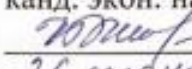


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра экономики и финансов

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Заведующий кафедрой
канд. экон. наук, доцент
 К.А. Захарова
26 июля 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистерская диссертация

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВЕДЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКИ

38.04.01 Экономика
Магистерская программа «Цифровая экономика»

Выполнили работу
(групповой проект)
обучающиеся 2 курса
очной формы обучения



Никитин Олег Олегович
Безгин Максим Павлович

Научный руководитель
канд. экон. наук,
доцент



Зюбан Евгений Викторович

Рецензент
управляющий КПК
«Сибирский капитал»



Головко Вадим Борисович

Тюмень
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ЕЁ РЕАЛИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	9
1.1. ПОНЯТИЕ И МЕТОДОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ, КАК СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	9
1.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ.....	16
1.3. СТРАТЕГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	31
ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	39
2.1. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА К ПРОЦЕССУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	39
2.2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	48
2.3. ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ООО «АГРОФИРМА КОЛОСС».....	51
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДИК.....	65
3.1. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ВНЕДРЕНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ.....	65

3.2. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ	
ПРЕДПРИЯТИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	76
ПРИЛОЖЕНИЯ 1-11.....	84

ВВЕДЕНИЕ

Скорость внедрения цифровизации в сельское хозяйство с каждым годом растет, и новые технологии и инновации в агросектор, только стимулируют развитие. В условия российской экономики цифровая трансформация в сельском хозяйстве занимает одно из ключевых мест в стратегии развития современной модели цифровой трансформации экономики страны. Все цифровые нововведения в АПК, внедряются исходя из стратегии цифровой экономики, создание которой зависит от направления развития отрасли в целом.

Сам по себе, процесс цифровизации направлен на преобразование и трансформацию, как предприятия в целом, так и его процессов. Также, это влечет за собой улучшение качества услуг и товаров, улучшение продовольственной безопасности, и переходу к производству с низким уровнем издержек.

Применение технологических решений в агросекторе и повышение уровня цифровизации, позволяет АПК сократить затраты, увеличить количество товара, обороты и прибыль. Умение правильно оценивать уровень своей инфраструктуры и инновации в сельском хозяйстве, является фактором повышению уровня конкурентоспособности на рынке предприятий сельского хозяйства. Также влечет к развитию внутренних и внешних процессов, за счет модернизационных мероприятий отдельно взятого сельскохозяйственного предприятия и всего сектора сельского хозяйства. Все это подтверждает актуальность исследуемой темы.

Объектом исследования выступает переход сельскохозяйственной деятельности на агротехнологическую модель.

Предметом исследования – экономический эффект для сельскохозяйственных предприятий от внедрения агротехнологий как инструмента агротехнологической модели.

Целью работы является оценка уровня готовности и экономической эффективности внедрения агротехнологий на сельскохозяйственное предприятие для перехода в направлении АГТЕХ.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- охарактеризовать теоретическую основу перехода к агротехнологической модели в сельскохозяйственной деятельности в эпоху цифровой экономики.
- рассмотреть цифровые технологии, применяемые в сельскохозяйственной сфере;
- разработать оценочные критерии для перехода на агротехнологическую модель предприятий сельского хозяйства.
- разработать методику оценки экономической эффективности от внедрения агротехнологий для сельскохозяйственного предприятия;
- провести анализ действующей агрофирмы ООО «Колос» на готовность перехода к агротехнологической модели;
- определить перспективы развития представленных методик
- обозначить преимущества и недостатки использованных методик

Участники, принимавшие участие в работе, в процессе планирования дальнейших действий, распределили между собой функциональные обязанности.

Никитин О.О. рассмотрел терминологические особенности области применения в сельском хозяйстве, достоинства и недостатки таких технологий как блокчейн, ИИ, IoT. Исследовал модернизационные стратегии цифровизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике на зарубежном и отечественном опыте. Разработал методику оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации, а также проработал методику оценки экономической эффективности внедрения технологий агротехнологической модели на

сельскохозяйственные предприятия. Также провел оценку внедрения агротехнологий с применением методик на предприятии ООО «Агрофирма Колосс». Определил преимущества и недостатки разработанных методик.

Безгин М.П. сформулировал авторские определения: агротехнологическая модель цифровизации и АГТЕХ. Рассмотрел стратегии цифровизации сельской отрасли Российской Федерации. Провел работу по исследованию методик оценки уровня цифровизации сельскохозяйственных предприятий. Также определил перспективы развития разработанных методик.

Предложено, что существует агротехнологическая модель цифровизации предприятий сельского хозяйства за счёт применения агротехнологий. Модель принятия решения и процесс внедрения технологий, заключающаяся в четко сформулированном определении потребности организации.

В процессе выполнения исследования были использованы методы, включающие в себя теоретические (формализация), эмпирические (описание, сравнение, наблюдение) и общелогические (обобщение, аналогия, анализ) методы исследования.

Данное исследование по результатам работы авторами были выдвинуты следующие элементы научной новизны:

1. Сформулированы авторские определения таких понятий, как: агротехнологическая модель цифровизации и АГТЕХ.

Агротехнологическая модель цифровизации - это модель ведения сельского хозяйства, напоминающая цифровую экосистему, управляемую при помощи высокоинтенсивных агротехнологий без участия человека, нацеленная на повышение урожайности, качества продукции и экономической эффективности производства.

АГТЕХ-это подход к использованию цифровых инструментов и агротехнологий для оптимизации и автоматизации процессов производства сельхоз продукции. Эта модель предполагает использование

современных средств мониторинга, анализа и управления для повышения результативности работы фермеров и улучшения качества продукции.

2. Разработана методика оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации

Исследовательская работа структурирована, исходя из цели и задачи. Тем самым работы состоит из введения, трех глав и заключения. Введение, как первая часть работы, содержит в себе цель, задачи, актуальность исследования, предмет и объект исследования, методы исследования, краткая характеристика глав и источников, использованных в работе, а также элементы научной новизны.

Первая глава направлена на изучение теоретических основ цифровизации агротехнологической модели цифровизации и её реализация в сельском хозяйстве. В данной главе рассмотрено понятие и методология содержания агротехнологий, как современной модели цифровизации сельского хозяйства. Определены основные технологии цифровой экономики, используемые в агротехнологической модели. Изучены стратегии модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономики.

Во второй главе проводится работа по разработке метода оценки готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровой трансформации. Также проводится работа по разработке метода оценки экономической эффективности внедрения технологий агротехнологической модели на сельскохозяйственные предприятия. В следствие, разработанные методики применяются для оценки готовности и экономический эффект внедрения агротехнологий на сельскохозяйственном предприятии ООО «Агрофирма Колосс»

Третья глава посвящена определению преимуществ и недостатков методик оценки готовности и экономической эффективности от внедрения агротехнологий на сельскохозяйственное предприятие. И определение

перспектив развития методик оценки готовности и экономической эффективности цифровизации предприятий в сельском хозяйстве

В ходе подготовки работы использовались приемы абстрактного мышления, анализа, синтеза, а также средства и методы саморазвития, самореализации, творческого потенциала.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ЕЁ РЕАЛИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

1.1 ПОНЯТИЕ И МЕТОДОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ, КАК СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В эпоху цифровой экономики технологии перешли на новый этап развития: повсеместно предприятия начали внедрять и успешно развивать автоматизированные системы управления производством, промышленную робототехнику, автоматизированный инженерный анализ, технологии цифровой логистики, бережливого производства, цифрового инжиниринга и т.д. Цифровая экономика постепенно затрагивает развитие всех отраслей, в том числе и сельского хозяйства, а в нем и агропромышленного комплекса. Данные изменения носят обобщающее название «Индустрия 4.0». Термином «Индустрия 4.0» называют производство, основанное на киберфизических системах, которые представляют собой систему программного и аппаратного обеспечения в виде датчиков, процессоров, систем связи, управляющих определенными объектами, на основе искусственного интеллекта и интернета вещей. Индустрия 4.0 характеризуется более индивидуальным отношением к производству готовой продукции и быстрой кастомизацией производственных цепочек для получения продукции с теми параметрами, которые необходимы каждому конкретному заказчику. Преломление общеизвестного понятия «Индустрия 4.0» по отношению к сельскому хозяйству называют термином «Сельское хозяйство 4.0».

Чтобы разобраться почему 4.0, рассмотрим этапы эволюции развития сельского хозяйства представленные на рисунке 1.

Можно отметить, что сельскохозяйственная революция делится на четыре этапа своего развития:

1. Сельское хозяйство 1.0

2. Сельское хозяйство 2.0
3. Сельское хозяйство 3.0
4. Сельское хозяйство 4.0



Рис.1.1. Этапы развития сельского хозяйства.

Источник: [J'son & Partners Consulting]

Исходя из этого, «Сельское хозяйство 1.0» было основано на ручном труде и традиционных методах возделывания земли и выращивания животных. Является трудоёмкой системой сельского хозяйства с низкой производительностью. Затем процесс индустриализации породил «Сельское хозяйство 2.0», интенсивную механизацию и замену ручного труда на продукцию машиностроения. Тенденции к повышению производственных мощностей и производительности породили активную селективную работу по созданию модифицированных высокоурожайных сельскохозяйственных культур, применение новых техник в переработке сырья, стимулирование урожайности за счет искусственных удобрений, гербицидов и пестицидов. Когда новый технологический уклад стал проникать во всех сферы АПК, наступило время «Сельского хозяйства 3.0», которое привело к системам автоматического полива и регулирования микроклимата в теплицах или автоматическими доильными аппаратами. А также к чипам, которые

используют для отслеживания состояния и местонахождения животных и датчикам на сельхозтехнике позволяющим вести дистанционный контроль и управление за процессами посевных работ, внесения удобрений и сбора урожая.

Однако весь этот инструментарий цифрового прогресса используется точечно, оптимизируя лишь отдельные задачи на производственном пути сельскохозяйственной продукции. Переход же к концепции «Сельское хозяйство 4.0» является следующей ступенью развития сельского хозяйства, когда внедрённые цифровые технологии позволят не только оптимизировать деятельность за счет автоматизации отдельных процедур, но осуществить изменение своей модели ведения хозяйства, в которой человек будет выполнять роль исключительно координатора и наблюдателя.

Стоит отметить, что четвёртая аграрная революция подразумевает под собой ту самую агротехнологическую модель, которая исключит человеческий фактор из операционного процесса (максимальная автоматизация управления).

Таким образом, сельское хозяйство постепенно переходит от устаревшей модели ведения хозяйства к агротехнологической. Говоря о переходе на агротехнологическую модель, мы подразумеваем комплексное внедрение агротехнологий и систематизацию внутренних процессов сельскохозяйственной отрасли.

Проблематика исследования заключается в недостатке теории и практической изученности сельского хозяйства к переходу на агротехнологическую модель в цифровой экономике. Проведя анализ научных работ, стоит отметить недостаточность проводимых исследований по данной теме, которые бы могли дать чёткое определение понятию агротехнологической модели.

Так, в своей работе Горбунов.Д даёт определение агротехнологической модели как общему названию для всех новых технологий, которые

применяются сегодня в агропромышленном секторе и меняют условия работы индустрии.[Горбунов,с 15].

Исходя из этого предлагаем авторское определение агротехнологиям как современной модели цифровизации сельского хозяйства.

Агротехнологическая модель цифровизации (АГТЕХ)- это модель ведения сельского хозяйства, напоминающая цифровую экосистему, управляемую при помощи высокоинтенсивных агротехнологий без участия человека, нацеленная на повышение урожайности, качества продукции и экономической эффективности производства.

АГТЕХ-это подход к использованию цифровых инструментов и агротехнологий для оптимизации и автоматизации процессов производства сельхоз продукции. Эта модель предполагает использование современных средств мониторинга, анализа и управления для повышения результативности работы фермеров и улучшения качества продукции.

Основными элементами данной модели цифровизации являются:

1. Сбор и обработка информации;
2. Автоматизация производственных процессов;
3. Облачные сервисы и управление данными;
4. Интеграция с другими технологическими решениями;

Термин «АГТЕХ» часто путают с определением «агротехникой». Этим термином принято называть приемы и методы, имеющие отношение к агрономии и земледелию, в то время как «АГТЕХ» в первую очередь подразумевает использование современной техники и информационных технологий, спроектированных специально для сельского хозяйства.

Современные агротехнологии представляют собой комплексы технологических операций по управлению производственным процессом сельскохозяйственных культур с целью достижения планируемой урожайности и качества продукции при обеспечении экологической безопасности и определенной экономической эффективности [20,с 65].

Важно отметить, что агротехнологии связаны в единую систему управления агроландшафтом через севообороты, системы обработки почвы, удобрения и защиты растений и, таким образом, являются составной частью адаптивно-ландшафтных систем земледелия. При этом агротехнологии имеют индивидуальное значение, определяемое прежде всего особенностями сорта, его урожайностью, качеством продукции, устойчивостью к болезням, вредителям, засухе, полеганию [Гортопан, с 66] . В свою очередь отдельному типу сорта по назначению, интенсивности и другим параметрам соответствует определенная система управления продукционным процессом и структурная модель агроценоза¹.

Формирование и проектирование агротехнологий осуществляется в рамках адаптивно-ландшафтных систем земледелия, обусловленных совокупностью природных и социально-экономических факторов:

- общественные (рыночные) потребности (рынок продуктов, потребности животноводства, требования переработки продукции;
- агроэкологические требования культур и их средообразующее влияние;
- агроэкологические параметры земель (природно-ресурсный потенциал);
- производственно-ресурсный потенциал, уровни интенсификации;
- хозяйственные уклады, социальная инфраструктура;
- качество продукции и среды обитания, экологические ограничения.

По совокупности этих условий разработана классификация этих агротехнологий (табл.1.1)

¹ Агроценоз – созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком биотическое сообщество, обладающее малой экологической надежностью, но высокой урожайностью (продуктивностью) одного или 10 нескольких избранных видов (сортов) растений. Совместно с условиями среды – биотопом (почва, атмосфера) образует агробиоценоз.

Таблица 1.1.

Классификация агротехнологий в рамках адаптивно-ландшафтных систем.

Агроэкологические типы земель	Назначение продукции	Уровень интенсификации	Способ производства
1. Слабоэрозионные	1. Продовольственная	1. Экстенсивная	Почвозащитная
2. Сильноэрозионные	2. Кормовая	2. Нормальная	Мелиоративная
3. Малосолонцовые	3. Техническая	3. Интенсивная	Гребнегрядовая
4. Сильносолонцовые		4. Высокоинтенсивная	
и т.д.		(точная)	

Источник: составлена авторами на основе [Технологии аграрного производства, 15].

Исходной позицией данной классификации является точный экологический адрес агротехнологии. Это агроэкологический тип земель, составляемый из элементарных ареалов агроландшафта в пределах агроэкологической группы земель, для которой разрабатывается адаптивно-ландшафтная система земледелия. Например, в пределах группы эрозионных земель выделяются слабоэрозионные, среднеэрозионные, сильноэрозионные типы земель; в группе солонцовых – слабосолонцовые, сильносолонцовые и т.д., которым соответствуют различные агротехнологии.

Следующая позиция – производственное назначение возделываемой культуры по характеру использования продукции, например, пшеница продовольственная или кормовая; ячмень фуражный или пивоваренный; кукуруза на зерно или силос и т.д.

Также по фактору интенсивности выделяется четыре категории технологий:

1. Экстенсивные технологии, ориентированные на использование естественного плодородия почв без применения удобрений и других химических средств или с очень ограниченным их использованием;

2. Нормальные технологии, обеспеченные минеральными удобрениями и пестицидами в том минимуме, который позволяет осваивать почвозащитные системы земледелия, поддерживать средний уровень окультуренности почв, устранять дефицит элементов минерального питания, находящихся в критическом минимуме и давать удовлетворительное качество продукции. В этих технологиях используются пластичные сорта зерновых;
3. Интенсивные технологии, рассчитанные на получение планируемого урожая высокого качества в системе непрерывного управления производственным процессом сельскохозяйственной культуры, обеспечивающие оптимальное минеральное питание растений и защиту от вредных организмов и полегания. Интенсивные технологии предполагают применение интенсивных сортов и создание условий для более полной реализации их биологического потенциала. Интенсивные технологии, рассчитанные, например, на 40-50 ц/га озимой пшеницы высокого качества, могут быть реализованы с использованием отечественной серийной техники, сортов, удобрений и импортных пестицидов;
4. Высокоинтенсивные технологии, рассчитанные на достижение урожайности культуры, близкой к ее биологическому потенциалу с заданным качеством продукции с помощью современных достижений научно-технического прогресса при минимальных экологических рисках. Они относятся к категории так называемого точного земледелия с использованием прецизионной техники, современных препаратов, информационных технологий;

Технологии возделывания одной и той же культуры могут существенно различаться по способу производства. Например, возделывание пшеницы на плакорных, дефляционных, солонцовых землях существенно различается.

Соответственно выделяются почвозащитные, мелиоративные и гребнегрядовые агротехнологии.

