

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

На правах рукописи

Кирилова Татьяна Евгеньевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Специальность 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика
(3. Экономика агропромышленного комплекса (АПК))

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:
кандидат экономических наук, доцент
Денисова Надежда Владимировна

Княгинино – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА.....	11
1.1 Сущность и классификация бизнес-процессов производства молока.....	11
1.2 Методологические подходы совершенствования бизнес-процессов производства молока.....	20
1.3 Функционально-технологическая декомпозиция производства молока.....	37
Глава 2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА.....	54
2.1 Динамика и структура производства молока в России.....	54
2.2 Актуальные тренды производства молока в Приволжском федеральном округе и Нижегородском регионе.....	76
2.3 Оценка влияния факторов на результаты деятельности сельскохозяйственных организаций-производителей молока Нижегородской области	100
Глава 3 НАПРАВЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА.....	113
3.1 Концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока	113
3.2 Ресурсно-сервисная модель управления бизнес-процессами в производстве молока.....	125
3.3 Методика оценки эффективности бизнес-процессов производства молока	136
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	152

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	156
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	194
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	195

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях активного внедрения цифровых технологий в аграрную сферу особое значение приобретает трансформация бизнес-процессов, обеспечивающих производство молока. Современные вызовы требуют не просто автоматизации отдельных операций, а формирования сквозной цифровой среды, охватывающей все этапы производственного цикла – от планирования и контроля технологических параметров до управления логистикой и качеством продукции.

Мировой опыт показывает, что цифровая трансформация молочного производства способствует переходу к более точным, обоснованным и оперативным управленческим решениям. Это становится возможным благодаря интеграции разнородных данных, применению аналитических платформ, а также внедрению интеллектуальных систем, способных адаптироваться к динамично изменяющимся условиям внутренней и внешней среды. Цифровые технологии выступают связующим звеном между различными функциями и участками производственной системы, обеспечивая ее целостность и согласованность.

Следует отметить, что цифровая трансформация молочного производства представляет собой не просто внедрение отдельных цифровых решений, а комплексное переосмысление и реструктуризацию всех бизнес-процессов на основе интеграции современных цифровых инструментов. Такой подход способствует повышению экономической эффективности, снижению производственных потерь, оптимизации использования ресурсов и высокой адаптивности сельскохозяйственных организаций к изменяющимся условиям функционирования.

Реализация поэтапной траектории цифровой трансформации позволяет выстраивать логически целостную архитектуру взаимодействия между функциональными блоками и стадиями жизненного цикла молочной

продукции. Это способствует созданию единого информационного пространства и устранению фрагментарности в управлении процессами производства молока, что в свою очередь, повышает их прозрачность, управляемость и эффективность.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования бизнес-процессов производства молока в условиях цифровой трансформации. Это, с одной стороны, способствует внутренним потребностям сельскохозяйственных организаций в повышении эффективности и устойчивости, а с другой – отражает стратегические приоритеты цифровой трансформации агропромышленного комплекса Российской Федерации.

Степень научной разработанности темы исследования.

Теоретические основы управления бизнес-процессами были заложены в работах В.Г. Елиферова и В.В. Репина, а также зарубежных исследователей Т. Дэвенпорта, У. Деминга, М. Хаммера и Ф. Чампи. Применение процессного подхода в сельском хозяйстве, обладающего отраслевой спецификой, рассмотрено в исследованиях А.А. Головня, С.Е. Матющенко.

Особенности молочного скотоводства как объекта управления бизнес-процессами раскрыта в работах Н.Г. Бышовой, Н.А. Худяковой, Е.Г. Федосенко, а вопросы повышения его эффективности в трудах Д.И. Жилияковым, Ю.А. Китаевым, Н.П. Касторновым, А.Н. Анищенко.

Исследования А.А. Алексеева, М.А. Жуковой, Н.С. Завиваева, Н.С. Курносовой, А.С. Ткаченко посвящены внедрению IoT, больших данных и искусственного интеллекта в сельское хозяйство, в том числе в молочное производство.

Однако остается недостаточно изученной проблема совершенствования бизнес-процессов молочного производства на основе интеграции процессного подхода и цифровых технологий, особенно в части сквозной автоматизации – от кормления животных до логистики готовой продукции, что и определило цели и задачи исследования.

Цели и задачи исследования. Целью исследования является разработка теоретических положений и практических рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов производства молока в условиях цифровой трансформации.

В соответствии с целью исследования поставлены и решены следующие задачи:

- разработать и обосновать комплексную модель декомпозиции процесса производства молока;
- предложить концепцию цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока, основанную на процессном подходе к управлению производственной деятельностью;
- разработать ресурсно-сервисную модель обеспечения цифровой зрелости молочных организаций;
- адаптировать и апробировать методику комплексной оценки эффективности бизнес-процессов производства молока на основе цифровых решений.

Область исследования по паспорту научной специальности 5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика (экономика агропромышленного комплекса (АПК)), в т.ч. пункту 3.7 Бизнес-процессы АПК. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в АПК. Инвестиции и инновации в АПК.

Объектом исследования является процесс производства молока в сельскохозяйственных организациях Нижегородской области в условиях цифровой трансформации.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, формирующиеся в процессе совершенствования бизнес-процессов производства молока в условиях цифровой трансформации.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Обоснована комплексная модель декомпозиции процесса производства молока, предусматривающая структурирование

технологического цикла на три основных этапа: уход за животными, доение, хранение и отгрузка молока. В рамках модели проведена систематизация факторов, влияющих на эффективность бизнес-процессов, с выделением цифровых факторов в самостоятельную категорию. В отличие от традиционных подходов, разработанная модель обеспечивает целостное представление о процессе производства молока с позиции цифровой трансформации, позволяя интегрировать современные технологии мониторинга, автоматизации, интернета вещей, цифровой аналитики и платформенных решений на всех этапах технологического цикла. Цифровой компонент модели характеризуется высокой степенью управляемости и потенциалом повышения продуктивности, что способствует снижению издержек, повышению прозрачности процессов и формированию добавленной стоимости в производстве молока.

2. Сформирована концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока, основанная на процессном подходе к управлению производственной деятельностью. Она увязывает четыре функциональных направления (оптимизацию использования ресурсов, управление данными, автоматизацию процессов, управление качеством и безопасностью продукции) с этапами жизненного цикла молока и интеграцией различных классов цифровых технологий. Это позволяет обеспечить комплексное совершенствование бизнес-процессов производства молока и сформировать единую цифровую систему.

3. Предложена ресурсно-сервисная модель обеспечения цифровой зрелости архитектуры сельскохозяйственных организаций молочного направления, включающая интеграцию цифровых технологий в технологическую архитектуру, информационные системы, функциональные возможности, бизнес-процессы и стратегические цели. Модель характеризуется комплексным и взаимосвязанным подходом к цифровой трансформации сельскохозяйственных организаций, производящих молоко,

что способствует повышению эффективности их функционирования, снижению производственных затрат и улучшению качества продукции.

4. Разработана и апробирована методика комплексной оценки эффективности бизнес-процессов молочного производства с применением цифровых технологий, включающая расчет таких показателей, как коэффициенты сложности, процессности, контролируемости, ресурсоёмкости и регулируемости. Данная методика обеспечивает объективную диагностику бизнес-процессов, позволяет выявлять «узкие» места и недостатки в организации процесса производства молока.

Теоретическая значимость исследования заключается в разработке и обосновании моделей и методических подходов к совершенствованию бизнес-процессов производства молока, что способствует развитию теории процессного управления, цифровой зрелости и оценки эффективности производства молока в условиях цифровой трансформации.

Практическая значимость исследования состоит в возможности применения разработанных моделей и методик в деятельности сельскохозяйственных организаций молочного направления для поэтапной цифровой трансформации бизнес-процессов, оптимизации использования ресурсов, автоматизации производственных операций, повышения качества продукции. Результаты могут быть использованы при формировании программ цифрового развития молочного производства, выборе и интеграции цифровых решений, а также при разработке стратегий повышения его эффективности на уровне организаций и регионов.

Методология и методы исследования. Методологическую основу исследования составляет системный подход, обеспечивающий комплексное изучение процессов цифровой трансформации в сельскохозяйственных организациях молочного направления. В работе применен комплекс научных методов, включающий: анализ и синтез для систематизации факторов, влияющих на эффективность производственных процессов, сравнительный анализ для изучения отечественного и зарубежного опыта цифровизации

бизнес-процессов, статистические методы обработки данных для обеспечения достоверности результатов, метод функционального моделирования IDEF0 для декомпозиции и структурного анализа бизнес-процессов производства молока, а также метод кейс-стади для разработки и апробации практических рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов производства молока.

Информационную базу исследования составили нормативно-правовые акты федерального и регионального уровней, включая законодательные документы и программные материалы, регулирующие развитие молочного производства и его цифровизацию. Использованы официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики и ее территориального органа по Нижегородской области. Важными источниками стали аналитические доклады, отчеты о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций молочного направления, статистические сборники и ведомственные публикации. Изучены научные труды отечественных авторов по вопросам цифровизации сельского хозяйства, управления и совершенствования бизнес-процессов производства молока.

Степень достоверности и апробации результатов. Оценка степени достоверности научных выводов основывается на репрезентативности и точности данных, а также на корректности используемых исследовательских методов.

Основные положения диссертации обсуждались и получили положительную оценку на:

- международных научно-практических конференциях: «Перспективы развития аграрных наук» (Чебоксары, 2019 г.); «Проблемы и перспективы развития экономики сельского хозяйства» (Княгинино-Казань, 2015 г.); «Социально -экономические проблемы развития муниципальных образований» (Княгинино, 2015 г.); «Социально-экономические проблемы развития малых муниципальных образований» (Княгинино, 2014 г.);

- всероссийских научно-практических конференциях: «Учетно-аналитические инструмент развития инновационной экономики» (Княгинино, 2014 г.); «Инновационное развитие экономики. Будущее России» (Княгинино, 2017 г.); «Advances in Science and Technology» (Москва, 2017 г.); «Инновационное развитие экономики. Будущее России» (Княгинино, 2018 г.); «Цифровой регион. Социально-экономическое развитие сельских территорий: опыт, компетенции, проекты» (Княгинино, 2025 г.);

- региональных научно-практических конференциях: «Инновационное развитие экономики. Будущее России» (Княгинино, 2015 г.); «Гармонизация межнациональных отношений в условиях глобального общества», XX-я Нижегородская сессия молодых ученых. Гуманитарные науки (п. Морозовский, 2015 г.).

Результаты диссертационного исследования приняты к внедрению в деятельность ЗАО «Покровская слобода», Управлением сельского хозяйства и природопользования Княгининского муниципального округа и ООО ПЗ «Большемурашкинский» Большемурашкинского муниципального округа Нижегородской области, а также используются в учебном процессе ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет».

Публикации. По теме исследования автором опубликовано 24 научных работы, в том числе 8 публикаций в изданиях из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук, а также 1 статья в издании, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования Scopus.

Объем и структура работы. Структура диссертации включает в себя введение, основную часть, состоящую из трех глав, заключение, где изложены все выводы и рекомендации, список литературы, состоящий из 166 источника, и 4 приложения. Общий объем диссертации – 176 страниц. Она содержит 36 таблиц, 35 рисунков и 5 формул.

Глава 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

1.1 Сущность и классификация бизнес-процессов производства молока

В настоящее время организации, независимо от отраслевой принадлежности, сталкиваются с необходимостью оптимизации своей деятельности и повышения эффективности в условиях растущей конкуренции, ресурсных ограничений и ускоряющейся цифровизации. Особенно остро эти вызовы проявляются в агропромышленном комплексе, где эффективное управление бизнес-процессами напрямую влияет на рентабельность и устойчивость производства.

В сфере молочного животноводства, как одного из наиболее ресурсоемких и технологически сложных направлений сельского хозяйства, оптимизации бизнес-процессов приобретает ключевое значение. Высокая чувствительность к изменениям внутренних и внешних факторов, сезонность, необходимость строгого соблюдения технологических процессов, а также требования к качеству и прослеживаемости продукции обуславливают потребность в исследовании, структурировании и совершенствовании бизнес-процессов на основе современных цифровых инструментов. Изучение и трансформация этих процессов становятся основой для повышения производственной эффективности, снижения издержек и обеспечения устойчивого развития организаций-производителей молока. Это предопределяет необходимость анализа понятийной основы бизнес-процессов и особенностей их реализации в производстве молока.

Авторы А.В. Шерр, Б. Андерсен в своих работах отмечают, что одним из ключевых инструментов для достижения целей по оптимизации деятельности становится системная организация работы, обеспечивающая

прозрачность, последовательность и управляемость всех операций. Это особенно актуально для динамичных и инновационно-активных сфер, где важна не только скорость, но и качество принимаемых решений [131; 22].

Планомерная организация деятельности позволяет выявлять взаимосвязи между различными участками работы, минимизировать потери времени и ресурсов, а также своевременно реагировать на изменения во внешней и внутренней среде, как отметил в своих исследованиях Х.Ф. Биннер [28]. Использование структурированных подходов к построению внутренних процессов становится фундаментом для повышения производительности, гибкости бизнеса и его конкурентоспособности [100].

В современных условиях особое внимание уделяется не только технической стороне производства, но и рационализации управленческих, вспомогательных и сервисных аспектов. Это дает возможность интегрировать лучшие мировые практики, внедрять инновационные решения и формировать устойчивую модель развития организации, способную адаптироваться к новым вызовам рынка. В своем исследовании В.Г. Елиферов, В.В. Репин рассматривают бизнес-процессы, их регламентацию и управление [40], управление системой инновационного развития отражено в работе А.А. Алексеева [20].

Ряд авторов отмечают, что в условиях возрастающей конкуренции и стремительных изменений во внешней среде значимость правильно организованных бизнес-процессов существенно возрастает [124; 165]. Именно они определяют, насколько эффективно организация способна достигать поставленных целей, обеспечивать высокое качество продукции и услуг, а также удовлетворять требования рынка и потребителей.

Четко выстроенные бизнес-процессы позволяют:

1. Сократить издержки за счет устранения избыточных операций и оптимизации использования ресурсов;
2. Повысить производительность труда благодаря рациональному распределению обязанностей и ответственности;

3. Обеспечить контроль качества на каждом этапе деятельности, что особенно важно для пищевой продукции, в том числе и молочного производства;

4. Снизить влияние человеческого фактора и минимизировать ошибки;

5. Быстро реагировать на изменения во внутренней и внешней среде, внедрять инновации и гибко адаптироваться к новым требованиям.

Бизнес-процессы выступают в роли объектов управления, которые характеризуются определенными свойствами. К ним можно отнести: наличие необходимых ресурсов, обеспечивающих результат процесса; четкие цели, определенные средства и способы для их достижения; наличие управляющей системы, предназначенной для организации управления изменениями в бизнес-процессах; организация контроля и мониторинга, позволяющая выявлять отклонения или сбои в реализации процессов, принимать соответствующие решения для их устранения.

Учитывая значимость эффективного управления бизнес-процессами в условиях цифровой трансформации целесообразно рассмотреть существующие трактовки данного понятия в научной литературе представленные таблице 1,2.

Таблица 1 – Анализ трактовок понятия «бизнес-процесс» в отечественных исследованиях¹

Авторы	Определение
Е.Г. Ойхман, Э.М. Попов	«Множество шагов (видов деятельности), начинающихся с одного и более входов и заканчивающихся созданием продукции, необходимой клиенту и удовлетворяющей его по стоимости, долговечности, сервису и качеству» [100].
С.В. Рубцов	«Операция, включенная в систему операций, целью которой является производство и поставка услуг/товаров операциям, входящим в систему, а также другим системам» [105].
Г.Н. Фидельман, С.В. Дедиков	«Цепочка действий, выполняемых для достижения конкретной цели» [122].
Т.В. Солод	«Упорядоченная совокупность видов деятельности, направленных на преобразование входов в выходы с целью удовлетворения потребителя» [110].
О.Н. Родцевич	«Совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых действий, направленных на достижение определенного результата и создание ценности для клиента» [104].
И.А. Сушилова	«Организованная последовательность операций и процедур, обеспечивающая достижение целей организации и удовлетворение потребностей клиентов» [112].
Е.В. Песков	«Совокупность связанных между собой задач и функций, обеспечивающих преобразование ресурсов в результат, значимый для внешней среды» [101].

¹ Составлено автором на основании источников [100; 101; 105; 104; 110; 112; 122]

С учетом активной цифровой трансформации производственных систем целесообразно обратить внимание на зарубежные исследования, в которых бизнес-процессы рассматриваются в контексте автоматизации, интеграции ИТ-решений и устойчивого развития (Таблица 2).

Таблица 2 – Эволюция научных взглядов на сущность бизнес-процессов зарубежными исследователями²

Авторы	Определение
М. Хаммер, Д. Чампи	Совокупность различных видов деятельности, в рамках которой на «выходе» используется один или несколько видов ресурсов, и в результате этой деятельности на «входе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя [166].
У.Э. Деминг	Любые виды деятельности в работе организации [165].
Дж. Харрингтон, К.С. Эсселинг	Экономическая категория: система непрерывных, взаимосвязанных, упорядоченных и управляемых действий, формирующих добавленную стоимость через преобразование ресурсов, ориентированных на комплексную цель [125].
Б. Андерсен	(В рамках инструментария совершенствования процессов) — последовательность связанных операций, направленных на достижение бизнес-целей [22].
Т. Дейвенпорт, Дж. Шорт	(В рамках процессного подхода) — совокупность работ, создающих ценность для потребителя посредством преобразования входов в выходы [164].
М. Портер	Каждый бизнес-процесс имеет начало и конец, определяемые затратами организационных ресурсов («вход») и формированием потребительской ценности («выход») [167].
Е.З. Зиндер	Логические серии взаимозависимых действий, которые используют ресурсы предприятия для создания или получения в обозримом или измеримо предсказуемом будущем полезного для заказчика выхода, такого как продукт или услуга [48].

Среди приведенных определений особое внимание заслуживает подход, предложенный С.В. Рубцовым, который акцентирует внимание на том, что «бизнес-процесс – это не обязательно реально осуществляемое в данный момент действие, а именно представление о действиях, их модели и последовательности» [105]. По его мнению, эффективность реализации бизнес-процесса не тождественна эффективности самого бизнес-процесса как идеальной схемы: бизнес-процесс – это лишь модель, которая может быть реализована в деятельности, а может и остаться только проектом.

Исследование сущности и различных подходов к определению бизнес-процессов позволяет сделать вывод о многообразии взглядов на их структуру, цели и роль в деятельности организации. Однако, несмотря на универсальные черты, бизнес-процессы в разных отраслях имеют свои особенности,

² Составлено автором на основании источников [22; 48; 125; 164; 165; 166; 167]

обусловленные спецификой производственной среды, характера используемых ресурсов и требований к конечному продукту. С.Е. Матющенко исследовал бизнес-процессы в сельскохозяйственных организациях [95], в работе А.А. Головня представлено информационное обеспечение бизнес-процессов [36].

Особого внимания заслуживает изучение бизнес-процессов в аграрном секторе, поскольку именно здесь влияние природных, биологических и социально-экономических факторов проявляется наиболее ярко. Для эффективного управления производством молока и другими направлениями сельского хозяйства необходимо учитывать ряд специфических черт, которые отличают аграрные процессы от бизнес-процессов в промышленности, торговле и сфере услуг.

В работе авторов А.А. Храмченко, А.Б. Паршин, К.И. Терпицкая, А.М. Михалкова выделены особенности управления бизнес-процессами в аграрных организациях: переплетение экономических процессов с биологическими циклами живых организмов, сезонность производства, длительный операционный цикл и получение дохода с временным лагом, а также высокую зависимость от погодных и климатических условий [126].

Е.Г. Кошелева и И.Г. Габилин отмечают, что агропромышленный комплекс является крупным потребителем природных ресурсов, многофункциональным сектором (включая производство продовольствия, непродовольственных товаров и поддержку сельских территорий); подчеркивают необходимость рационального использования ресурсов и снижения экологической нагрузки, важность повышения занятости, доходов и внедрения инноваций, а также влияние государственных программ на технологичность и инновационность отрасли [76]. В своих работах Д.И. Жиликов рассматривает государственное регулирование развития сельского хозяйства [42].

Из основных особенностей бизнес-процессов в общей тенденции можно выделить:

1. Зависимость от природных условий (погода, сезонность, климатические условия могут существенно влиять на производственные процессы).

2. Долгосрочность циклов (в сельском хозяйстве производственные циклы могут быть длительными, что требует планирования и управления на перспективу).

3. Разнообразие продукции (в сельском хозяйстве производится широкий спектр продукции, что требует гибкости и адаптации бизнес-процессов).

4. Необходимость соблюдения ветеринарных и санитарных норм (строгие требования к здоровью животных и качеству продукции требуют внедрения специальных процедур и контроля).

Следовательно, выше изложенные особенности делают управление бизнес-процессами в сельском хозяйстве более сложным и требующим особого подхода. В производстве молока бизнес-процессы имеют свои особенности, однако они изучены не достаточно полно, как выделяют исследователи.

О.В. Кочеткова и В.С. Хорошавин отмечают, что в настоящее время существует крайне мало информации о специфике организации бизнес-процессов в молочных организациях и связанных с этим проблемах их оценки и реорганизации. Авторы подчеркивают необходимость четкого описания бизнес-процессов для понимания текущей ситуации и постоянного совершенствования управления производственной деятельностью. Особенность бизнес-процессов в производстве молока, по их мнению, заключается в необходимости их формализации, анализа и последующей реорганизации с целью создания эталонных процессов, которые могут быть реализованы с применением цифровых технологий и адаптивных методов управления для повышения эффективности работы организаций молочного производства [75].

А.И. Богачев и А.А. Полякова отмечают, что развитие специализации в производстве молока происходит на фоне общего спада производства, вызванного сокращением поголовья коров, низким уровнем закупочных цен и финансовыми трудностями, что затрудняет эффективное содержание молочного стада [29].

Общие тенденции развития бизнес-процессов производства молока выглядят следующим образом:

- непрерывность производства (процесс производства молока является непрерывным и требует постоянного ухода за животными, контроля за их здоровьем и условиями содержания);
- требования к качеству и безопасности (молоко является продуктом, который должен соответствовать высоким стандартам качества и безопасности, что требует внедрения систем контроля качества на всех этапах производства);
- логистические аспекты (эффективное управление логистикой, включая транспортировку и хранение молока, является важным фактором успеха в молочном производстве).

