также ознакомить Арендатора с правилами ее эксплуатации.



2.1.6. Оказывать в период действия настоящего договора Арендатору консультационную, информационную, техническую и иную помощь в целях наиболее эффективного и грамотного использования Арендатором Техники, переданной ему во временное владение и пользование по настоящему договору аренды.

2.1.7. Оказывать любое необходимое содействие в процессе эксплуатации транспортного средства, в том числе в отношениях арендодателя с ГИБДД, страховыми компаниями, государственными органами и иными лицами.

## **2.2. Арендатор обязуется:**

2.2.1. Поддерживать надлежащее состояние арендованной Техники и использовать арендованную Технику только в соответствии с её назначением.

2.2.2. Вернуть Арендодателю Технику по истечении срока действия договора в том состоянии, в котором он его получил, с учётом нормального износа.

2.2.3. Своевременно уплачивать Арендодателю арендную плату в порядке и на условиях, установленных разделом 3 настоящего договора.

2.2.4. Своими силами осуществлять управление Техникой и нести расходы на содержание арендованной Техники, возникающие в связи с её эксплуатацией (ГСМ, расходные материалы).

2.2.5. В течение срока действия настоящего Договора поддерживать надлежащее техническое состояние Техники, производить текущий ремонт Техники за свой счет.

2.2.6. Осуществлять набор водительского состава соответствующей категории.

2.2.7. Обеспечивать сохранность Техники и специального оборудования в течение всего срока аренды.

2.2.8. Возвратить Технику Арендодателю в течение 10 (десяти) календарных дней с даты прекращения настоящего Договора по Акту приема-передачи (возврата) в состоянии и качестве не хуже первоначального.

## **2.3. Арендатор вправе:**

2.3.1. Заключать с третьими лицами гражданско-правовые договоры об использовании Техники в соответствии с целями Арендатора при условии, что исполнение обязательств, вытекающих из этих договоров, не будет противоречить назначению Техники и целям его использования.

2.3.2. Настоящее в целях п.2.ст.623 Гражданского кодекса РФ выражением согласия Арендодателя на улучшение арендованного имущества (Техники) следует считать подписание настоящего Договора Арендодателем и Арендатор имеет право после прекращения настоящего договора на возмещение стоимости этих улучшений.

2.3.3. Досрочно расторгнуть настоящий Договор по любым основаниям, предупредив об этом Арендодателя не менее чем за 5 (Пять) календарных дней до предполагаемой даты расторжения настоящего Договора.

## **3. Порядок расчетов**

3.1. Арендная плата уплачивается Арендатором ежемесячно не позднее 20 числа месяца, следующим за расчетным, на основании счета Арендодателя путем перечисления на расчетный счет Арендодателя.

3.2. Последним днем арендной платы является день, предшествующий дню возврата арендованного имущества (Техники).

3.3. Обязанность Арендатора по оплате арендной платы считается исполненной с момента списания денежных средств с расчетного счета Арендатора.

3.4. Стороны договорились, что любые авансы, предварительные оплаты, отсрочки и рассрочки платежей в рамках настоящего Договора не являются коммерческим кредитом по смыслу ст. 823 Гражданского кодекса Российской Федерации и не дают кредитору по соответствующему денежному обязательству права и не выступают основаниями для начисления и взимания процентов за

пользование денежными средствами на условиях, предусмотренных ст. 317.1 Гражданского кодекса Российской Федерации.

3.5. Обязательства по оплате также могут быть прекращены зачетом встречных однородных требований, взаимозачетами с участием третьих лиц и иными не запрещенными законодательством способами.

#### **4. Срок действия договора**

4.1. Договор вступает в силу со дня подписания его обеими сторонами и действует по «31» декабря 2018г.

4.2. Если Арендатор продолжает пользоваться транспортным средством после истечения срока Договора при отсутствии возражений со стороны Арендодателя, договор считается пролонгированным на тех же условиях на следующий календарный год. Количество таких пролонгаций не ограничено.

#### **5. Порядок разрешения споров**

5.1. Все споры и разногласия, которые могут возникнуть между Сторонами по вопросам, не нашедшим своего разрешения в тексте настоящего договора, будут разрешаться путем проведения переговоров на основе норм действующего законодательства Российской Федерации. Досудебный претензионный порядок разрешения споров и разногласий по настоящему Договору является обязательным. Срок для рассмотрения претензии – 10 (десять) календарных дней с момента получения соответствующей письменной претензии.

5.2. Все споры, разногласия и требования, возникающие между сторонами на основании настоящего договора или в связи с ним, в том числе касающиеся его исполнения, нарушения, прекращения или недействительности, подлежат рассмотрению в Арбитражном суде Республики Татарстан.

#### **6. Ответственность сторон**

6.1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств, предусмотренных настоящим договором, стороны несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

6.2. В случае нарушения Арендатором срока внесения арендной платы Арендодатель вправе потребовать от него уплаты процентов за пользование чужими денежными средствами в соответствии со ст. 395 ГК РФ.