Итак, переход к агротехнологической модели является инновационной практикой в сельскохозяйственной отрасли, который невозможен без внедрения агротехнологий. Таким образом цифровизация влечет появлению глобального преимущества в сравнение с прошлыми формами ведения сельского хозяйства. Далее рассмотрим основные цифровые технологии, применяемые для автоматизации и оптимизации в сельском хозяйстве.

1.2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Агротехнологическая модель не может существовать без технологий. За последние десятилетия произошел большой рывок технологического прогресса, изменив окружающий мир, в том числе и отрасли экономики. Современные технологии начали также адаптировать и внедрять в сельское хозяйство. Данная отрасль подразумевает наличие большого количества данных, требующих обработки, анализа и хранения, и данные задачи берет на себя технология блокчейн.

Блокчейн- это технология распределения базы данных, которая хранит информацию обо всех транзакциях участников системы в виде цепочки блоков, которые представляют собой пакеты данных. Доступ к реестру есть у всех пользователей блокчейна, выступающих в качестве коллективного нотариуса, который подтверждает истинность информации в базе данных. Ссылка. [Блокчейн, URL]

Использование разработок технологии блокчейн во многих сферах и отраслях, является важным свойством цифровизации отрасли или предприятия. Так в июле 2022 года Gartner обновила свою кривую зрелости технологий в сфере блокчейна и Web3[47].

Преимущества, которыми привлекает к себе технология блокчейн, как лиц со стороны управленческого блока государством, так и бизнеса являются:

Безопасность. Технология представляет собой защищенный цифровой реестр, сеть равных узлов, в которой хранятся транзакции по передаче прав собственности на объекты, а не базы данных объектов собственности. Функции проверки и хранения транзакций распределяются между множеством узлов без участия регуляторов. Транзакции объединяются в цепочки, которые в свою очередь фиксируются в цепочку блоков. В каждом блоке содержатся сведения о хэше предыдущего, что защищает всю цепочку от изменений. Большое число узлов и используемый криптографический алгоритм делают подмену информации практически невозможной. Весь представленный функционал устраняет недостатки, существующие в централизованных системах.

Снижение затрат. Разработка и внедрения платформы или системы на основе блокчейн технологии, влияет на снижение издержек, связанных с поддержанием стабильности и целостности системы безопасности.

Скорость. За счет универсальности и многозадачности технологии блокчейн, она позволяет заменить большинство моделей, связанных с согласованием данных и следственно позволяет ускорить функционирующие процессы. Для того, чтобы реализовать положительные свойства данной технологии, необходимо значительное увеличение вычислительных мощностей.

Универсальность. Данное преимущество, заключается в том, что технология позволяет создавать различные реестры данных. К примеру, общественные базы данных: земельные реестры, открытые ресурсы для регистрации прав собственности, в том числе интеллектуальной, управление энергетическими потоками, голосование через интернет. Это характеризует данную технологию, как хороший инструмент с универсальной системой свойств.

Как и любой технологии, блокчейну характерны и недостатки. Его главным недостатком является в первую очередь неопределенный нормативный статус. Блокчейн и криптовалюты находятся за пределами законодательного регулирования большинства стран.

В таблице 1.2 представлены недостатки блокчейн, которые можно в свою очередь поделить на экономические и технические.

Таблица 1.2

Характеристика недостатков блокчейн технологии

Экономические	Технические
Высокая энергозависимость	Воздействия на уровне сети: хакерские атаки, «атака Сивиллы» «атаки информационного затмения»
Высокие затраты на создание и внедрение	Воздействия на уровне пользователя
Масштабируемость	Воздействия на целостность блокчейна: «Атака 51%» «Двойная трата» «Эгоистичный майнинг»
Дифференциация блокчейна	Независимые атаки от блокчейна(фишинг, дефейс)

Источник: составлено автором.

При этом, она является революционной, сравнимо с открытием и распространением интернета. Технология блокчейн позволяет контролировать важные процессы деятельности людей в мире на разных уровнях. А также, технология блокчейн привносит инструментарий, необходимый для цифровизации различных отраслей экономики.

В период пандемии COVID-19 глобальная цепочка поставок и производства продовольственной продукции раскрыла слабые места в своей системе. Что привело к необходимости увеличения устойчивости системы за счет увеличения эффективности производства, распределения и потребления продуктов питания. Блокчейн, как децентрализованная база данных, смогла решить проблемы, возникшие в тот период времени.

Применения блокчейна в агросекторе создает в первичной форме улучшения b2b отношений, в частности ферм с ритейлинг. В первую очередь, блокчейн обеспечивает эффективность доверие и прозрачность между ними.

Сельскохозяйственный комплекс представляет собой сложные экосистемы, в структуре которой строго соблюдаются процессы деятельности. Последующим шагом после производства продукта, он отправляется в более масштабную систему, которой выступает логистическая цепочка.

Например, в Канаде функционирует проект Grain Discovery. Это платформа на основе блокчейн для эффективных, прозрачных и безопасных транзакций активно используются участниками продовольственной системы, как для выращивания, так и сбыта сельскохозяйственных культур, конкурентоспособных на мировом рынке.

Это помогает повысить прозрачность поставок за счет неизменяемых записей от производства до потребления. Данные дают возможность облегчить передачу информации на каждом этапе цепочки поставок. Предотвращает незаконное и неэтичное производство и распространение, которое подрывает устойчивость и продовольственную безопасность сообщества в целом.

Технология блокчейн, также предоставляет данные, полученные в реальном времени, исходя из деятельности сельскохозяйственного предприятия. К данным такого рода относятся:

- состояние влажности почвы;
- минеральный состав почвы;
- погодные условия;
- и т.д.

В современное время сельскохозяйственные предприятия начинают постепенно внедрять системы автоматизации и программное обеспечение для управления производством, благодаря которым появляется возможность отслеживать, где все их ресурсы находятся в данный момент времени и как они используются. Данные, собранные таким образом, являются важным

инструментом для оптимизационных решений деятельности предприятия сельского хозяйства, а также для формирования информационного продукта, который можно реализовать на соответствующем рынке.

Ключевой целью внедрения блокчейна в отрасль сельского хозяйства, считается перевод данных в цифровую среду и автоматизацию их сбора. Для лиц, принимающих решение по управлению сельскохозяйственным предприятием, это дает возможности, применительно в задаче точного орошения, основанного на информации об осадках, внесение обычных удобрений в зависимости от характеристик почвы и использование целенаправленных мер борьбы с вредителями.

Второй основной технологий в сельском хозяйстве является технология ИИ. Она подразумевает под собой фундаментальные исследования и дальнейшие технологические разработки.

Искусственный интеллект (ИИ, англ. Artificial intelligence, AI) — наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. ИИ связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами. [Искусственный интеллект, URL]

На сегодняшний день, ИИ можно разделить на четыре типа, начиная с широко используемых сегодня интеллектуальных систем для конкретных задач и заканчивая разумными системами, которые еще не существуют.

Технологический прогресс на сегодняшний момент определяет ИИ, как комплекс родственных технологий и процессов, например:

- машинное обучение;
- виртуальные агенты;
- системы рекомендаций.

Основным направлением развития искусственного интеллекта остается автоматизация процессов. Использование ИИ в процессе эксплуатации, улучшает производительность по сравнению с другими технологиями

практически во всех отраслях и вносит существенный вклад в ВВП стран. Например, прогнозы доли ИИ в ВВП Китая к 2030 году составляют 26,1%, Северной Америки 14,5%, ОАЭ – 13,6% [22]. При этом, в бизнесе ИИ начинает рассматриваться с точки зрения категорий выручки и доходов. В частности, для промышленного производства ИИ может увеличить валовую добавленную стоимость почти на 4 трлн долл. США к 2035 г., для оптовой и розничной торговли рост составит 2,2 трлн долл. США, для отрасли информации и связи 1 трлн долл. США. Компаниями лидерами по разработке ИИ инноваций, являются: Microsoft, IBM, Google.

В 2020 году наблюдалось незначительное снижение активности в отрасли ИИ, однако в Азии доля сделок выросла с 36% до 38%. По количеству инвестиций в ИИ лидируют такие страны, как: Китай, США и Япония. В это же время Россия, занимает 8 место в мире по количеству инвестиций в ИИ.

Как и любая технология, ИИ технологии, должны поддаваться определённому уровню стандартизации, в целях установления норм и правил действий, связанных с технологиями искусственного интеллекта.

Так, в мае 2023 года Европарламент принял законопроект AI Act [61], который стал первым в мире сводом правил и стандартов для искусственного интеллекта. Цель документа заключается в контроле систем ИИ и обеспечении технологии для людей такими свойствами как: безопасность, прозрачность, отслеживаемость.

В России, как стало известно с 1 марта 2023 года Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии[5], будет организован тендер на разработку стандартов искусственного интеллекта в образовании, медицине и транспорте. На этот контракт ведомство готово потратить 130,4 млн рублей.

Но несмотря на то, что государства или их союзы применяют разную практику целевого контроля над ИИ. Следует обозначить основные требования к системам ИИ, которые должны соблюдаться всегда, ими являются:

- Безопасность и эффективность систем;
- Защита от алгоритмической дискриминации;
- Конфиденциальность;
- Информативность ответов на поступающие вопросы от людей;
- Альтернативность.

Сферы применения ИИ достаточно широки и охватывают как привычные технологии, так и появляющиеся новые направления, далекие от массового применения, к примеру:

- робототехника,
- экспертные системы,
- интеллектуальные системы информационной безопасности,
- и т.д.

ИИ, является гибкой областью технологий. Кроме того, многие достижения искусственного интеллекта проявляются в форме новых подотрасли экономики и как отдельные функциональные направления, в то же время, выполняя функцию обслуживания основных секторов экономики. Так, системы и технологии искусственного интеллекта применяются в сельском хозяйстве.

Преимущественно, направления применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве связаны с идентификацией болезней растений, классификацией и идентификацией сорняков, определением, подсчетом и сбором урожая, управлением водными ресурсами и почвой, прогнозированием погоды, определением поведения животных. Решение данных задач осуществляется за счёт таких технологий ИИ как: компьютерное зрение, машинное обучение, распознавание звуков.

Активное применение ИИ наблюдается в прогнозе уровня урожайности посевных сельскохозяйственных культур, на которые в свою очередь влияет множество факторов. Получая данные в реальном времени об экологическом, климатическом и почвенном состоянии среды, производится прогноз урожайности посевных земель. Применяются технологии ИИ на основе

экстремального машинного обучения (ELM) для анализа свойств и плодородия почв. Использование технологии ELM в сравнении с другими моделями прогноза, позволяет существенно повысить эффективность прогнозирования урожайности в хозяйствах, выбрать почвы с наиболее оптимальными свойствами. Методы машинного обучения (ML) позволяют обрабатывать большое количество входных данных о развитии растений и на этой основе осуществлять весьма точное прогнозирование урожайности культур. Только возможность анализа влажности почвы, позволяет сделать более точные прогнозы урожайности посевов для принятия правильных управленческих решений.

Значительное количество запуска технологий ИИ на базе АПК с целью выявления болезней растений и животных. Так, разработаны системы для обнаружения азотного стресса и желтой ржавчины, инфицированных и здоровых растений озимой пшеницы, основанная на иерархическом самоорганизующемся классификаторе и гиперспектральных данных.

Технологии ИИ используются при прогнозировании погоды. Так, применение технологий машинного обучения (ELM) позволило получить более точные прогнозы потенциальных рисков засухи. Это позволяет использовать технологии искусственного интеллекта при принятии управленческих решений по снижению последствий климатических рисков и управлению урожайностью. Значительную роль играет и требует существенных усилий управление водными ресурсами в сельскохозяйственном производстве. Точная оценка эвапотранспирации² является сложным процессом и имеет большое значение для управления ресурсами в растениеводстве, а также для проектирования и эксплуатации ирригационных систем.

Одной из главных и серьёзных проблем для сельского хозяйства, является обнаружение сорняков и непосредственно борьба с их ростом и

² Эвапотранспирация — количество влаги, переходящее в атмосферу в виде пара в результате десукции и последующей транспирации (физиологическое испарение) и физического испарения из почвы и с поверхности растительности.

распространением по посевной площади. Технологии ИИ позволяют точно определять сорняки в посевах. Разработан новый способ, основанный на методах машинного обучения и гиперспектральной визуализации, для распознавания видов культур и сорняков. Основной целью данного метода является точное выявление различных видов сорняков, что позволяет достигать определенных экономических эффектов и снижать уровень обработки гербицидами посевов.

В сущности, разработки на базе искусственного интеллекта, которые применяются в сельском хозяйстве, можно объединить в группы. Также технологии искусственного интеллекта, используемые в сельском хозяйстве, обладают рядом существенных особенностей:

- Планирование развития отрасли и определения сельскохозяйственного процесса осуществляются за счёт технических, программных и технологических решений на основе ИИ.
- Целевое использование, то есть они применяются непосредственно для сельского хозяйства при производстве продуктов питания или выработке оптимальной стратегии управления сельским хозяйством. Это означает, что функционала программного обеспечения должен корректно и предметно работать на решение задач в сельскохозяйственной деятельности.

В таблице 1.3 определены возможности и ограничения в использовании технологий ИИ в сельском хозяйстве.

Таблица 1.3

SWOT-анализ ИИ в сельском хозяйстве

Сильные стороны	Слабые стороны
Повышение производительности труда в организациях сельского хозяйства, использующих технологии ИИ	Необходимость продолжительных исследований и значительных инвестиций в разработку технологий ИИ для сельского хозяйства

Продолжение таблицы 1.3

Повышение эффективности принимаемых управленческих решений, а также повышение уровня знаний и доступа к информации	Длительность выхода технологий ИИ на рынок, сложность определения коммерческой эффективности данных технологий
Расширение возможностей человека на рабочем месте, появление новых профессий и рабочих мест	Необходимость обработки огромных объемов данных, энергетических затрат и дорогостоящего цифрового оборудования
Возможности	Угрозы
Создание дополнительных рабочих мест в высокотехнологичном секторе, в том числе в программировании, обслуживании оборудования ИИ	Низкая ясность последствий внедрения технологий ИИ для большинства социальных институтов
Существенный рост прогресса в развитии технологий ИИ в сельском хозяйстве на основе машинного обучения, использования больших данных, нейронных сетей и т. д.	Подготовка кадров в отраслевых учебных заведениях по устаревшим программам, с недостатком компетенций по применению ИИ в аграрном производстве
Возможные технологические прорывы в сельском хозяйстве на основе открытия с помощью ИИ новых закономерностей в животном и растительном мире	

Источник: [составлено автором].

Все технологии, существующее на данный момент, обмениваются данными по системе сетей, построенных на базе Интернета. Новым этапом развития таких сетей, является технология интернет-вещей.

Интернет-вещи (Internet of Things)- это сеть физических объектов, которые имеют встроенные технологии, позволяющие осуществлять взаимодействие с внешней средой, передавать сведения о своем состоянии и принимать данные из вне. [Интернет-вещи, URL]

Основными компонентами, которые характеризуют и составляют технологический функционал IoT технологий, являются:

- Подключение;
- Оборудование;
- Услуги;
- Программное обеспечение.

Так, связь подключения IoT осуществляется по сетям:

- 2G/3G/4G;
- 5G. Данная сеть значительно расширяет ограниченный функционал мобильных сетей предыдущих поколений. В нее входит: усовершенствованный широкополосный доступ eMBB; коммуникации с высоким уровнем надежности и низкой задержкой передачи данных; массивные межмашинные коммуникации;
- LPWAN (LORA, LTE-M, NB IOT, NB FI и т.д.). Энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия;
- Сетевые подключения.

Физические объекты, которые будут обмениваться данными между собой по сетям связи, входящие в систему IoT, выступают:

- Модули, сенсоры.
- Аппаратные устройства безопасности.
- Серверы.
- Системы хранения данных.
- Другое оборудование (специальное оборудование)

Сопутствующими услугами IoT выступают:

- Сервисы по управлению компонентами ИВ, аутсорсинг инфраструктуры, хостинг и управление приложениями).
- ИТ сервисы (системная интеграция, разработка приложений) и установка устройств.

А также, непосредственно программное обеспечение, предоставляющие функциональные возможности за счет технологий IoT:

- Аналитическое ПО
- Приложения
- Кросс-индустриальные платформы
- Индустриальные платформы ПО безопасности

- Другое ПО (storage management, structured data management, integration and orchestration middleware).

В 2021 году количество подключенных устройств для интернета вещей и межмашинных коммуникаций в России выросло на 16% в сравнении с 2020-м и достигло 29,6 млн штук. В денежном эквиваленте, это цифра составила 93,5 млрд рублей, подсчитали аналитики J'son & Partners Consulting.

При этом темпы роста российского рынка в 2021-2025 гг. (CAGR - 19%) в количественном выражении, как ожидается, будут отставать от глобального показателя. Так, в 2021 году прослеживалось заметное отставание России по внедрению инновационных подходов к построению сетей, в частности по развертыванию гибридных облачных инфраструктур со сквозным кастомизируемым SLA, необходимых для промышленных IoT-платформ и приложений. Крупнейшим сегментом на российском рынке IoT/M2M остаются устройства, используемые в транспортных средствах.