Учитывая перечисленные особенности в процессе производства молока, можно перейти к классификации бизнес-процессов молочного производства, чтобы лучше понять их структуру и взаимосвязь.

Классификация бизнес-процессов позволяет системно подойти к организации деятельности, выявить ключевые и вспомогательные направления работы, а также определить зоны ответственности и потенциальные точки роста. Для молочного производства, как и для любой другой отрасли, бизнес-процессы различаются по значимости, роли в формировании конечного продукта и степени влияния на результативность работы организации. Рассмотрим основные подходы к классификации бизнес-процессов в производстве молока.

В своих исследованиях А.Л. Рыжко рассматривает бизнес-процессы и говорит о том, что «предполагается подразделять все процессы предприятия

на пять групп: основные бизнес-процессы, обслуживающие бизнес-процессы, бизнес-процессы оперативного управления, бизнес-процессы развития» [107].

О.В. Кочеткова и В.С. Хорошавин классифицируют бизнес-процессы в молочном животноводстве на основе функционального моделирования с использованием методологии IDEF0. Авторы выделяют и подробно описывают ключевые процессы, отражающие полный производственный цикл в организациях [75].

Выполнение производства продукции и услуг – укрупненный процесс, объединяющий все основные этапы производственной деятельности организации: воспроизводство стада, выращивание молодняка, организация содержания молочного стада, производство продукции животноводства, производство молочной продукции, подготовка к доению и доение, хранение продукции животноводства. Такая классификация позволяет не только структурировать бизнес-процессы молочного животноводства, но и формализовать их для последующей автоматизации, внедрения современных цифровых и адаптивных методов управления, что, по мнению авторов, является основой повышения эффективности работы молочных организаций.

В классификациях бизнес-процессов в молочном производстве у всех авторов выделяются основные производственные процессы (доение, кормление, выращивание молодняка, воспроизводство стада), вспомогательные процессы (ветеринария, обслуживание техники, хранение продукции) и управленческие процессы (планирование, учет, контроль). Объединяет подход авторов – системность, охват всех этапов производства, взаимосвязь процессов и внимание к информационной поддержке. Особенности отдельных схем проявляются в акценте на моделировании и автоматизации (IDEF0, цифровые технологии), детализации этапов жизненного цикла животных, а также глубоком учете управления производственными показателями [31; 45].

Классификация бизнес-процессов в процессе производства молока создает основу для их системного анализа и совершенствования. Для

эффективного функционирования организации недостаточно лишь выделить и структурировать процессы – необходимо также грамотно их описывать, регламентировать и управлять ими на практике.

Описание бизнес-процессов в производстве молока реализуется посредством графических схем (IDEF0, BPMN), текстовых регламентов, маршрутных и технологических карт. Такой подход обеспечивает формализацию процедур, прозрачность взаимодействий между подразделениями, единое понимание процессов среди сотрудников и возможность выявления неэффективных участков.

Регламентация бизнес-процессов строится на разработке стандартных операционных процедур, должностных инструкций, технологических регламентов, положений по контролю качества и иных локальных нормативных актов. Такой подход способствует стандартизации выполнения всех операций, снижает влияние человеческого фактора, обеспечивает выполнение технологических требований на каждом этапе производства и создает условия для быстрого внедрения инноваций. Кроме того, наличие четких регламентов облегчает обучение персонала и повышает управляемость производственным процессом.

Управление бизнес-процессами по мнению О.Н. Криворучко [77] основывается на процессном подходе, внедрении систем качества (ISO 9001, НАССР), автоматизации и цифровизации деятельности организации. Особое значение придается постоянному мониторингу ключевых показателей эффективности (KPI), проведению регулярного анализа данных, реинжинирингу и совершенствованию процессов с учетом изменений внутренней и внешней среды. В современных условиях важную роль играют интеграция информационных систем (ERP, MES), повышение гибкости управления и адаптация бизнес-процессов к новым технологическим и рыночным требованиям.

Таким образом, современные подходы к описанию, регламентации и управлению бизнес-процессами в производстве молока направлены на

формализацию, стандартизацию и постоянное совершенствование деятельности организаций. Это позволяет не только добиваться высокой эффективности и устойчивости, но и поддерживать конкурентоспособность хозяйств в условиях динамично меняющейся аграрной отрасли.

1.2 Методологические подходы совершенствования бизнес-процессов производства молока

Современные методологические подходы к управлению деятельностью сельскохозяйственных организаций, в том числе направленных на производство молока, опираются на системный подход как методологическую основу анализа и совершенствования бизнес-процессов. Системный подход рассматривает организацию как сложную систему, выстроенную иерархией, которая состоит из взаимосвязанных элементов, ориентированных на достижение общих целей.

Для понимания системного подхода необходимо выделить его ключевые принципы. К основным принципам системного подхода следует отнести:

- целостность и иерархичность – предполагает анализ организации как единой системы, в которой части влияют на работу всей системы, а также в деление системы на уровни управления;
- «вход – процесс – выход» это принцип в соответствие с которым бизнес-процесс представляет собой преобразование ресурсов в продукцию [18];
- взаимосвязь элементов системы отражает структуру материальных, информационных, финансовых и управленческих потоков;
- целевая направленность в свою очередь предполагает соответствие всех процессов стратегическим целям организации;

- обратная связь – обеспечивает корректировку системы на основе результатов ее функционирования.

Особую актуальность системный подход приобретает в условиях цифровой трансформации, когда интеграция цифровых технологий (интернета вещей, искусственного интеллекта, цифровых двойников и других) требует координации между различными звеньями производственной системы. Следовательно, системный анализ становится основой проектирования цифровой архитектуры организации и разработки стратегии его цифровой зрелости [41].

Визуально применение системного подхода к бизнес-процессам может быть представлено в виде универсальной схемы, отражающей основные элементы процесса: входные ресурсы, преобразование, выходные результаты, а также влияние факторов и наличие обратной связи (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Структура бизнес-процесса в рамках системного подхода*

*Источник: составлено автором

В научной литературе существуют различные взгляды на совершенствование бизнес-процессов. Например, в работе К. Хаитбоева, У.В. Ташбаева основное внимание уделяется двум стратегиям совершенствования бизнес-процессов: авторы предлагают использовать либо кардинальные изменения, связанные с полной реорганизацией процессов и управленческой структуры, либо постепенные, непрерывные улучшения на основе регулярного анализа и внедрения локальных инноваций. Отмечается, что

выбор подхода зависит от особенностей организации, его ресурсов и целей развития [124].

Другой подход предлагают К.А. Зобнина, И.Ю. Мамонтова, которые рекомендуют внедрять процессный подход, акцентируя внимание на формализации и стандартизации всех хозяйственных операций. Такой подход, по их мнению, обеспечивает системность управления, регулярность и воспроизводимость результатов, а также прозрачность всех внутренних и внешних взаимосвязей в работе предприятия. Особо подчеркивается значимость стандартизации процессов и учета взаимодействий между подразделениями [49].

Схожей точки зрения придерживается А.С. Ясаков в своей работе говорит о процессном подходе в производстве молока. Отмечает что, «...процессный подход является основополагающей характеристикой современного уровня управления и используемой в качестве базовой в стандартах ИСО серии 9000-2000, предусматривающих рассмотрение организации в виде совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих процессов, а управление организацией как управление этими процессами» [135].

В отличие от них, Д.В. Вакуленко и А.Г. Кравец делают акцент на необходимости сквозной цифровой трансформации и реинжиниринга бизнес-процессов. Они предлагают полностью пересматривать бизнес-процессы организации с опорой на современные цифровые технологии: сенсорные системы, автоматизированный сбор и обработку больших данных, интеграцию аналитических платформ и поддержку принятия решений. Такой подход, по мнению авторов, позволяет повысить эффективность, снизить риски, ускорить производственные циклы и значительно повысить доходность предприятия [32]. Д.В. Проскура, Т.Е. Кирилова в своих исследованиях говорят о том, что с помощью цифровых технологий можно повысить эффективность производимой продукции [57; 62].

Особый взгляд на проблему потерь в молочном скотоводстве предлагают З.А. Галин, О.Н. Фролова и В.А. Ковшов. Они отмечают, что в молочном скотоводстве не все классические виды потерь, предусмотренные концепцией бережливого производства, проявляются так же, как в промышленности. Они предлагают рассматривать перепроизводство молока не как потерю, а как возможность для поиска новых рынков сбыта [34].

Значительное внимание в научной литературе уделяется кадровому обеспечению цифровой трансформации. Р.Е. Шокумова отмечает, что «...цифровые технологии сегодня охватывают большинство областей, в том числе и сельское хозяйство как стратегического сектора экономики. Цифровое преобразование сельского хозяйства требует не только специалистов с новыми знаниями, но и новых «умных» решений. Современные аграрные преобразования предполагают внедрение передовых информационных технологий (ИТ), которые позволят сократить ручной труд и затраты при одновременном повышении производительности» [132].

З.А. Галин, О.Н. Фролова и В.А. Ковшов обращают внимание на важность внедрения стандартов и повышения квалификации персонала для минимизации лишних движений и оптимизации технологических процессов на фермах [34].

Следует согласиться с авторами в том, что профессиональная переподготовка кадров действительно является важным элементом повышения эффективности производства. Особенно это значимо в контексте цифровой трансформации, когда традиционные методы работы требуют пересмотра. Подобная гибкость подходов, учитывающая отраслевые особенности, оказывается одинаково важной как при цифровизации, так и при внедрении бережливого производства.

Обобщая рассмотренные подходы, можно выделить основные инструменты цифровизации, предлагаемые современными авторами. К основным относится использование беспроводных сенсорных сетей, которое позволяет в режиме реального времени собирать и анализировать данные, что

способствует принятию более обоснованных управленческих решений и сокращению издержек производства.

Следует согласиться с мнением авторов о том, что внедрение IoT-устройств и сенсорных систем действительно способствует сокращению производственных издержек. Как показывают практические примеры, автоматизированный мониторинг параметров микроклимата и состояния животных позволяет минимизировать потери от заболеваний, оптимизировать кормление и снижать энергозатраты, что в совокупности дает значительный экономический эффект.

В настоящее время цифровые платформы формируют основу для комплексной цифровизации. Это подтверждается исследованиями А.В. Колесникова, И.Г. Ушачева, которые рассматривают комплексную цифровизацию АПК, включая внедрение сенсоров, IoT, ИИ, платформенных решений и блокчейн-технологий для прослеживаемости продукции. Авторы отмечают влияние цифровизации на прозрачность, снижение рисков, повышение производительности и качества продукции [118].

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса представляет собой системный процесс внедрения и интеграции цифровых технологий на всех этапах производственного цикла. В условиях растущей конкуренции, необходимости соблюдения высоких стандартов качества и устойчивости к внешним рискам, цифровизация становится ключевым инструментом совершенствования бизнес-процессов. Производство молока требует не только высокого уровня биологической и технологической точности, но и гибкости системы управления, способной адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды.

Данная позиция представляется обоснованной, поскольку современные условия действительно требуют системного подхода к внедрению цифровых технологий на всех этапах производства молока.

Постановление Правительства РФ от 07.03.2008 № 157 «О развитии системы государственной информационной поддержки в сфере сельского

хозяйства» которое направлено на обеспечение сельскохозяйственных товаропроизводителей, региональных органов власти и других участников актуальными данными о состоянии отрасли [6]. Н.С. Курносова в работе отмечает важность информационного обеспечения управления аграрным производством [79].

Современные цифровые решения, такие как интернет вещей, искусственный интеллект, цифровые двойники, блокчейн и аналитика больших данных, обеспечивают переход от традиционного к предиктивному управлению производством. Это позволяет аграрным организациям минимизировать издержки, повысить продуктивность стада, улучшить качество молока и обеспечить прозрачность цепочек поставок. Влияние цифровых технологий охватывает все основные звенья бизнес-процессов: от ухода за животными и кормления до доения, хранения и отгрузки молока.

В работе И.П. Ефимова и П.П. Ефимова отмечено, что «...хозяйственная деятельность субъекта АПК ориентирована прежде всего на обеспечение оптимизации своей производственной деятельности, а цифровизация выступает как составная часть этого механизма» [41].

Нельзя не согласиться с данным утверждением, так как практика подтверждает: цифровизация становится неотъемлемой частью оптимизации сельскохозяйственного производства.

К.М. Мельникова отмечает, что цифровая трансформация сельского хозяйства способствует интенсификации производства за счет повышения количественных и качественных показателей выпускаемой продукции, оптимизации капиталовложений, роста производительности труда, снижения антропогенной нагрузки и агроэкосистемы и минимизации зависимости от субъективного фактора.

Рациональное внедрение цифровых технологий демонстрирует повышение общей эффективности производства [96]. Это нашло свое отражение и в работе М.А. Жуковой, которая рассматривает формирование механизма цифровой трансформации сельского хозяйства [44].

Данный вывод полностью соответствует наблюдаемой тенденции – рациональное внедрение цифровых решений действительно демонстрирует повышение эффективности по всем ключевым показателям.

Современное развитие сельского хозяйства во многом определяется внедрением цифровых технологий в производственный процесс входящих в него отраслей.

Как подчеркивают в своих исследованиях Н.С. Завиваев, А.Н. Игошин, С.Ю. Петрова и Н.В. Проваленова, это явление, обладая множеством причинно-следственных связей, оказывает влияние не только на производителей, но и на конечных потребителей сельскохозяйственной продукции [46]. Направления развития животноводческого подкомплекса представлено в работе А.В. Мусьял и соавторов [97].

Возрастающая значимость цифровых преобразований в аграрном секторе подтверждается мнением А.С. Сибиряева, В.Л. Зазимко и Р.Х. Додова [108], Т.Е. Кириловой [65], З.И. Латышева, Е.В. Скрипкина, Ю.В. Лисицына [91] которые отмечают, что в научном сообществе укрепляется позиция о неизбежности цифровой революции сельского хозяйства, данное направление приобретает особую актуальность и стратегическую значимость.

Тезис о неизбежности цифровой трансформации в целом справедлив, однако его реализация сталкивается с существенными барьерами, такими как высокая стоимость внедрения цифровых решений, дефицит квалифицированных кадров, недостаточная инфраструктура в сельских регионах и риски кибербезопасности.

Авторы выделяют барьеры, которые препятствуют развитию процесса производства молока, отраженные по трем направлениям (макроуровень, микроуровень, мезоуровень) [56].

В таблице 3 отражены барьеры, препятствующие цифровой трансформации процесса отрасли молочного скотоводства, в том числе процессу производства молока.

Таблица 3 – Барьеры, препятствующие цифровому развитию в отрасли молочного скотоводства³

Причина возникновения	Способы решения	Положительное последствие
<i>Барьер 1. Недостаточная инфраструктура для цифровизации</i>		
Отсутствие доступа к современным технологиям и оборудованию	Развитие инфраструктуры, обучение сотрудников, субсидии для внедрения технологий	Повышение производительности и качества молочной продукции
<i>Барьер 2. Недостаток квалифицированных специалистов</i>		
Ограниченная подготовка в сфере цифровых технологий	Повышение квалификации персонала, обучение сотрудников новым навыкам	Улучшение качества продукции и процессов
<i>Барьер 3. Высокие затраты на внедрение технологий</i>		
Цифровое оборудование и программное обеспечение могут быть дорогими для малых ферм, что затрудняет их внедрение.	Поддержка государства или фондов поддержки сельского хозяйства, предоставление субсидий или льготных кредитов для покупки технологий	Снижение затрат на производство молока, увеличение конкурентоспособности отрасли и повышение качества продукции
<i>Барьер 4. Отсутствие подготовленности и информирования</i>		
Владельцы ферм и работники в отрасли могут быть недостаточно образованы и не иметь информации о цифровых технологиях	Проведение обучающих семинаров, вебинаров и тренингов по использованию цифровых систем управления фермой и других инструментов	Повышение уровня знаний и компетенций работников, улучшение эффективности производства и увеличение доходности ферм.
<i>Барьер 5. Недостаточная защищенность данных</i>		
Беспокойство о конфиденциальности и безопасности данных животных, клиентах и бизнесе	Внедрение современных систем шифрования и защиты данных, обучение персонала по вопросам кибербезопасности, аудит безопасности данных.	Уверенность в том, что данные защищены, увеличение доверия к цифровым технологиям, снижение риска утечек информации.

Преодоление этих барьеров требует комплексного подхода, включающего государственную поддержку, развитие инфраструктуры, образовательные программы и активное вовлечение сельскохозяйственных товаропроизводителей в процесс цифровой трансформации. Только в этом случае можно реализовать огромный потенциал цифровых технологий для повышения эффективности производства молока. Требуется пересмотр существующих бизнес-процессов [57; 104; 107; 131], их адаптация к современным требованиям рынка и цифровой экономики.

Следовательно, преодоление барьеров, препятствующих цифровому развитию процесса производства молока, позволит успешно внедрить цифровые технологии, повысить качество продукции и конкурентоспособность на рынке.

³ Составлено автором

Одним из важнейших факторов стимулирующих цифровую трансформацию, становится геополитическая нестабильность и связанная с ней санкционная политика ряда стран. Как отмечает А.А. Айтпаева, введение санкций со стороны стран Западной Европы и США обострило существующие проблемы аграрного сектора России, а осознание угроз продовольственной безопасности на государственном уровне стало катализатором развития отечественного агропромышленного комплекса [19].

Несмотря на справедливость наблюдения о стимулирующем эффекте санкций, следует учитывать, что они одновременно создают и серьезные технологические вызовы для отрасли.

Как отмечают О.С. Нагорнова, Н.С. Завиваев, А.В. Тарасов «...информационные технологии позволяют собирать, хранить, обрабатывать и анализировать большие объемы данных, что способствует принятию более обоснованных управленческих решений и повышению производительности. Это позволяет минимизировать издержки, повысить продуктивность стада, улучшить качество молока и обеспечить прозрачность всей производственной цепочки – от ухода за животными до отгрузки готовой продукции» [98].

По мнению С.А. Банников, Т.Г. Гарбузова, Т.Н. Ковалева «... развитие агропромышленного комплекса выражается в автоматизации производства, внедрении цифровых технологий, увеличении производительности, повышении качества выпускаемой продукции и устойчивого развития сельского хозяйства» [26].

Следует согласиться с авторами в том, что указанные направления действительно отражают ключевые векторы развития АПК. В частности, особую актуальность приобретает развитие точного животноводства, на что указывают А.Д. Федоров, О.В. Кондратьева и О.В. Слинько [119].

Данная позиция представляется перспективной, поскольку цифровизация аграрного сектора представляет собой не разрывное событие, а непрерывный процесс. Этот вывод подтверждается Е.А. Долганичевой и Н.В. Проскуры, которые обоснованно отмечают необходимость постоянного

технологического обновления. Это особенно важно в контексте современных вызовов, таких как геополитическая нестабильность, санкционное давление и обострение проблем продовольственной безопасности [37].

Приведенные аргументы убедительно демонстрируют преимущества цифровизации, как отмечает И.Г. Генералов цифровая трансформация сельского хозяйства происходит на фоне беспрецедентных внешнеэкономических отношений, что требует мобилизации внутренних ресурсов и адаптации управленческих практик [35].

М.С. Оборин подчеркивает, что «агропромышленный комплекс России является значимой отраслью экономики страны, который обеспечивает население и сопутствующие виды деятельности сырьем, продуктами питания и технологическими решениями. Несмотря на существенные ограничения и изменения торгово-экономических связей агробизнеса, он смог эффективно адаптироваться и показать положительные результаты в основной специализации. Конкурентные преимущества были достигнуты за счет нескольких факторов, среди которых государственная поддержка, внедрение инноваций и цифровых решений, интенсивная рыночная интеграция» [99].

В целом соглашаясь с оценкой адаптационных возможностей АПК, стоит отметить, что положительные результаты демонстрируют в основном крупные агрохолдинги, в то время как малые организации сталкиваются с серьезными трудностями.

Н.В. Погребная и ряд авторов рассматривает цифровую трансформация в сельском хозяйстве и отмечают, что «цифровая трансформация – это эффективное решение для преодоления недостатков, присущих фрагментарному, малому и неподключенному производству» [103].

Как отмечают О.А. Рущицкая, Е.С. Куликова, Е.М. Кот и Т.И. Кружкова внедрение цифровых технологий в агропромышленный комплекс создает принципиально новые конкурентные преимущества для субъектов малого и среднего предпринимательства, традиционно находившихся в неравных

условиях с крупными агрохолдингами вследствие ограниченного доступа к инновационным технологиям и рыночным ресурсам [106].

Цифровизация агропромышленного комплекса часто анализируется с точки зрения государственного регулирования. Указывается, что успешная реализация цифровых проектов требует развития инфраструктуры (например, сельского интернета), государственной поддержки и подготовки кадров с цифровыми компетенциями.

Соглашаясь с важностью государственной роли в цифровизации, следует отметить, что успешность трансформации в равной мере зависит и от инициативы самых сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Согласно И.Г. Ушачеву цифровизация АПК – это трансформация традиционных методов ведения сельского хозяйства за счет использования больших данных, интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта и спутникового мониторинга. Ученые подчеркивают, что цифровые технологии позволяют оптимизировать управление ресурсами, повышать урожайность и минимизировать экологические риски [118]. Данное мнение разделяют авторы Н.А. Андрюшечкина, Л.В. Мусихина [23]

Данная концепция получает дальнейшее развитие в исследованиях В.Х. Федорова и соавторов [120], где цифровая трансформация экономики представляет собой системный процесс формирования принципиально новой рыночной парадигмы, характеризующейся: глубокой модернизацией управленческих функций (трансформацией традиционных бизнес-процессов, внедрение инновационных методов анализа), методологическими изменениями (интеграцией цифровых платформ, внедрение искусственного интеллекта, автоматизацией принятия решений), всеобъемлющим характером преобразований (охватом всех секторов экономики, изменением природы рыночных взаимодействий, формирование новых институциональных условий). Особое значение данный процесс приобретает в контексте сельского хозяйства, где цифровая трансформация выступает ключевым элементом устойчивого развития аграрного сектора экономики.