6.3. Арендодатель гарантирует, что Техника не будет истребована у Арендатора по причине наличия каких-либо прав на Технику у третьих лиц на дату заключения настоящего договора и/или в течение всего срока действия настоящего договора.

6.4. Арендодатель несет ответственность за оформление первичных документов в соответствии с требованиями российского законодательства о бухгалтерском учете и за правильное оформление счетов-фактур в соответствии со ст. 169 НК РФ, в противном случае, при отказе налоговыми органами признания расходов на основании этих первичных документов и отказе в возмещении НДС, Арендодатель возмещает Арендатору сумму документально подтвержденных причиненных убытков в полном объеме.

#### **7. Изменение, расторжение и прекращение договора.**

7.1. Любые изменения и дополнения к настоящему Договору действительны при условии, если они совершены в письменной форме и подписаны уполномоченными на то представителями Сторон. На стадии исполнения настоящего договора стороны вправе дополнить перечень переданной в аренду Техники путем подписания акта приема-передачи.

7.2. Изменение Арендодателем условий настоящего Договора и его прекращение до истечения срока действия допускается исключительно по письменному соглашению сторон.

7.3. Досрочное расторжение Арендатором настоящего Договора возможно по любым основаниям при условии предупреждения об этом Арендодателя не менее чем за 5 (Пять) календарных дней до предполагаемой даты расторжения настоящего Договора.

#### **8. Форс – мажор.**

8.1. Ни одна из Сторон не будет нести ответственность за полное или частичное неисполнение либо ненадлежащее исполнение своих обязательств по настоящему Договору, если их надлежащее исполнение невозможно вследствие обстоятельств непреодолимой силы (наводнение, пожар, землетрясение и другие явления природы, военные действия и т.д.), при условии, что эти обстоятельства возникли после заключения настоящего Договора.

8.2. Если обстоятельства, указанные в п. 8.1. настоящего Договора, повлияли на выполнение какой-либо из Сторон обязательств по настоящему Договору в предусмотренный им срок, то срок исполнения этих обязательств соразмерно отодвигается на время действия указанных обстоятельств.

8.3. Сторона, для которой создалась невозможность исполнения обязательств, должна известить другую сторону о наступлении, предполагаемом сроке действия и прекращении выше указанных обстоятельств в письменной форме не позднее, чем в течение 5 календарных дней с момента наступления указанных обстоятельств либо с момента их прекращения. Надлежащим подтверждением факта наступления и продолжительности действия обстоятельств непреодолимой силы будет являться соответствующее заключение Торгово – промышленной палаты РФ.

#### **9. Другие условия**

9.1. Во всем остальном, что не урегулировано настоящим договором, стороны руководствуются действующим законодательством Российской Федерации.

9.2. Договор составлен в двух экземплярах, имеющих равную юридическую силу.

9.3. Стороны обязуются незамедлительно письменно извещать друг друга об изменении местонахождения, а также реквизитов расчетного счета организации.

9.4. Стороны согласились, что все документы, в том числе настоящий договор и приложения к нему, совершаемые сторонами с использованием факсимильного воспроизведения подписи с помощью средств механического или иного копирования либо иного аналога собственноручной подписи, будут считаться совершенными надлежащим образом до момента обмена оригиналами. Обмен оригиналами документов должен быть осуществлен сторонами не позднее 15 (пятнадцати) календарных дней с даты совершения документа.

#### **10. Юридические адреса и реквизиты сторон**

Приложение Е  
к договору аренды транспортного средства,  
сельскохозяйственной техники  
без предоставления услуг по управлению  
№ \_\_\_\_\_ от «01» января 2017 года.

**АКТ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ  
транспортного средства, сельскохозяйственной техники**

г. Набережные Челны  
2017 г.

«01» января

1. В соответствии с Договором аренды транспортного средства, сельскохозяйственной техники без предоставления услуг по управлению № \_\_\_\_\_ от «01» января 2017 года, ООО «\_\_\_\_\_с», именуемое в дальнейшем «Арендодатель», в лице директора \_\_\_\_\_, действующего на основании Устава передало, а ЗАО «АГРОСИЛА ГРУПП», именуемое в дальнейшем «Арендатор», в лице генерального директора Газетдинова Ф.Т., действующего на основании Устава приняло:

№ п/п	Марка техники	Гос. номерной знак	Размер арендной платы, руб., за 1 календарный месяц
1	Зерноуборочный комбайн CLAAS LEXION 670		
2	Зерноуборочный комбайн CLAAS LEXION 670		
3	Зерноуборочный комбайн CLAAS LEXION 670		
4	Зерноуборочный комбайн «CLAAS TUCANO 450»		
5	Зерноуборочный комбайн «CLAAS TUCANO 450»		
6	Посевной комплекс HORSH Pronto 9 SW PPF		
7	Посевной комплекс HORSH Pronto 9 SW PPF		
Итого			

2. Техническое состояние Техники: Техника находится в исправном состоянии, пригодном для эксплуатации транспортного средства согласно его назначению.

3. Настоящий акт составлен в 2 (Двух) экземплярах и является основанием для уплаты Арендатором арендной платы.