В 2022 году компании и государственные учреждения потратили около 113,9 млрд рублей на внедрение решений на базе технологий интернета вещей и межмашинного взаимодействия (M2M и IoT), что на 6% больше, чем годом ранее. Об этом свидетельствуют данные аналитического агентства Oneside, которые были обнародованы 21 февраля 2023 года. Согласно результатам исследования, объем подключений к M2M-платформам операторов мобильной связи за год вырос на 29% — до 14,3 млн подключений. При этом МТС обеспечила 47% от общего объема (за год прирост абонентской базы составил 23%), а «Мегафон» — 30%.

На двух из четырех сотовых операторов приходится сразу 83% рынка в штуках. Так, «МегаФон» обслуживает 43% M2M/IoT SIM-карт, МТС — 40%, у «Билайна» — 14%, у Tele2 — 3%.

На рисунке 1.2 показан структура с 2019 года «МегаФон» и МТС, которые демонстрировали одинаковые показатели по количеству SIM-карт. В 2022 году «МегаФон» сумел оторваться от конкурента на 1 млн шт. По

прогнозам экспертов, то же соотношение сохранится между сетями и в конце 2023 года.

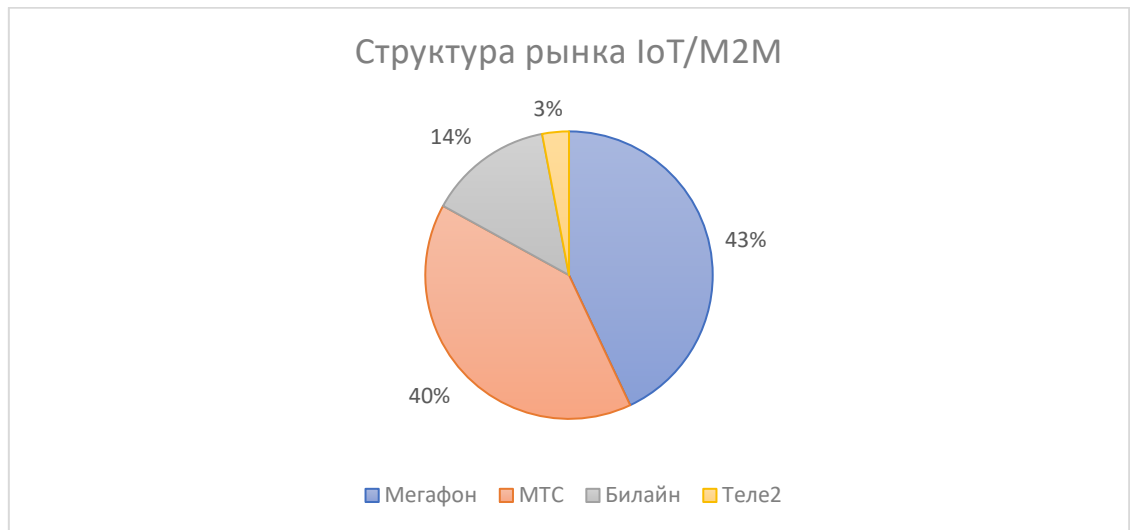


Рис.1.2. Структура рынка IoT/M2M в России

Источник: [составлено автором].

На рисунке 1.3 представлен сегментированный корпоративный рынок, то на госпроекты (B2G) приходится 13%, остальные 87% SIM-карт M2M/IoT используются бизнесом (B2B). В пятерку отраслей, где M2M-соединения наиболее востребованы, входят энергетика/ЖКХ (37%), промышленность (16%), транспорт (15%), недвижимость (13%), торговля/ритейл (11%).

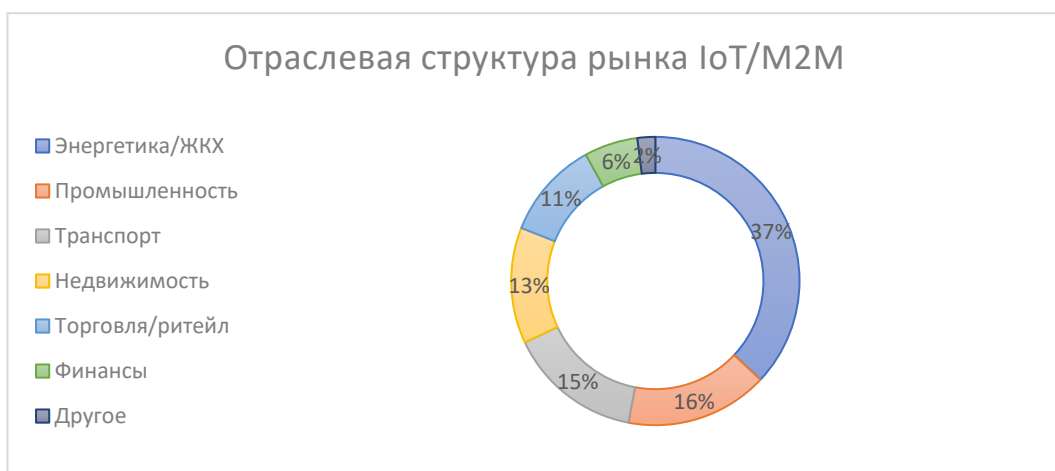


Рис.1.3. Отраслевая структура рынка IoT в России

Источник: [составлено авторами].

Для целого ряда отраслей IoT окончательно стал неотъемлемой частью стратегии цифровой трансформации бизнеса. Количество промышленных сценариев использования IoT быстро растет, что привлекает в этот сектор все новых и новых заказчиков. Участники рынка отмечают рост спроса на вертикальные решения.

Организации, выступающие в роли заказчиков, заинтересованы в том, чтобы получить решение под ключ, а не совершать фрагментарные покупки с последующей интеграцией.

Исходя из востребованности и прямого интереса участников рынка к технологиям интернета-вещей, они в свою очередь требуют регуляторных мер со стороны государства. Так, в начале 2021 года в России утвердили стандарты, определяющие архитектуру сетей интернета-вещей. Утверждение процедурно проходило под руководством Росстандарта, которая проводила серию национальных стандартов в области технологий интернета вещей, сенсорных сетей и промышленного интернета вещей. Все подготовленные документы могут использоваться в практической работе на всех уровнях, начиная от образовательных курсов до создания продуктов и сервисов на ИТ-рынке.

Говоря об отраслях экономики и роли IoT в них, которые создают среду для цифровизации процессов производства, следует обратить внимание на применение IoT в сельском хозяйстве. Внедрение IoT в сельскохозяйственную отрасль определит вектор развития сферы, которая наименее способна к цифровизации, в перспективе пройдет этап цифровой трансформации за счет значительного роста производительности и снижения непроизводительных расходов.

Рынок интернета вещей в сельском хозяйстве является одним из вертикальных сегментов IoT. Формирование планов стратегического развития сельского хозяйства, целью которых является увеличение производительности сельского хозяйства и отдачу с единицы площади за счет цифрового земледелия, то для России данная задача более актуальна в перспективе

ускоренного развития и применения технологий, повышающих производительность в отрасли.

Так как сельское хозяйство становится сектором с очень интенсивным увеличением объема потока данных. Которые поступают от различных физических систем, расположенных на территории производства. Элементами IoT в сельском хозяйстве преимущественно относят:

- СМТ: GPS/Глонасс трекеры, датчики топлива
- Датчики активности животных
- Персональные идентификаторы (RFID карты, IButton)
- Системы параллельного вождения
- Системы точного земледелия
- БПЛА/Дроны
- Умные метеостанции
- Весо-измерительные приборы
- IP камеры
- Смартфоны/Планшеты
- Системы доения животных ERP системы

Из представленных элементов, популярным и ранним является RFID. RFID — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках. Любая RFID-система состоит из считывающего устройства и транспондера.

Данная технология в сельском хозяйстве помогает автоматизировать большинство процессов. В животноводстве решается весь комплекс производственных и управленческих задач, начиная от учета поголовья скота, контроля его перемещения и всех текущих показателей, до вакцинации и оптимизации селекционной работы.

Следовательно, значительно сокращаются производственные затраты сельскохозяйственного предприятия, ликвидируется возможность ошибок, вызванных человеческим фактором, ускоряется обработка информации. Все

это позволяет значительно повысить доходность сельскохозяйственных предприятий и их конкурентоспособность на мировом рынке.

Обобщая, следует сформулировать вывод. Агротехнологии, представляя собой высокотехнологичные инновации, применимые непосредственно в сельском хозяйстве. Рассмотренные технологии, образуют фундаментальные инструменты развития экономики в целом, но и развитие и трансформацию сельскохозяйственного сектора экономики государств.

1.3 СТРАТЕГИИ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Развитие цифровых технологий является важнейшим аспектом прогресса в сельском хозяйстве, а ускорение создания цифровых систем является важной движущей силой высококачественных сельскохозяйственных достижений в нынешнюю эпоху.

В нынешнем состоянии переходный период мировой экономики в цифровой вид, обусловленной не только кризисными явлениями, но и непосредственно естественным развитием технологий. Формулирует актуальность модернизационных действий в ходе действия цифровой трансформации сельскохозяйственной отрасли.

Переходный период экономики на систему управления, базирующуюся на применение и использование в действии значительных массивов данных, происходит с потребностью некоторых преобразований целевых установок, принципов, механизмов и инструментов модернизации, так как ее состояние на сегодняшний момент не дает сельскохозяйственной отрасли совершить переход к цифровому виду. В то же время, входные и выходные параметры, данные и т.д., поддаются переходу и обработке в массивы данных для их последующего анализа цифровыми технологиями.

Сфера экономики в процессе модернизации, сталкивается с различного рода препятствиями и барьерами. На данный момент сельское хозяйство

сталкивается с проблемами модернизации и цифровизации процессов в своей отрасли. Их можно разделить на внешние и внутренние факторы.

К внешним факторам относится:

- биологический фактор сельскохозяйственных предприятий;
- наличие фактора ошибок в процессе нормативно-правового регулирования сельскохозяйственной отрасли;
- отставание в техническом развитии инфраструктуры, оказывающей сельскохозяйственным организациям посреднические, юридические, банковские и прочие услуги.

В таблице 1.4 представлены факторы, которые формируются за счет особенности производственно-хозяйственной детальностью сельскохозяйственной отраслью.

Таблица 1.4

Сдерживающие факторы развития сельскохозяйственной отрасли при переходе в цифровую экономику

Производственные	Экономические
Трудности при прогнозировании конечных результатов, обусловленные наличием производственных рисков.	Длительные сроки окупаемости цифровых технологий.
Неопределенность сроков внедрения цифровых технологий.	Низкий спрос на них в области сельского хозяйства.

Зависимость производственных процессов от природных и биологических факторов.	Характерная для аграрных структур неравномерность процесса формирования запасов финансовых средств.
-	Высокие затраты на внедрение инноваций.
-	Недостаток информации о перспективных рынках сбыта.
-	Наличие экономических рисков.

Источник: [составлено автором].

Для решения поставленных задач и нахождения решениям проблем, связанных с модернизацией сельского хозяйства, многие страны принимают системный подход к цифровизации сельского хозяйства. Системный подход,

понимается как направление, в основе которого лежит анализ объекта как система. Основными принципами подхода являются:

- Целостность
- Иерархичность
- Структуризация
- Множественность
- Эмерджентность

Многие страны приняли системный подход к цифровизации сельского хозяйства. В следствие чего, заключили между собой соглашения об разработке национальных стратегий перехода сельского хозяйства к цифрового экономики. В основе всех стратегий перехода от классического сельского хозяйства к цифровому виду лежат 4 ключевых направлений:

- цифровизация сельскохозяйственного производства,
- цифровизация сбыта сельскохозяйственной продукции,
- цифровизация качества и безопасности всей цепочки сельскохозяйственной отрасли
- цифровизация инфраструктуры

Для достижения качественной цифровой трансформации сельского хозяйства решающую роль правительство государств и рынок.

Так, 9 апреля 2019 года страны Европейского союза подписали декларацию «Интеллектуальное и устойчивое цифровое будущее для сельского хозяйства и сельских районов Европы». В документе указаны такие направления работы, как:

- Исследовательская работа, связанная с изучением и разработкой инноваций, направленных на экономические, агрономические и экологические составляющие цифровой трансформации сельского хозяйства.
- Формирование новой политики в сельскохозяйственной отрасли, а также формирование цифрового сельскохозяйственного сектора.

- Разработка и запуск систем обмена данными между организациями сельского хозяйства.

В период с 2010 по 2020 года в Европейском союзе реализовывалась стратегия экономического развития «Стратегия 2020». Данная стратегия формирует и развивает современный подход к инновационной деятельности в сельскохозяйственной отрасли, а также укрепляет исследования в ней.

В процессе запуска данной стратегии, было задействовано 5 инновационных партнерств, одно из которых Европейское инновационное партнерство «Сельскохозяйственная продуктивность и устойчивость». Его создание было обусловлено ее целью, которая заключается в оптимизации показателей сельскохозяйственных предприятий.

Интернет-ресурс Европейского инновационного партнерства обладает следующим функционалом для посетителей:

- озвучивание потребностей в исследованиях;
- поиск источников финансирования проектов;
- поиск партнеров;
- информация о запущенных и функционировавших проектах с результатами.

Финансовая поддержка, осуществляемая за счет организаций, обеспечивают всем задействованным людям в инновационном развитии сельского хозяйства, благоприятную среду для разработок и их последующему внедрению в процессы. Финансовая поддержка в Европейском союзе осуществляется на местном, региональном, национальном, межрегиональном уровне и уровне ЕС.

В общей сложности в Европейском союзе существует 45 программ финансирования, из которых 9 направлены на развитие инноваций и цифровизации в сельском хозяйстве.

Единая аграрная политика Европейского союза финансируется из двух фондов в рамках бюджета ЕС:

- Европейский сельскохозяйственный гарантийный фонд, который обеспечивает прямую поддержку и финансирование рыночных мер;
- Европейский сельскохозяйственный фонд развития села финансирует развитие села. Европейское инновационное партнерство «Сельскохозяйственная продуктивность и устойчивость» финансируется в рамках Европейского сельскохозяйственного фонда развития села

Европейский сельскохозяйственный фонд развития села.

Бюджет: 95 млрд. евро на 2016-2020 гг.

Целью данной стратегии является повышение уровня предприятий сельскохозяйственной отрасли на конкурирующем рынке, защита и сохранение экологической среды, улучшение качества жизни и диверсификация сельскохозяйственной отрасли, а также поддержка региональных проектов по развитию в нем сельскохозяйственной сферы.

Финансирование осуществляется в виде субсидирования и грантовой поддержки на инновационные проекты в сельскохозяйственной сфере, действующие со стороны региональных и государственных властей.

Поддержка осуществляется все организациям и лицам, задействованным в отрасли сельского хозяйства.

Реализуемые программы, также направлены на интеграцию научных открытий, услуг консультирования лиц сельскохозяйственной отрасли.

Также для цифровизации сельского хозяйства доступны и иные программы, и фонды реализующие стратегии развития и модернизации экономики ЕС.

Европейский фонд регионального развития.

Бюджет: 200 млрд. евро на 2016 – 2020 гг.

Целью фонда создание и внедрение мер по регулированию показателей регионов, которые формируют неравномерное развитие по социальным и экономическим показателям.

Программа ориентирована на исследовательскую деятельность по изучению инноваций; формированию мер по укреплению конкурентоспособности между малым и средним бизнесом; «зеленая экономика».

Финансирование осуществляется в виде грантов и других видов финансовой поддержки, предоставляемая регионам, реализующими свои операционные программы.

Получателями поддержки являются университеты, научно-исследовательские центры, коммерческие предприятия и т.д.

Европейский инвестиционный фонд. Данный фонд поддерживает европейские предприятия разного уровня и масштаба. Поддержка осуществляется также предприятиям сферы сельского хозяйства через финансовые организации, фонды прямых инвестиций и фонды венчурного капитала. Фонд осуществляет свою деятельность в следующем формате. Фермер, организующий предприятие в сфере сельского хозяйства, располагая новаторской идеей, которая в перспективе является модернизирующей для отрасли в экономике, то организации финансовой отрасли Европейского инвестиционного фонда оказывают поддержку в финансовом виде.

Также в ЕС реализуется в данный момент стратегия «умная специализация», идея которой заключается в эффективном и оптимизированном сочетании политической деятельности в промышленной, инновационной и образовательной сфере в определенном регионе. Главной целью стратегии является фокусирование на направлениях развития экономики, которые позволят использовать преимущества региона, как в драйвер модернизации и развития, в целях цифровизации отраслей экономики, в том числе сельскохозяйственной отрасли.

Исходя из всех действующих программ стратегического развития сельского хозяйства в странах ЕС, выделяется тенденция к оптимальному и равномерному развитию стран между собой. Тем самым обеспечивается

постепенный стабильный рост экономики союза, и в частности самих государств, входящих в него.