Однако, как отмечают Б.А. Воронин, А.Н. Митин, О.А. Пичугин, «...процессы цифровизации сельского хозяйства в странах приходят неравномерно, а потому применяются и другие термины: цифровая трансформация, «умное» сельское хозяйство, цифровые компетенции для аграрной сферы экономики. Но, как правило, во всех исследованиях по этой проблематике основное внимание уделяется развитию инфраструктуры, что связано с модернизацией имеющихся волоконно-оптических линий и сетей мобильной связи. Хотя не менее большое значение приобретают задачи совместимости имеющейся техники с новыми видами связи и обмена информацией, формирование «цифровых компетенций» пользователей, имеющих отношение к сельскохозяйственному производству и трансферу продуктов» [33].

Данное наблюдение представляется особенно значимым, поскольку Т.М. Эльдиева в своих исследованиях подчеркивает, что «...Россией пройден свой долгий путь развития сельского хозяйства, основанный на электрификации, автоматизации, информатизации и нанотехнологиях. Сейчас настало время нового пути – инновационного, основанного на мировых научных достижениях в области интернет-технологий, нанобиотехнологий и роботизации производства. Назрела необходимость обновления сельскохозяйственного производства и структурной перестройки сельской экономики» [133].

Эта позиция находит убедительное подтверждение в работах М.К. Ашинова, А.А. Мокрушина, С.К. Чиназирова, Р.В. Костенко [25], которые отмечают, что цифровизация сельского хозяйства требует не только технологических изменений, но и глубоких институциональных преобразований, направленных на обновление отраслевой структуры.

Особый акцент делается на возможности применения прорывных технологий, таких как квантовые вычисления, виртуальная и дополненная реальность, робототехника и блокчейн. По мнению В.Е. Торикова, В.А. Погонышева и Д.А. Погонышевой, именно эти решения в перспективе

окажут радикальное влияние на производительность и устойчивость аграрного сектора [117]. При этом, как указывает А.Н. Анищенко [24] современные цифровые технологии позволяют сделать сельское хозяйство управляемым и прогнозируемым, что является важнейшим условием повышения эффективности отрасли.

Не смотря на очевидные успехи, в научной среде подчеркивается, что цифровизация не охватывает все элементы сельскохозяйственного производства. Некоторые процессы по-прежнему основаны на автоматизации, информатизации или механизации и не могут быть отнесены напрямую к цифровым. Следовательно, цифровая трансформация должна рассматриваться в совокупности с другими формами технологического развития. Как отмечают А.И. Алтухов, М.Н. Дудин и А.Н. Анищенко, потенциал цифровизации в агросекторе огромен, однако его реализация требует комплексного подхода, включая инфраструктурную модернизацию, развития нормативно-правовой базы, кадровую политику и государственную поддержку [21].

Следовательно, цифровая трансформация агропромышленного комплекса представляет собой неотъемлемую часть современного этапа развития отрасли. Она формирует новую парадигму управления сельским хозяйством, основанную на данных эффективности, устойчивости и конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций.

Таким образом, соглашаясь в целом с тезисом о значимости цифровой трансформации, следует принять во внимание уточнение коллектива авторов, что «..в сельском хозяйстве термин «цифровизация» не может охватывать все процессы производства и распределения, так как не все технологии, используемые современной цивилизацией, цифровые. Часть процессов перекликается с процессами автоматизации, компьютеризации, информатизации или просто используют информационные технологии» [128].

Г.И. Личман, И.Г. Смирнов, А.А. Личман, А.И. Беленков говорят о том, что «...цифровые данные объединяют участников экосистемы, чтобы обеспечить эффективность цепи поставок продуктов питания. На основе

одних и тех же данных поставщики услуг предлагают различные услуги различным заинтересованным сторонам» [92].

Данная позиция авторов обоснована, поскольку современные методологические подходы к исследованию и совершенствованию бизнес-процессов действительно требуют интеграции различных управленческих парадигм.

Современные методологические подходы к исследованию и совершенствованию бизнес-процессов производства молока базируются на интеграции системного, процессного и цифрового подходов к управлению аграрным производством.

Мы разделяем позицию исследователей в том, что необходимо комплексно изучать производственные процессы, что подтверждается эффективностью системного подхода, который рассматривает производство молока как иерархически организованную, взаимосвязанную совокупность элементов и процессов, функционирующих в едином целевом контуре. Это позволяет проводить комплексный анализ бизнес-процессов, выявлять структурные ограничения и определять приоритетные направления оптимизации.

В рамках процессного подхода особое внимание уделяется реинжинирингу производственных операций, стандартизации технологических регламентов и управлению потоками ресурсов. Совершенствование бизнес-процессов может реализовываться как через радикальные преобразования (включая полную цифровую трансформацию), так и через реализацию концепции непрерывного совершенствования (continuous improvement) и внедрение инструментов бережливого производства [93].

Этот вывод согласуется с концепцией цифрового подхода, акцентирующего внимание на использовании современных цифровых решений, включающих сенсорные и киберфизические системы, технологии Интернета вещей (IoT), элементы искусственного интеллекта, аналитические

платформы, цифровые двойники и специализированные программные продукты. Их интеграция в производственные и управленческие контуры позволяет достичь высокого уровня прозрачности, точности, адаптивности и предиктивного управления бизнес-процессами.

Подтверждением служат исследования С.А. Банникова, С.А. Жильцова, Н.В. Казаковой о том, что цифровые технологии и Интернет-ресурсы потенциально могут выступать компенсаторным механизмом, нивелирующим технологическое отставание аграрного производства [27].

Однако, несмотря на теоретическую обоснованность этих подходов, на практике, как показывает пример Нижегородской области в соответствии со «Стратегией развития агропромышленного комплекса Нижегородской области до 2035 года» сталкивается с рядом факторов, снижающих конкурентоспособность ее агропромышленного комплекса. Направления развития агропромышленного комплекса региона определены Постановлением Правительства Нижегородской области от 21 декабря 2018 г. № 889 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года» [12]. Анализ технологической зависимости АПК региона выявил следующие уязвимые позиции:

- в животноводстве (существенная доля импорта в сегменте племенного скота и генетического материала, что ограничивает возможности селекционной работы);
- в техническом обеспечении (преобладание иностранной сельскохозяйственной техники и запчастей к ней, создающие риски бесперебойности производственных процессов);
- в цифровой сфере (использование импортных программных решений для управления агропредприятиями и контроля технологических процессов);
- в ветеринарии (значительная доля зарубежных вакцин и ветеринарных препаратов в общем объеме применяемых средств).

Такая многоплановая зависимость от внешних технологических решений создает системные риски для устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса.

Важным аспектом цифровой трансформации является соблюдение требований к учету и отчетности, что обуславливает необходимость внедрения специализированных информационных систем. На рисунке 2 представлен перечень основных программ и систем в отрасли животноводства.

Название системы	Назначение	Обязан использовать
ФГИС «Меркурий»	Ветеринарная сертификация, оформление ВСД (ветеринарных сопроводительных документов)	Все участники оборота животных и продукции (фермы, переработчики, магазины)
ФГИС «Веста»	Контроль остатков вредных веществ в продукции (антибиотики, пестициды)	Производители мяса, молока, яиц, лаборатории
ФГИС «Сирено»	Учет сельхозземель, поголовья, субсидий и господдержки	Крупные и средние сельхозпроизводители
КАРИОТ	Учет поголовья скота, контроль перемещения, вакцинаций, продуктивности	КФХ, сельхозпредприятия (рекомендовано Минсельхозом)
ХАССП (ГОСТ Р 51705.1-2001)	Контроль остатков вредных веществ в продукции (антибиотики, пестициды)	Производители мяса, молока, яиц, лаборатории
«СЕЛЭКС»	Анализ продуктивности животных для субсидирования	Участники госпрограмм поддержки
«Модуль природопользователя»	Учет отходов животноводства (навоз, сточные воды)	Участники госпрограмм поддержки
Электронный племенной учет	Учет племенных животных, контроль родословных и продуктивности	Племенные хозяйства

Рисунок 2 – Программы и системы в животноводстве*

*Источник: составлено автором на основании источников [139; 136; 140; 143; 144; 153; 161; 162]

Отрасль животноводства в России строго регулируется государством, что требует от организаций обязательного использования специализированных информационных систем. Организация системы информационного обеспечения в аграрном секторе осуществляется в

соответствии с Постановлением Правительства РФ от 07.03.2008 г. № 157 «О развитии системы государственной информационной поддержки в сфере сельского хозяйства» [6]. Основной целью этих программ является обеспечение прозрачности производства, контроль безопасности продукции, учет поголовья и соблюдение ветеринарных норм.

Ключевые обязательные системы включают ФГИС «Меркурий», «Веста», «Сирано». Без этих систем организации не смогут легально реализовывать продукцию и получать государственную поддержку.

Для племенных хозяйств обязательен электронный племенной учет, а крупные животноводческие комплексы должны вести экологическую отчетность через «Модуль природопользователя». Производители пищевой продукции (молоко) обязаны внедрять ХАССП для контроля безопасности.

Рекомендованные системы, такие как «Кариот» (учет скота) и «Селэкс» (анализ продуктивности), помогают оптимизировать процессы и участвовать в государственных программах. Их использование часто становится фактически обязательным для тех, кто претендует на субсидии или работает с крупными торговыми сетями.

Следовательно, без «Меркурия», «Весты» и «Сирано» ведение законной деятельности невозможно. Дополнительные системы («Кариот», «Селэкс») повышают эффективность и открывают доступ к государственной поддержке. Региональные требования могут расширять список обязательных программ, поэтому необходимо согласовывать их с местными органами управления АПК. Соблюдение этих требований не только минимизирует риски штрафов, но и повышает конкурентоспособность организаций на рынке.

Таким образом, современные методологические подходы к трансформации бизнес-процессов производства молока направлены на комплексную модернизацию производственной системы, повышение ее устойчивости и конкурентоспособности за счет цифровой трансформации и системной организации управления на всех стадиях жизненного цикла продукции.

1.3 Функционально-технологическая декомпозиция процесса производства молока

В сельскохозяйственных организациях ключевое значение имеют бизнес-процессы, непосредственно связанные с производством продукции. В связи с этим их классификация должна основываться на отраслевой специфике и типе выпускаемой продукции. В рамках данного диссертационного исследования в качестве объекта изучения выбран процесс производства молока, поскольку он является одним из наиболее сложных и ресурсоемких в молочном скотоводстве.

Для детального анализа и моделирования процесса производства молока была применена методология IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling). Данный подход позволяет структурировать производственную деятельность, выделить ключевые функциональные элементы и их взаимосвязи. На первом этапе построена родительская диаграмма, которая отражает общую схему процесса производства молока и служит основой для его дальнейшей декомпозиции.

Декомпозиция в методологии IDEF0 представляет собой последовательное разбиение верхнеуровневого процесса на более детализированные подпроцессы. Это дает возможность:

1. Выявить функциональные зависимости между этапами производства молока;
2. Определить причинно-следственные связи внутри системы;
3. Обнаружить узкие места и резервы повышения эффективности.

Каждый уровень декомпозиции обеспечивает глубокую детализацию, что способствует точному выявлению зон для оптимизации.

Результаты моделирования позволяют разработать конкретные мероприятия, направленные на снижение производственных затрат (оптимизация кормовой базы, энергопотребления, трудозатрат), повышения

качества молока (улучшение санитарных условий, автоматизация контроля), минимизацию потерь (сокращение брака, улучшение условий хранения и транспортировки).

Применение методологии IDEF0 обеспечивает наглядное представление бизнес-процесса производства молока, что способствует более обоснованному принятию управленческих решений. Внедрение предложенных улучшений позволит повысить рентабельность молочного производства за счет роста производительности, снижения издержек и увеличения конкурентоспособности продукции.

Следовательно, системный анализ и оптимизация бизнес-процесса производства молока на основе IDEF0 является эффективным инструментом совершенствования деятельности сельскохозяйственных организаций.

Применение родительской диаграммы IDEF0 позволяет системно представить ключевые аспекты молочного производства:

- основные производственные функции;
- входящие и выходящие материальные потоки;
- информационные взаимосвязи;
- контрольные точки процесса.

На рисунке 3 представлена контекстная диаграмма A-0, которая определяет границы исследуемого бизнес-процесса производства молока и фиксирует основные входы, учитывает управляющие воздействия, механизмы реализации.

Производство молока – это организованный процесс получения сырого молока от коров, включающий комплекс входных ресурсов, нормативных регламентов, технологий и кадрового обеспечения, направленных на выпуск готового продукта и сопутствующей документации.

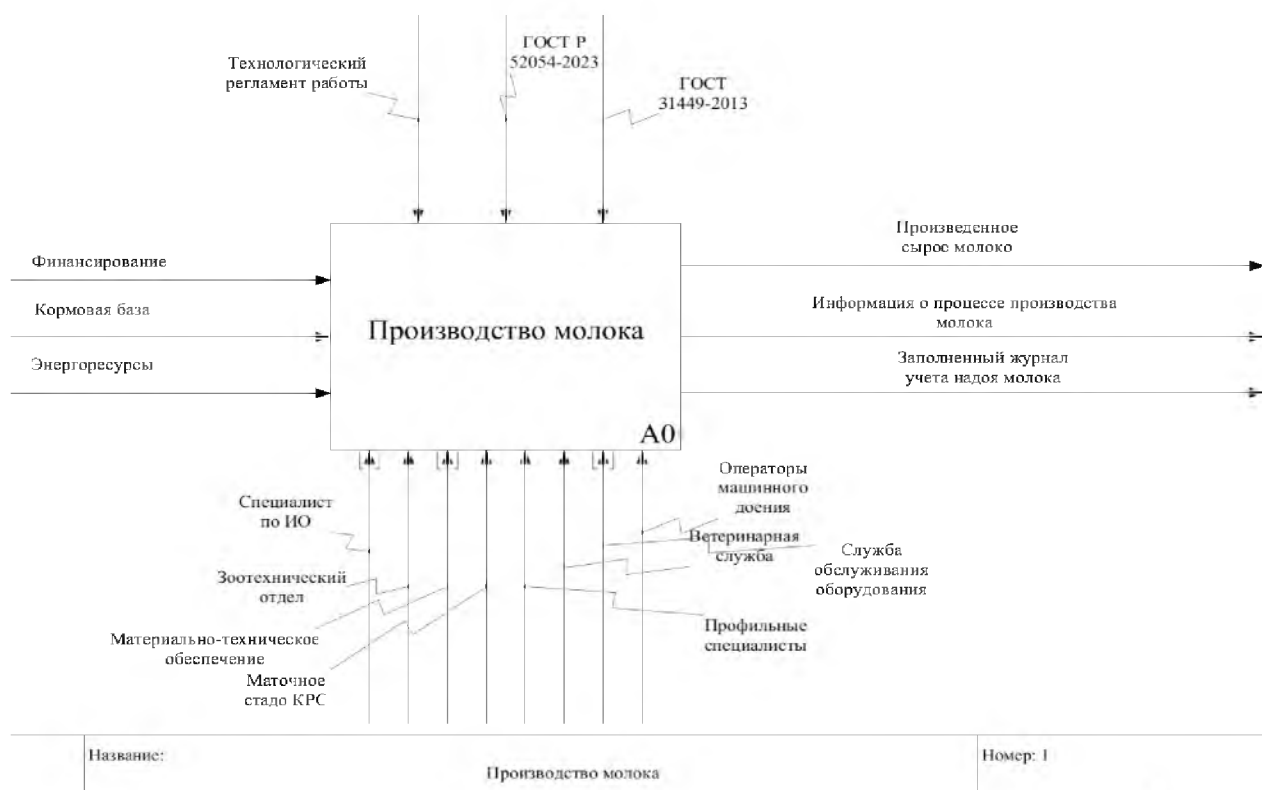


Рисунок 3 – Родительская диаграмма процесса «Производство молока»*

*Источник: составлено автором на основании методологии функционального моделирования Р 50.1.028-2001

Входными ресурсами выступили в родительской диаграмме процесса «Производства молока»:

1. Финансирование: обеспечивает ресурсами для закупки кормов, поддержания оборудования, оплаты труда персонала и ветеринарных услуг;
2. Кормовая база: включает корма необходимого качества и объема для обеспечения полноценного питания дойного стада, что напрямую влияет на объем и качество молока;
3. Энергоресурсы: используются для работы доильных аппаратов, холодильного оборудования, освещения и других технологических нужд.

Регламенты и нормативы:

1. Технологический регламент работы: описывает последовательность и правила выполнения всех операций по уходу за животными, доению, хранению и транспортировке молока;

2. ГОСТ Р 52054-2023: устанавливает требования к условиям содержания животных и производству молока, обеспечивая его безопасность и качество.

3. ГОСТ 31449-2013: определяет стандарты качества сырого молока и методы его контроля.

Механизмами выступают следующие элементы:

- специалист по ИО (информационным системам): занимается внедрением, настройкой и поддержкой цифровых технологий для автоматизации и оптимизации процессов производства молока;
- зоотехнический отдел осуществляет организацию и контроль зоотехнических мероприятий (подбор кормов, контроль продуктивности и состояния животных, ведение племенной работы);
- материально-техническое обеспечение (поставляет необходимое оборудование, инвентарь, расходные материалы, а также обеспечивает своевременное техническое обслуживание и ремонт);
- маточное стадо КРС. Основной производственный ресурс – дойные коровы, от которых получают молоко;
- операторы машинного доения (персонал, непосредственно осуществляющий доение коров с помощью доильных установок, а также следящий за их гигиеной и состоянием коров);
- ветеринарная служба (контролирует здоровье животных, проводит профилактику и лечение заболеваний, отвечает за санитарное состояние стада);
- служба обслуживания оборудования (обеспечивает исправную работу доильного и другого технологического оборудования, занимается ремонтом и регулярным техническим обслуживанием);
- профильные специалисты (включают специалистов узкого профиля – инженеров, технологов, лаборантов, которые обеспечивают соблюдение технологий, контроль качества молока и анализ показателей производства).

На выходе имеем следующие результаты:

1. Произведенное сырое молоко (основной продукт, который поступает на дальнейшую переработку или реализацию);

2. Информация о процессе производства (данные о проведенных операциях, состоянии животных, качестве и количестве произведенного молока);

3. Заполненный журнал учета надоев молока (официальная документация, отражающая ежедневные результаты доения, необходимая для контроля и отчетности).

Для более детального рассмотрения процесса производства молока необходимо построить диаграмму декомпозиции, которая разбивает общий процесс на ключевые подпроцессы и этапы (Рисунок 4). Данный подход позволит наглядно представить структуру производства, выявить ключевые точки контроля и оптимизировать технологический процесс.

Диаграмма на рисунке 4 показывает поэтапное производство молока от того как организуется уход за молочным стадом, подготовку к доению, сам процесс доения коров и охлаждение полученного молока.

На каждом этапе задействованы конкретные ресурсы – специалисты, оборудование, корма, энергоресурсы. На выходе – сырое молоко, документы по учету надоев и производственный отчет.

Более подробно разберем каждый из этих процессов, начнем с организации ухода за молочным стадом (Рисунок 5).

Диаграмма декомпозиции «Организации ухода за молочным стадом» детализирует процесс ухода за молочным стадом с акцентом на применение специализированных программных продуктов на каждом этапе:

Этап 1. Кормление стада. Используются программные продукты для расчета и оптимизации рационов – ПО «КормОптим», ЭВОКОРМ; ПО «HYBRIMIN Futter5»; автоматизация подачи корма осуществляется с помощью автоматических поилок «ЮЛЛИ-Юг» и автоматических кормушек «DataFlow»;

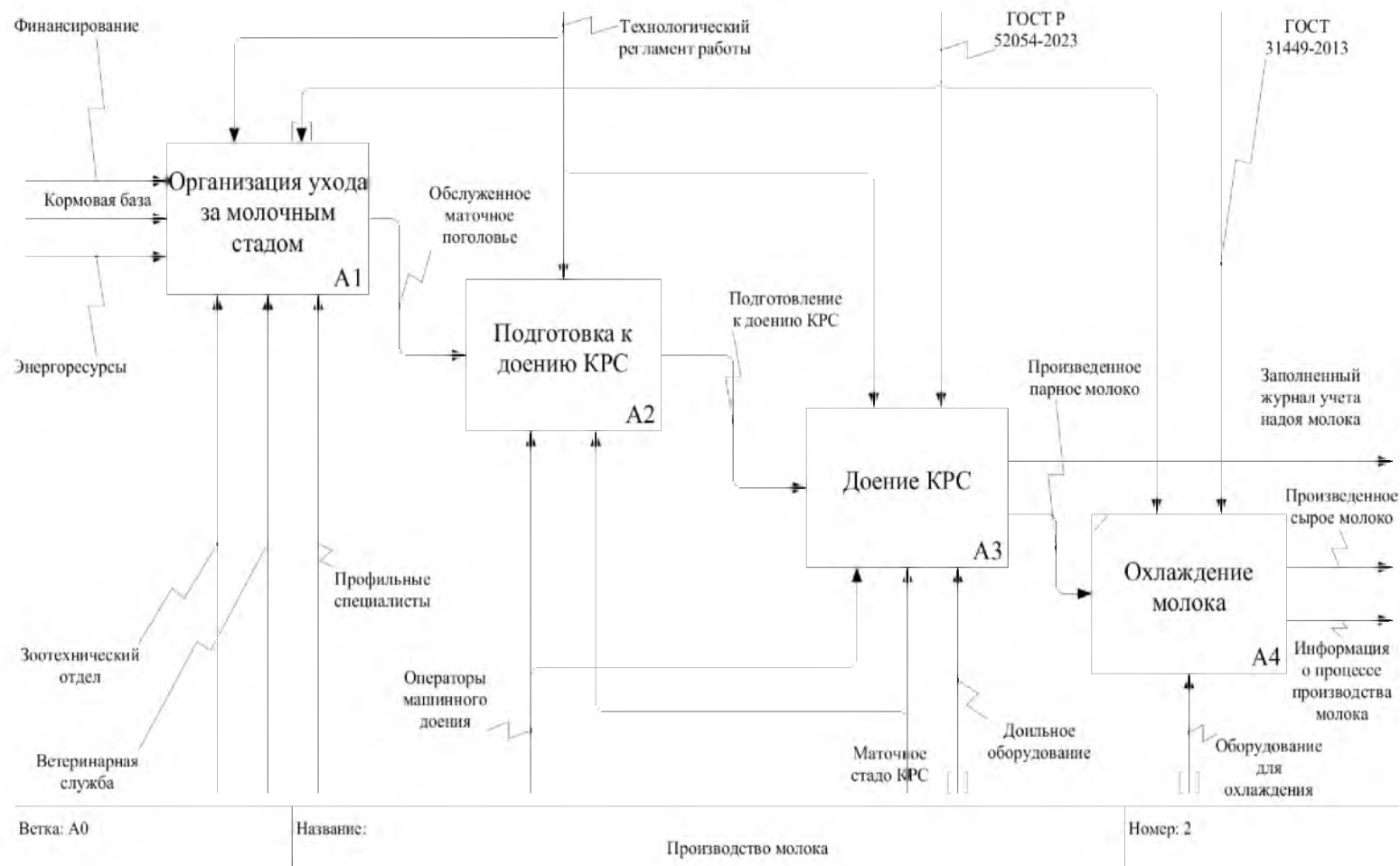


Рисунок 4 – Диаграмма декомпозиции процесса «Производство молока»*

*Источник: составлено автором на основании методологии функционального моделирования Р 50.1.028-2001