**ПОДПИСИ СТОРОН.**

Таблица -Прогнозные значения посевных площадей сельскохозяйственных культур, тыс. га

Показатели	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Республика Татарстан						
Посевная площадь – всего	3018,42	3022,34	3026,62	3031,29	3036,32	3041,73
Зерновые культуры	1564,04	1569,50	1577,38	1587,66	1600,36	1615,47
Картофель	50,48	48,49	47,77	45,31	44,10	43,16
Кукуруза на силос	148,47	141,19	133,90	126,62	119,34	112,06
Овощи	10,12	10,38	10,76	11,29	11,99	12,88
Кормовые культуры	1099,59	1095,43	1089,79	1082,67	1074,07	1063,99

Таблица – Прогнозные значения обновления основных видов сельскохозяйственной техники, ед.

Показатели	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Республика Татарстан						
Жатки	39	47	56	66	78	91
Зерноуборочные комбайны	159	157	155	153	152	150
Картофелеуборочные комбайны	6	6	6	6	6	6
Кормоуборочные комбайны	48	51	54	58	63	68
Культиваторы	235	223	210	197	185	172
Плуги	81	149	240	255	291	351
Свеклоуборочные комбайны	4	5	6	7	9	11
Сеялки	317	333	346	356	361	363
Тракторы	462	549	536	543	591	607
Тракторы	124	127	129	131	134	136

Таблица – Прогнозные значения потребности в основных видах сельскохозяйственной техники, ед.

Показатели	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Республика Татарстан						
Жатки	754	723	696	674	657	644
Зерноуборочные комбайны	2341	2322	2312	2313	2324	2306
Картофелеуборочные комбайны	65	58	49	40	31	20
Кормоуборочные комбайны	614	586	558	532	507	482
Культиваторы	3975	3896	3823	3757	3697	3644
Плуги	2268	2335	2427	2543	2685	2852
Свеклоуборочные комбайны	126	139	155	174	196	201
Сеялки	3263	3257	3277	3321	3391	3485
Тракторы	9837	9714	9632	9591	9591	9631

Таблица –Прогнозное технологическое значение машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций, ед.

Показатели	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Республика Татарстан						
Жатки	833	880	906	908	912	917
Зерноуборочные комбайны	2503	2660	2815	2968	3120	3270
Картофелеуборочные комбайны	76	72	72	64	64	64
Кормоуборочные комбайны	683	734	788	816	819	817
Культиваторы	4249	4472	4682	4879	5064	5236
Плуги	2272	2421	2461	2516	2507	2258
Свеклоуборочные комбайны	116	118	118	120	122	124
Сеялки	3554	3587	3633	3789	3795	3813
Тракторы	10231	10480	10613	10859	11050	11157

Таблица – Соотношение прогнозной численности основных видов сельскохозяйственной техники с технологической потребностью

Показатели	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Республика Татарстан						
Жатки	0,905	0,822	0,768	0,742	0,720	0,702
Зерноуборочные комбайны	0,935	0,873	0,821	0,779	0,745	0,717
Картофелеуборочные комбайны	0,855	0,806	0,681	0,625	0,484	0,313
Кормоуборочные комбайны	0,899	0,798	0,708	0,652	0,619	0,590
Культиваторы	0,936	0,871	0,817	0,770	0,730	0,696
Плуги	0,998	0,964	0,986	1,011	1,071	1,263
Свеклоуборочные комбайны	1,086	1,178	1,314	1,450	1,607	1,621
Сеялки	0,918	0,908	0,902	0,876	0,894	0,914
Тракторы	0,961	0,927	0,908	0,883	0,868	0,863

**Договор**  
**О сетевой форме реализации образовательной программы**  
**(вариант интеграции образовательных программ)**  
**г. Чистополь** **Дата заключения**

Организация, осуществляющая образовательную деятельность №1, на основании лицензии от \_\_\_\_\_ г., № \_\_\_\_\_, выданной \_\_\_\_\_, в лице \_\_\_\_\_, действующего на основании \_\_\_\_\_, именуемая в дальнейшем «Организация №1» и Организация, осуществляющая образовательную деятельность №2, на основании лицензии от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, выданной \_\_\_\_\_ в лице \_\_\_\_\_, действующего на основании \_\_\_\_\_, именуемая в дальнейшем «Организация №2», в дальнейшем вместе именуемые «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

**1. Предмет договора**

Организация №1 и Организация №2 реализуют образовательную программу

\_\_\_\_\_

*(указывается вид, уровень и (или) направленность)*

(далее – образовательная программа) с использованием сетевой формы.

Образовательная программа разрабатывается, утверждается и реализуется Сторонами совместно.

**2. Статус обучающихся**

2.1. Стороны реализуют образовательную в отношении обучающихся, принятых в установленном законодательством порядке на обучение по ней.

В Организации №1 обучающиеся являются \_\_\_\_\_

В Организации №2 обучающиеся являются \_\_\_\_\_

2.2. Перечень обучающихся согласуется Сторонами путем заключения дополнительного соглашения не позднее, чем \_\_\_\_\_ дней до начала реализации образовательной программы.