Цифровизация экономики в Российской Федерации является стратегическим этапом развития государства[2]. Развитие сельского хозяйства к переходу в цифровую экономику, государство рассматривает в стратегическом планировании.

Развитие и формирование цифрового сельского хозяйства является концептуальным. Нормативное регулирование базируется на положениях национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»[7], а также «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20.

Также, разработан стратегический проект перехода отрасли в цифровую экономику «Цифровое сельское хозяйство», на базе ресурсов Министерства сельского хозяйства РФ[21].

Целью данного проекта, является создание условий для роста производительности сельскохозяйственного предприятия и сокращение издержек за счет применения в производственных процесса сельскохозяйственного предприятия цифровых технологий.

Реализация программы ориентируется на период 2019-2024 гг., что позволит обеспечить рост производительности труда на цифровых сельскохозяйственных предприятиях, прошедших этапы стратегической модернизации.

В процессе функционирования и развития стратегического проекта, произведено внедрение модуля «Агрорешения» для повышения эффективности деятельности производителей сельского хозяйства.

Практический результат внедрения модуля, и последующие эффекты ожидаются такие, как:

- Увеличение производительности труда.
- Сокращение удельных затрат.

- Сокращение производственных затрат в отношении продукции сельскохозяйственного предприятия.

Рынок в свою очередь, также обладает инструментами и ресурсами для модернизации сельского хозяйства в стратегическом виде. На данный момент на территории Российской Федерации функционирует Цифровая экосистема Россельхозбанка «Свое. Фермерство».

Система предлагает несколько сервисов:

- Сервис поиска и подбора персонала.
- Сервис «цифровой ветеринарии».
- «Умный» сервис подбора семян.

На данной платформе представлены и другие сервисы для аграриев, заинтересованных в эффективном сельскохозяйственном предприятии.

На данной платформе функционируют цифровые сервисы услуг:

- онлайн бухгалтерия,
- юридически-консультационная помощь,
- список полезных ресурсов для ведения предпринимательской деятельности в сфере сельского хозяйства.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что стратегии модернизации сельского хозяйства в цифровую экономику представляет собой комплекс программ, реализованных на территории государств. В роли организаторов выступают как правительственные органы, так и крупные участники рынка сельского хозяйства или крупные многопрофильные компании. Стратегии реализуются с помощью программ финансирования разных форм организаций, занимающихся разработкой агротехнологий и непосредственное финансирование предприятий сельского хозяйства для внедрения и запуска технологий или систем.

ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА К ПРОЦЕССУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Управление предприятия сельского хозяйства, ставя перед собой задачу оптимизации производственных процессов, в настоящее время нереализуемо без использования современных методов цифровой трансформации. Главной целью цифровизации сельскохозяйственного предприятия, является достижение экономического эффекта за счет внедрения агротехнологий в бизнес-процессы, снижение всех видов издержек, улучшение качества, скорости и достоверности получаемой информации. Эффективность, как свойство процесса внедрения агротехнологии, выражается в виде соотношения результатов деятельности сельскохозяйственного предприятия, полученных после внедрения цифровых технологий, к затратам на запуск и внедрения агротехнологии.

Поэтому при процессе принятия решения модернизации производства и непосредственно о целесообразности финансирования данной деятельности, должна осуществлять программа оценки готовности предприятия к цифровой трансформации. Она включает в себя такие цели, как:

- исследование сельскохозяйственного предприятия на наличие достаточного уровня развития в целях его модернизации;
- определение препятствующих факторов для модернизации, и, следовательно, принятие мер по их устранению;
- формирование перспективных векторов модернизационной деятельности.

Первый этап выполняют функцию отбора предприятия из общего числа в отрасли сельского хозяйства. Это важная задача, поскольку на сегодняшний

день существуют предприятия де-факто не способные и не готовые к модернизации в силу разных причин. Данная методика ориентирована на предприятия малого, среднего и крупного аграрного бизнеса. К последним в свою очередь относятся системообразующие АПК России.

Первый шаг заключается в определении ключевых направлений модернизации сельскохозяйственного предприятия. Формирование цели первоначальной цели проекта, происходит именно на данном этапе.

Российские сельскохозяйственные предприятия осуществляют меры по модернизации по следующим направлениям:

- техническая модернизация. Подвергается процедуре обновления основной капитал предприятия;
- технологическая модернизация. Применения современных агротехнологий на сельскохозяйственном предприятии;
- продуктовая модернизация. Обновление или запуск новой линейке продукции, за счет использования инновационных агротехнологий;
- модернизация управленческой системы. Трансформация системы управления сельскохозяйственным предприятием, за счет применения современных информационных технологий и т.д.;
- модернизация системы управления персоналом предприятия. Качественное и количественное изменение персонала на сельскохозяйственном предприятии, за счет проведения модернизационных мероприятий оп работе с персоналом.

Модернизационные направления работы на сельскохозяйственном предприятии, осуществляются с целью уменьшения затрат ресурсов в расчете на одну единицу продукции, улучшения мер безопасности производства, оптимизированное использование производственных площадей и т.д. Потенциальным эффектом модернизации для сельскохозяйственных предприятий с аналоговой формой функционирования имеют следующие значения (табл 2.1.).

Модернизационные мероприятия, также направлены на улучшение экологических показателей. Все это осуществляется при наличии масштабных инвестиций, которые в свою очередь могут не приносить доходов. Однако реализация экологических проектов потенциально может приносить доход от использования сырья, которое раньше утилизировалось.

Таблица 2.1

Потенциальные эффекты модернизации предприятия сельского хозяйства

Основные эффекты	При обновлении сельскохозяйственного оборудования (от 2 до 4 раз)	При использовании старого сельскохозяйственного оборудования с совершенствованием технологии и использованием современного инструментария (от 1-1,5 раз)
Сокращение затрат на производственные ресурсы (вода, электроэнергия, топливо и т.д.)	Уменьшение потребления электроэнергии(кВт*ч), воды(м ³ /с) и топлива (л) от двух до четырех раз	Уменьшение потребления электроэнергии(кВт*ч), воды(м ³ /с) и топлива (л) до 1,5 раз
Сокращение производственных затрат	Уменьшение производственных затрат до 4 раз	Уменьшение производственных затрат до 1,5 раз
Сокращение производственного персонала	Уменьшение численности персонала от 2 до 4 раз	Оптимизация использования численности персонала производственных
Сокращение затрат	до 50% (с учетом стоимости нового оборудования)	до 20%

Источник: [составлено автором].

На данном этапе, затем следует провести анализ внутренних и внешних факторов, которые могут выступать как драйверы развития сельскохозяйственного предприятия, так и являться барьерами развития для него.

Цифровая трансформация в будущем напрямую связана с факторами, которые будут определены в процессе модернизационных мероприятий. В перспективе, которые позволят определить процессы сельскохозяйственного

предприятия, требующие инвестиционных и стимулирующих мер. Факторы в свою очередь, можно визуализировать в виде матрицы.

После определения направления модернизации сельскохозяйственного предприятий, а также четкого определения факторов, которые будут развивающими или препятствующими для модернизации. А также, выявления базы для цифровой трансформации предприятия в целом или процессов, происходит переход ко второму этапу.

Второй этап характеризуется анализом готовности предприятия к внедрению именно цифровых технологий. В отрасли сельского хозяйства ими являются агротехнологии. Следовательно, для оценки готовности к данному мероприятию, этап предполагает наличие методики цифрового-анализа, которая включает несколько блоков анализа, отражающие потенциал к внедрению агротехнологий. Методика позволяет комплексно оценить воздействие процессов цифровизации на сельское хозяйство, готовность всех ответственных лиц на предприятии к внедрению цифровых технологий, степень инновационной активности экономического субъекта и т.д.

Таблица 2.2

Направления цифрового-анализа сельскохозяйственного предприятия

Аналитические блоки	Характеристика аналитических блоков
Потребности	Выявление потребности в элементах трансформации цифрового характера. Направленные на удовлетворение осознаваемых производственно-технологических, ресурсных и организационно-экономических дефицитов
Инновационные бизнес-решения для предприятий в сельском хозяйстве	Показываются практические результаты научно-исследовательских работ в сфере АГТЕХ

Продолжение таблицы 2.2

Ресурсы сельскохозяйственного предприятия	Анализ состояния биологических и земельных ресурсов. Непосредственно с ключевого ресурса организации в сельском хозяйстве и объекта применения цифровой технологии
Инфраструктура	Производится оценка степени развития сети инфраструктурных объектов. Которые в последующей деятельности, внедряют и сопровождают цифровые разработки и технологии в сельском хозяйстве
Техника и технологии	Оценка наличия и достаточности средств технического и технологического блока, направленного на реализацию концепции АГТЕХ
Процессы административного блока	Оценка уровня эффективности работы управленческого блока принятия решений
Законодательная система	Анализ общих нормативно-правовых и институциональных условий для легитимации цифровых технологий, внедряющихся в производственных процесс

Источник: [составлено автором].

Данная методика позволяет выработать эффективные организационные и экономические меры для процесса внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы сельскохозяйственного предприятия. Все представленные блоки позволяют выявить связи между собой, что позволяет увидеть преимущество или недостаток как на платформе (предприятии), на котором будут внедряться технологии, так и в самих внедряемых агротехнологиях.

После того, как проходит этап анализа предприятия сельского хозяйства к внедрению цифровых технологий. Нужно определить количественный показатель, которым является коэффициент оценки готовности

сельскохозяйственного предприятия к цифровизации (CRFD- Company Readiness Factor for Digitalization). Это и является завершающим этапом методики оценки готовности предприятия сельского хозяйства к внедрению цифровых технологий.

В свою очередь, использование данного коэффициента в оценке готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровой трансформации, обусловлена тем, что количественная оценка готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровизации, дает менеджменту предприятие провести объективную оценку состояния предприятие, а также сравнить несколько инвестиционных проектов агротехнологий.

Также, данный коэффициент позволяет провести комплексную оценку параметров предприятия: управленческой и организационной структуры, производственных и технических ресурсов и т.д.

При этом, расчеты позволяют оценить узкие места в процессах предприятие, и, следовательно, определить меры по их решению.

Так, для расчета коэффициента используется формула:

$$CRFD = \frac{R1}{n} + \frac{R2}{n} \dots \dots \frac{RN}{n} \quad (1.1.),$$

где R1-готовность процесса, подвергаемый цифровой трансформации, N-количество таких процессов.

Показатель R1 высчитывается из оценки уровня материальных ресурсов, уровня подготовки персонала и организационной структуры к внедрению мероприятия по цифровой трансформации.

$$R1 = 0,33 * АНС + 0,33 * МРА + 0,33 * МСА \quad (1.2.),$$

где АНС – уровень готовности персонала сельскохозяйственного предприятия к внедрению цифровых технологий (значение от 0 до 1); МРА – уровень обеспеченности материальными ресурсами сельскохозяйственного предприятия (значение от 0 до 1); МСА – уровень готовности управленческой

структуры сельскохозяйственного предприятия к внедрению цифровых технологий (значение от 0 до 1).

Уровень готовности персонала сельскохозяйственного предприятия к внедрению цифровых технологий АНС можно представить в виде следующей формулы:

$$АНС = 0,5 * LE + 0,5 * SL \text{ (1.3.)},$$

где LE – уровень образования работников, достаточный для внедрения проекта агротехнологий по цифровизации сельскохозяйственного предприятия; SL – уровень профессиональных навыков и опыта сотрудников, достаточный для внедрения проекта агротехнологий по цифровизации сельскохозяйственного предприятия.

Уровень образования работников, достаточный для внедрения проекта агротехнологий по цифровизации сельскохозяйственного предприятия определяется по следующей формуле:

$$LE = \frac{HSL}{TNE} \text{ (1.4.)},$$

где HSL – количество работников организации, прошедших профессиональную подготовку не ранее года до начала реализации проекта;

TNE – общее количество работников организации.

Для расчета уровня обеспеченности материальными ресурсами сельскохозяйственного предприятия к внедрению агротехнологий применяется следующая формула:

$$MRA = 0,5 * EC + 0,5 * DSL \text{ (1.5.)},$$

где EC – соответствие оборудования внедряемым агротехнологиям;

DSL – соответствие уровня программного обеспечения внедряемым агротехнологиям.

Показатель EC рассчитывается по следующей формуле:

$$EC = \frac{BVE}{BV} \text{ (1.6.)},$$

где BVE – балансовая стоимость технологического оборудования не старше 2-х лет; BV – балансовая стоимость всего технологического оборудования организации.

Показатель DSL оценивается следующим образом:

$$DSL = \frac{SC}{TSSC} \text{ (1.7.)},$$

где SC – расходы на ПО, обновляемое на регулярной основе; $TSSC$ – общие затраты компании на программное обеспечение.

Следующим этапом оценки готовности сельскохозяйственного предприятия к внедрению агротехнологий станет расчет уровня готовности управленческой структуры сельскохозяйственного предприятия к внедрению агротехнологий, для чего следует использовать формулу:

$$MSA = 0,5 * SFO + 0,5 * SOO \text{ (1.8.)},$$

где SFO – достаточность гибкости организационной структуры для внедрения агротехнологий. Принимает значение от нуля до единицы; SOO – достаточность упорядоченности организационной структуры для внедрения агротехнологий. Принимает значение от нуля до единицы.

Показатель SFO рассчитывается по следующей формуле:

$$SFO = 1 - \frac{AR}{NL}, \text{ (1.9.)},$$

где AR – уровень принятия окончательного решения о реализации проекта по цифровой трансформации (где 0 – уровень линейного управления, 1 – уровень стратегического управления); NL – количество уровней в иерархической структуре организации.

В свою очередь SOO определяется качественным образом, на основании наличия или отсутствия проектного менеджмента в команде промышленного

предприятия. SOO будет равен 0 в случае, если проектный менеджер, ответственный за проведение цифровой трансформации, отсутствует, и равен 0,5 – в том случае, если в штате компании имеется проектный менеджер, ответственный за внедрение цифровых технологий.

Завершающий этап, после расчета индекса, это интерпретация полученных значений. Показатель CRFD принимает значения в диапазоне от 0 до 1. Соответственно, 1 будет означать полную готовность предприятия к цифровизации, 0 – абсолютное отсутствие готовности предприятия к этим процессам. Таким образом значения индекса можно трактовать так (табл 2.3.):

Таблица 2.3.

Показатель коэффициента и его определение

Показатель	Определение
От 0 до 0,5	В данный момент времени сельскохозяйственное предприятие не имеет достаточно ресурсов для реализации проекта внедрения агротехнологий в свои процессы. При реализации проекта повышается вероятность рисков в ключевых производственных процессах
От 0,5 до 0,75	В данный момент времени сельскохозяйственное предприятие не имеет минимальное количество ресурсов для реализации проекта внедрения агротехнологий в свои процессы. Высокая вероятность того, что при реализации проекта возникнут различные технологические и управленческие барьеры;
От 0,75 до 1	В данный момент времени сельскохозяйственное предприятие имеет достаточное количество ресурсов для реализации проекта внедрения агротехнологий в свои процессы

Источник: составлено авторами на основе [Экономическая эффективность технических решений, с 55].

Таким образом, отличительными особенностями коэффициента оценки готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровизации CRFD является то, что:

- количественная оценка степени готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровой трансформации дает возможность объективно оценить и сравнить между собой различные варианты внедрения агротехнологий.
- комплексность оценки. Наличие возможности оценки всех параметров деятельности предприятия.

Тем самым, можно сделать вывод, что представленная методика оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации обладает комплексным инструментарием. Она позволяет оценить на каждом этапе перспективу модернизации сельскохозяйственного предприятия, оценивая качественные и количественные показатели.

Стоит обратить внимание на то, что данная методика подразумевает модернизацию и улучшения предприятия, несмотря на то что оно не перейдет на второй этап. На практике многим предприятиям сельского хозяйства достаточно увеличения количества производственных мощностей на базе старого парка, увеличения количества работников и т.д.

2.2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

После проведения предварительного анализа готовности сельскохозяйственного предприятия к внедрению цифровых технологий в бизнес-процессы. Необходимо оценить экономический эффект от внедрения агротехнологии в процессы производства.

С экономической точки зрения оценка внедрения агротехнологий на предприятие проводится с использованием сравнительного анализа. На

практике, расходы предприятия формируются из совокупности капитальных и эксплуатационных затрат в течение всего срока реализации проекта:

$$TC = CC + OC * n \text{ (1.10.)},$$

где:

- TC-суммарные расходы по реализации проекта внедрения агротехнологии на сельскохозяйственное предприятие, тыс.руб.;
- CC-капитальные затраты, тыс.руб.;
- OC-операционные расходы, тыс.руб.;
- n-число лет.

Сельскохозяйственное предприятие несет капитальные затраты только единовременно. Данные расходы складываются из: закупки аппаратного и программного ресурса, монтажные работы по установке и настройке оборудования, обучения персонала.

Операционные расходы несет организация периодически. К ним могут относиться: плата за предоставление стороннего ПО, амортизация, техническое обслуживание и т.д.