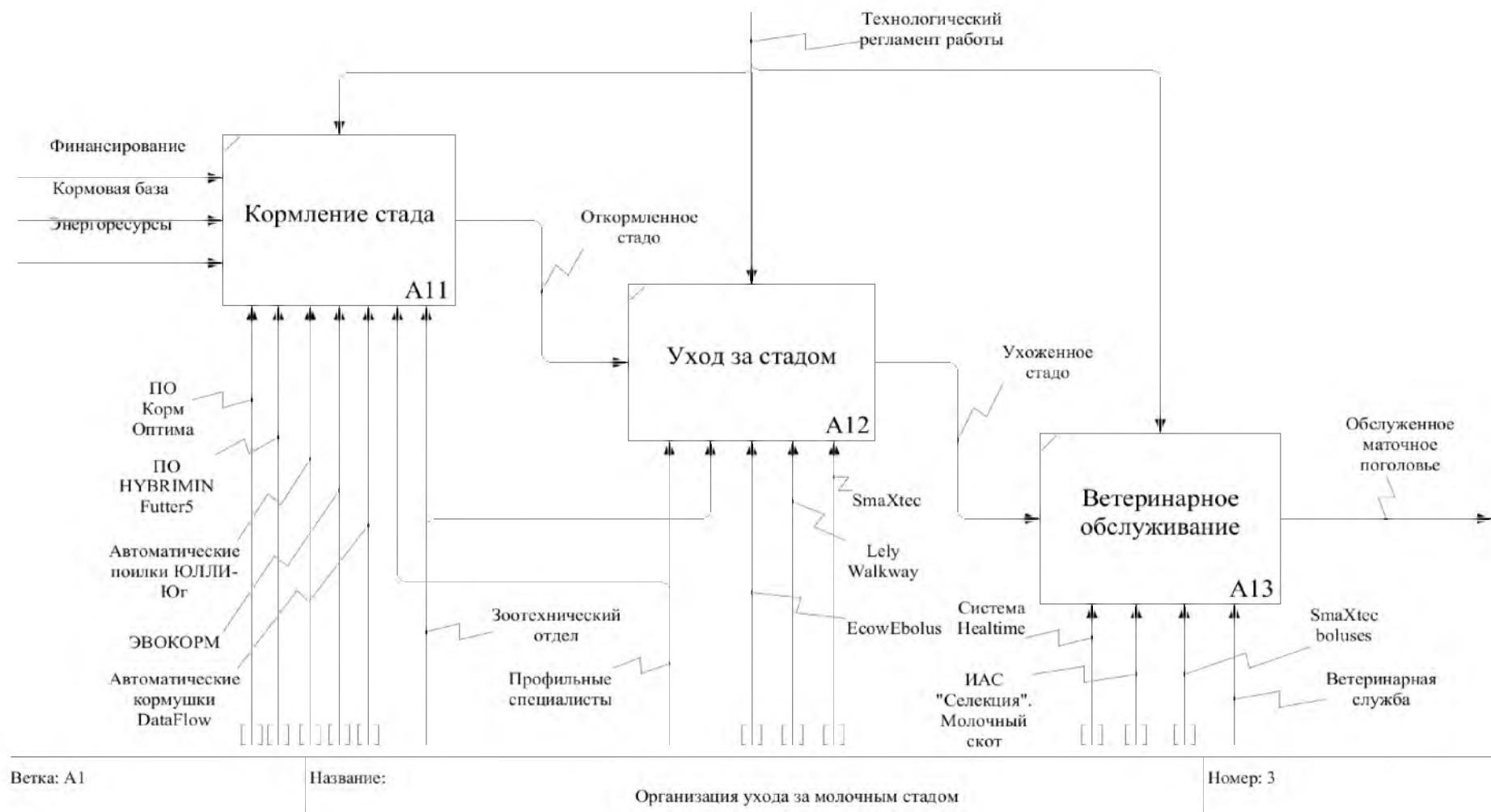


Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции процесса «Организации ухода за молочным стадом»*

*Источник: составлено автором на основании методологии функционального моделирования Р 50.1.028-2001

Этап 2. Уход за стадом. Применяется система мониторинга состояния животных – «SmaXtec», «Lely Walkway», «EcowEbolus»; эти решения позволяют отслеживать здоровье, активность и перемещения стада в реальном времени;

Этап 3. Ветеринарное обслуживание. Для контроля здоровья и репродуктивной активности используются система «Heatime», «SmaXtec boluses» и ИАС «Селекция. Молочный скот»; программные продукты обеспечивают ветеринарный учет, мониторинг состояния животных и принятие оперативных решений.

На каждом этапе цифровые решения повышают точность управления, минимизируют человеческий фактор и позволяют оперативно реагировать на изменения в состоянии животных. Рассмотрим процесс подготовки КРС на рисунке 6.

В процессе подготовки коров к доению каждый этап поддерживается специализированными цифровыми решениями:

- Для автоматизации и контроля кормления применяются «ЭВО-Корм», «СУК DTM», «TMR Tracker». Эти системы обеспечивают точный расчет рационов и их выдачу, что напрямую влияет на продуктивность животных.

- Гигиеническая обработка коров и вымени реализуется с помощью «FutureCow», «HAPPYCOW DUO» и «SANICLEANSE». Благодаря этим устройствам снижается риск бактериального загрязнения молока.

- Настройка и работа доильного оборудования выполняется операторами, которые используют современные автоматизированные установки, что обеспечивает стабильность процесса.

- Установка фильтр-насадки и помещение фильтра в молочный танк – этапы, на которых внедрены механизмы для дополнительной очистки молока от механических примесей.

- Включение вакуумного насоса и фильтра запускает процесс доения: молоко автоматически поступает в охлаждаемый танк, сохраняя свои свойства.

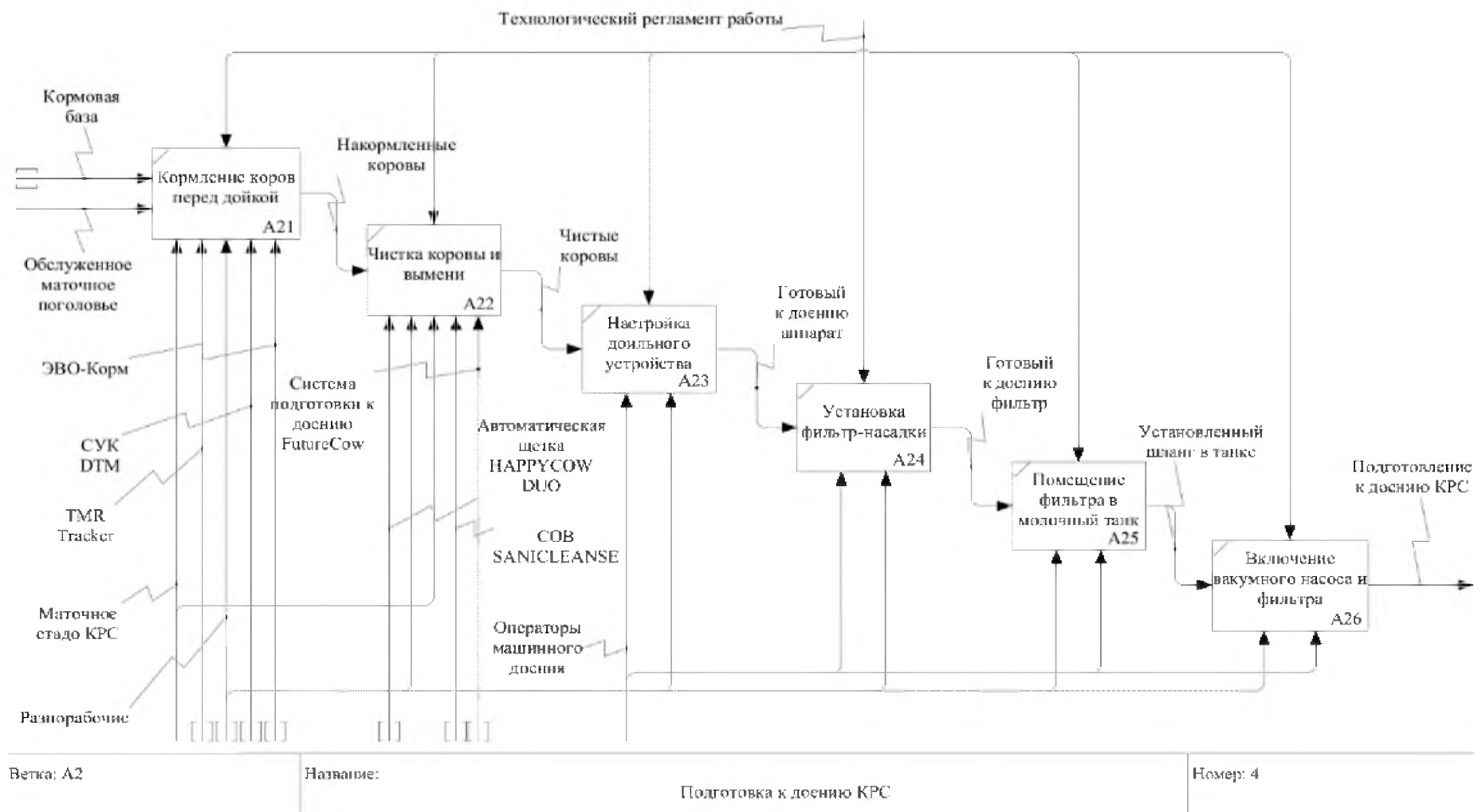


Рисунок 6 – Диаграмма декомпозиции процесса «Подготовки к доению КРС»*

*Источник: составлено автором на основании методологии функционального моделирования Р 50.1.028-2001

Каждое программное и техническое решение интегрировано в технологическую цепочку, что позволяет поддерживать высокий уровень гигиены, прозрачности учета и стабильности производства.

После того как все основные ресурсы и инструменты готовы, процесс переходит к следующей стадии – повседневному управлению стадом с активным использованием цифровых решений. Далее предметно рассмотрим, как происходит доение коров молочного направления и каким программные продукты могут автоматизировать данную работу (Рисунок 7).

В процессе доения коров молочного направления автоматизированные системы и программные продукты, такие как «DeLaval VMS», «Lely Astronaut A5» и «FullWood Merlin», работают комплексно и сопровождают каждый этап бизнес-процесса. Данные решения обеспечивают полный цикл доения: от подготовки коровы, автоматического надевания молокоотсоса и сбора молока в танк до завершения процесса и снятия оборудования. Все действия контролируются и регистрируются в электронных системах, что позволяет вести точный учет надоев, фиксировать параметры качества и оперативно реагировать на любые отклонения. Благодаря интеграции этих программных продуктов достигается высокая степень автоматизации, прозрачности и стабильности качества производства молока.

Для товаропроизводителей молока наличие таких программных решений, как роботы дояры, а также систем управления кормлением, мониторинга животных и ведения электронных журналов, становится фактором конкурентоспособности. Эти решения позволяют автоматизировать рутинные операции, снизить влияние человеческого фактора, быстро выявлять отклонения и принимать управленческие решения на основе точных данных.

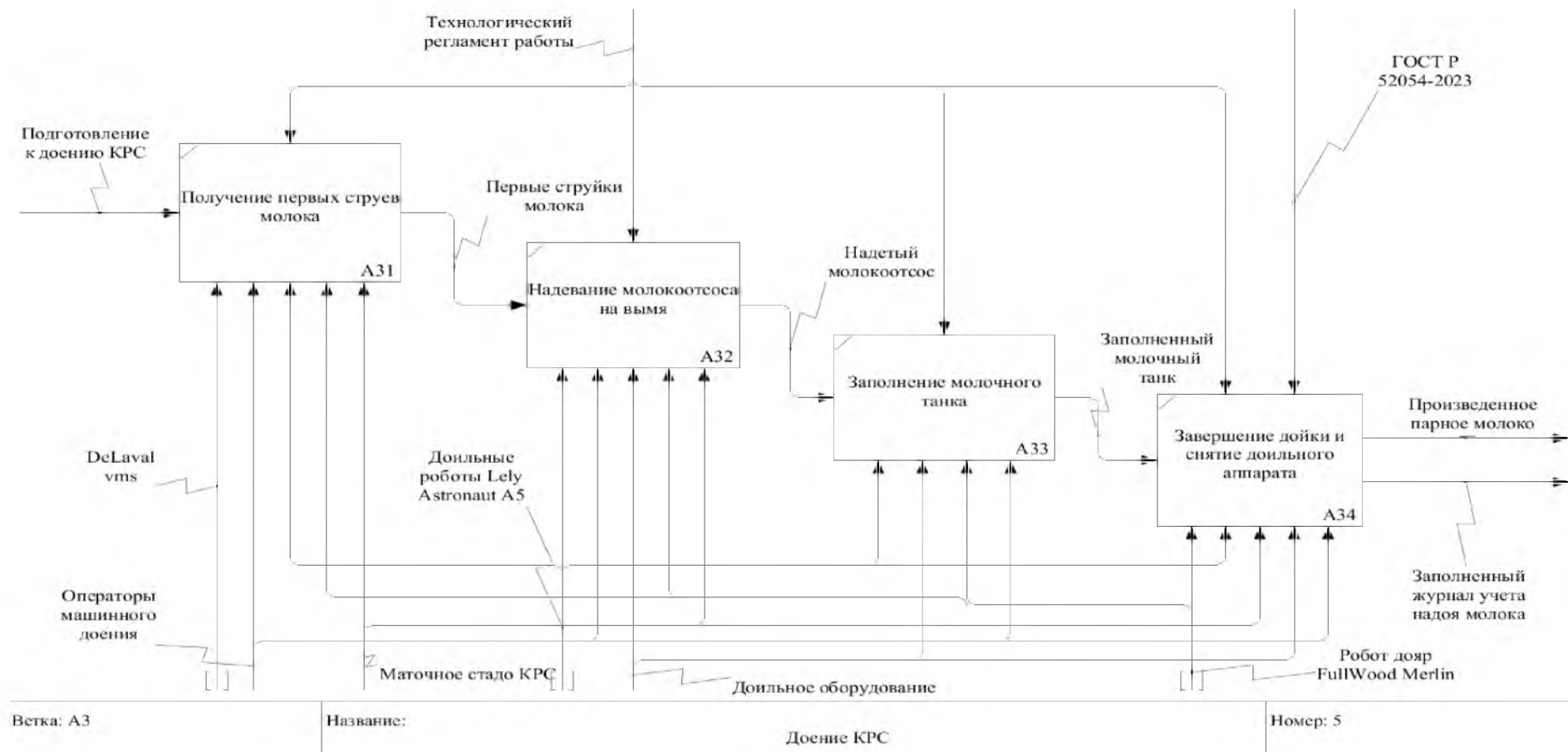


Рисунок 7 – Диаграмма декомпозиции процесса «Доение КРС»*

*Источник: составлено автором на основании методологии функционального моделирования Р 50.1.028-2001

В результате цифровизация бизнес-процессов в молочном производстве позволяет не только стабильно получать продукцию высокого качества, но и эффективно управлять ресурсами, повышать экономическую отдачу и соответствовать современным стандартам отрасли.

В рамках проведенного исследования методология IDEF0 была успешно применена для структурного анализа бизнес-процесса «Производство молока», что позволило создать целостную функциональную взаимосвязанную модель данного процесса. Как отмечают специалисты в области процессного управления, такой подход обеспечивает четкую регламентацию технологических операций, формирование эффективной системы менеджмента качества и точное определение зон ответственности всех участников производственного процесса.

Таким образом, на основе методологии IDEF0 проведен структурный анализ бизнес-процесса «производство молока», в результате которого была разработана целостная функционально взаимосвязанная модель.

Анализ отечественных исследований показывает, что в научных публикациях достаточно подробно освещены различные факторы. Влияющие на процесс молочного производства. Большинство исследователей традиционно акцентируют внимание на анализе внутренних и внешних факторов производства молока. Однако существующие классификации не в полной мере учитывают особенности функционирования сельскохозяйственных организаций в условиях трансформации. В данном исследовании предложена систематизация факторов влияния с учетом цифрового подхода (автоматизации и цифровизации) [53; 64], представленная на рисунке 8.

Проведенная систематизация факторов позволила выделить четыре ключевые группы. Первая группа объединяет аспекты управления данными, которые становятся неотъемлемым компонентом современного молочного производства. Вторая группа охватывает вопросы оптимизации ресурсов, где особое внимание уделяется интеллектуальным системам мониторинга и

управления. Третья группа включает факторы автоматизации производственных процессов, обеспечивающих рост производительности. Четвертая группа сосредоточена на аспектах улучшения качества и безопасности продукции через внедрение систем прослеживаемости.

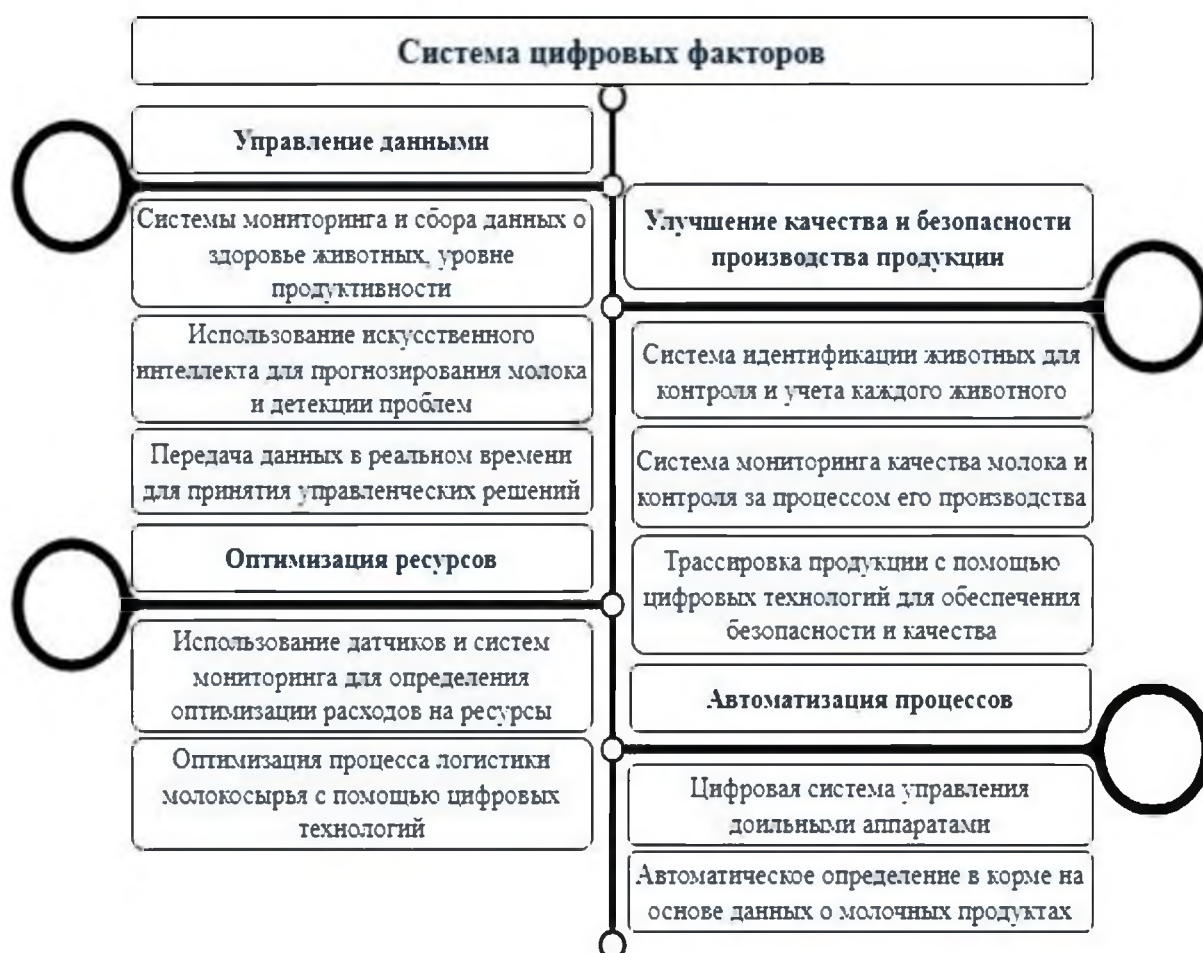


Рисунок 8 – Система цифровых факторов, влияющих на производства молока в условиях цифровой трансформации*

*Источник: составлено автором

Особое значение приобретают государственные меры поддержки, направленные на стимулировании внедрения цифровых решений в молочном животноводстве. В контексте формирования цифровой экономики России становится актуальным создание нового технологического уклада, основанного на последовательной информатизации производственных

факторов в соответствии с положениями программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [16].

Традиционные подходы к управлению производственными процессами в молочном скотоводстве преимущественно базировались на функциональной структуре технологического цикла, рассматривая производство фрагментарно, без комплексной декомпозиции на управляемые этапы. При этом факторы влияния классифицировались на внутренние (организационно-технологические) и внешние (природно-климатические, рыночные, институциональные).

В условиях цифровой трансформации возникает необходимость более детального анализа производственных процессов, что обусловлено внедрением цифровых технологий, изменяющих парадигму управления, а также потребностью в формировании добавочной стоимости на каждом этапе производственного цикла. Однако в существующих научных разработках отсутствуют комплексные модели, учитывающие цифровую компоненту как самостоятельную категорию факторов влияния, что снижает эффективность цифровой трансформации и затрудняет переход к современным методам мониторинга и прогнозной аналитики.

В рамках проведенного исследования автором разработана комплексная модель декомпозиции процесса производства молока, структурированная по трем ключевым этапам: уход за животными, доение, хранение и отгрузка молока (Рисунок 9).