Общее количество обучающихся по Образовательной программе составляет \_\_\_\_\_ человек.

2.3. Стороны каждое полугодие в соответствии календарным учебным графиком направляют друг другу справку о результатах промежуточной аттестации обучающихся, включающую зачетные (экзаменационные) ведомости, на основании которых Стороны осуществляют зачет результатов освоения обучающимися дисциплин (модулей) \_\_\_\_\_.

**3. Финансовое обеспечение реализации образовательной программы**

3.1. Образовательная программа реализуется Организацией №1 за счет

\_\_\_\_\_

*(бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов, средств физических и юридических лиц по договорам об оказании платных образовательных услуг – нужно указать)*

3.2. Образовательная программа реализуется Организацией №2 за счет

\_\_\_\_\_

*(бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов, средств физических и юридических лиц по договорам об оказании платных образовательных услуг – нужно указать)*

3.3. Взаиморасчеты за реализацию образовательной программы Сторонами определяются в дополнительных Соглашениях к настоящему Договору (настоящий пункт предусматривается в случае необходимости).

**4. Условия и порядок осуществления образовательной деятельности при реализации образовательной программы.**

4.1. Организация №1 реализует образовательную программу в части дисциплин (модулей)

\_\_\_\_\_.

Организация №2 реализует образовательную программу в части дисциплин (модулей)

\_\_\_\_\_.

*(содержание, объем, сроки и периоды реализации указанных частей образовательной программы могут быть определены в приложении к настоящему Договору).*

4.2. При реализации части образовательной программы, предусмотренной пунктом 4.1 настоящего Договора, Стороны используют необходимые ресурсы для обеспечения качества оказываемой образовательной услуги, соответствующего требованиям, установленным федеральными государственными образовательными стандартами.

4.3. Организация № 1 по результатам освоения образовательной программы и сдачи

---

*(указывается итоговая аттестация или государственная итоговая аттестация)*

выдают \_\_\_\_\_ обучающимся

---

*(указывается наименование документа об образовании и (или)*

*(Продолжение приложения 3)*

Организация № 2 по результатам освоения образовательной программы и сдачи

---

*(указывается итоговая аттестация или государственная итоговая аттестация)*

выдают \_\_\_\_\_ обучающимся

---

*(указывается наименование документа об образовании и (или)  
квалификации)*

## **5. Обязанности Сторон**

5.1. Стороны обязаны:

5.1.1. Реализовывать часть образовательной программы, указанной в пункте 4.1. настоящего Договора, самостоятельно;

5.1.2. Ознакомить обучающихся со своими уставами, с лицензиями на осуществление образовательной деятельности, со свидетельствами о государственной аккредитации, другими документами, регламентирующими организацию и осуществление образовательной деятельности, права и обязанности обучающихся при реализации образовательной программы.

5.1.3. Создать обучающимся необходимые условия для освоения части образовательной программы;

5.1.4. Проявлять уважение к личности обучающихся, не допускать физического и психологического насилия;

5.1.5. Предоставлять другой Стороне справки о результатах освоения Обучающимся части образовательной программы, включающие зачетные (экзаменационные) ведомости, в соответствии с пунктом 2.3. настоящего Договора.

5.1.6. Во время реализации части образовательной программы нести ответственность за жизнь и здоровье обучающихся.

## **6. Срок действия Договора**

6.1. Договор вступает в силу с момента его подписания.

6.2. Реализация образовательной программы по настоящему Договору начинается с \_\_\_\_ года.

6.3. Договор заключен Сторонами на неопределенный срок (вариант: на срок \_\_\_\_\_).

## **7. Ответственность Сторон**

7.1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств Стороны несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

7.2. Стороны освобождаются от ответственности за частичное или полное неисполнение обязательств по Договору, если такое неисполнение является следствием обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных обстоятельств): стихийных природных явлений (землетрясения, наводнения), войн, революций, ограничительных и запретительных актов государственных органов, непосредственно относящихся к выполнению настоящего Договора. Указанные обстоятельства должны возникнуть после заключения Договора, носить чрезвычайный, непредвиденный и непредотвратимый характер и не зависеть от воли Сторон.

7.3. О наступлении и прекращении вышеуказанных обстоятельств Сторона, для которой создалась невозможность исполнения обязательств по настоящему Договору, должна немедленно известить другую Сторону в письменной форме, приложив соответствующие подтверждающие документы.

7.4. В случае наступления форс-мажорных обстоятельств срок исполнения обязательств по Договору отодвигается соразмерно времени, в течение которого будут действовать такие обстоятельства и их последствия.



**8. Порядок изменения и прекращения договора**

8.1. Условия, на которых заключен настоящий Договор, могут быть изменены по соглашению Сторон или в судебном порядке по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации.

8.2. В случае изменения адресов и платежных реквизитов Стороны обязуются уведомить об этом друг друга в \_\_\_\_\_ срок.

8.3. Настоящий Договор может быть прекращен по соглашению Сторон или в судебном порядке по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации.