Затем на основании расчетов капитальных и операционных затрат, рассчитывается общая сумма затрат на определённый срок планирования. На этом основании, дополним анализ дисконтированными показателями. К ним относятся приведённая стоимость NPV, дисконтированный срок окупаемости инвестиций DPP и внутренняя норма доходности IRR.

Показатель NPV позволит нам:

- определить критерии принятия решения,
- позволит учитывать стоимость денег во времени,
- показатель позволяет учитывать риски проекта по средству различных ставок дисконтирования.

Данный показатель определяется по следующей формуле:

$$NPV = \sum_1^n \frac{Pk}{(1+i)^n} - IC \text{ (1.11.)},$$

n — временной отрезок, за который производится расчет;

Pk — денежный поток за выбранный интервал времени;

i — ставка дисконтирования;

IC — капитал, вложенный на этапе первоначальных инвестиций.

Дисконтированный срок окупаемости, как показатель позволяет нам определить:

- определить прибыльность проекта,
- проанализировать проекты и следственно определить проекты с быстрой окупаемостью.

Данный показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq I_0,$$

r —ставка дисконтирования;

I_0 —инвестиции в проект;

CF = денежные поступления в период t ;

n = срок окупаемости.

Внутренняя норма доходности, рассчитывается по следующей формуле:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) * NPV(r_2)} * (r_1 * r_2)$$

r - Процентная ставка

NPV - чистый дисконтированный доход

Данные показатели, позволят определить целесообразность запуска проекта по цифровизации процессов на предприятии сельского хозяйства. А также, оценить экономический эффект от внедрения агротехнологий в бизнес-процессы сельскохозяйственного предприятия.

2.3 ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ООО «АГРОФИРМА КОЛОСС»

Организация ООО «Агрофирма Колосс» зарегистрированная и осуществляющая свою деятельность по адресу Тюменская область, Ишимский район, село Боровое относится к предприятию отрасли сельского хозяйства.

Данная организация осуществляет следующие виды деятельности:

- Выращивание зернобобовых культур
- Выращивание однолетних кормовых культур
- Производство муки из зерновых культур
- Производство крупы и гранул из зерновых культур
- Производство хлеба и мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных недлительного хранения
- Производство мучных смесей и приготовление мучных смесей или теста для хлеба, тортов, бисквитов и блинов
- Предоставление услуг в области растениеводства
- Разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока

Стоит обратить внимание, что агрофирма осуществляет полную производственную деятельность с сырьем. Занимаясь посевом, сбором, обработкой, переработкой и изготовлением продукта для пользования потребителем как пищевой продукции, так и ресурсом для производства целей для иных организаций.

Агрофирма «Колосс» выбрало оптимальное направление модернизации, которое заключается в технологическом усовершенствовании. Оно основывается на внедрение инновационных цифровых технологий в процесс производства на предприятии, предоставленных сторонней организацией,

специализирующейся на цифровых бизнес-решениях для отрасли сельского хозяйства.

Перед началом работы по анализу цифровой трансформации, следует проанализировать внутренние и внешние факторы, которые могут выступать как драйверы развития сельскохозяйственного предприятия, так и являться барьерами развития для него. Поэтому приведенными факторами агрофирмы «Колосс» являются следующие факторы

Таблица 2.4

Факторы модернизации сельскохозяйственного предприятия ООО
«Агрофирма Колосс»

	Внешние	Внутренние
Положительные	<ul style="list-style-type: none"> - стратегическая вовлеченность в развитии сельского хозяйства со стороны Правительства Российской Федерации; - растущий рынок отечественных технологий цифровой трансформации сельского хозяйства; - возможность сотрудничества с научными кадрами вузов Тюменской области и отраслевыми НИИ в целях усовершенствования предприятия. 	<ul style="list-style-type: none"> - наличие собственной лаборатории растениеводства; - производственные конвейеры для тестов внедрения модернизационных мероприятий; - гарантированный сбыт продукции: подписанные договоры на поставку сырья для пищевых комбинатов и иных предприятий; - хороший земельный потенциал организации сельского хозяйства.

Продолжение таблицы 2.4

Отрицательные	<ul style="list-style-type: none"> - появление конкурентов в сельском хозяйстве, обладающих высоким уровнем цифровизации - нехватка квалифицированных кадров на рынке труда - нестабильная мировая ситуация 	<ul style="list-style-type: none"> - наличие «узких» мест в производстве, что влечет нарушение ритмичности производственного процесса; - отсутствие цифровых технологий на этапе производства; -недостаточность высококвалифицированных сотрудников.
---------------	--	---

Источник: составлено авторами.

Из данной матрицы можно сформулировать вывод. Агрофирма «Колосс» обладает готовой платформой для тестового запусково внедрения цифровых технологий на линию производства, и в свою очередь готовность управленческого блока к этому. Ключевыми фактором, выступающим как препятствие, это внешний фактор экономической ситуации в мире и стране, а также нехватка квалифицированных кадров отрасли. Но в то же время, активная вовлеченность государства в цифровом развитие сельского хозяйства и естественная переориентация рынка, стимулирует к изменениям.

Следует, что агрофирма готова к цифровой трансформации, обладая для этого потенциально факторами к цифровизации. Для оценки именно цифровой трансформации, применим метод цифрового-анализа, состоящего из нескольких связанных блоков.

Направления цифрового-анализа сельскохозяйственного предприятия ООО
«Агрофирма Колосс»

Аналитические блоки	Характеристика аналитических блоков
Потребности	Потребность организации состоит в следующем: <ul style="list-style-type: none"> - отчеты с почасовой производительностью на выходе продукции; - оповещение при снижении объемов производства; - оповещение о бракованной продукции; - контроль температуры в складских помещениях.
Инновационные бизнес-решения для предприятий в сельском хозяйстве	Презентация для управляющих организации и ответственных за производственный процесс лиц бизнес-решений в направлении АГТЕХ
Ресурсы сельскохозяйственного предприятия	ООО «Агрофирма Колосс» обрабатывает 379 гектаров пашеной земли
Инфраструктура	Современный производственный цех обработки, переработки, упаковки и хранения продукции и сырья. На предприятии проведено оптическое волокно.
Техника и технологии	На предприятии функционирует стабильная система подачи энергии для функционирования предприятия. Система организована по стандартам ГОСТ
Процессы административного блока	Решения принимает управленческий блок в лице генерального директора. Исходя от прогноза технических специалистов организации, поставляющих оборудование и внутренних специалистов предприятия.
Законодательная система	Все технологии поставляемые от организации исполнителя услуги цифровизации бизнес-процессов, прошли регистрацию и проверку в реестре отечественного ПО

Источник: составлено авторами.

Содержание всех аналитических блоков, характеризует предприятия ООО «Агрофирма Колосс», как готовое к внедрению цифровых технологий. Она обладает достаточной развитостью инфраструктуры для первичных работ по внедрению цифровых технологий и достаточным количеством привлечённых технических специалистов. Функционирование хорошей технической и технологической системы обеспечит плавное внедрение агротехнологий, что минимизирует возникновение ошибок в производственном процессе.

После работы с аналитическими блоками цифрового-анализа мы переходим к расчёту «Коэффициент оценки готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровизации (CRFD)

Формула расчета строится, базируясь на исследование предприятия ООО «Агрофирма Колосс» таким образом, что оценивается уровень достаточности: человеческого капитал предприятия, материальной достаточности организации и готовность управленческой структуры к цифровизации.

Таким образом, первое что мы должны определить, это достаточность гибкости организационной структуры к внедрению агротехнологий SFO. Она рассчитывается исходя из уровня принятия окончательное решения на исследуемом предприятии, который равен 1, по причине стратегического управления предприятием. И высчитывается из количества уровней структуры на предприятии, количество уровней равно 6 на исследуемом предприятии. Следовательно, показатель SFO высчитывается по формуле следующим образом:

$$SFO = 1 - \frac{1}{6} = 0,83$$

Исходя из полученного показателя, можно оценить готовности всей организационной структуры к внедрению агротехнологий MSA. В формуле расчета присутствует переменная SOO, которая определяется качественным образом, на основании наличия или отсутствия проектного менеджмента в

команде промышленного предприятия, следовательно, которая равна 0 или 1. Таким образом, показатель готовности всей организационной структуры рассчитывается следующим образом:

$$MSA = 0,5 * 0,83 + 0,5 * 0 = 0,415$$

Следующим шагом становится расчет показателя MRA – уровень достаточности материальных ресурсов компании для реализации будущих мероприятий по цифровизации.

Показатель уровня ПО DSL рассчитывается из уровня расходов на ПО, обновляемое на регулярной основе и общих затрат на компании на программное обеспечение. Исходя из полученных данных с предприятия и подстановки значений в формулу, показатель DSL равен:

$$DSL = \frac{96700}{213300} = 0,453$$

Исходя из полученных данных с предприятия и подстановки значений в формулу, показатель соответствия оборудования ЕС равен:

$$EC = \frac{8\,860\,000}{65\,139\,000} = 0,136$$

Исходя из полученного показателя, можно оценить достаточность материальных ресурсов к внедрению агротехнологий MRA:

$$MRA = 0,5 * 0,136 + 0,5 * 0,453 = 0,2945$$

А также необходимо рассчитать уровень готовности персонала сельскохозяйственного предприятия к внедрению агротехнологий АНС. Которая рассчитывается из показателей достаточности образования работников для внедрения предлагаемых агротехнологий LE и достаточности профессиональных навыков и опыта сотрудников для внедрения проекта цифровизации на исследуемом предприятии SL.

В свою очередь достаточность образования работников рассчитывается из доли работников с образованием равным или превышающим уровень образования руководства на общее количество работников предприятия.

$$LE = \frac{26}{124} = 0,2$$

А также необходимо оценить уровень достаточности профессиональных навыков и опыта сотрудников для внедрения агротехнологий на исследуемом объекте SL.

$$SL = \frac{34}{124} = 0,27$$

Исходя из полученных результатов, можно вычислить показатель достаточности человеческого капитала АНС.

$$АНС = 0,5 * 0,2 + 0,5 * 0,27 = 0,235$$

Определив все основные показатели достаточности предприятия к внедрению агротехнологий, можно рассчитать готовность процессов производства к цифровизации Rn.

$$Rn = 0,33 * 0,235 + 0,33 * 1,589 + 0,33 * 0,415 = 1,436$$

Следовательно, коэффициент CRFD равен:

$$CRFD = \frac{1,436}{2} = 0,718$$

Исходя из полученного результата и на основе количественной оценке, можно сделать вывод, что предприятие имеет ниже среднего готовность к полной цифровизации. Но в то же время следует отметить, что у предприятия достаточно ресурсов для цифровизации целевых процессов, не затрагивающих общую систему функционирования предприятия. Также прежде проведения качественного анализа предприятия, выявлен факт наличия площадки и производственной линии для тестового запуска агротехнологии, что является важным фактором для запуска проекта.

После проведения предварительного анализа готовности сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрофирма Колосс к внедрению агротехнологий в бизнес-процессы. Необходимо оценить экономический

эффект от внедрения агротехнологии в процессы производства ООО «Агрофирма Колосс».

С экономической точки зрения оценка внедрения агротехнологий на предприятие проводится с использованием сравнительного анализа. На практике, расходы предприятия складываются из единовременных капитальных и эксплуатационных затрат в течение всего срока реализации проекта:

Реализация проекта заключается в внедрение на конвейерную линию системы видеонаблюдения с аналитикой, работающей на основе нейросети, функционирование которой строится на платформе IoT Hub, а также внедрении измерительных датчиков микроклимата в складском помещении.

Данный проект имеет ряд преимуществ:

- удаленный доступ к данным функционирования производственного процесса в реальном времени;
- возможность работы с данными в облачном хранилище;
- обеспечивается безопасность производства, сырья и конечного продукта;
- отсутствует необходимость обслуживания и поддержки собственной инфраструктуры хранения данных.

Формированием проекта, последующим хранением и обеспечением безопасности сохранности данных занимается компания провайдер облачной системы и поставки оборудования на структуре IoT.

Несмотря на преимущества внедрения агротехнологий, они имеет некоторые сложности. Так, предприятие в данном случае ООО «Агрофирма Колосс» должна иметь постоянный доступ к стабильной сети интернет. При больших объемах обработки данных и функционирования систем на инфраструктуре IoT Hub требуются высокого уровня мощности сети.

С экономической точки зрения оценка эффективности запуска данного проекта осуществляется через проведение сравнительного анализа двух мероприятий по цифровизации.

Проект заключается в разработке и внедрение системы видеонаблюдения конвейерной линии камерами с нейронной сетью и использование датчиков микроклимата технологии IoT, с обработкой и хранением данных на облачном хранилище, построенного на базе технологии блокчейн. И параллельно с ним, сравнивается проект по внедрению стандартной системы видеонаблюдения, с хранением данных на собственных мощностях. Монтаж классической системы учета температуры в складском помещении.

Тем самым, необходимо оценить экономический эффект инвестиционных проектов по внедрению агротехнологий на предприятие ООО «Агрофирма Колосс». Затраты для реализации данного проекта: потребуется приобрести серверное и сетевое оборудование стоимостью 650 тыс. руб., приобретение камер общей стоимостью 30-45 тыс. руб., закупка датчиков IoT измерения микроклимата 50 тыс.руб, программное обеспечение в формате внедрения и обучения нейросети стоимостью 180 тыс.руб.,.

Расходы для запуска проекта на собственной мощностях включают затраты на аппаратное и техническое оборудование- 900 тыс.руб и 300 тыс.руб. соответственно.

Проект с использованием видеонаблюдения на платформе IoT и использованием нейросети для распознавания, реализуется следующим образом.

На конвейерной линии готовой продукции размещаются видеочамеры, функционирующие в системе IoT Hub, которые передают данные с линии на пространство облачного хранилища (прил 8).

Принцип работы алгоритма распознавания осуществляется следующим образом:

Объект попадает в зону обзора видеочамеры;

Нейронная сеть определяет его как конкретный продукт; Например, агрофирма производит 3 вида круп, которые уже фасованы в упаковку – ячмень, пшено и горох. Система определяет конкретный тип круп. После пересечения линии продукт будет учтен в правильной категории.

Продукту присваивается уникальный номер и ведется его трекинг по зоне обзора. При смене кадров не происходит дублирования или потери конкретного объекта.

При пересечении линии продукт учитывается как произведенный. Объект учитывается в отчете в правильной категории. Таким образом все единицы товара получают уникальный номер, который закрепляется в базе данных и шифруется, что обеспечивает эффект прозрачности и безопасности производства. Данный эффект, является возможным благодаря технологии блокчейн.

Все шаги работы алгоритма, можно изобразить следующим образом:

- 1) Идентификация объекта (прил 8).
- 2) Ведение объекта по зоне видимости (прил 9).
- 3) Учет в списке произведённой продукции (прил 10).
- 4) Определение брака (прил 11).

Затраты на проектирование рассчитывается как сумма затрат на заработную плату проектировщиков, на инструментальные и программные средства для проектирования, на средства вычислительной техники и прочие затраты на проектирование.

Таблица 2.6

Капитальные расходы по двум вариантам проектов

Статья затрат	Проект А	Проект Б
Проектирование	0	135
Аппаратное обеспечение	750	1100
Программное обеспечение	180	230
Обучение персонала	24	48
Установка и монтаж оборудования	60	100
Итого	1014	1613

Источник: составлено авторами.

Таким образом, капитальные затраты по проекту А составят 1014 тыс. руб., по проекту Б составят 1613 тыс.руб (табл 2.7.).

Размер операционных расходов выглядит следующим образом в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Операционные расходы по двум вариантам проектов

Статья затрат	Проект А	Проект Б
Заработная плата с отчислениями, тыс. руб.	820	820
Плата за пользование аналитикой, облачного хранилища и трафик NB-ЮТ, тыс. руб.	100	0
Оплата услуг интернета, тыс. руб.	31	31
Амортизационные отчисления, тыс. руб.	0	100
Техническое обслуживание, включая заработную плату обслуживающего персонала, тыс. руб.	0	637
Итого	951	1588

Источник: составлено авторами.

Таким образом, операционные расходы по внедрению проекта агротехнологий на предприятие за год составят 951 тыс. руб., а внедрению на собственных мощностях составит 1588 тыс. руб.

Рассчитаем общую сумму расходов, исходя из трехлетнего горизонта планирования:

$$ТСа = 1014 + 951 * 3 = 3867 \text{ тыс. руб.}$$

$$ТСб = 1613 + 1588 * 3 = 6377 \text{ тыс. руб}$$

На основании расчетов можно сделать вывод, что совокупная стоимость функционирования проекта с использование агротехнологий на базе IoT и использования разработке на основе ИИ, на предприятия ООО «Агрофирма

Колосс» значительно ниже стоимости функционирования параллельного ему проекта на базе того же предприятия.