Каждый этап проанализирован с позиции ключевых операций, критических точек эффективности и степени влияния факторов, которые систематизированы по трем категориям: внутренние, внешние и цифровые.

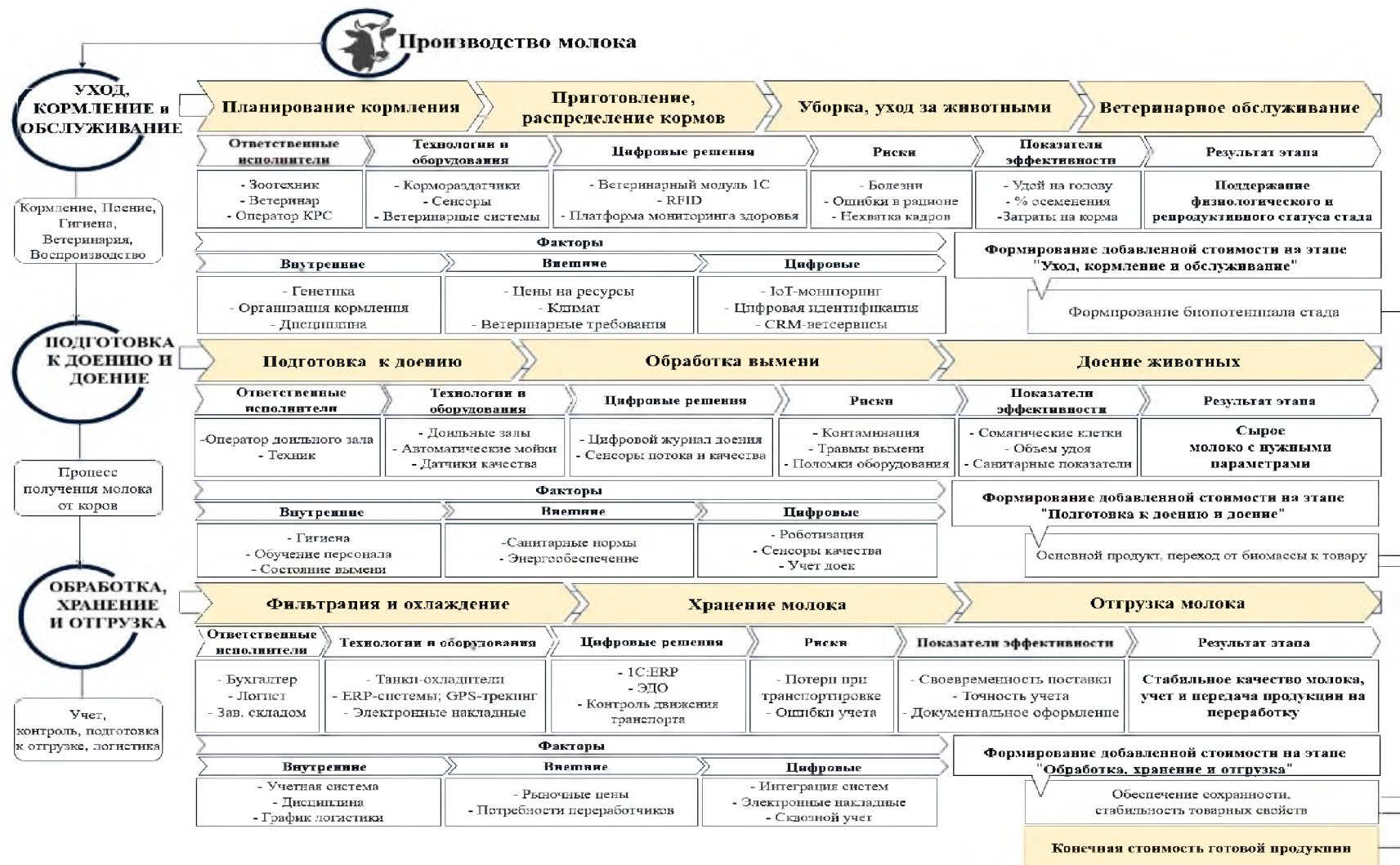


Рисунок 9 – Декомпозиция процесса производства молока*

*Источник: разработано автором

- Внешние факторы включают объективные условия, на которые организация не может напрямую влиять, но должно учитывать в своей работе. Среди них – колебания цен на корма, изменения санитарных и ветеринарных требований, эпидемиологические угрозы, перебои в энергоснабжении и температурные условия окружающей среды. Эти факторы создают риски для стабильности производства молока, поэтому их мониторинг и адаптация к ним являются важной частью управления.

- Внутренние факторы объединяют параметры, которые находятся под контролем организации и могут быть оптимизированы. К ним относятся рацион кормления и его эффективность, трудозатраты на приготовление кормов и уход за животными, качество условий содержания (чистота стойл, соблюдение гигиенических норм), состояние оборудования и уровень механизации процессов. Оптимизация этих факторов напрямую влияет на продуктивность коров, качество молока и себестоимость производства.

- Цифровые факторы представлены технологическими решениями, которые позволяют автоматизировать контроль над ключевыми процессами и повышать точность управления. Среди них – системы мониторинга здоровья животных (RFID-метки, датчики активности), автоматизированные линии кормления с точным дозированием, программы учета и анализа данных в реальном времени, а также системы контроля температуры и других параметров хранения молока. Внедрение таких технологий минимизирует человеческий фактор, снижает отклонения в процессах (например, точность дозировки кормов достигает 98–99 %) и позволяет оперативно выявлять проблемы, такие как заболевания животных или нарушения условий хранения продукции.

Цифровые факторы впервые рассматриваются как самостоятельная категория, обладающая значительным потенциалом повышения продуктивности, сокращения издержек и формирования добавленной стоимости. Их внедрение позволяет достичь конкретных показателей эффективности, включая снижение себестоимости, улучшения качества

продукции, увеличение надоев, сокращение трудозатрат и уменьшение потерь сырья.

Предложенная модель демонстрирует, как интеграция цифровых технологий в традиционные производственные процессы позволяет перейти от простого управления к прогнозной аналитике, основанной на данных. Это создает условия для устойчивого развития организаций в условиях ужесточающихся рыночных требований и стандартов качества. Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные этапы процесса производства молока служат эффективным инструментом для сельскохозяйственных организаций, позволяя выявлять узкие места производства, внедрять целевые улучшения и достигать более высоких результатов за счет оптимального сочетания традиционных методов ведения хозяйства и совершенствования цифровых решений.

Глава 2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

2.1 Динамика и структура производства молока в России

В условиях глобализации и цифровой трансформации аграрного сектора молочное скотоводство продолжает оставаться одной из ключевых отраслей сельского хозяйства, обеспечивающей продовольственную безопасность и устойчивое развитие аграрной экономики. На фоне роста мирового населения, изменения структуры потребления и усиления климатических вызовов, производство молока приобретает стратегическое значение как источник белка, жира и других нутриентов. Современные тренды в данной сфере характеризуются интенсификацией производства, внедрением цифровых технологий и биотехнологических решений, а также растущими требованиями к устойчивости и экологической ответственности.

На международном уровне наблюдаются процессы укрупнения хозяйств, концентрации поголовья в высокоэффективных фермерских и корпоративных структурах, а также активное внедрение систем мониторинга здоровья животных и качества продукции. Общая численность крупного рогатого скота в мире представлена на рисунке 10.

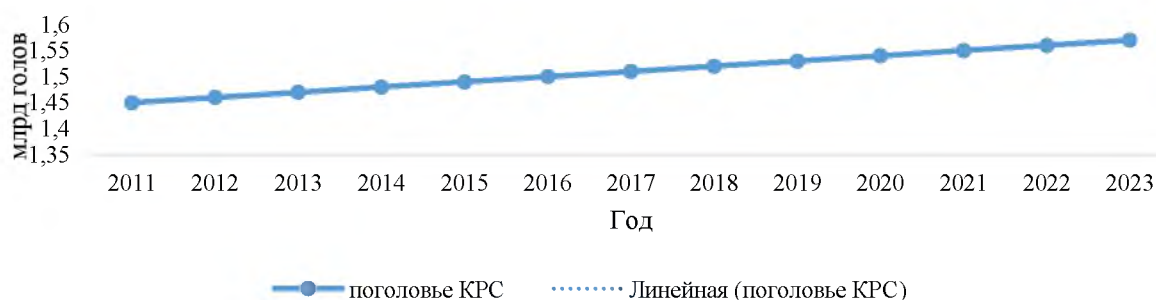


Рисунок 10 – Общая численность крупного рогатого скота в мире*

*Источник: составлено автором на основании данных [151]

С 2010 г. по 2023 г. прирост составил 0,13 млрд гол., что эквивалентно среднегодовому приросту примерно 0,01 млрд гол. Это указывает на плавный и устойчивый рост поголовья. Рост демонстрирует линейную тенденцию без резких скачков и падений, что свидетельствует о стабильной стратегии развития отрасли на глобальном уровне. Исходя из линейного тренда последних 14 лет, при сохранении текущих темпов прироста (0,01 млрд гол. в год), к 2030 г. общая численность поголовья крупного рогатого скота составит 1,65 млрд гол. В долгосрочной перспективе ожидается переход от экстенсивного к интенсивному и устойчивому животноводству, с акцентом на цифровизацию, селекцию и снижение углеродного следа.

Страны лидеры (Рисунок 11) по численности молочного стада – такие как Индия, США, Бразилия, Пакистан – демонстрируют разнонаправленные модели развития, от экстенсивного натурального производства до высокоинтенсивных фермерских комплексов, использующих элементы искусственного интеллекта, интернета вещей и автоматизированного управления стадом.

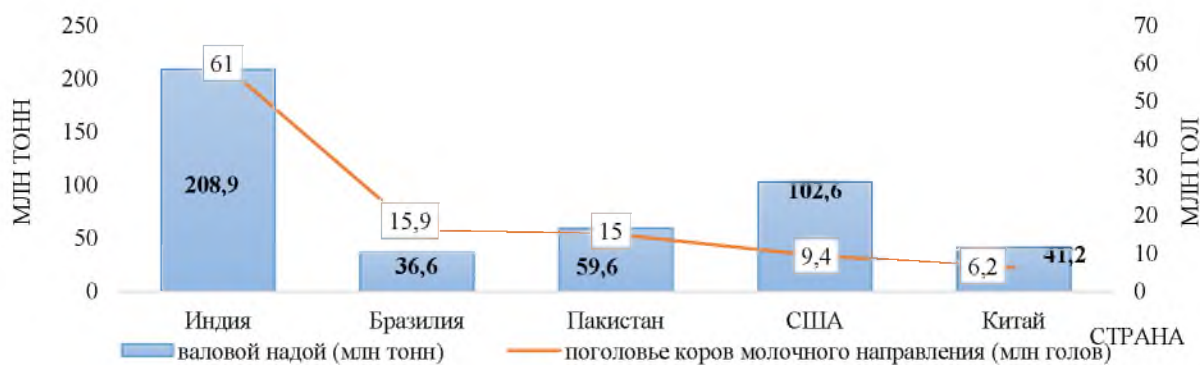


Рисунок 11 – Топ-5 стран лидеров по численности коров молочного направления, за 2023 год*

*Источник: составлено автором на основании данных [151]

На основании данных рисунка 11, о валовом надое и поголовье коров молочного направления, можно сделать несколько ключевых выводов

относительно продуктивности молочного скотоводства в разных странах (можно отметить значительную разницу в продуктивности между странами).

Лидером является США – более 10 т. молока на одну корову, что объясняется высоким уровнем технологичности и эффективным управлением. Китай (6,65 т. на гол.) и Пакистан (3,97 т. на гол.) показывают умеренные показатели благодаря улучшению технологий и рациональному использованию ресурсов. В Индии (3,42 т. на гол.) и Бразилии (2,3 т. на гол.) продуктивность ниже из-за преобладания традиционного животноводства и менее развитой инфраструктуры. В целом, высокая продуктивность напрямую связана с уровнем цифровизации и интенсивности ведения молочного скотоводства. Следовательно, высокая продуктивность в странах с развитыми технологиями и специализированным молочным скотоводством (США) значительно отличается от менее продуктивных регионов, где молочное скотоводство может быть менее интенсивным или ориентированным на другие цели, как в Бразилии или Индии.

В то время как в мире наблюдается рост поголовья, в России ситуация складывается иначе. Несмотря на снижение численности молочного поголовья в последние годы, наблюдается рост продуктивности на одну корову, что связано с модернизацией хозяйств, внедрением цифровых решений и мерами государственной поддержки. Анализ современных трендов в молочном скотоводстве позволяет не только оценить текущее состояние отрасли, но и выявить перспективные направления для совершенствования информационного обеспечения аграрного производства в условиях цифровой трансформации.

Российская Федерация выделяется на мировой арене не только обширной территорией, но и множеством других отличительных черт. Животноводство обеспечивает почти 60 % годовой валовой продукции. Разведение крупного рогатого скота происходит в различных частях страны, однако необходимо учитывать природно-климатические условия. Некоторые области и регионы специализируются на производстве мясной продукции, в

то время как другие сосредоточены на молочной продукции или их комбинациях.

В Российской Федерации молочное животноводство является основным звеном в сельскохозяйственном производстве, обеспечивая население молочными и мясными продуктами. Укрепление молочного скотоводства, как одной из ключевых отраслей животноводства, имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. В своих работах авторы также рассматривают современное состояние молочного скотоводства [72; 86; 87; 88; 89]. Сокращение численности дойного стада, наблюдаемое в последние годы, может свидетельствовать о системных проблемах, включая снижение рентабельности производства, дефицит инвестиций и технологическое отставание. Рассмотрим динамику поголовья крупного рогатого скота и молочных коров за период с 2010 г. по 2024 г. (приложение А), чтобы выявить ключевые тенденции и оценивать их влияние на развитие отрасли.

Следовательно, анализ динамики поголовья крупного рогатого скота в России показывает устойчивую тенденцию к сокращению. Ключевыми тенденциями является общее снижение поголовья за 14 лет на 3 558,8 тыс. гол., с 19 793,9 тыс. (2010 г.) до 16 235,1 тыс. (2024 г.). Сокращение дойного стада на 1 491 тыс. гол. Наиболее резкое падение в 2022–2024 гг. – снижение на 2 253,9 тыс. голов, что может быть связано с экономическими санкциями, ростом затрат на корма и логистику, а также сокращением инвестиций в отрасль.

К возможным причинам можно отнести: экономические факторы – рост себестоимости производства, снижение рентабельности молочного и мясного скотоводства, структурные изменения (укрупнение агрохолдингов при сокращении мелких фермерских хозяйств), технологические и кадровые проблемы (нехватка современных ферм, автоматизации, квалифицированных специалистов), внешние шоки (влияние санкций, пандемии COVID-19 (2020–2021), девальвация рубля).

Сокращение поголовья крупного рогатого скота – тревожная тенденция, требующая комплексных мер по стабилизации отрасли. Для предотвращения дальнейшего спада необходимо: увеличить инвестиции в модернизацию организаций (внедрение цифровых технологий, автоматизации), поддерживать малые и средние хозяйства (субсидии на корма, племенное разведение), стимулировать внутренний спрос (развитие переработки, эскортных поставок), улучшить логистику и ветеринарный контроль (снижение потерь при транспортировке и болезнях). Без активных действий со стороны государства и бизнеса негативная динамика может продолжиться, что создаст угрозу продовольственной безопасности страны в молочно-мясном секторе.

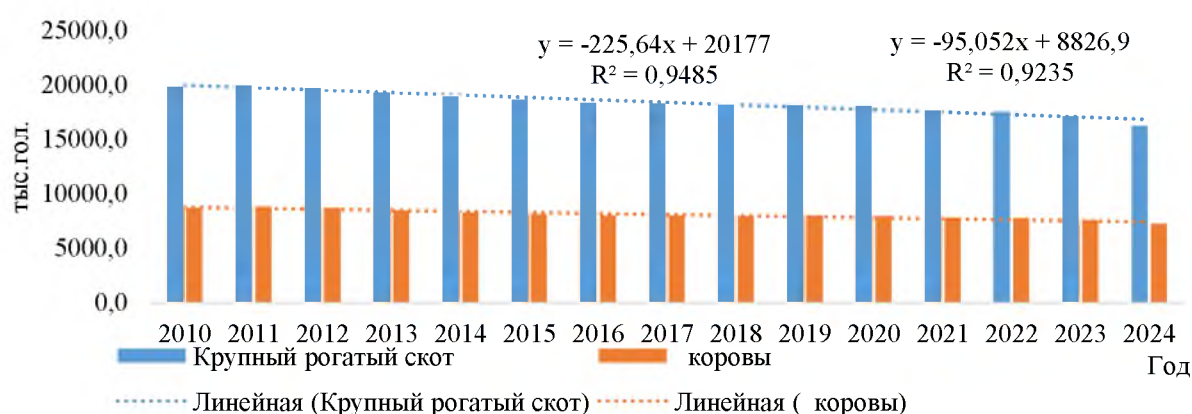


Рисунок 12 – Динамика поголовья крупного рогатого скота и коров молочного направления в РФ, тыс. гол.*

*Источник: составлено автором на основании данных [160]

Дальнейшее сокращение численности крупного рогатого скота подтверждает линия тренда, которая описывается уравнением (Рисунок 12):

$$y = -225,64x + 20177 \quad (1)$$

где y – последовательность значений

x – номер периода.

Анализ этого уравнения показывает, что ежегодное снижение поголовья в исследуемый период составляет 225,64 тыс. голов. Высокая точность модели $R^2 = 0,9485$ указывает на то, что тренд достаточно точно описывает фактические изменения в численности поголовья. Продолжение текущих тенденций, вероятно, обусловит дальнейшую оптимизацию структуры поголовья, что в перспективе может привести к улучшению показателей молочной продукции. Однако будут важны наблюдения за возможными изменениями в динамике поголовья и производства молока. Последующие пять лет прогнозируется плавное уменьшение численности крупного рогатого скота до значений в 15 664,2 тыс. голов к 2029 г. Такое устойчивое снижение связано не только с экономическими факторами, но и с изменением структуры хозяйств – укрупнением агрохолдингов и сокращением мелких организаций.

Изменения численности коров молочного направления в России иллюстрируются уравнением линейного тренда:

$$y = -95,052x + 8826,9 \quad (2)$$

где y – это количество молочных коров, в тысячах

x – порядковый номер года.

Это уравнение показывает, что в среднем каждый год число коров молочного направления сокращается на 95,052 тыс. голов. Точность модели в сравнении с реальными данными достигает 92,35 % (R^2). Последующие пять лет прогнозируется сокращение численности коров молочного направления по стране до значения в 6 925,86 тыс. голов к 2029 году.

Несмотря на устойчивое сокращение поголовья крупного рогатого скота (–3,6 млн голов с 2010 г.) и дойного стада (–1,5 млн коров), валовое производство молока в России демонстрирует рост (+7,3 % за аналогичный период). Этот факт объясняется действием трех ключевых факторов: интенсификация производства, концентрация производства в эффективных хозяйствах, господдержка модернизации. Н.А. Худякова [127], Е.Г. Федосенко

[121] и Н.Г. Бышова [30] отмечают необходимость совершенствования технологии производства молока. В исследовании Ю.А. Китаева подчеркивается важность разработки стратегии развития молочного скотоводства [67].

Таблица 4 иллюстрирует изменение валового производства молока в Российской Федерации по типам хозяйств.

Таблица 4 – Валовой надой молока в Российской Федерации⁴

Категория хозяйств Год	Хозяйства всех категорий, млн тонн	Сельскохозяйственные организации, млн тонн	Доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства молока, %	Хозяйства населения, млн тонн	Доля хозяйств населения в общем объеме производства молока, %	КФХ, млн тонн	Доля КФХ в общем объеме производства молока, %
2010	31,50	14,30	45,4	15,72	49,9	1,47	4,7
2011	31,20	14,19	45,5	15,50	49,7	1,51	4,8
2012	31,19	14,50	46,5	15,00	48,1	1,70	5,4
2013	31,19	14,66	47,0	14,66	47,0	1,87	6,0
2014	29,86	14,30	47,9	13,67	45,8	1,90	6,3
2015	29,88	14,73	49,3	13,15	44,0	2,01	6,7
2016	29,75	15,05	50,6	12,52	42,1	2,17	7,3
2017	30,18	15,66	51,9	12,13	40,2	2,37	7,9
2018	30,61	16,25	53,1	11,84	38,7	2,51	8,2
2019	31,36	16,96	54,1	11,71	37,4	2,67	8,5
2020	32,22	17,88	55,5	11,49	35,7	2,84	8,8
2021	32,33	18,16	56,2	11,23	34,7	2,94	9,1
2022	32,97	19,01	57,6	10,99	33,4	2,96	9,0
2023	33,80	20,08	59,4	10,72	31,7	2,98	8,8
2023 к 2010, %	107,3	140,4	x	68,2	x	202,5	x
Абсолютное отклонение, (+,-)	2,29	5,77	x	- 4,99	x	1,51	x

Общий объем производства молока в России за период с 2010–2023 гг. вырос на 7,3 % с 31,5 млн т до 33,8 млн т, несмотря на временное снижение в 2014–2016 гг. Главной производительной силой в производстве молока на данный момент как в целом по РФ, так и в Нижегородской области в частности, являются сельскохозяйственные организации. В 2023 г. они произвели в стране 20,08 млн т молока, что составляет 59,4 % всего валового надоя.

⁴ составлено автором на основании данных [160]

Наметились тенденции снижения валового надоя в хозяйствах населения – 32,8 % по сравнению с уровнем 2010 г., однако доля данной категории хозяйств составляет 31,7 % или 10,72 млн т общего валового надоя молока. К причинам сокращения доли хозяйств населения в молочном производстве России следует отнести: демографические и социальные факторы (ежегодное сокращение численности сельского населения на 0,5–0,7 %, отсутствие молодежи, готовой продолжать традиционное хозяйствование), экономическая нецелесообразность (низкая рентабельность), технологическое отставание (хозяйства применяют ручной труд), изменение рыночных условий (крупные молокозаводы отказываются от закупок мелких партий).