**9. Реквизиты и подписи Сторон.**

**Договор  
о сетевой форме реализации образовательной программы  
(вариант использования ресурсов иных организаций)**

г. \_\_\_\_\_

Дата заключения

Организация, осуществляющая образовательную деятельность №1, на основании лицензии от \_\_\_\_\_ г., № \_\_\_\_\_, выданной \_\_\_\_\_, в лице \_\_\_\_\_, действующего на основании \_\_\_\_\_, именуемая в дальнейшем «Организация №1» и Организация, осуществляющая образовательную деятельность №2, на основании лицензии от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, выданной \_\_\_\_\_ в лице \_\_\_\_\_, действующего на основании \_\_\_\_\_, именуемая в дальнейшем «Организация №2», в дальнейшем вместе именуемые «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

**6. Предмет договора**

Организация №1 и Организация №2 реализуют образовательную программу

*(указывается вид, уровень и (или) направленность)*

(далее – образовательная программа) с использованием сетевой формы.

Образовательная программа разрабатывается, утверждается и реализуется Сторонами совместно.

**7. Статус обучающихся**

7.1. Стороны реализуют образовательную в отношении обучающихся, принятых в установленном законодательством порядке на обучение по ней в Организацию №1

В Организации №1 обучающиеся являются \_\_\_\_\_

В Организации №2 обучающиеся являются \_\_\_\_\_

*(данный абзац включается в договор в случае, если Организация №2 является организацией, осуществляющей образовательную деятельность).*

7.2. Перечень обучающихся согласуется Сторонами путем заключения дополнительного соглашения не позднее, чем \_\_\_\_\_ дней до начала реализации образовательной программы.

Общее количество обучающихся по Образовательной программе составляет \_\_\_\_\_ человек.

Стороны каждое полугодие в соответствии календарным учебным графиком направляют друг другу справку о результатах промежуточной аттестации обучающихся, включающую зачетные (экзаменационные) ведомости, на основании которых Стороны осуществляют зачет результатов освоения обучающимися дисциплин (модулей) \_\_\_\_\_. *(данный абзац включается в договор в случае, если Организация №2 является организацией, осуществляющей образовательную деятельность).*

**8. Финансовое обеспечение реализации образовательной программы**

8.1. Организация №2 предоставляет ресурсы, а Организация №1 оплачивает их использование при реализации образовательной программы в сетевой форме на условиях настоящего Договора.

8.2. Взаиморасчеты между Сторонами за использование ресурса Организации №2 в рамках реализации образовательной программы определяются в дополнительных Соглашениях к настоящему Договору.

**9. Условия и порядок осуществления образовательной деятельности при реализации образовательной программы.**

9.1. Организация №1 при реализации образовательной программы используются следующие ресурсы Организации №2

*(Перечень ресурсов, объем, сроки и периоды использования ресурсов в рамках реализации образовательной программы могут быть определены в приложении к настоящему Договору)*

9.2. При реализации образовательной программы, предусмотренные пунктом 4.1 настоящего Договора, ресурсы используются для обеспечения качества оказываемой образовательной услуги, соответствующего требованиям, установленным федеральными государственными образовательными стандартами.

9.3. Организация №1 по результатам освоения образовательной программы и сдачи

*(указывается итоговая аттестация или государственная итоговая аттестация)*

выдают обучающимся \_\_\_\_\_

*(указывается наименование документа об образовании и (или)*

Организация №2 по результатам использования ресурсов, предусмотренных пунктом 4.1 настоящего Договора, выдают обучающимся \_\_\_\_\_

*(указывается справка об обучении или о периоде обучения)*

*(данный абзац включается в договор в случае, если Организация №2 является организацией, осуществляющей образовательную деятельность).*

#### **10. Обязанности Сторон**

10.1. Стороны обязаны:

5.1.1. Реализовывать часть образовательной программы, указанной в пункте 4.1. настоящего Договора, самостоятельно;

5.1.2. Ознакомить обучающихся со своими уставами, с лицензиями на осуществление образовательной деятельности, со свидетельствами о государственной аккредитации, другими документами, регламентирующими организацию и осуществление образовательной деятельности, права и обязанности обучающихся при реализации образовательной программы.

5.1.3. Создать обучающимся необходимые условия для освоения части образовательной программы;

5.1.4. Проявлять уважение к личности обучающихся, не допускать физического и психологического насилия;

5.1.5. Предоставлять другой Стороне справки о результатах освоения Обучающимся образовательной программы, включающие зачетные (экзаменационные) ведомости, (*данный пункт включается в договор в случае, если Организация №2 является организацией, осуществляющей образовательную деятельность*).

5.1.6. Во время реализации части образовательной программы нести ответственность за жизнь и здоровье обучающихся.

#### **6. Срок действия Договора**

6.1. Договор вступает в силу с момента его подписания.

6.2. Реализация образовательной программы по настоящему Договору начинается с \_\_\_\_ года.

6.3. Договор заключен Сторонами на неопределенный срок (вариант: на срок \_\_\_\_\_).