Экономический эффект от реализации предлагаемого проекта за счет разницы в эксплуатационных расходах составит 637 тыс. руб. Экономический эффект от внедрения агротехнологий будем рассматривать как дополнительный входящий денежный поток. На основании этого дополним наш анализ расчётом такими показателями, как:

- NPV, чистая приведенная стоимость;
- DPP, дисконтированный срок окупаемости;
- IRR, внутренняя норма доходности.

В качестве ставки дисконтирования примем в исследуемом предприятии уровень доходности капитальных вложений, равный 15% годовых. Следовательно, на прогнозируемый период денежный поток инвестиционного проекта по внедрению агротехнологий буде представлен следующим образом:

Таблица 2.8

Расчеты экономической целесообразности запуска проекта

Показатели Период	0	1	2	3
Стартовые инвестиции, руб	-1000014			
Свободный денежный поток, руб		637000	637000	637000
Итого	-1000014	637000	637000	637000
NPV		553913	481664	418838
Сумма дисконтированных потоков	454400			
DPP	1,1		ставка дисконтирования	15%
IRR	41%			

Источник: составлено авторами.

Сумма дисконтированных потоков принимает положительное значения. следовательно инвестиционный проект по внедрению агротехнологий выгоден. Дисконтированный срок окупаемости составляет 2 года. Исходя из

всех показателей, проект по внедрению системы видеонаблюдения конвейерной линии камерами с нейронной сетью и использование датчиков микроклимата технологии IoT, с обработкой и хранением данных на облачном хранилище, функционирующего на базе технологии блокчейн является экономически обусловленным.

ООО «Агрофирма Колосс» осуществляет деятельность по переработке и обработке зерна. В процессе анализа, выявлена потребность в контроле конвейерной линии упакованной крупы.

Предприятие сталкивается с кражей продукции и наличием ошибок персонала по работе на линии, что влечет за собой убытки в 6 млн. руб. в год. Прямую экономическую эффективность можно рассмотреть так:

Таблица 2.9

Прямая экономическая эффективность от внедрения проекта на предприятие ООО «Агрофирма Колосс»

Показатель	До внедрения проекта	После внедрения проекта		
		1 год	2 год	3 год
Первоначальные затраты на решение, тыс. руб.	0	1014	0	0
Плата за пользование аналитикой, облачного хранилища и трафик NB-IoT, тыс. руб.	0	0	100	100
Брак продукции, тыс. руб	1 389	69	69	69
Хищение продукции, тыс. руб	4 611	0	0	0
Прибыль от продаж с/х продукции, тыс. руб.	67 578	72 395	73 409	73 409

Источник: составлено авторами

Прямая экономия от данного проекта за 3 года составит 16,47 млн. руб. Исходя из проделанной работы в данной главе, можно сделать вывод, что в

процессе начало цифровизации предприятия сельского хозяйства, важно в первую очередь определить целесообразность и готовность предприятия к модернизации. Определить потребность и возможность его решения с помощью агротехнологий. А также, кроме качественной оценки, провести количественную оценку по нескольким критериям для наглядного представления планируемых показателей.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕТОДИК

3.1 ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ВНЕДРЕНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Разработанная методика оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации затрагивает различные параметры. В процессе разработки и применения методики выявлены следующие преимущества и недостатки которые отображены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Преимущества и недостатки методика оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации

Преимущества	Недостатки
Комплексность оценки сельскохозяйственного предприятия	Фактор субъективной экспертной оценки
Доступность методики для оценки предприятия	Нестабильная скорость предоставления результатов, исходя из времени затраченного для оценки в следствии масштаба предприятия
Сравнение уровня готовности к цифровизации предприятий сельского хозяйства конкурентов	Необходимость проводить повторную оценку готовности для будущих мероприятий по цифровизации
Оптимизация и трансформация бизнес-процессов в зависимости от реальных условий	Потребность в открытых данных деятельности сельскохозяйственного предприятия
Работа с количественной и качественной оценкой	-

Источник: составлено автором.

Исходя из всех преимуществ, можно выделить в первую очередь комплексность оценки сельскохозяйственного предприятия. Данная методика предполагает оценку всех факторов, которые воздействуют на функционирование предприятия сельского хозяйства и его потенциал к модернизации. К ним относится оценка внешних и внутренних факторов. Внутренние факторы делятся в свою очередь на экономические и технологические показатели предприятий. После оценки всех факторов,

проводится цифровой-анализ предприятия, по нескольким блокам, которые выполняют функцию показателей готовности к цифровой трансформации. Таким образом, проводится комплексная оценка предприятия из исходя предоставленных данных о ней.

В то же время возникает недостаток данной методики. Необходимость в открытых данных деятельности сельскохозяйственного предприятия. Для сторонней оценки недостает данных из открытых источников для оценки предприятия.

Доступность методики, является важным преимуществом. Возможность оценки любого предприятия сельскохозяйственной отрасли с помощью данной методики, является рабочим инструментом анализа и стратегического планирования развития предприятия или отрасли.

Исходя из доступности данной методики, возникает преимущество перед конкурентами, которые в свою очередь могут не использовать оценку для анализа собственного предприятия и отрасли в целом, что дает объективное преимущество на рынке для предприятия с данным инструментом анализа.

В следствие оценки цифровизации сельскохозяйственного предприятия, будут выявлены бизнес-процессы, которым необходима цифровизация, для оптимизации ритмичности производственной, управленческой или иной деятельности, что в свою очередь является важным преимуществом, так как базируется на реальных условиях деятельности предприятия сельского хозяйства.

В дополнение к комплексности оценки данной методики, важным преимуществом в анализе и исследования предприятий сельского хозяйства, является наличие в методике количественной и качественной оценки. Данные оценки проводятся непосредственно с реальными условиями функционирования предприятия сельского хозяйства, а также с показателями его деятельности.

Исходя из всех преимуществ, стоит обратить внимание на недостатки, присущие данной методике. Методика определяет наличие фактора субъективной оценки, проводя оценку предприятия собственными сотрудниками, может повлечь за собой некорректные данные. Решением данной проблемы выступит привлечение сторонних экспертов по оценке готовности цифровизации предприятий сельского хозяйства.

Исходя из того, что оценка проводится комплексно и по многим критериям, а также требует работы с показателями деятельности предприятия, это требует определённого количества времени. В зависимости от масштабов, специализации, срочности и т.д., будет корректироваться время для результатов оценки. Такого рода недостаток решается естественным развитием методики и иных инструментов анализа предприятий для цифровой трансформации.

Также, недостатком для предприятия, является то, что необходимо после мероприятий цифровизации, через определённый период времени или при следующем проекте цифровой трансформации процессов. Данный минус, можно оптимизировать путем внедрения планового обновления все показателей.

Исходя из всех представленных преимуществ и недостатков, следует отметить, что их количество напрямую зависит от общего развития цифровых технологий, которые задействованы для оценки готовности, а также тех, которые внедряются в процессы сельскохозяйственного предприятия. Таким образом, следует оценить преимущества и недостатки методики расчета экономической эффективности от внедрения агротехнологий.

Преимуществом оценки экономической эффективности от внедрения считается расчет инвестиционных показателей. Которые определяют общую привлекательность проекта для предприятия, на которое внедряются агротехнологии. Также методика предполагает прямой расчет эффективности отдельно взятой технологии или комплекс технологий.

Исходя из этого, возникает недостаток оценки исключительно для определённой агротехнологии, базирующейся на основных цифровых технологиях. Так как существует специфика самой отрасли, а также собственно технологии, по которой строится расчет. Поэтому экономическая эффективность считается с помощью общих формул расчета прямой экономической эффективности от внедрения агротехнологии.

3.2 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Рассмотрев преимущества и недостатки методик оценки готовности и экономической эффективности цифровизации предприятий в сельском хозяйстве, стоит выделить перспективы развития, чтобы данные методики оставались актуальными и современными условиями цифровизации сельского хозяйства.

Методика оценки готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровизации, подразумевает под собой качественные и количественные показатели.

Первый этап методики подразумевает отбор предприятия для модернизации.

В перспективе, данный этап можно модернизировать в целях целевой работы с предприятием определённого направления. Добавление значимых показателей, для определённой сферы деятельности сельскохозяйственного предприятия. К примеру, у посевных предприятий исключительно важен климатический фактор территории, где располагаются посевные земли. Таким образом, если территория располагает высокими рисками не урожайности, можно предпринять меры по модернизации данного этапа, и таким образом перейти к работе по цифровой трансформации процесса на сельскохозяйственном предприятии с применением агротехнологий. В

следствие данный этап подвергнется доработкам ключевых факторов при отборе предприятий, исходя из их деятельности.

Второй этап понимает под собой готовность предприятия сельского хозяйства к цифровой трансформации с применением агротехнологий. Для сельскохозяйственного предприятия, это важный шаг в сторону развития, поэтому требуется хороший анализ предприятия для дальнейших действий.

Цифровой анализ предприятия происходит по следующим критериям:

- Потребности
- Инновационные бизнес-решения для предприятий в сельском хозяйстве
- Ресурсы сельскохозяйственного предприятия
- Инфраструктура
- Техника и технологии
- Процессы административного блока
- Законодательная система

В перспективе, к данному списку стоит добавить критерий государственной стратегии. Так как он отражает актуальное состояние отрасли сельского хозяйства к процессам цифровой трансформации. При анализе предприятия, в данном критерии заполняется информация о любой возможной поддержке государства для предприятий сельского хозяйства в целях национальной программы «Цифровая экономика».

Действие третьего этапа, характеризуется количественной оценкой предприятия. Высчитывается коэффициент готовности сельскохозяйственного предприятия к процессу цифровизации. Высчитываются показатели соотношения достаточности в управленческий, материальной и человеческой составляющих предприятия. В результате выдается результат, который характеризуется нынешним состоянием готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровизации. В перспективе, данный этап следует модернизировать в точечных расчётах

«узких» мест в процессах производственных, управленческих и т.д. Таким образом, применение данной методики оптимизируется, и будет реализоваться с меньшей вероятностью возникновения рисков, в связи с запуском программы «цифровизация сельскохозяйственного предприятия».

Перспектива развития методики оценки готовности сельскохозяйственного предприятия, заключается в том, что будет осуществляться более точная работа с предприятием, которое будет отобрано исходя из больших условий и факторов, побуждающих его к модернизации. Количественная оценка, будет осуществляться более углубленно с целевым процессом, что повлечет за собой снижения издержек во время процесса разработки и внедрения проекта на сельскохозяйственном предприятии

Экономическая эффективность от внедрения агротехнологий в перспективе может развиваться, также, как и методика оценки готовности к внедрению цифровых технологий на сельскохозяйственное предприятие.

Данная методика будет более узко и целенаправленно анализировать эффект. К примеру, не о общей работы подразделения, а конкретно одного специалиста, использующего тот или иной инструмент цифровой технологии на предприятии сельского хозяйства. А также, данная методика будет оценивать повышение уровня профессиональной подготовки специалиста сельскохозяйственного предприятия. Так как оно имеет прямую связь с эффективным использованием последующих агротехнологий в процессах предприятия сельского хозяйства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с целью и поставленными задачами во введении к данной выпускной квалификационной работе были сформулированы следующие выводы.

Изучив теоретические основы агротехнологической модели цифровизации и её реализация в сельском хозяйстве, был сделан вывод, что в научной литературе нет единого устоявшегося понятия агротехнологической модели цифровизации и понятия такового тренда как АГТЕХ. Проанализировав различные научные источники, а также исходя из собственного опыта и мнения, приводятся авторские определения понятий. Таким образом, агротехнологическая модель цифровизации (АГТЕХ)- это модель ведения сельского хозяйства, напоминающая цифровую экосистему, управляемую при помощи высокоинтенсивных агротехнологий без участия человека, нацеленная на повышение урожайности, качества продукции и экономической эффективности производства.

АГТЕХ-это подход к использованию цифровых инструментов и агротехнологий для оптимизации и автоматизации процессов производства сельхоз продукции. Эта модель предполагает использование современных средств мониторинга, анализа и управления для повышения результативности работы фермеров и улучшения качества продукции.

Агротехнологическая модель не может существовать без технологий. За последние десятилетия произошел большой рывок технологического прогресса, изменив окружающий мир, в том числе и отрасли экономики. Современные технологии начали также адаптировать и внедрять в сельское хозяйство.

Так, применения блокчейна в агросекторе создает в первичной форме улучшения b2b отношений, в частности ферм с ритейлинг. Блокчейн обеспечивает эффективность доверие и прозрачность между ними. Основной целью технологий блокчейна в сельском хозяйстве, является оцифровка и автоматизация сбора данных для контроля качества продукции.

Технологии на базе искусственного интеллекта выполняет функцию прогноза, обрабатывая полученные данные со среды, в которой она внедрена. Так ИИ в сельском хозяйстве занимается прогнозированием урожайности почвы, исходя из множества факторов, влияющих на нее.

Третьей основой цифровой технологией в сельском хозяйстве, является технология IoT. Так как сельское хозяйство становится сектором с очень интенсивным увеличением объема потока данных. Которые поступают от различных физических систем, расположенных на территории производства. Элементами IoT в сельском хозяйстве преимущественно относят:

- СМТ: GPS/Глонасс трекеры, датчики топлива
- Датчики активности животных
- Персональные идентификаторы (RFID карты, IButton)
- Системы параллельного вождения
- Системы точного земледелия
- БПЛА/Дроны
- Умные метеостанции
- Весо-измерительные приборы
- IP камеры
- Смартфоны/Планшеты
- Системы доения животных ERP системы

Развитие и внедрение всех представленных технологий невозможно без стратегической модели цифровизации сельского хозяйства. Так стратегии модернизации сельского хозяйства в цифровую экономику представляет собой комплекс программ, реализованных на территории государств. Страны ЕС используют модель распределения. Часть государств целенаправленно выбирают вектор развития экономики, в направлении развития цифрового сельского хозяйства. В роли организаторов выступают как правительственные органы, так и крупные участники рынка сельского хозяйства или крупные многопрофильные компании. Стратегии реализуются с помощью программ финансирования разных форм организаций, занимающихся разработкой

агротехнологий и непосредственное финансирование предприятий сельского хозяйства для внедрения и запуска технологий или систем.

Второй блок работы представляет собой практическую часть. Которая заключается в разработке метода оценки готовности сельскохозяйственного предприятия к цифровой трансформации. Также проводится работа по разработке метода оценки экономической эффективности внедрения технологий агротехнологической модели на сельскохозяйственные предприятия.

Так, представленная методика оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации обладает комплексным инструментарием. Она позволяет оценить на каждом этапе перспективу модернизации сельскохозяйственного предприятия, оценивая качественные и количественные показатели.

Также данная методика подразумевает модернизацию и улучшения предприятия, без использования агротехнологий. На практике многим предприятиям сельского хозяйства достаточно увеличения количества производственных мощностей на базе старого парка, увеличения количества работников и т.д.

Так, для определения экономического эффекта от внедрения агротехнологий в работе рассмотрены такие показатели, как:

- NPV, чистая приведенная стоимость;
- DPP, дисконтированный срок окупаемости;
- IRR, внутренняя норма доходности.

В результате разработки методик, проводилась оценка сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрофирма Колосс». Так, сфера деятельности организации включает в себя следующее:

Данная организация осуществляет следующие виды деятельности:

- Выращивание зернобобовых культур
- Выращивание однолетних кормовых культур
- Производство муки из зерновых культур

- Производство крупы и гранул из зерновых культур
- Производство хлеба и мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных недлительного хранения
- Производство мучных смесей и приготовление мучных смесей или теста для хлеба, тортов, бисквитов и блинов
- Предоставление услуг в области растениеводства
- Разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока

Так, исходя из анализа и расчета экономического эффекта на предприятии ООО «Агрофирма Колосс». Важно в первую очередь определить целесообразность и готовность предприятия к модернизации. Определить потребность и возможность его решения с помощью агротехнологий. А также, кроме качественной оценки, провести количественную оценку по нескольким критериям для наглядного представления планируемых показателей. На практике реализовался проект по внедрению системы видеонаблюдения, построенного на базе технологий IoT с использованием самообучающейся нейронной сети, и хранением данных на облачном хранилище, использующем функции блокчейн, в целях создания безопасности и прозрачности производства.

В третьей главе определены преимущества и недостатки методик оценки готовности и экономической эффективности от внедрения агротехнологий на сельскохозяйственное предприятие.

Главными преимуществами являются адаптивность и комплексность оценки на первых шагах к цифровизации сельскохозяйственного предприятия с помощью агротехнологий. Недостатками определены сроки выполнения данной задачи, так как требуют больше работы, исходя из особенностей отрасли, и в том числе высокой потребности в корректных данных для проведения планирования проекта.