Обратная тенденция наблюдается у крестьянских (фермерских) и индивидуальных предпринимателей, где прирост валового надоя за последние пятнадцать лет увеличился почти на 102,2 %. Однако на долю данной категории приходится почти 8,8 % произведенного молока, что составляет 2,98 млн т, причем доля данной категории хозяйств ежегодно стабильно увеличивается. В структуре валового надоя молока в стране наблюдаются следующие тенденции: сельскохозяйственные организации остаются основными производителями, занимая 59,4 % от общего объема. Несмотря на то, что крестьянские фермерские хозяйства занимают наименьшую долю, они демонстрируют заметный рост в данном секторе, увеличив ее на 3,6 % за анализируемый период. В тоже время личные подсобные хозяйства сталкиваются с сокращением своей доли на 5,6 %, что может свидетельствовать о снижении их роли в производстве молока.

Молочная отрасль Российской Федерации демонстрирует переход от традиционного мелкотоварного производства к крупнотоварному (агрохолдинги), что соответствует общемировой тенденции интенсификации сельского хозяйства. Однако дальнейший рост зависит от баланса между эффективностью крупных организаций и устойчивостью малых форм хозяйствования. Продуктивность является ключевым показателем, влияющим

на производство молока. Несмотря на сокращение численности молочного стада, объемы производства молока сохраняют положительную динамику благодаря системному росту продуктивности. Как видно на рисунке 13 этот тренд напрямую связан с переходом на более продуктивные породы скота, что стало важным фактором интенсификации молочного животноводства.

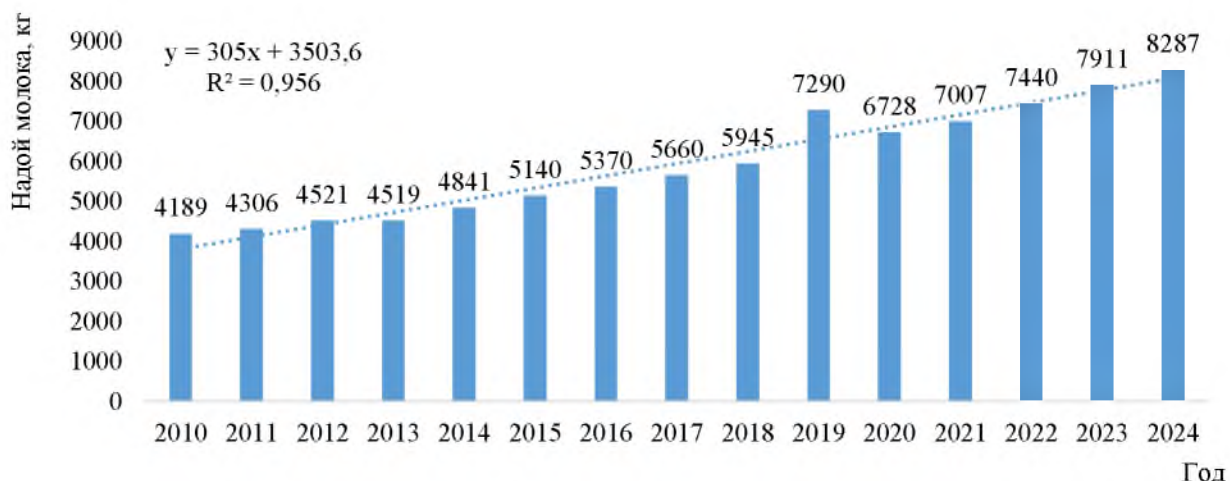


Рисунок 13 – Динамика продуктивности коров молочного направления в РФ*

*Источник: составлено автором на основании данных [160]

Динамика продуктивности коров молочного направления в России иллюстрируется уравнением линейного тренда:

$$y = 305x + 3503,6 \quad (3)$$

где y – это продуктивность коров молочного направления, в кг

x – порядковый номер года.

Статистический анализ выявил устойчивую положительную динамику продуктивности молочных коров с ежегодным приростом 305 кг на голову ($R^2=0,956$). Высокий коэффициент детерминации свидетельствует, что 95,6 % вариации показателя объясняется временным фактором. Данная тенденция отражает результативность проводимых мероприятий по селекционно-племенной работе, технологической модернизации и оптимизации кормления, что позволяет полностью нивелировать последствия сокращения поголовья за счет интенсификации производства.

Высокие надои, качество молока и эффективное воспроизводство стада напрямую зависят от условий содержания, кормовой базы, генетического потенциала животных и уровня ветеринарного обслуживания. Однако даже самое продуктивное хозяйство сталкивается с внешними вызовами: колебания цен на корма, изменениями рыночного спроса, эпидемиологическими рисками и необходимостью модернизации оборудования. В этих условиях устойчивость отрасли невозможна без системной государственной поддержки. Субсидии на закупку племенного скота, компенсации части затрат на корма, льготное кредитование и программы развития помогают минимизировать риски и повышать эффективность производства. В исследованиях автора предложено оптимизировать рационы кормления коров молочного направления, грамотно управлять производством, а также создавать модульные заводы по переработке молока на базе организации-производителя [80; 82; 84; 85; 90].

Ю. А. Китаев, А. А. Гайдаенко, В. Ф. Ужик, О. В. Китаева отмечают, что «..вопросы развития молочного скотоводства в стране регулируются локальными разрозненными региональными программами, для которых характерны фрагментарность и декларативность, что противоречит основополагающим принципам стратегического планирования» [71].

Следовательно, государственная поддержка становится не просто дополнением, а обязательным элементом устойчивого развития молочного животноводства, связывая экономическую продуктивность хозяйств с долгосрочными интересами продовольственной безопасности страны. Государственная поддержка отрасли молочного скотоводства в РФ представлена в таблице 5.

Анализ динамики государственной поддержки молочного скотоводства в России за период с 2010–2023 гг. свидетельствует о значительном усилении мер государственного стимулирования отрасли. Объем субсидий увеличился в 3,8 раза с 38,5 млрд руб. до 148 млрд руб., а льготное кредитование выросло в 7 раз. Особенно заметный рост поддержки наблюдается в кризисные

периоды в 2014–2015 гг., на это повлияли антикризисные меры и импортозамещение, и 2022–2023 гг. санкционное давление.

Таблица 5 – Господдержка молочного скотоводства в РФ (в млрд руб., с учетом инфляции)⁵

Показатель Год	Субсидии, млрд руб.	Льготные кредиты, млрд руб.	Доля субсидий в себестоимости производства молока, %
2010	38,5	12,0	15
2011	42,1	15,2	16
2012	47,8	18,5	17
2013	52,4	22,0	18
2014	58,9	25,3	20
2015	65,2	30,1	22
2016	72,0	35,0	25
2017	80,5	40,2	28
2018	88,7	45,8	30
2019	96,3	50,5	32
2020	105,2	55,0	35
2021	115,8	60,3	38
2022	132,5	75,4	42
2023	148,0	85,0	45

Важно отметить, что доля субсидий в себестоимости производства молока увеличивалась с 15 % в 2010 г. до 45 % в 2023 г., что свидетельствует о растущей зависимости отрасли от государственной поддержки. При этом эффективность субсидий демонстрирует положительную динамику – если в 2010 г. 1 млрд руб. субсидий обеспечивал прирост производства на 0,03 %, то к 2023 г. этот показатель вырос до 0,04 %.

Наибольший эффект от государственной поддержки наблюдался в период реализации масштабных программ: импортозамещения (2014 г.), национального проекта «Экспорт» (2018 г.) и антисанкционных мер (2022 г.). Однако даже существенное увеличение объемов поддержки не всегда позволяло полностью нивелировать кризисные явления, как это произошло в 2015 г., когда производство сократилось на 1,2 % несмотря на рост субсидий на 10 %.

В перспективе потребуется дальнейшее наращивание поддержки, либо разработка новых механизмов повышения эффективности производства,

⁵ составлено автором с использованием данных [146, 150, 158]

снижающих зависимость от субсидий. Рекомендуется увеличить долю страховых механизмов (случай скачков цен на корма), развивать кооперацию мелких хозяйств для доступа к субсидиям, связать поддержку с экологическими стандартами (снижение углеродного следа).

Авторы Л.А. Киркорова, И.А. Бурова, Е.Р. Бортневская [66], Д.И. Жиляков [43], Н.П. Касторнов, Е.В. Левина [52] отмечают проблему низкой инвестиционной привлекательности отрасли и предлагают повысить меры господдержки. О.С. Фомин и соавторы отмечают проблемы регулирования молочно-сырьевого подкомплекса [123].

Благодаря субсидиям, льготным кредитам и целевым программам, хозяйства получают возможность обновлять техническую базу, включая приобретение современного доильного оборудования. Это напрямую влияет на динамику оснащенности молочных хозяйств РФ доильными установками (в последние годы наблюдается устойчивый рост числа организаций, переходящих на автоматизированные системы доения и роботизированные комплексы).

Государственные меры стимулирования создают основу для технологического прогресса в отрасли, что наглядно отражается в положительной динамике оснащения организаций высокотехнологичным доильным оборудованием (Таблица 6).

Увеличение субсидий, особенно в кризисные периоды, позволило массово обновить парк оборудования (количество доильных установок выросло на 76,6 %), повысить уровень автоматизации (доля автоматизированных систем увеличилась в 3,2 раза), увеличение производительности (средние показатели выросли в 2,2 раза). Особенно показателен период с 2018–2023 гг., когда в рамках национального проекта «Экспорт» [150] и антисанкционных мер [3] были выделены целевые средства на закупку современного оборудования. Это привело к ускорению темпов модернизации – ежегодный прирост количества установок увеличился с 4,2 % в 2018 г. до 5,5 % в 2023 г.

Таблица 6 – Динамика оснащённости молочных хозяйств РФ доильным оборудованием⁶

Показатель Год	Количество доильных установок, тыс. ед.	Доля автоматизированных, %	Средняя производительность, кг/час
2010	48,2	21	950
2011	50,1	24	980
2012	52,3	27	1050
2013	54,7	31	1120
2014	56,5	35	1200
2015	58,7	38	1300
2016	61,2	42	1380
2017	63,8	46	1450
2018	66,5	50	1520
2019	69,3	54	1600
2020	72,4	58	1700
2021	76,2	62	1850
2022	80,7	65	1950
2023	85,1	68	2100

Технологическая модернизация как драйвер роста продуктивности является ярким примером успешной цифровизации в агрохолдинге «ЭкоНива» (Воронежская область), где внедрено: 124 роботизированных доильных установок DeLaval, системы мониторинга здоровья коров SCR Dairy, автоматизированных кормораздатчиков. Это позволило увеличить средние удои с 7 500 кг до 9 800 кг на корову (+ 30 %) за 2021–2023 гг. при сокращении трудозатрат на 40 % [163].

Следовательно, представленные данные наглядно демонстрируют, как государственная поддержка трансформировалась в конкретные технологические изменения, обеспечившие рост эффективности молочного животноводства в России.

Для комплексной оценки технологического перевооружения отрасли необходимо рассмотреть смежные процессы – кормление и содержание животных. Организации, внедрившие современные доильные установки, в 80 % случаев в течение 2–3 лет автоматизировали и процессы кормления (Таблица 7).

⁶ Составлено автором на основании источников [146, 160]

Таблица 7 – Динамика автоматизации процессов кормления и содержания коров молочного направления в сельскохозяйственных организациях молочного направления РФ⁷

Показатель Год	Автопоилки, %	Роботы-кормораздатчики, ед.	Системы микроклимата, %	RFID-метки, хоз-в	Автоматизированные кормоцеха, %
2010	52	320	18	12	15
2011	56	410	21	18	18
2012	60	510	25	25	22
2013	65	630	28	35	26
2014	68	780	32	50	30
2015	71	890	36	70	34
2016	75	1050	41	95	38
2017	78	1250	45	130	42
2018	82	1450	50	180	47
2019	85	1700	55	240	52
2020	88	1950	60	310	57
2021	90	2200	63	370	62
2022	92	2400	66	420	66
2023	94	2600	70	480	70

Наблюдается рост роботов-кормораздатчиков в 8 раз с 320 ед. до 2600 ед., системы микроклимата выросли в 3,9 раза. RFID-метки для контроля здоровья коров внедрены в 480 организациях (это больше в 40 раз, чем в 2010 г). Высокие темпы модернизации пришлись на 2018–2020 гг. благодаря национальному проекту «Цифровое сельское хозяйство». В 2022–2023 гг. рост замедлился из-за санкций и дефицита оборудования. Субсидии 2015–2023 гг. покрывали 40 % затрат на автоматизацию. Льготные кредиты позволили закупить 1 200 роботов-кормораздатчиков. В 2023 г. 70 % новых систем приобретены через программу «Агротехника».

Следовательно, молочное скотоводство в России развивается в условиях глобальных вызовов, включая цифровизацию, климатические изменения и экономические санкции. Несмотря на устойчивое сокращение поголовья крупного рогатого скота (на 3,6 млн гол.) и дойного стада (на 1,5 млн гол.), отрасль демонстрирует рост валового производства молока (до 33,8 млн т. в

⁷ Составлено автором на основе [146; 147; 160]

2023 г.) за счет интенсивных факторов – повышение продуктивности, модернизации организаций и внедрения цифровых технологий.

Ключевыми тенденциями являются:

- концентрация производства (переход малых организаций к крупным агрохолдингам – доля выросла с 45,4 % до 59,4 %);
- технологическая модернизация (автоматизация доения, внедрение систем охлаждения, роботизация кормления);
- рост зависимости от государственной поддержки (объем субсидий увеличился в 3,8 раза);
- структурные изменения в потреблении (снижение спроса на цельное молоко, при росте потребления (+ 32 %) и кисломолочных продуктов (+4 %)).

Однако сохраняются системные риски: сокращение поголовья, рост себестоимости и технологическое неравенство организаций.

Для обеспечения продовольственной безопасности необходимо: усилить меры по поддержке малых и средних организаций (субсидии на корма, племенное разведение), стимулировать внутренний спрос через развитие переработки и логистики, повышать энергоэффективность (снижение энергопотребления на 1 л. молока до 6-7 кВт/ч к 2030 г.), развивать альтернативную энергетику (биогазовые установки, солнечные панели).

Для понимания устойчивости отрасли необходимо изучить себестоимость производства молока (Таблица 8), которая напрямую влияет на: ценообразование (как следствие, доступность продукции для населения), рентабельность хозяйств, эффективность государственной поддержки.

Общий рост себестоимости производства молока за исследуемый период увеличился в 3,5 раза, было вызвано комплексом взаимосвязанных факторов – кормовая база, трудовые ресурсы и энергетическая составляющая. В структуре себестоимости особенно заметно увеличилась доля кормов – на 10 п.п., что объясняется ростом цен на комбикорма и компоненты кормовых смесей.

Таблица 8 – Себестоимость производства 1 центнера молока в РФ⁸

Год	Показатель	Себестоимость, руб./ц	Годовой прирост, %
2010		850	-
2011		920	+ 8,2
2012		1 050	+ 14,1
2013		1 180	+ 12,4
2014		1 420	+ 20,3
2015		1 750	+ 23,2
2016		1 920	+ 9,7
2017		2 050	+ 6,8
2018		2 180	+ 6,3
2019		2 350	+ 7,8
2020		2 580	+ 9,8
2021		2 850	+ 10,5
2022		3 450	+ 21,1
2023		3 950	+ 14,5

Значительное влияние на себестоимость молока оказал кадровый фактор – дефицит квалифицированных специалистов в отрасли привел к необходимости повышения заработной платы, что отразилось на общих затратах организации. Динамика роста себестоимости носила неравномерный характер с двумя выраженными периодами резкого увеличения затрат. Первый значительный скачок (+ 43,5 % за двухлетний период) пришелся на 2014–2015 гг. и был обусловлен макроэкономическими факторами – финансовым кризисом и последовавшей за ним девальвации национальной валюты. Второй период интенсивного роста +35,6 % наблюдался в 2022–2023 гг. на фоне геополитических событий, введения санкционных ограничений и нарушения устоявшихся логистических цепочек поставок.

В своих исследованиях К.С. Терновых, Ю.А. Китаев, В.Ф. Ужик, О.В. Китаева выявили направления развития молочного скотоводства в условиях ужесточения санкционной политики недружественных стран. К основным мерам авторы отнесли: активизацию деятельности Центра технологического реинжиниринга, стимулирование участников Биржи импортозамещения товаров в отрасли АПК, внедрение Программы

⁸ Составлено автором на основании источника [147]

стимулирования разработки конструкторской документации (Агентство технологического развития) и другое [113].

Изучение цен реализации – ключевой этап для понимания реальной доходности сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством молока. Если себестоимость отражает внутренние затраты (корма, электроэнергия, труд), то цены показывают, как рынок оценивает эту продукцию. Рассмотрим средние цены реализации сырого молока в РФ в таблице 9.

Таблица 9 – Средние цены реализации сырого молока в РФ⁹

Показатель Год	Цена, руб./ц	Годовой прирост, %	Соотношение с себестоимостью	Наценка, %	Инфляция в РФ, %
2010	1 250	-	1,47х	+47	6,9
2011	1 380	+ 10,4	1,50х	+50	6,1
2012	1 520	+ 10,1	1,45х	+45	6,6
2013	1 670	+ 9,9	1,42х	+42	6,5
2014	1 930	+ 15,6	1,36х	+36	11,4
2015	2 310	+ 19,7	1,32х	+32	12,9
2016	2 540	+ 10,0	1,32х	+32	5,4
2017	2 680	+ 5,5	1,31х	+31	2,5
2018	2 830	+ 5,6	1,30х	+30	4,3
2019	3 010	+ 6,4	1,28х	+28	3,0
2020	3 250	+ 8,0	1,26х	+26	4,9
2021	3 520	+ 8,3	1,24х	+24	6,7
2022	4 200	+ 19,3	1,22х	+22	11,9
2023	4 680	+ 11,4	1,18х	+18	7,4

Динамика средних цен реализации сырого молока в России за период с 2010–2023 гг. позволяет сделать ряд выводов. Цена реализации выросла в 3,74 раза, с 1 250 руб. до 4 680 руб. за ц, демонстрируя устойчивую восходящую тенденцию со среднегодовым темпом роста около 10,4 %. При этом наиболее значительные скачки цен наблюдались в кризисные периоды: в 2014 г. (+ 15,6 % после введения санкций), в 2015 г. (+ 19,7 % на фоне девальвации рубля) и в 2022 г. (+ 19,3 % вследствие нового пакета санкций).

Особое внимание обращает на себя устойчивое снижение рентабельности производства. Если в 2010 г. наценка составляла 47 %, то к 2023 г. она сократилась до 18 %, а соотношение цены и себестоимости

⁹ Составлено автором на основании источников [147]

уменьшилось с 1,47х до 1,18х. Это свидетельствует о том, что, несмотря на номинальный рост цен, производители молока сталкиваются с растущим давлением на свою маржинальность. Примечательно, что в периоды высокой инфляции (2014–2015 гг., 2022 г.) цены росли быстрее себестоимости, что позволяло несколько компенсировать потери, однако в остальные годы наблюдается постепенное сокращение рентабельности.

Сравнение с инфляцией показывает, что рост цен на молоко в большинстве лет опережал общий рост цен в экономике (2011–2013 гг. и 2019–2021 гг.). Это подчеркивает особую чувствительность молочной отрасли к изменению макроэкономических условий.

Рассмотрев динамику цен на сырое молоко в России становится очевидным, что рост себестоимости и колебания закупочных цен напрямую влияют на конкурентоспособность отечественной молочной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В таблице 10 рассмотрим данные по внешней торговле молочной продукцией.

Таблица 10 – Динамика экспорта и импорта молочной продукции России (в млн долларов США)¹⁰

Год	Экспорт	Импорт	Абсолютное отклонение (+,-)
2010	320	2 800	– 2 480
2011	350	3 100	– 2 750
2012	400	3 400	– 3 000
2013	450	3 600	– 3 150
2014	500	2 900	– 2 400
2015	550	1 800	– 1 250
2016	600	1 600	– 1 000
2017	750	1 700	– 950
2018	900	1 900	– 1 000
2019	1 100	2 100	– 1 000
2020	1 300	2 300	– 1 000
2021	1 500	2 500	– 1 000
2022	1 200	2 200	– 1 000
2023	1 400	2 400	– 1 000

Российский молочный рынок претерпел изменения, обусловленные как внешнеполитическими факторами (санкции, контрсанкции, пандемия), так и внутренними мерами по импортозамещению. В начале периода Россия

¹⁰ Составлено автором на основании источников [151]

демонстрировала высокую зависимость от импорта молочной продукции, особенно сыров, масла и сухого молока. Однако после введения санкций в 2014 г. и девальвации рубля в 2015 г. импорт резко сократился (3,6 млрд до 1,8 млрд долларов), что стимулировало рост внутреннего производства и частичное замещение зарубежных товаров.

В работах Н.П. Касторнова [51], В.С. Конкиной [74] и Ю.А. Китаева, А.А. Гайдено, В.Ф. Ужика и О.В. Китаевой [69] исследуются ключевые тенденции развития молочного скотоводства в условиях санкционного давления. Основные аспекты, отраженные в работах, это адаптация кормовой базы, технологическая модернизация, селекционно-генетические решения.

Экспорт, несмотря на волатильность, устойчиво увеличивался: с 320 млн долларов в 2010 г. до 1,5 млрд долларов в 2021 г., благодаря выходу на новые рынки (Китай, страны СНГ, Африка). Однако в 2022 г. логистические санкции временно снизили экспортные поставки, но уже к 2023 г. наблюдалось восстановление за счет переориентации на Азию и Ближний Восток.

Следовательно, Россия добилась значительного прогресса в импортозамещении, но для устойчивого роста экспорта необходимы дальнейшая модернизация переработки, углубления кооперации с дружественными странами и стимулирование спроса на внутреннем рынке. Приоритет развития отечественного производства молочной продукции и снижения зависимости от импорта зафиксирован в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 [2].

Продовольственная безопасность представляет собой «фундамент» национальной устойчивости любой развитой страны. Ключевым элементом государственной защиты в продовольственной области является обеспечение населения разнообразными продуктами питания. Интенсификация развития молочного животноводства, и оптимизация бизнес-процессов в данном сегменте агропромышленного комплекса позволяет России не только достичь

полного самообеспечения молочной продукцией, но и занять устойчивые позиции на международном рынке переработки.

Ключевым условием для поддержки отечественных производителей выступает системный мониторинг уровня импортной зависимости сельскохозяйственных организаций различных регионов. Реализация политики импортозамещения будет способствовать росту конкурентоспособности местных производителей, увеличению объемов производства и расширению географии сбыта.

У отечественных производителей сельскохозяйственной продукции имеется значительный потенциал для увеличения объемов производства. Данные свидетельствуют о значительном расхождении между фактическим потреблением молочных продуктов и нормативными показателями (325 кг на чел.).