#### **10. Ответственность Сторон**

10.1. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств Стороны несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

10.2. Стороны освобождаются от ответственности за частичное или полное неисполнение обязательств по Договору, если такое неисполнение является следствием обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных обстоятельств): стихийных природных явлений (землетрясения, наводнения), войн, революций, ограничительных и запретительных актов государственных органов, непосредственно относящихся к выполнению настоящего Договора. Указанные обстоятельства должны возникнуть после заключения Договора, носить чрезвычайный, непредвиденный и непредотвратимый характер и не зависеть от воли Сторон.

10.3. О наступлении и прекращении вышеуказанных обстоятельств Сторона, для которой создалась невозможность исполнения обязательств по настоящему Договору, должна немедленно известить другую Сторону в письменной форме, приложив соответствующие подтверждающие документы.

10.4. В случае наступления форс-мажорных обстоятельств, срок исполнения обязательств по Договору отодвигается соразмерно времени, в течение которого будут действовать такие обстоятельства и их последствия.

#### **11. Порядок изменения и прекращения договора**

11.1. Условия, на которых заключен настоящий Договор, могут быть изменены по соглашению Сторон или в судебном порядке по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации.

11.2. В случае изменения адресов и платежных реквизитов Стороны обязуются уведомить об этом друг друга в \_\_\_\_\_ срок.

11.3. Настоящий Договор может быть прекращен по соглашению Сторон или в судебном порядке по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации.

#### **12. Реквизиты и подписи Сторон.**

## **ПОЛОЖЕНИЕ**

о совместном отраслевом методическом совете ООО Агрофирма «Возрождение» и ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» в условиях дуального обучения в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства

Казань, 2019 г

## ПОЛОЖЕНИЕ

о совместном отраслевом методическом совете ООО Агрофирма «Возрождение» и ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» в условиях дуального обучения в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства

### 1. Общие положения

1.1. Настоящее Положение о совместном отраслевом методическом совете (далее Совет) разработано в соответствии с:

- Федеральным законом № 307-ФЗ от 1 декабря 2007 г, «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях предоставления объединениям работодателей права участвовать в разработке и реализации государственной политики в области профессионального образования»;

- Постановлением Правительства Российской Федерации № 1015 от 24 декабря 2008 г. «Об утверждении Правил участия объединений работодателей в разработке и реализации государственной политики в области профессионального образования»;

- Федеральной целевой программой развития образования на 2011-2015 годы, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации № 61 от 7 февраля 2011 г.;

- Регламентом взаимодействия в рамках создания и обеспечения деятельности совместного отраслевого методического совета по вопросам подготовки рабочих кадров, разработанным НФПК

и определяет порядок формирования и деятельности Совета, права и обязанности его членов.

1.2. Совет организуется в целях повышения качества профессионального образования рабочих кадров и специалистов среднего звена в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства, совершенствования учебного процесса в части его содержания и организационно-методического обеспечения в условиях дуального обучения.

1.3. Совет является консультативно-совещательным органом, действующим на постоянной основе и координирующим организационно- методическую деятельность участников.

1.4. В своей деятельности Совет руководствуется:

существующими нормативными документами в сфере взаимодействия образовательных организаций СПО и работодателей;

- настоящим Положением.

### 2. Основные задачи Совета

2.1. Подготовка проектов решений о разработке (переработке) основных профессиональных образовательных программ СПО, образовательных программ дополнительного профессионального образования и профессионального обучения в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства.

2.2. Содействие повышению качества подготовки рабочих кадров и специалистов среднего звена.

2.3. Создание условий, способствующих внедрению в образовательный процесс современных цифровых информационных и образовательных технологий.

2.4. Определение приоритетных направлений учебно-, организационно- методической деятельности и перспектив развития взаимодействия Предприятия и профессиональной образовательной организации (ПОО) в подготовке рабочих кадров и специалистов среднего звена.

### 3. Основные функции Совета

3.1. Экспертная оценка основных профессиональных образовательных программ СПО, образовательных программ дополнительного профессионального образования и профессионального обучения в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства, выработка рекомендаций по их совершенствованию.

- 3.2. Экспертная оценка рабочих учебных планов, выработка рекомендаций по их совершенствованию.
- 3.3. Формирование предложений по совершенствованию образовательного процесса по реализации образовательных программ СПО для подготовки рабочих кадров и специалистов среднего звена в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства, в соответствии потребностями Предприятия.
- 3.4. Разработка предложений по улучшению методической, предметной подготовки преподавателей и мастеров производственного обучения в ПОО.
- 3.5. Выработка рекомендаций по совершенствованию учебно-материальной базы и методическому обеспечению образовательного процесса как в ПОО, так и на Предприятии в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства.
- 3.6. Экспертиза контрольно-оценочных средств оценки образовательных результатов основных, дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения с точки зрения их компетентности ориентации на цифровую экономику и соответствия требованиям Предприятия.
- 3.7. Разработка предложений по использованию информационных технологий и других учебно-методических и аудиовизуальных средств для обеспечения образовательного процесса при реализации образовательных программ.
- 3.8. Подготовка предложений о разработке региональных нормативных документов по совершенствованию среднего профессионального образования, профессионального обучения рабочих кадров и специалистов среднего звена, в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства.
- 3.9. Рассмотрение и выработка рекомендаций по иным вопросам, касающимся учебно-, организационно-методической деятельности и организации образовательного процесса в ПОО и на Предприятии.