Перспективным направлением развития методик является точечное определение и решение проблем на сельскохозяйственных предприятиях. Это

позволит проводить работы более эффективно, что напрямую отразится на экономических показателях деятельности предприятия. А также данное направление позволит не нарушать ритм производственных процессов. В то же время, качество уровня подготовки специалистов на данных предприятиях играет важную роль. Поэтому в дальнейшем, перспективным развитием темы является оценка уровня подготовки специалистов сельскохозяйственного предприятия использования агротехнологий, и в следствие экономической эффект от повышения специализация и приобретения навыков на основе деятельности сельскохозяйственного предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Нормативно-правовые акты

1. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года"// СПС Консультант-Плюс.
2. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 24.07.2007 N 209-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации" // СПС Консультант-Плюс.
5. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 21.02.2023 "Послание Президента Российской Федерации"// СПС Консультант-Плюс.
6. Приказ Роспотребнадзора N 268, Минфина России N 85н от 08.05.2020 "Об утверждении Порядка разработки и реализации мер по управлению рисками, включающего в себя порядок сбора и анализа информации, в том числе предварительной информации, представляемой участниками внешнеэкономической деятельности в таможенные органы, а также стратегии и тактики применения системы управления рисками" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.08.2020 N 59537) // СПС Консультант-Плюс.
7. Паспорт национального проекта «Национальная программа “Цифровая экономика Российской Федерации”» от 04.06.2019 // Протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам. 2019. № 7.

8. Перечень поручений Президента Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № Пр-2242 по итогам конференции по искусственному интеллекту.
9. Постановление Правительства РФ «О Федеральной государственной информационной системе прослеживаемости зерна и продуктов переработки зерна» от 09.10.2021 № 1722 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2021. № 42. Ст. 7134.

Научные статьи и другие публикации периодических изданий

10. Araújo S. O. et al. Characterising the agriculture 4.0 landscape—Emerging trends, challenges and opportunities //Agronomy. – 2021. – Т. 11. – №. 4. – С. 667.
11. Rose D. C., Chilvers J. Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming //Frontiers in Sustainable Food Systems. – 2018. – Т. 2. – С. 87.
12. Zhai Z. et al. Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges //Computers and Electronics in Agriculture. – 2020. – Т. 170. – С. 105256.
13. Айдель О.А. Оценка цифровой зрелости предприятия как первый шаг к цифровой трансформации // Стратегии бизнеса. 2021. №12. – с. 369-370.
14. Асташова Е.А. Этапы цифровой трансформации сельскохозяйственных организаций / Асташова Е.А,Кузнецова Н.А,Зинич Л.В. // Креативная экономика. - Т.16, №12. - 2022. - С. 55-59.
15. Афанасьева Е.П., Щуцкая А. В. Цифровизация сельского хозяйства как драйвер экономического роста // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2019. № 5 (175). С.34-40
16. Бабкин А. В., Шкарупета Е. В., Гилева Т. А., Положенцева Ю. С., Чэнь Л. Методика оценки разрывов цифровой зрелости промышленных

предприятий // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. №3. – с. 443-458.

17. Бочкарев А.М. Повышение эффективности системы информационного обеспечения промышленного предприятия путем использования технологии блокчейн // Вестник УГНТУ. — 2019. — № 3(29). — С. 64–69.

18. Варжапетян А.Г., Белова Е.С., Смирнова М.С. Применение блокчейн-технологий в промышленности // Материалы Всеросс. науч.-практ. конф., 23–24 окт. 2018 г. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2018. — 469 с. — С. 4–9.

19. Вартанова М. Л., Дробот Е. В. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения // Экономические отношения. 2018. Т. 8. № 1. С. 1–18.

20. Власенко, А.Н. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Сибири. Проблемы, опыт, перспективы / А.Н. Власенко // День Российского поля (1-4 июля 2007года Ростовская область, поселок Рассвет). Материалы научно-практической конференции. - М., 2007.-С.58-71.

21. Гордеев А.В. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.

22. Гладилина И.П., Погудаева М.Ю., Сергеева С.А., Шестакова Д.В. Высшее образование в условиях достижения «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы // Современное педагогическое образование. 2021. №8. – с. 141-144.

23. Гордеев А. В. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание / Гордеев А. В., Патрушев Д. Н., Лебедев И. В., Архипов А. Г., Буланов К. А., Гребеньков Д. В., Косогор С. Н. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 48 с.

24. Горбунов Д. А. AgTech: сельское хозяйство в эпоху Индустрии 4.0 – LIVREZON, 2020 [Электронный ресурс]//Издательство концентрированных знаний LIVREZON: [сайт]. URL: Livrezon.

25. Зинченко, А.П. Статистический анализ уровня и динамики производительности труда в сельском хозяйстве/ А.П. Зинченко // Аграрный вестник Урала – 2008., №2. – С. 18-23.

и перспективы / Погребная.Н.В., Барышева Д.Н., Ламазян Л.С., Плаксий В.В. // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2022. № 9 - С. 118-123. - DOI 10.17513/vaael.2401

26. Кирюшин, В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство/ В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

27. Куратова Л. А. Особенности информационной инфраструктуры сельской местности // Вестник КРАГСХУ. Серия Теория и практика управления. 2015. № 15 (20). С. 40–46.

28. Кушнарeva.М.Н. Методические особенности определения эффективности внедрения информационных технологий на предприятии // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2016. № 4. С. 45–49.

29. Мамай О. В., Купряева М. Н., Липатова Н. Н. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сборник научных трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. 149 с.

30. Манжосова.И.Б. Особенности программно-целевого обеспечения реализации стратегии цифровой модернизации сельского хозяйства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - №3. - 2019. - с. 17-22.

31. Наталья.В.М. Формирование механизма цифровой трансформации сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. - № 9 (124). - 2021. - С. 129–138.

32. Сизов А. В. Принципы и методы оценки эффективности инвестиций в информационные технологии: дис. канд. экон. наук / Сизов Алексей Викторович. Москва, 2003. 193 с.

33. Скворцова Т.А., Милов А.А., Харитонов Ю.А. Инновационное развитие сельского хозяйства: экономико-правовой аспект // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2017. № 8 (87). С. 94-97.

34. Стовба Е. В. Цифровые технологии как инновационный драйвер устойчивого развития сельских территорий // АПК: Экономика, управление. 2020. № 7. С. 69–78

35. Технология блокчейн как цифровая платформа для развития институтов электронного правительства] / С. А. Дятлов, О. С. Лобанов // Инновации. - 2018. - № 9. - С. 20-28

36. Трофимов В.В., Трофимова Л.А. О концепции управления на основе данных в условиях цифровой трансформации // Петербургский экономический журнал. 2021. №4. – с. 149-155.

37. Филоненко.И.К., Скоморохов.С.Н. Сельское хозяйство 3.0 и сельскохозяйственная кооперация в России // Международный научно-практический журнал "Агропродовольственная Экономика". - №25. - 2018. - С. 68-75

38. Худякова Е. В., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И. Эффективность внедрения цифровых технологий в соответствии с концепцией «Сельское хозяйство 4.0» // Международный научный журнал. 2020. №1. С. 80–88.

39. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: официальное издание. Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 80 с.

40. Цифровые технологии в АПК: учебник / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев / ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева». – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 220 с.

41. Чутчева.Ю.В. Инновационно-ориентированное сельское хозяйство // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы IV Национальной научно-практической конференции с международным участием. 2020. С. 291-295.

42. Эрджеева.А.Х. Основы "Стратегии машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года" // сборник научных трудов 2-й международной научно-практической конференции.. - 2015. - с. 90-92.

43. Якушев В. П. Цифровые технологии точного земледелия в реализации приоритета " умное сельское хозяйство" России //Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – №. 2. – С. 11-15.

Электронные ресурсы

44. Foodtech. URL: <https://www.digitalfoodlab.com/foodtech/> (дата обращения: 13.12.21).

45. Foodtech. URL: <https://rb.ru/opinion/foodtech-1/> (дата обращения: 13.12.21).

46. Foodtech: еда и высокие технологии. URL: <https://bitnewstoday.ru/news/fudtekh-eda-i-vysokie-tekhnologii/> (дата обращения: 13.12.21).

47. Foodtech: ИТ-решения на рынке. URL: <https://kapital.kz/tehnology/84519/fudtekh-it-resheniya-na-rynke-yedy.html> (дата обращения: 13.12.21).

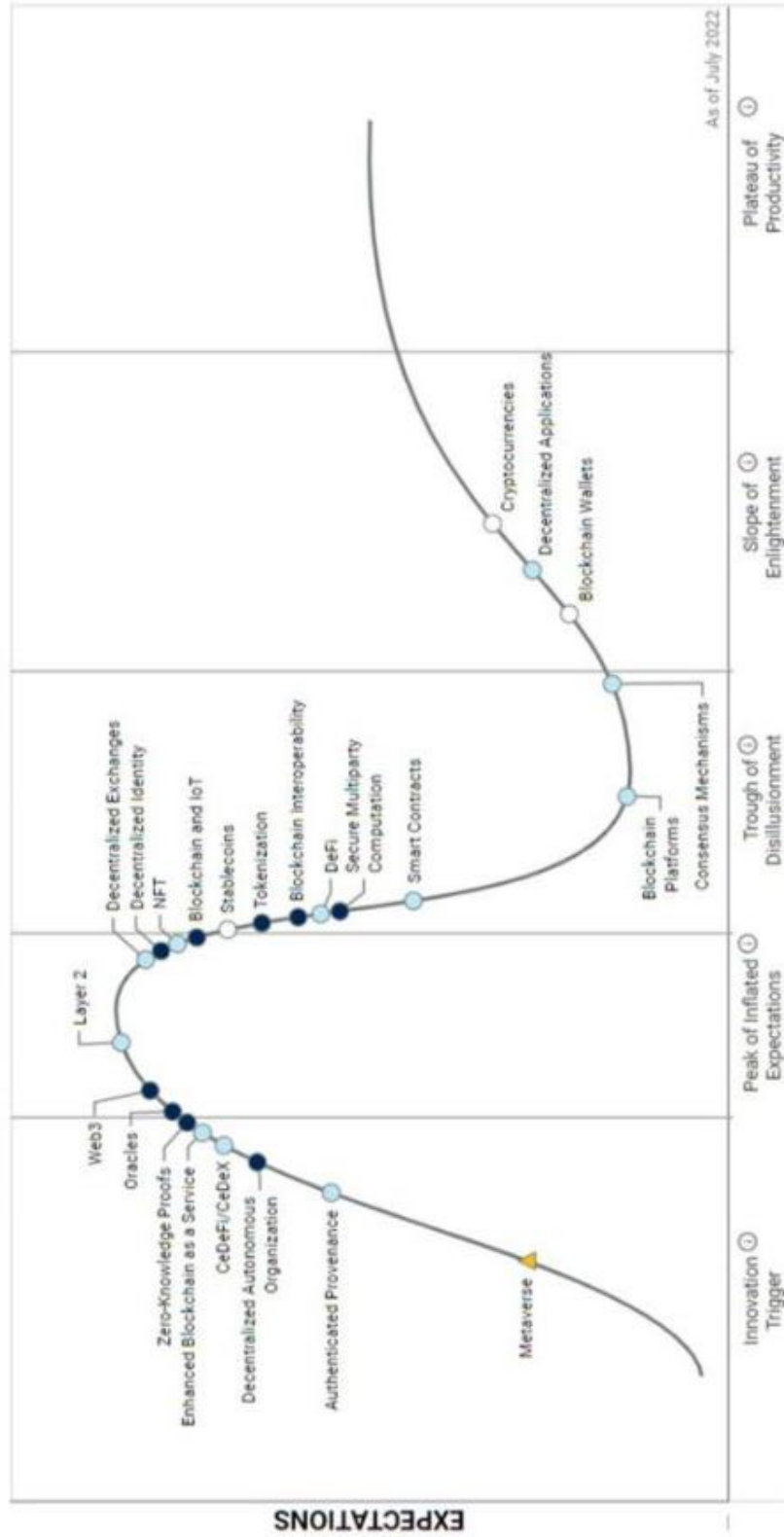
48. Исследование: оборот foodtech-рынка в России. URL: <https://vc.ru/food/171680-issledovanie-oborot-fudteh-rynka-v-rossii-vyros-v-dva-raza-na-fone-koronavirusa-i-rezhima-samoizolyac>

49. Agtech-цифровые технологии в сельском хозяйстве. URL: <https://cdto.wiki/AgTech> (дата обращения: 21.02.22)

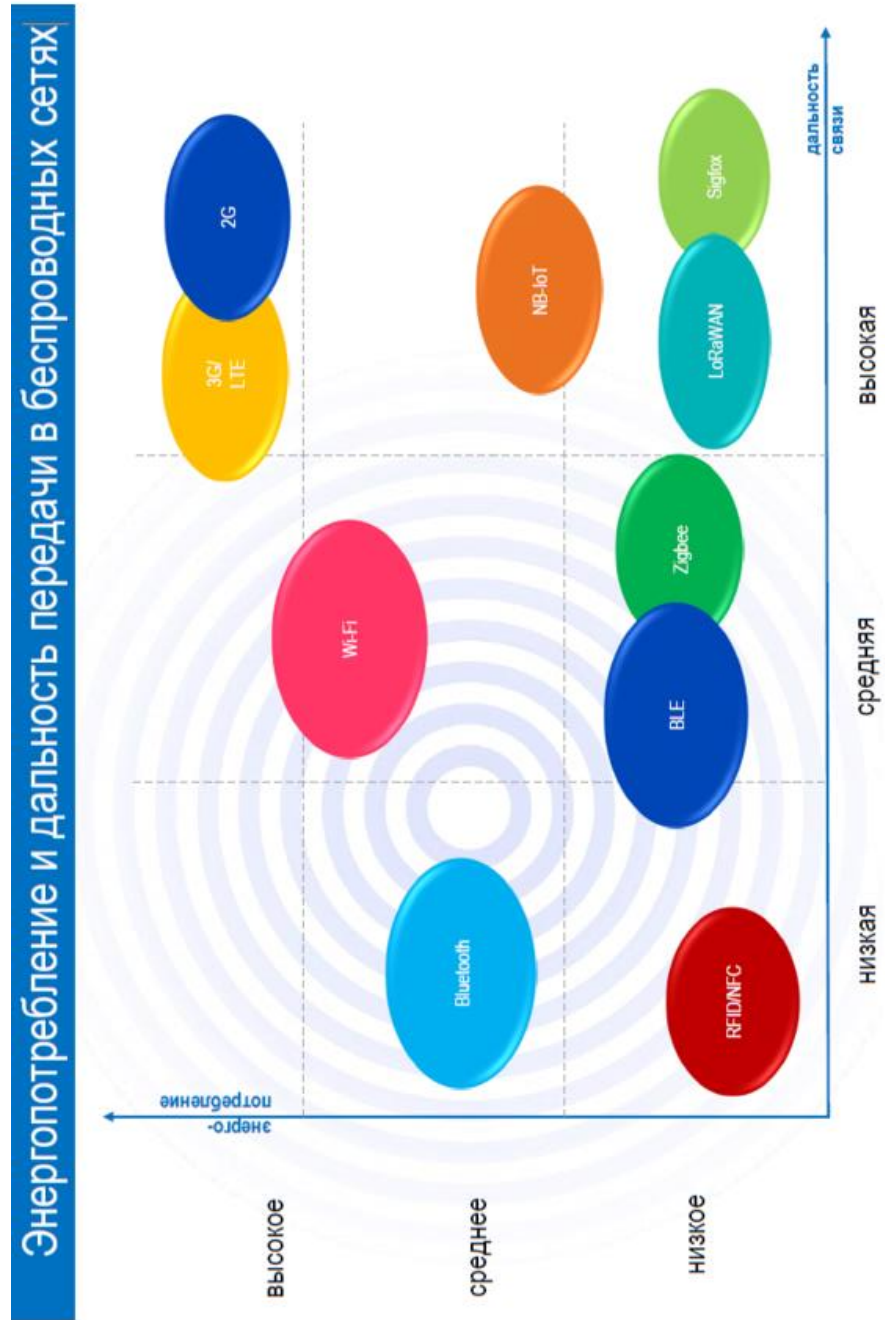
50. AgroTech. URL: <https://invest.nsw.gov.au/sector-opportunities/agtech> (дата обращения: 21.02.22)
51. AgTech-новая надежда венчурных инвесторов. URL: <https://daily10.ru/trendy-agtech/> (дата обращения 21.02.22)
52. Farmers Businnes Network. URL: <https://www.fbn.com/> (дата обращения 2.03.22)
53. Роль блокчейн в сельском хозяйстве и продовольственной безопасности. URL: <https://vc.ru/future/265947-rol-blokcheyn-v-selskom-hozyaystve-i-prodovolstvennoy-bezopasnosti> (дата обращения 2.03.22)
54. Блокчейн: сайт.- [TAdviser], 2022.-URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 2.03.22)
55. Искусственный интеллект: сайт. - [TAdviser], 2022. -URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 5.03.22)
56. Интернет вещи: сайт. - [TAdviser], 2022. -URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 5.03.22)
57. Цифровое сельское хозяйство: миф или реальность // Интернет-издание Орел-регион // URL: https://regionrel.ru/novosti/novosti/tsifrovoe_selskoe_khozvavstvo_mif_ili_realnost/ (дата обращения 19.03.22)
58. Цифровизация сельскохозяйственного производства России на период 2018-2025гг // URL: <https://agrardialog.ru/prints/details/id/195> (дата обращения 19.13.22).
59. Что несет человечеству четвертая промышленная революция? // Международная жизнь. 2016. — URL: <https://interaffairs.ru/news/show/15715> (дата обращения: 09.05.2023).
60. Перспективы использования технологий блокчейн в бизнесе // Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey // Deloitte. 2020. — URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/understanding-blockchain-potential/global-blockchain-survey> (дата обращения 09.05.2023).