#### **4. Состав и структура Совета**

- 4.1. В состав Совета входят представители ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» и Предприятия.
- 4.2. Совет возглавляет председатель Совета, назначаемый единогласным решением всех членов Совета.

#### **5. Порядок организации работы Совета**

- 5.1. Совет организует заседания, как минимум раз в квартал и всякий раз, когда председатель или большинство членов потребуют этого. На последнем заседании каждого года совет принимает годовой план заседаний на следующий год.
- 5.2. Работа Совета осуществляется на основе плана, утверждаемого председателем Совета.
- 5.3. План работы Совета формируется на календарный год на основе предложений членов Совета.
- 5.4. Повестка дня, время и место проведения очередного заседания Совета определяется председателем Совета на предыдущем заседании.
- 5.5. Решения Совета принимаются простым большинством голосов от общего числа его членов, присутствующих на заседании.
- 5.6. Решения, принятые на заседании Совета, оформляются протоколом.
- 5.7. Информацию о результатах своей деятельности Совета предоставляет в Совет по профессиональному образованию при Министерстве образования и науки РТ и Министерстве сельского хозяйства и продовольствия РТ.
- 5.8. Представители ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», Предприятия, иных заинтересованных организаций (стейкхолдеров), не входящие в состав Совета, могут принимать участие в его работе и заседаниях с правом совещательного голоса.

**6. Права и обязанности членов Совета**

6.1. Для осуществления основных направлений деятельности члены Совета имеют право:

- а) участвовать в свободном и деловом обсуждении вопросов повестки дня заседания;
- б) вносить предложения по плану работы Совета, повесткам заседаний, по совершенствованию образовательного процесса, организационно-методической работы в ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» и Предприятии.
- в) запрашивать у ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» и Предприятия, иных заинтересованных организаций необходимую информацию и материалы, связанные с его работой.

6.2. Для осуществления основных направлений деятельности Совета его члены обязаны:

- а) регулярно посещать заседания Совета и активно участвовать в его работе;
- б) своевременно и качественно выполнять решения и поручения Совета;
- в) оказывать консультативную помощь представителям ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» и Предприятия, иных заинтересованных организаций в целях выполнения задач и функций Совета.

Лист согласования

Утверждено приказом от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

# User story (маршрут пользователя)



Источник: составлено автором

Рисунок - Маршрут пользователя платформы



# Макет интерфейса мобильного приложения

digital  
agriculture



**УРОВЕНЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН (В РАЗРЕЗЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ)**

№	МУНИЦИПАЛЬНЫЕ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	КОЭФФИЦИЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН*									
		2019Г.				2020Г.				2021Г.	
		I КВАРТАЛ	II КВАРТАЛ	III КВАРТАЛ	IV КВАРТАЛ	I КВАРТАЛ	II КВАРТАЛ	III КВАРТАЛ	IV КВАРТАЛ	I КВАРТАЛ	II КВАРТАЛ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	АГРЫЗСКИЙ	3,5	3,7	3,7	4	4,5	4,8	5,2	5,6	7,1	7,1
2.	АЗНАКАЕВСКИЙ	7,1	7,1	7,6	7,8	9,4	11,9	12	12,9	13,4	13,8
3.	АКСУБАЕВСКИЙ	7,2	7,2	7,4	7,7	10,2	12,6	12,9	12,9	14	14
4.	АКТАНЬШСКИЙ	10,5	10,8	11	11,6	12	12,2	12,6	12,6	13,8	14,4
5.	АЛЕКСЕЕВСКИЙ	7,5	7,5	7,8	8,2	10,2	11,6	12,9	13,9	14	14
6.	АЛЬКЕЕВСКИЙ	7,2	7,8	8,2	8,7	10,2	12,8	13	13,2	13,8	14
7.	АЛЬМЕТЬЕВСКИЙ	3,8	3,8	4,1	4,1	6,5	7,8	8,8	10,8	11,22	12,2
8.	АПАСТОВСКИЙ	3,5	3,9	3,9	4	6,5	6,8	7,1	7,1	7,1	7,1
9.	АРСКИЙ	7,1	7,4	7,4	7,8	9,8	11,8	12,9	13,9	14	14
10.	АТНИНСКИЙ	10,7	10,8	11	11,4	12,6	12,6	12,8	13,1	13,1	13,1
11.	БАВЛИНСКИЙ	10,6	11,4	11,4	11,8	12,2	12,8	13,9	13,9	14	14
12.	БАЛТАСИНСКИЙ	3,8	3,8	4,1	4,1	5,5	5,8	5,8	6,8	7	7
13.	БУГУЛЬМИНСКИЙ	7,1	7,4	7,4	7,8	8,2	9,8	11,9	12,9	13,2	13,9
14.	БУИНСКИЙ	3,5	3,5	3,7	3,8	6	8,2	9,4	10	10,1	10,4
15.	ВЕРХНЕУСЛОНСКИЙ	7,1	7,1	7,6	7,8	9,4	10,9	11	12,3	13,4	14
16.	ВЫСОКОГОРСКИЙ	7,2	7,2	7,4	7,7	8,2	8,6	8,9	8,9	10,1	10,4
17.	ДРОЖЖАНОВСКИЙ	3,8	3,8	4,1	4,1	5,5	6,8	7,8	7,8	7,1	7,1
18.	ЕЛАБУЖСКИЙ	10,7	10,8	11	10,4	11,6	11,6	12,8	13,1	14,1	13,1
19.	ЗАИНСКИЙ	10,7	10,8	11	11,4	12,6	12,6	12,8	13,2	13,6	13,7
20.	ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ	3,5	3,8	4,2	4,8	6	7,2	9,4	10	10,2	10,4
21.	КАЙБИЦКИЙ	3,5	3,8	4,2	4,8	6	7,2	9,4	10	10,2	10,4
22.	КАМСКО-УСТЫНСКИЙ	3,5	3,9	3,9	4	5,5	6,8	5,2	6,1	7	7
23.	КУКМОРСКИЙ	10,5	10,8	11	11,6	12	12,2	12,6	12,6	13,8	14,4
24.	ЛАИШЕВСКИЙ	10,5	10,8	11	11,6	12	12,2	12,6	12,6	13,8	14,4
25.	ЛЕНИНОГОРСКИЙ	7,1	7,4	7,4	7,8	8,8	9,2	9,9	9,9	13,4	14,1
26.	МАМАДЬШСКИЙ	10,5	10,4	10,4	10,8	12,2	12,8	13,9	13,9	13,9	14
27.	МЕНДЕЛЕЕВСКИЙ	3,5	3,8	4,2	4,8	6,8	6,2	6,4	6	6	7
28.	МЕНЗЕЛИНСКИЙ	7,2	7,2	7,4	7,7	9,2	9,6	9,9	9,9	10,1	10,4
29.	МУСЛЮМОВСКИЙ	7,1	8,4	8,6	8,8	11,2	11,8	12,9	13,9	13,9	13,9
30.	НИЖНЕКАМСКИЙ	7,1	7,4	7,64	7,8	10,2	12,8	12,9	12,9	13,2	13,9

№	МУНИЦИПАЛЬНЫЕ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	КОЭФФИЦИЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН*									
		2019Г.				2020Г.				2021Г.	
		I КВАРТАЛ	II КВАРТАЛ	III КВАРТАЛ	I КВАРТАЛ	II КВАРТАЛ	III КВАРТАЛ	I КВАРТАЛ	II КВАРТАЛ	III КВАРТАЛ	I КВАРТАЛ
31.	НОВОШЕШМИНСКИЙ	3,5	3,7	3,7	3,9	6,1	8,6	9,1	9,6	10,1	10,4
32.	НУРЛАТСКИЙ	7,1	8,1	8,6	8,8	10,4	11,9	12	13	13,9	13,9
33.	ПЕСТРЕЧИНСКИЙ	10,2	10,2	10,4	11,7	13,2	13,6	13,9	13,9	14	14
34.	РЫБНО-СЛОБОДСКИЙ	3,5	3,7	3,7	3,9	6,1	7,6	9,8	9,6	10,2	10,4
35.	САБИНСКИЙ	10,5	10,8	11	11,6	12	13,2	13,6	13,6	13,8	14,4
36.	САРМАНОВСКИЙ	10,5	11,4	11,4	12	12,2	12,4	12,9	13,2	13,4	14
37.	СПАССКИЙ	3,5	3,8	4,2	4,8	8	9,2	9,9	10	10,2	10,4
38.	ТЕТЮШСКИЙ	10,5	10,7	11,4	11,8	12,8	12,8	13,8	13,9	14	14
39.	ТУКАЕВСКИЙ	8,1	9,4	9,4	9,8	12,2	12,8	13,9	13,9	14	14
40.	ТЮЛЯЧИНСКИЙ	7,1	7,4	7,4	7,8	10,8	12,8	13,6	13,6	13,6	14
41.	ЧЕРЕМШАНСКИЙ	3,5	3,7	3,7	3,9	8,1	9,6	10,1	10,2	13,4	13,4
42.	ЧИСТОПОЛЬСКИЙ	3,5	3,7	3,7	4,9	7,1	9,6	10,1	10,6	13,2	13,4
43.	ЮТАЗИНСКИЙ	7,1	8,4	8,4	9,8	11,2	11,8	12,7	13,9	14	14
СУММАРНАЯ (МАКСИМАЛЬНАЯ) ВЕЛИЧИНА Z (СРЕДНЯЯ ЗА ГОД)		7,3				11,7				12,1	

\* РАССЧИТАНО ПО АВТОРСКОЙ МЕТОД



**Субаева Асия Камилевна**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Корректурa авторов

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать  
Формат 60x90/16 Бумага офсетная №1  
Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 19,25  
Тираж 500