61. Time for trust: How blockchain will transform business and the economy // PwC. 2020. — URL: <https://www.pwc.com/TimeForTrust>. (дата обращения:10.05.2023).
62. Европаламент принял AI Act-первые в мире правила для искусственного интеллекта// URL : [Европарламент принял AI Act — первые в мире правила для искусственного интеллекта / Хабр \(habr.com\)](#) (дата обращения 15.03.22).

Кривая зрелости развития технологий блокчейн и Web3



Энергопотребление и дальность передачи в беспроводных сетях



Типы искусственного интеллекта

Тип ИИ	Определение
Реактивные машины	Эти системы ИИ не имеют памяти и зависят от конкретной задачи. Примером может служить Deep Blue, шахматная программа IBM, обыгравшая Гарри Каспарова в 1990-х годах. Deep Blue может определять фигуры на шахматной доске и делать прогнозы, но поскольку у него нет памяти, он не может использовать прошлый опыт для информирования будущих.
Ограниченная память	У этих систем ИИ есть память, поэтому они могут использовать прошлый опыт для обоснования будущих решений. Некоторые функции принятия решений в беспилотных автомобилях устроены таким образом.
Теория разума	Теория сознания — это термин психологии. Применительно к ИИ это означает, что система должна обладать социальным интеллектом, чтобы понимать эмоции. Этот тип ИИ сможет угадывать человеческие намерения и предсказывать поведение, что является необходимым навыком для систем ИИ, чтобы стать неотъемлемыми членами человеческих команд.
Самосознание	В этой категории системы ИИ обладают самоощущением, которое дает им сознание. Машины с самосознанием понимают свое текущее состояние. Такого типа ИИ еще не существует.

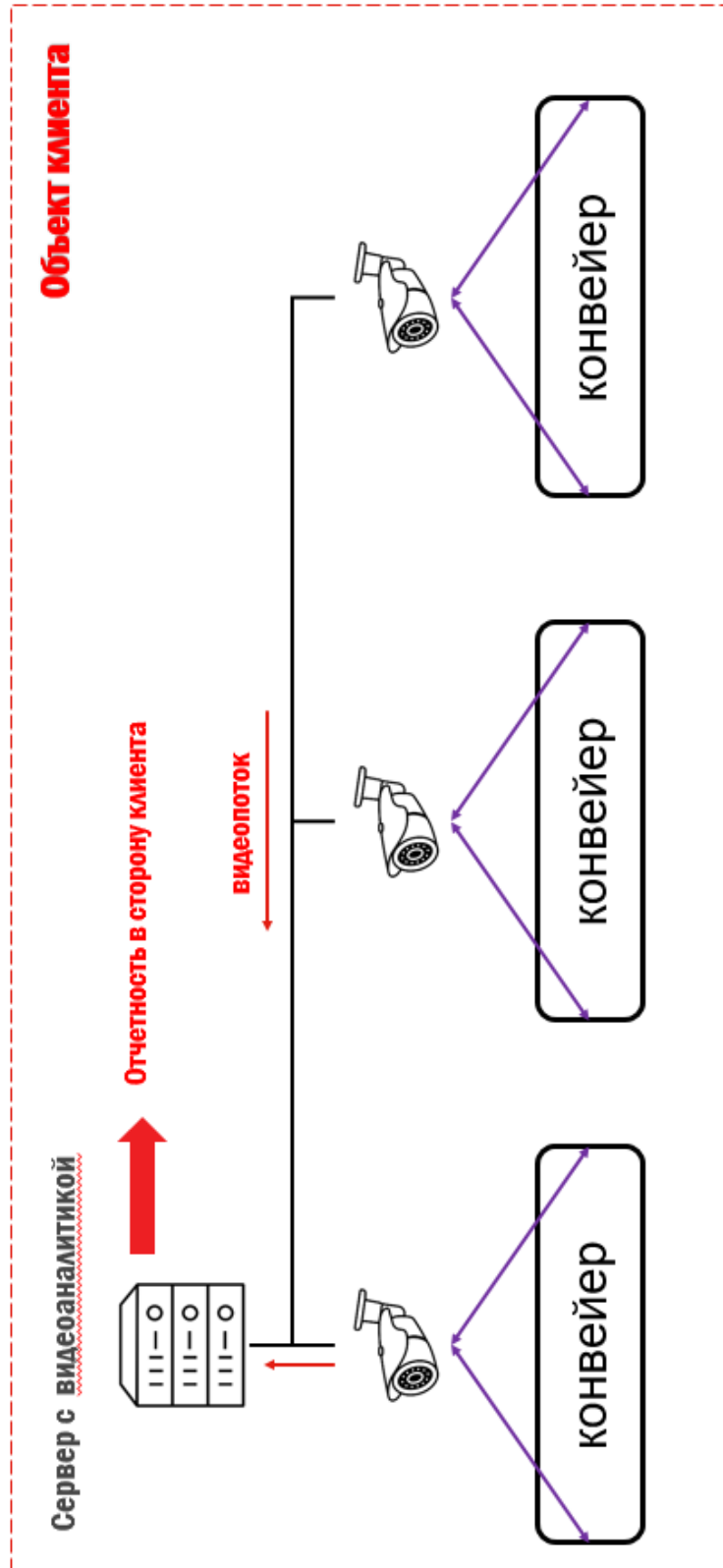
Страны ЕС, выбравшие приоритетным развитием экономики сельское хозяйство



Методика оценки готовности предприятия сельского хозяйства к процессу цифровой трансформации



Система видеонаблюдения



Объект клиента

Схема идентификации объекта на конвейерной линии

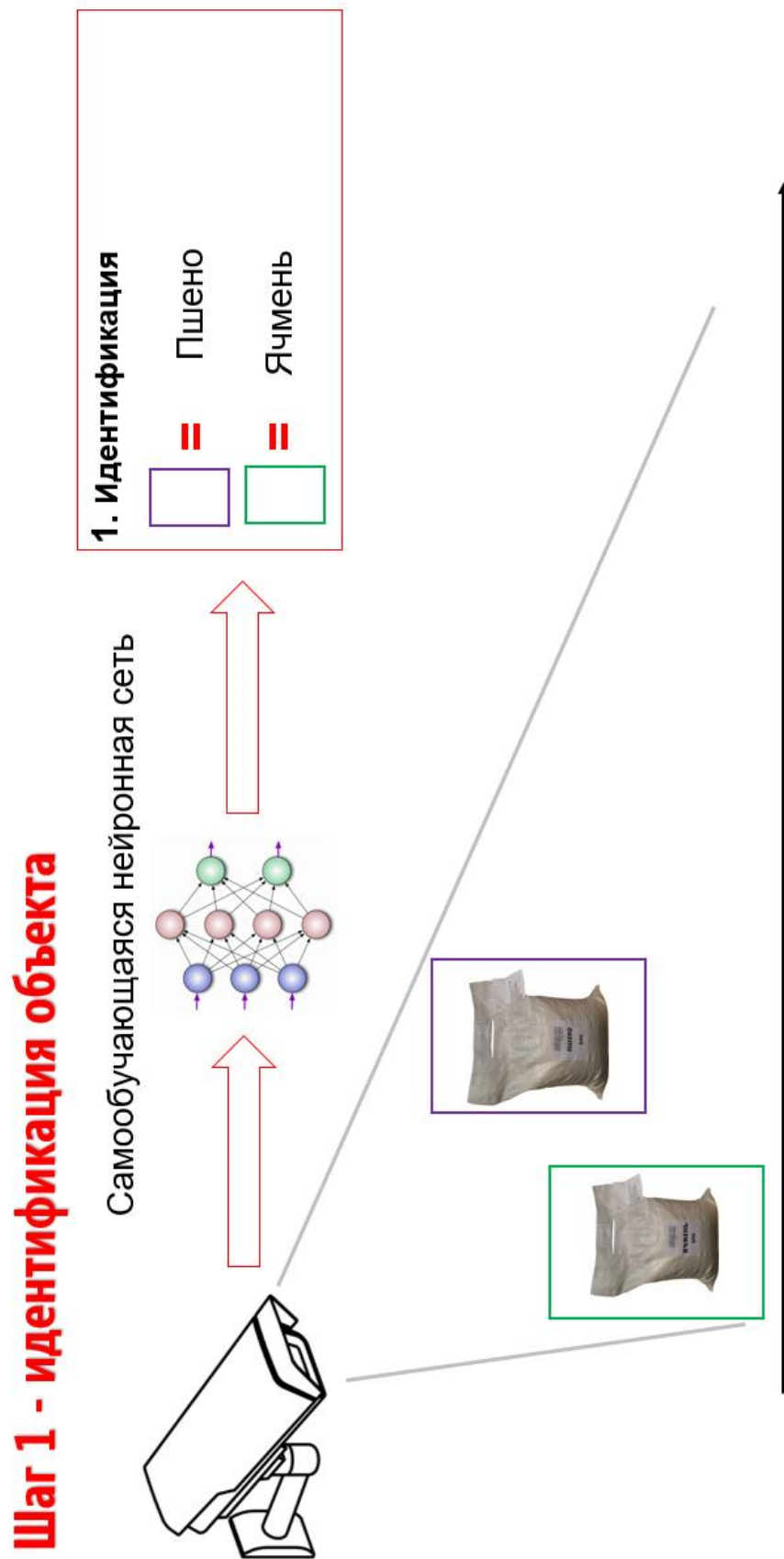


Схема ведения объекта по зоне видимости

Шаг 2 – Ведение объекта по зоне видимости

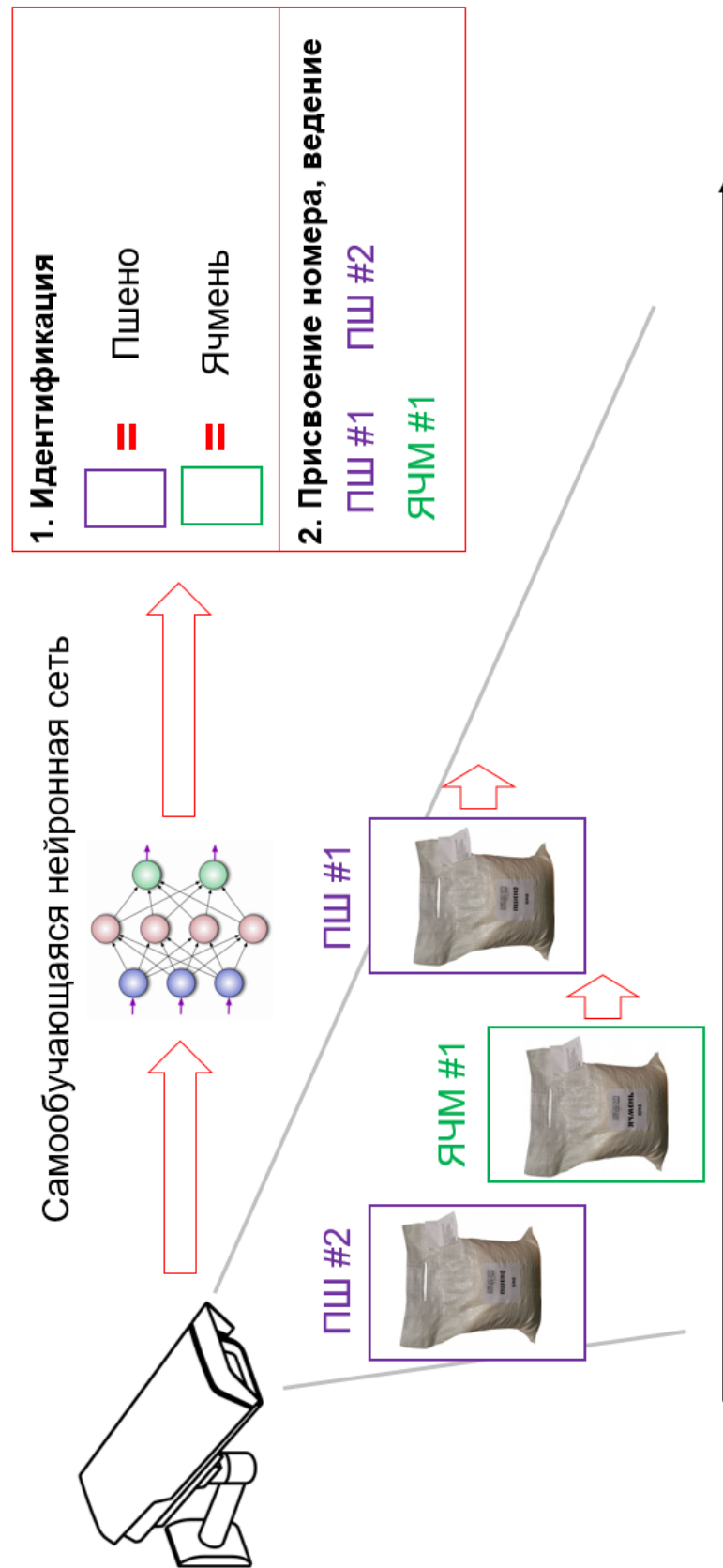


Схема учета произведенной продукции

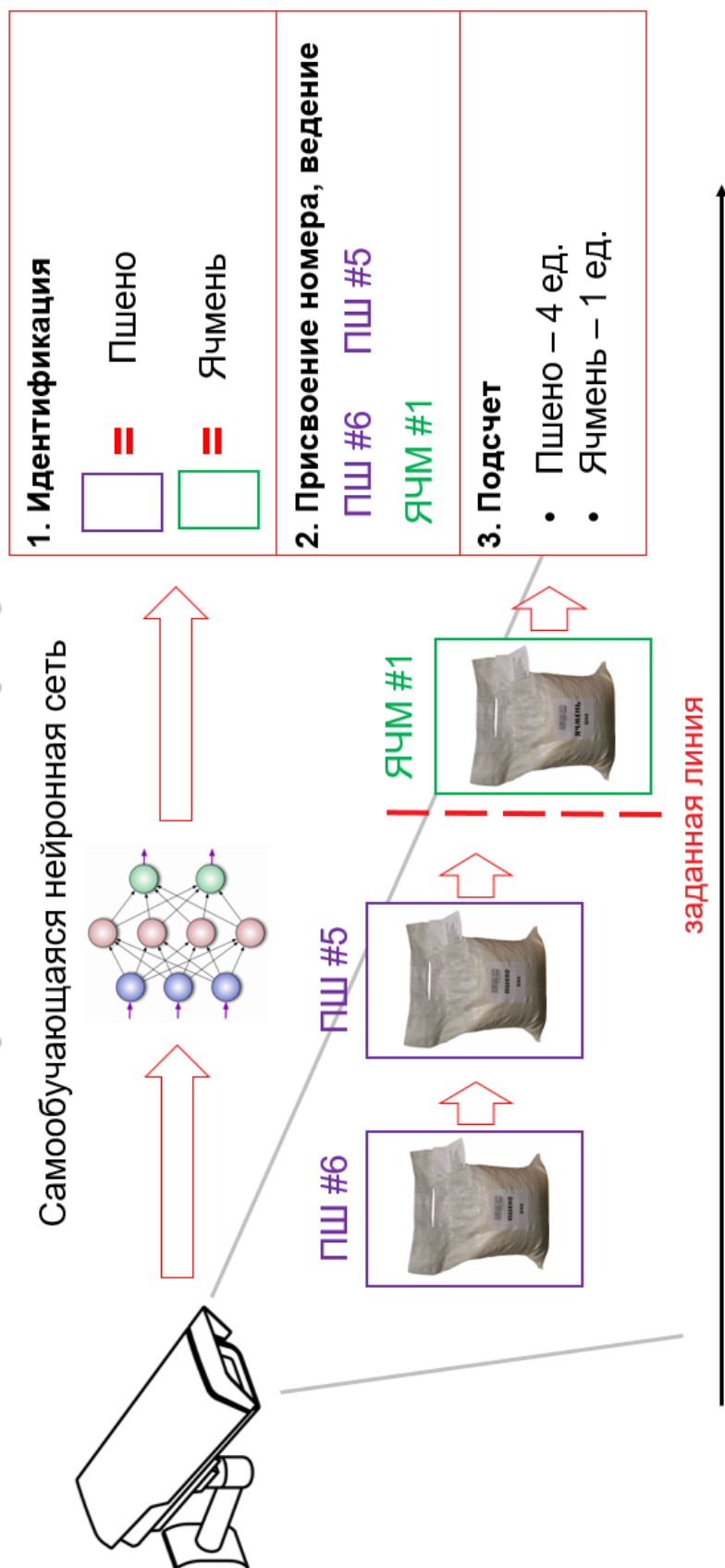
Шаг 3 – Учет в списке произведенной продукции

Схема определения брака