Потребительский спрос играет важную роль в развитии молочного производства и сельского хозяйства в целом. В советские времена потребление молока было на высоком уровне благодаря значительным субсидиям в данной сфере. Однако в последующие годы личное потребление существенно уменьшилось, что связано с покупательской способностью населения и средним доходом на душу населения. Мировое потребление продукции животноводства растет вместе с численностью населения, чего не скажешь о России. Важно заметить, что медико-рекомендованные нормы потребления в разных странах могут значительно отличаться. Динамика потребления молочных продуктов в России с 2010 г. по 2023 г. отображена на рисунке 14.

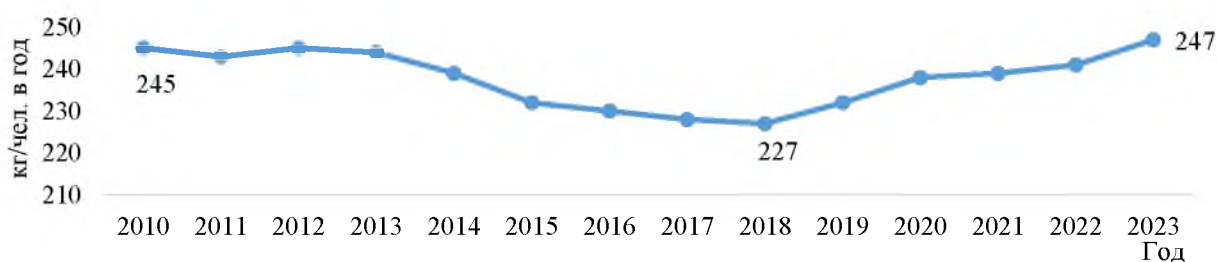


Рисунок 14 – Динамика потребления молочных продуктов в РФ*

*Источник: составлено автором на основании источника [147]

На основании данных рисунка 14 можно выделить три ключевых этапа в потреблении молочных продуктов в России:

- период стабильности (2010–2013 гг.): потребление держалось на уровне 243–245 кг/чел в год, незначительные колебания носили сезонный характер;

- снижение (2014–2018 гг.): резкое падение с 244 кг в 2013 г. до 227 кг в 2018 г. – это на 7 % за пять лет. К основным причинам можно отнести экономический кризис 2014–2015 гг. (девальвация рубля, рост цен), сокращение реальных доходов населения;

- восстановление (2019–2023 гг.): постепенный рост до 2 047 кг – это максимум за исследуемый период. К основным факторам роста можно отнести: импортозамещение, изменение потребительских привычек (спрос на переработанные молочные продукты), государственная поддержка агропромышленного комплекса.

Анализ динамики потребления молочных продуктов в Российской Федерации за период с 2010–2023 гг. позволяет выявить ключевые тенденции, отражающие изменения в потребительских предпочтениях, экономических условиях и государственной, как структурные сдвиги в производстве молока коррелируют с изменением спроса на различные категории молочной продукции (Таблица 11). К.С. Терновых и соавторы отмечают, что «...перед сельскохозяйственными товаропроизводителями всех форм хозяйствования стоит задача производства достаточного количества молока, которое бы обеспечило как минимум необходимую норму потребления» [114].

Общее потребление молочных продуктов в РФ варьируется, с заметными колебаниями. Происходят структурные изменения в потреблении: сокращение спроса на цельное молоко на 26 % – следствие перехода на переработанные продукты; рост потребления сыров (увеличение на 32 % относительно уровня 2020 г.) и кисломолочных продуктов (на 4 %) – результат тренда на здоровое питание и расширения ассортимента; стабилизация по

маслу сливочному (3,3 кг) – несмотря на инфляцию, продукт остался в базовой потребительской корзине.

Таблица 11 – Потребление молочных продуктов в РФ (в пересчете на молоко, кг/чел. в год)¹¹

Показатель Год	Всего молочных продуктов	Молоко цельное	Кисломолочные продукты (кефир, йогурт, творог)	Сыры и брынза	Масло сливочное	Другие продукты
2010	245	65	50	6,2	3,1	120,7
2011	243	64	51	6,5	3,2	118,3
2012	245	63	52	6,8	3,3	119,9
2013	244	62	53	7,0	3,4	118,6
2014	239	60	52	7,2	3,5	116,3
2015	232	56	50	7,0	3,3	115,7
2016	230	54	49	7,1	3,2	115,6
2017	228	52	48	7,2	3,1	117,5
2018	227	50	47	7,3	3,0	119,7
2019	232	49	47	7,4	2,9	125,8
2020	238	51	49	7,6	3,0	127,4
2021	239	50	50	7,8	3,1	128,1
2022	241	49	51	8,0	3,2	129,8
2023	247	48	52	8,2	3,3	128,5
Абсолютное отклонение, (+,-)	2	-17	2	2,0	0,2	7,8

При сохранении текущей тенденции к 2030 г. потребление может достичь 250–255 кг/чел. За счет роста переработанной продукции. Основные риски – это дальнейшая инфляция и снижение доходов населения, которые могут замедлить позитивную динамику.

Российский рынок молочных продуктов постепенно переходит от традиционной модели (упор на цельное молоко) к современной (разнообразие переработанной продукции). Этот процесс соответствует общемировым трендам, но его устойчивость зависит от экономической стабильности и эффективности государственной поддержки агропромышленного комплекса.

Несмотря на устойчивое сокращение поголовья, российское молочное скотоводство демонстрирует рост валового производства за счет интенсификации и технологической модернизации. Однако для долгосрочной устойчивости отрасли необходимо решить ряд системных проблем:

¹¹ Составлено автором на основании источника [147]

- усилить поддержку малых и средних хозяйств (развитие кооперативов мелких производителей для совместного использования техники и сбыта продукции);
- снизить импортозависимость (субсидирование отечественных производителей доильного и холодильного оборудования);
- проводить политику стимулирования внутреннего спроса (расширение программ «школьное молоко» и «социальное питание», популяризация потребления молочных продуктов через маркетинговые компании);
- технологическое развитие (массовое внедрение цифровых систем управления стадом, развитие энергоэффективных технологий, подготовка кадров для работы с высокотехнологичным оборудованием).

Главными драйверами роста являются: цифровизация (последовательное и поэтапное внедрение цифровых систем и технологий в различные по масштабу организации), селекционно-племенная работа (увеличение доли высокопродуктивных пород), государственно-частное партнерство (инвестиции в логистику и другие сферы).

Таким образом, молочное скотоводство в РФ движется по пути интенсификации, но его устойчивость зависит от сбалансированности государственной политики, технологической модернизации и адаптация к меняющимся рыночным условиям.

2.2 Актуальные тренды производства молока в Приволжском федеральном округе и Нижегородском регионе

Молочное скотоводство в Приволжском федеральном округе (ПФО) и Нижегородской области – важная отрасль агропромышленного комплекса, обеспечивающая значительную долю молочной продукции, рабочие места и

продовольственную безопасность региона. Однако в последние годы отрасль сталкивается с рядом серьезных вызовов.

Основной проблемой является сокращение поголовья крупного рогатого скота, что требует повышения продуктивности и качества молока через модернизацию инфраструктуры, внедрение новых технологий и повышение эффективности кормовой базы. Высокая себестоимость производства молока, обусловленная ростом затрат на корма, энергоносители и оборудование, остается одной из ключевых проблем региона. Также наблюдается кадровый дефицит и отток молодежи, что осложняет обеспеченность квалифицированными специалистами [38; 56; 59; 63; 83].

Для эффективного решения перечисленных проблем требуется активное внедрение цифровых технологий и использование инновационных подходов в управлении сельскохозяйственными организациями. Д.Д. Шевченко, О.В. Петрушина и Д.И. Жиликов отмечают важность цифровых технологий в АПК [130]. Особенно важным становится создание условий для цифровой трансформации отрасли, включая внедрение системы точного животноводства, автоматизированных систем кормления и мониторинга здоровья животных, что соответствует положениям Указа Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» [4].

В своих исследования К.С. Терновых, Ю.А. Китаев успешно применили SWOT-анализ для комплексной оценки состояния молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе [115].

В рамках исследования нами был применен данный аналитический инструмент, который позволил получить системное представление о текущем состоянии отрасли Нижегородской области (Таблица 12).

Результаты SWOT-анализа показывают, что молочное скотоводство в Нижегородской области обладает значительным потенциалом для роста, однако для его реализации необходимо устранить текущие слабые стороны и воспользоваться имеющимися возможностями.

Таблица 12 – SWOT-анализ молочного скотоводства Нижегородской области¹²

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Наличие сырьевой базы (располагает значительным поголовьем, развитым растениеводством, обеспечивающим кормовую базу)	1. Низкая продуктивность молочного стада (по сравнению с передовыми странами и регионами, продуктивность относительно ниже)
2. Традиции молочного производства (существуют исторически сложившиеся традиции молочного животноводства и переработки молока)	2. Высокий износ основных фондов (животноводческие комплексы нуждаются в модернизации)
3. Относительная близость к крупным рынкам сбыта (близость к г. Москва и другим крупным городам позволяет реализовывать продукцию с меньшими транспортными издержками)	3. Недостаток инвестиций (отрасль испытывает дефицит инвестиций в новое оборудование, технологии и инфраструктуру)
4. Кадровый потенциал (наличие сельскохозяйственных учебных заведений)	4. Качество кормов (не всегда обеспечивается стабильное качество и достаточное количество кормов)
5. Развитие перерабатывающих предприятий (наличие крупных и средних перерабатывающих предприятий с современным оборудованием)	5. Высокая себестоимость производства молока (обусловленная низкой продуктивностью, устаревшими технологиями, и высокими затратами на корма)
6. Государственная поддержка (субсидии, льготные кредиты)	6. Нехватка квалифицированных кадров (наблюдается отток молодежи из сельской местности)
Возможности	Угрозы
1. Увеличение внутреннего спроса (спрос на качественные и натуральные продукты)	1. Усиление требований к качеству и безопасности продукции (дополнительные затраты на модернизацию производства)
2. Развитие переработки молока (производство новых видов молочных продуктов)	2. импорт молочной продукции (конкуренция с более дешевой импортной продукцией)
3. Внедрение новых технологий (автоматизация, роботизация, информационные технологии)	3. Экономическая нестабильность (может привести к снижению спроса на молочную продукцию)
4. Развитие органического производства (спрос на органическую молочную продукцию представляет возможность для развития этого направления)	4. Заболевания животных (риск заболеваемости, который может привести к снижению продуктивности)
5. Привлечение инвестиций (привлечение не только внутренних инвестиций, но и иностранных инвестиций)	5. Изменение климата (может негативно повлиять на урожайность кормовых культур и продуктивность животных)
6. Развитие агротуризма (создание молочных ферм как туристических объектов, предлагающих дегустации и мастер-классы)	6. Изменение потребительских предпочтений
	7. Конкуренция со стороны других регионов
	8. Рост цен на корма и энергоносители

Следовательно, для устойчивого развития молочного скотоводства в Нижегородской области требуется комплексный подход, включающий модернизацию, цифровизацию, улучшение кормовой базы и привлечение инвестиций. Важную роль в решении этих проблем должна сыграть государственная поддержка.

Для обеспечения устойчивого развития молочного скотоводства в Приволжском федеральном округе необходимо учитывать, как внутренние факторы (модернизация, повышение продуктивности, качество сырья), так и

¹² Составлено автором

тенденции в стране. Не менее важным фактором, влияющим на развитие молочного скотоводства по нашему мнению является цифровой фактор. Индикатором состояния отрасли выступает динамика поголовья крупного рогатого скота, которая представлена на рисунке 15.

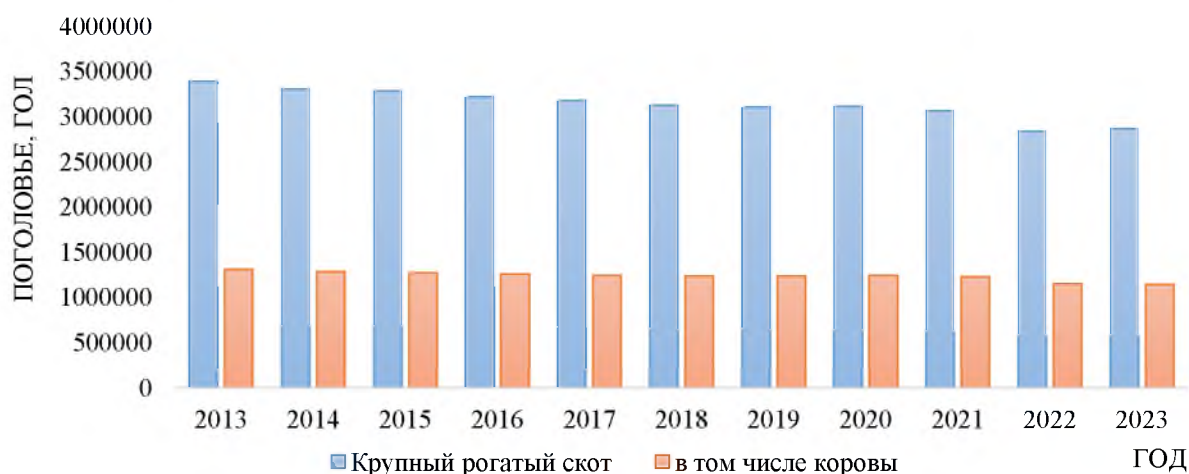


Рисунок 15 – Динамика поголовья крупного рогатого скота в ПФО*

*Источник: составлено автором на основании источника [156]

Динамика поголовья крупного рогатого скота в Приволжском федеральном округе демонстрирует тенденцию к сокращению (в исследованиях автор отмечал данную тенденцию [81; 87]): за 2013–2023 гг. численность крупного рогатого скота снизилась на 15,5 %, а коров молочного направления – на 11,9 %. Наиболее интенсивное снижение зафиксировано в 2013–2018 гг., после чего темпы сокращения замедлились. Однако замедление темпов сокращения и небольшой рост в 2023 г. предполагают возможную стабилизацию отрасли при продолжении государственной поддержки и модернизации.

Эти тренды напрямую влияют на сырьевую базу молочной отрасли Нижегородской области, которая, как часть Приволжского федерального округа, сталкивается с аналогичными вызовами: сокращение поголовья при росте требований к продуктивности и качеству молока. Рассмотрим динамику

поголовья крупного рогатого скота и коров молочного направления в Нижегородской области в таблице 13.

Таблица 13 – Динамика поголовья крупного рогатого скота и коров молочного направления в Нижегородской области, тыс. гол.¹³

Показатель Год	Хозяйства всех категорий		Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	
	Крупный рогатый скот	из него: коровы	Крупный рогатый скот	из него: коровы	Крупный рогатый скот	из него: коровы	Крупный рогатый скот	из него: коровы
2010	321,4	136,7	239,8	100,3	66,0	28,8	15,6	7,6
2011	314,3	133,8	234,3	99,6	61,4	25,2	18,6	9,0
2012	306,1	134,6	227,2	97,8	55,8	25,2	23,1	11,6
2013	294,3	130,5	218,2	94,5	51,6	22,8	24,4	13,2
2014	284,9	127,4	212,2	92,9	47,1	20,2	25,6	14,3
2015	277,2	122,4	207,2	90,0	44,2	18,7	25,8	13,7
2016	267,1	116,8	201,7	87,9	40,5	16,3	24,9	12,6
2017	260,9	113,5	191,3	83,8	40,6	14,8	29,0	14,9
2018	249,6	109,2	182,7	80,5	37,0	13,1	29,9	15,6
2019	248,4	107,7	182,3	79,6	34,1	11,9	32,0	16,1
2020	248,1	106,1	182,2	78,9	32,5	11,2	33,4	16,0
2021	243,4	104,3	179,6	77,8	30,1	10,5	33,7	15,9
2022	241,4	101,7	177,5	75,4	28,0	10,2	35,9	16,0
2023	235,9	100,9	174,3	75,1	26,0	10,0	35,6	15,7

Аналогичные тенденции наблюдаются и в Нижегородской области: общее поголовье крупного рогатого скота сократилось на 26,6 %, численность коров – на 26,2 %. Основной спад пришелся на 2010–2016 гг. Существенные различия выявлены по категориям хозяйств: сокращение в личных подсобных хозяйствах составило 60,6 %, при этом численность крупного рогатого скота в фермерских хозяйствах увеличилась на 128 %, а доля сельскохозяйственных организаций в общем поголовье возросла до 74 %.

Рассмотрев негативную динамику поголовья крупного рогатого скота стоит отметить, что неэффективные личные подсобные хозяйства теряли по 3–4 тыс. гол. ежегодно, агрохолдинги наращивали продуктивность (с 4,1 т. до 6,5 т. на корову). Этот структурный сдвиг создает принципиальную основу для анализа валовых показателей производства, где ключевыми факторами становятся уже не экстенсивные, а интенсивные параметры развития.

¹³ составлено автором на основании источников [145; 146; 160]

Следовательно, в условиях снижения численности поголовья, особенно в личных подсобных хозяйствах, основной вклад в развитие отрасли обеспечивается за счет роста продуктивности в крупных аграрных структурах. В связи с этим особый интерес представляет анализ динамики валового производства молока, отражающей влияние этих структурных изменений на общий объем производства в ПФО и Нижегородской области (Рисунок 16).



Рисунок 16 – Динамика производства молока в ПФО и Нижегородской области*

*Источник: составлено автором на основании данных [160]

Выявлен устойчивый рост производства молока в ПФО (+ 48 % за исследуемый период), несмотря на сокращение поголовья крупного рогатого скота, что свидетельствует о повышении продуктивности. Нижегородская область демонстрирует умеренный рост (+ 12,5 %), но с 2019 г темпы ускорились до 2,5 % ежегодно. Однако доля области в общем объеме ПФО снизилась с 12 % до 9 %, стабильный рост последних лет подтверждает эффективность проводимой модернизации отрасли.

В Нижегородской области фиксируется умеренный, но стабильный рост, с 2019 г. Однако снижение доли области в общем объеме ПФО указывает на структурные изменения в отрасли. О.В. Соколов и соавторы исследовали в работе тенденции производства молока [109].

Для более детального анализа влияния этих изменений на валовое производство молока в регионе необходимо рассмотреть его динамику по категориям хозяйств, что позволяет выявить роль различных типов производителей в обеспечении роста объема молочной продукции (Рисунок 17).



Рисунок 17 – Валовое производство молока в Нижегородской области по категориям хозяйств

*Источник: составлено автором на основе данных [159]

Валовое производство молока выросло на 16,2 %, наибольший рост наблюдался за последние пять лет (2019–2023 гг.) – увеличение на 10,4 %. В структуре производства сельскохозяйственные организации увеличили производство на 39 % (абсолютный прирост 156,7 тыс. тонн), доля которых выросла с 68 % до 81 % от общего объема. КФХ и ИП показали рост в 2,6 раза (с 26,7 до 69,0 тыс. тонн), доля их увеличилась с 4,5 % до 10 %. Произошло сокращение в хозяйствах населения на 62,9 %, их доля снизилась до 9 %.

К основным периодам развития можно отнести: 2010–2014 гг. становление новых производственных моделей (+ 27,4 тыс. тонн), 2015–2016 гг. временный спад из-за экономического кризиса, 2017–2023 гг. ускоренный рост благодаря государственной поддержке и инвестициям.

Доля различных категорий хозяйств в общем объеме производства молока в Нижегородской области свидетельствует о существенной трансформации структуры отрасли (Рисунок 18).



Рисунок 18 – Динамика доли производства молока по категориям хозяйств Нижегородской области, %*

*Источник: рассчитано автором на основании данных [159]

Сельскохозяйственные организации значительно укрепили свои позиции (доля увеличилась до 81 %, что связано с активной модернизацией, государственной поддержкой и внедрением цифровых решений. Это подтверждает тренд на интенсификацию и концентрацию производства в крупных и технологически развитых структурах). Хозяйства населения демонстрируют устойчивое снижение доли – с 27 % до 9 %. Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели показали значительный рост своей доли – с 4,5 % до 10 %, что свидетельствует об их возросшей роли как гибкой и развивающейся формы организации молочного производства. Этот рост во многом обеспечен мерами господдержки, программами грантов и модернизацией хозяйств.

Нижегородская область успешно перешла от традиционной модели молочного животноводства с преобладанием личных хозяйств к современной высокопродуктивной системе с доминированием крупных

сельскохозяйственных организаций. Это соответствует общероссийским тенденциям интенсификации агропромышленного комплекса и позволяет региону устойчиво наращивать производство молока, несмотря на общее сокращение поголовья крупного рогатого скота.

Выявленный рост объемов производства на фоне сокращения поголовья может быть объяснен значительным повышением эффективности использования имеющегося поголовья (Рисунок 19). Важным является сравнение показателей продуктивности между категориями хозяйств, которое показывает принципиально разные модели развития: в сельскохозяйственных организациях (интенсивный путь с акцентом на технологическую модернизацию); в хозяйствах населения – сохранение традиционных методов с элементами модернизации; в крестьянских (фермерских) хозяйствах – противоречивые тенденции, требующие особого внимания.



Рисунок 19 – Продуктивность скота по категориям хозяйств*

*Источник: составлено автором на основе данных [159]

Анализ динамики надоев молока в Нижегородской области за период 2010–2023 гг. демонстрирует устойчивую положительную тенденцию роста продуктивности молочного стада во всех категориях хозяйств, однако существенными различиями в темпах и характере этого роста. По хозяйствам всех категорий в целом показатель надоев вырос на 61,3 % (с 4 229 кг до 6 822 кг), что свидетельствует о значительной интенсификации отрасли.

Наиболее впечатляющие результаты показывают сельскохозяйственные организации, где продуктивность увеличилась на 81,4 % (с 4 100 кг до 7 438 кг), при этом темпы роста особенно ускорились после 2017 г. Это связано с активной модернизацией крупных животноводческих комплексов, внедрением современных технологий содержания и кормления, а также улучшением племенного состава стада.

Хозяйства населения, изначально демонстрировавшие более высокие показатели продуктивности (4 680 кг в 2010 г.), к 2022 г увеличили надой лишь на 30 % (до 6 070 кг), что объясняется сохранением экстенсивных методов ведения хозяйства и отсутствием масштабных инвестиций в модернизацию.

Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели показали рост на 9,1 % (с 4 025 кг до 4 395 кг), при этом их показатели остаются ниже, чем у сельскохозяйственных организаций. Это может быть связано с ограниченными возможностями по внедрению дорогостоящих технологий и меньшим доступом к племенным ресурсам.

Особого внимания заслуживает период с 2019–2022 гг., когда во всех категориях хозяйств наблюдался интенсивный рост продуктивности, что может быть связано с реализацией государственных программ поддержки молочного животноводства и активным внедрением современных ресурсосберегающих технологий.

В целом в отрасли наблюдается рост, однако его основной движущей силой являются крупные сельскохозяйственные организации, в то время как личные подсобные хозяйства демонстрируют явное снижение. Это предполагает необходимость адаптации стратегий поддержки и развития отрасли в сторону повышения эффективности и инновационности всех категорий хозяйств.

Учитывая растущий разрыв между крупными сельскохозяйственными организациями и личными подсобными хозяйствами, ключевым вопросом становится экономическая эффективность молочного производства.

Рассмотрим экономические показатели молочного производства в Нижегородской области на рисунке 20.

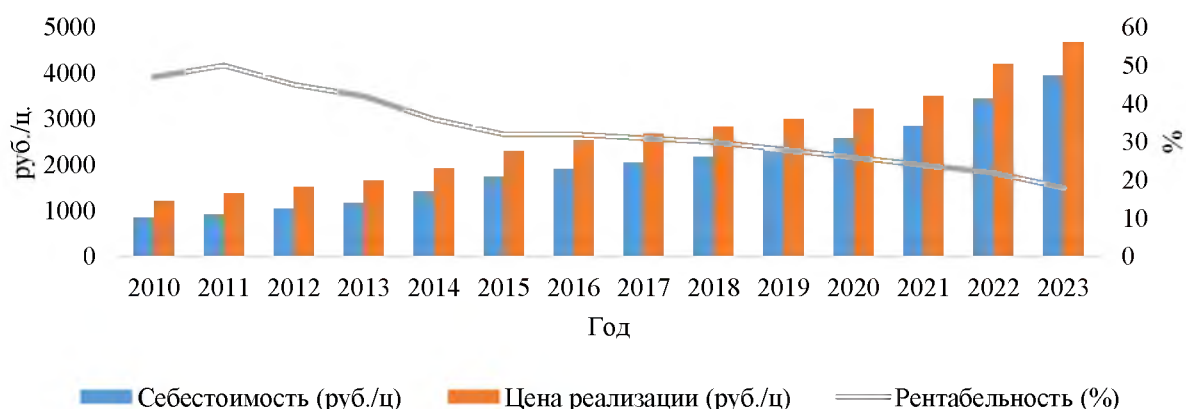


Рисунок 20 – Экономические показатели молочного производства в Нижегородской области*

*Источник: составлено автором на основе данных [149]

За исследуемый период наблюдается значительный рост затрат (себестоимость производства увеличилась в 4,6 раза – с 850 руб./ц до 3 950 руб./ц, причем наиболее резкий скачок произошел в 2021–2023 гг. (рост на 38 % за 3 года)), снижение рентабельности (показатель снизился с 47 % до 18 %, потеряв 29 п.п.). Особенно заметное ухудшение произошло после 2014 г., что совпадает с периодом экономических санкций и инфляционными процессами. Недостаточный рост цен (несмотря на увеличение цены реализации в 3,7 раза, она не успевала за ростом затрат, что и привело к сокращению маржинальности). К основным причинам такой динамики можно отнести рост стоимости кормов, энергоресурсов и техники, увеличение затрат на заработную плату, инфляционные процессы в экономике, конкуренция с другими регионами.

Снижение рентабельности молочного производства в Нижегородской области с 47 % до 18 % за период 2010–2023 гг., на фоне стремительного роста себестоимости (в 4,6 раза), закономерно ставит вопрос о мерах государственной поддержки отрасли. Особенно актуальной эта проблема становится в свете необходимости компенсировать растущие

производственные затраты, поддерживать инвестиционную привлекательность отрасли, стимулировать модернизацию производства, сохранять кадровый потенциал села, что соответствует положениям Постановления Правительства РФ от 24 июня 2015 г. № 624 «Об утверждении правил предоставления субсидий на модернизацию объектов агропромышленного комплекса» [7].

Для улучшения эффективности молочного производства, цифровизация играет ключевую роль, обеспечивая рост продуктивности и снижение себестоимости. Однако успешная реализация цифровых технологий требует значительных инвестиций и государственной поддержки. В этом контексте представляет особый интерес анализ государственных программ поддержки молочного скотоводства, которые были призваны смягчить негативные экономические тенденции.

Как по РФ, так и по регионам правительство разрабатывает ряд программ по развитию как сельского хозяйства, так и отдельно взятых отраслей [7–15; 17].

Многочисленные исследования [39; 111; 134] подтверждают положительное влияние госпрограммы на скотоводство, подчеркивая важность развития молочного производства и улучшения мер господдержки.

В своей работе авторы отмечают необходимость усиления и развития государственно-частного партнерства в сельском хозяйстве, в частности и в молочной отрасли. Данные связи позволяют не только привлечь инвестиции, но и повысить эффективность, развивать инфраструктуру, снизить риски для бизнеса, а также улучшить качество продукции, за счет стандартизации, контроля и внедрения современных методов производства [61]. В исследовании Ю.А. Китаева раскрыты особенности развития агропромышленного комплекса [70]. Государственные меры поддержки реализуются в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [1], представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Государственные программы поддержки молочного скотоводства на федеральном уровне¹⁴

Программа	Период	Основные меры поддержки	Результаты в Нижегородской области
Федеральные программы			
Госпрограмма развития сельского хозяйства (подпрограмма «Развитие молочного скотоводства»)	2013–2020, продлена до 2025	- Субсидии на 1 кг реализованного молока - Компенсация части затрат на строительство ферм - Льготные кредиты под 1-5 % годовых	- Рост продуктивности коров с 4,2 до 6,8 т/год - Увеличение доли сельскохозяйственных организаций до 81 %
Нацпроект «Международная кооперация и экспорт» (Агроэкспорт)	2019–2024	- Субсидии на экспорт молочной продукции - Поддержка перерабатывающих предприятий	- Выход нижегородских производителей на международные рынки (Казахстан, Китай)
Программа «Комплексное развитие сельских территорий»	2020–2025	- Строительство и модернизация ферм - Поддержка кадрового потенциала (социальные выплаты специалистам)	- Создание новых рабочих мест в молочных хозяйствах
Субсидирование процентных ставок по кредитам (Минсельхоз РФ)	2015–н.в.	- Возмещение 100 % ключевой ставки по инвестиционным кредитам	- Ввод новых ферм (например, агрохолдинг «Зеленые линии»)

Федеральные программы поддержки сыграли ключевую роль в модернизации молочного скотоводства Нижегородской области, обеспечив рост продуктивности, увеличение доли крупных сельскохозяйственных организаций. Для дополнения этих мер на уровне региона реализуются собственные программы, направленные на развитие фермерства, кадровую поддержку и экологизацию отрасли (таблица 17).

Таблица 17 – Государственные программы поддержки молочного скотоводства на региональном уровне¹⁵

Программа	Период	Основные меры поддержки	Результаты
Региональные программы (Нижегородская область)			
«Развитие АПК Нижегородской области»	2014–н.в.	- Доплата к федеральным субсидиям (+1-2 руб./кг молока); - Гранты на развитие семейных ферм (до 5 млн руб.).	- Рост производства молока на 16,2 % (2010–2023)
«Поддержка начинающих фермеров»	2012–н.в.	- Гранты до 3 млн руб. на создание КФХ; - Обучение и консультации.	- Увеличение числа фермерских хозяйств на 40%
«Социальное развитие села»	2010–н.в.	- Жилье для молодых специалистов; - Развитие инфраструктуры сел.	- Снижение оттока кадров из молочных хозяйств
«Экологизация молочного животноводства»	2021–н.в.	- Субсидии на биогазовые установки; - Внедрение ресурсосберегающих технологий.	- Снижение себестоимости производства

¹⁴ Составлено автором на основании данных [146; 17; 150; 9]

¹⁵ Составлено автором на основании данных [145; 150; 158]

Региональные программы поддержки в Нижегородской области способствовали значительному росту продуктивности (до 7,4 т. на 1 корову), концентрации производства (81 % молока от сельскохозяйственных организаций), технологической модернизации. Они продолжают действовать, обеспечивая дальнейшее развитие молочного скотоводства в регионе.

Рассмотрим государственную поддержку молочного скотоводства на рисунке 21.

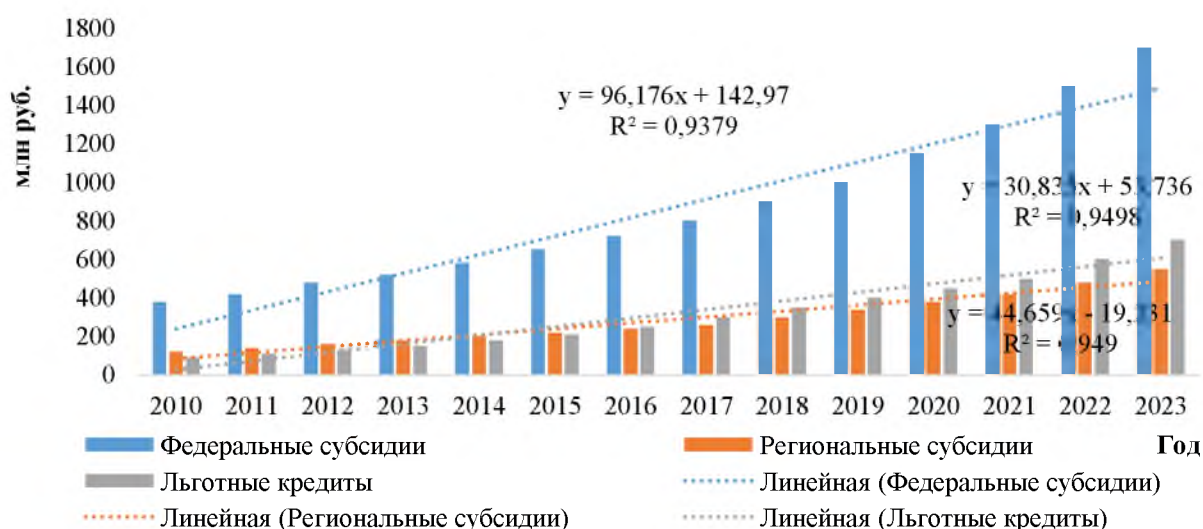


Рисунок 21 – Государственная поддержка молочного скотоводства*

*Источник: составлено автором на основании данных [158]

Объем государственной поддержки вырос в 4,5 раза, основной рост пришелся на 2019–2023 гг. (национальный проект «АПК» и антисанкционные меры), льготные кредиты увеличились в 7,8 раза, что способствовало модернизации ферм.

С 2014 г. фокус на развитие животноводства и модернизацию инфраструктуры, включая строительство и реконструкцию 148 объектов, значительно улучшил условия содержания животных, что напрямую способствовало росту объёмов производства молока и повышению его качества. Эти изменения отразились на продуктивности коров, что видно из рейтинга сельскохозяйственных организаций по показателям надоя в 2024 г. (Рисунок 22).

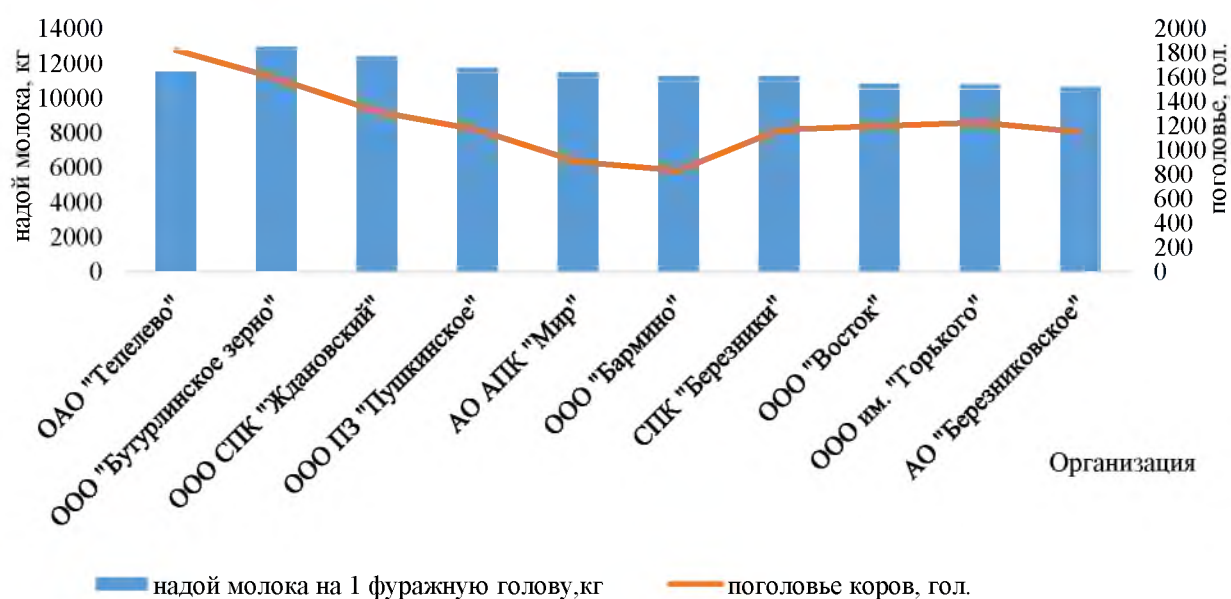


Рисунок 22 – Рейтинг сельскохозяйственных организаций Нижегородской области по продуктивности коров (организации с поголовьем более 800 коров), 2024 г.*

*Источник: составлено автором на основании данных [155]

Наивысший показатель удоя продемонстрировало ООО «Бутурлинское зерно» – 12 977 кг на корову, что свидетельствует о высокой эффективности кормления, генетического потенциала стада и, вероятно, применении современных технологий содержания. Второе и третье места занимают ООО СПК «Ждановский» (12 440 кг) и ОАО «Тепелево» (11 535 кг), что также указывает на высокий уровень управляемости и технической оснащенности производств. Наименьшие значения среди крупных хозяйств зафиксированы у АО «Березниковское» – 10 648 кг, это ниже средних значений по ТОП-10, однако остаётся на достаточно высоком уровне в сравнении с общероссийским показателем. Все представленные хозяйства демонстрируют продуктивность выше 10 000 кг на корову, что свидетельствует о развитом и интенсивном характере молочного производства в данной группе.

Высокий уровень надоев у большинства сельскохозяйственных организаций с крупным поголовьем подтверждает тренд на концентрацию молочного производства в высокоэффективных предприятиях, использующих

современные технологии. Это подчеркивает целесообразность дальнейшей поддержки таких хозяйств и тиражирования их практик в менее продуктивные регионы и организации. Рейтинг организаций по продуктивности коров с поголовьем менее 800 коров представлен на рисунке 23.

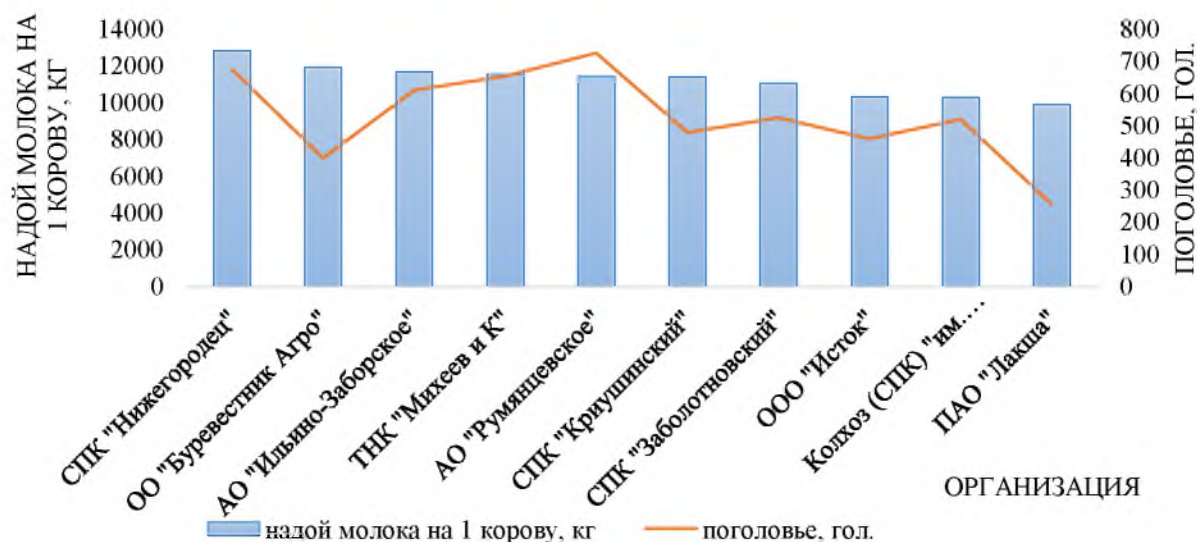


Рисунок 23 – Рейтинг сельскохозяйственных организаций Нижегородской области по продуктивности коров, 2024 г. (организации с поголовьем менее 800 коров)*

*Источник: составлено автором на основании данных [155]

Наибольший надой молока зафиксирован в СПК «Нижегородец» – 12 858 кг. Это подтверждает высокую эффективность производства в данном хозяйстве при средних показателях поголовья (676 гол.). В ряде других хозяйств отмечены высокие показатели продуктивности у ООО «Буревестник Агро» (11 938 кг) и АО «Ильино-Заборское» (11 705 кг), что свидетельствует о конкурентоспособности их молочного скотоводства при меньших масштабах поголовья. Наименьший показатель надоя зафиксирован в ПАО «Лакша» – 9 914 кг, что, связано с меньшей численностью поголовья (257 гол.). Это свидетельствует о необходимости улучшения технологий и условий содержания в таких хозяйствах.

Несмотря на различия в численности поголовья, хозяйства с большими показателями продуктивности показывают высокий уровень интенсификации

и эффективности молочного производства, что является основой для дальнейших улучшений в других хозяйствах с менее эффективным производством. Следовательно, высокая продуктивность молочного скотоводства наблюдается в хозяйствах с более развитой материально-технической базой, более эффективным кормлением и управлением, что подтверждается вышеупомянутыми показателями. Ю.В. Платухина, Д.И. Жиликов в своем исследовании анализируют рентабельность производства молока, раскрывая содержание основных показателей, ее формирующих [102]. Ю.А. Китаев и О.В. Китаева в работе рассматривают экономическую эффективность развития молочного скотоводства [68]. С.В. Малахова обосновывает необходимость совершенствования управления издержками молочного производства [94].

Анализ продуктивности коров в сельскохозяйственных организациях с поголовьем более 800 гол. и менее 800 гол. позволяет выявить высокоэффективные хозяйства, успешно реализующие стратегии интенсификации производства вне зависимости от масштабов. Однако для более полной картины необходимо дополнительно оценить экономические параметры деятельности ведущих организаций, включая себестоимость, уровень товарности, цену реализации и рентабельность. Эти показатели представлены в таблице 16, содержащей эффективность ТОП-20 сельскохозяйственных организаций молочного скотоводства региона.

ОАО «Тепелево» и ТНТ «Михеев и К» выделяются высоким уровнем рентабельности молочного скотоводства – 47,08 % и 48,9 % соответственно. Это подтверждает высокую прибыльность и эффективное управление в этих организациях при оптимальных затратах на производство молока.

Некоторые хозяйства, такие как ООО «Буревестник Агро» и АО «Ильино-Заборское», имеют низкую или нулевую рентабельность, несмотря на значительные объемы производства. Это может свидетельствовать о высоких затратах на кормление и другие операционные расходы, которые затрудняют получение прибыли.

Таблица 16 – Показатели эффективности ТОП-20 сельскохозяйственных организаций молочного скотоводства Нижегородской области¹⁶

Название организации	Реализовано молока, ц.н.	Уровень товарности, %	Себестоимость руб./кг.	Цена реализации руб./кг.	Рентабельность молочного скотоводства без Г.П. %
ОАО «Тепелево»	228 917	97,8	23,44	37,9	47,08
ООО «Бутурлинское зерно»	194 004	96	26,46	37,42	31,45
СПК «Нижегородец»	70 041	95,2	29,4	38,98	18,36
ООО СПК «Ждановский»	154 250	93,9	28,1	36,4	23,31
ООО «Буревестник Агро»	44 701	93,6	34,16	35,55	0,91
ООО ПЗ «Пушкинское»	130 822	95	29,72	37,07	15,46
АО «Ильино-Заборское»	68 290	95,6	36,29	40,44	0
ТНТ Михеев и К	56 177	94,9	22,28	38,29	48,9
АО «АПК Мир»	99 610	95,7	31,86	40,21	4,45
АО «Румянцевское»	77 415	94,3	28,34	37,38	11,4
СПК «Криушинский»	50 183	91,6	23,20*	35,62	31,58
ООО «Бармино»	89 138	94,5	30,95	36,51	11,72
СПК «Березники»	189 090	94,9	26,47	38,6	30,61
СПК «Заболотновский»	54 574	94	28,65	37,04	19,87
ООО «Восток»	124 399	95,5	29,22	40,79	20,56
ООО им. Горького	125 915	94,8	29,15	40,18	24,52
АО «Березниковское»	103 272	94,9	24,45	40,58	45,49
ООО «Никитино»	89 921,4	94,7	37,1	39,47	5,94
ООО «Мяском»	89 638	88,6	25,31	37,96	10,92
ООО «Шатовка»	106 898	95,6	31,6	39,32	15,63
Всего	5497411,90	93,5	29,49	37,58	11,42

Средняя себестоимость молока в регионе составляет 29,49 руб. на кг, с колебаниями от 22,28 руб. на кг (ТНТ «Михеев и К») до 37,1 руб. на кг (ООО «Никитино»). Это указывает на различия в эффективности использования кормов, технологии содержания и других факторов.

В то же время цена реализации молока находится в пределах от 35,55 руб. на кг (ООО «Буревестник Агро») до 40,79 руб. на кг (ООО «Восток»), что подтверждает ценовую конкуренцию в отрасли.

Средний уровень товарности в ТОП-20 сельскохозяйственных организациях составляет 93,5 %, что демонстрирует высокую степень реализации молока, произведённого в этих организациях.

Высоких показателей продуктивности и рентабельности представленные сельскохозяйственные организации достигли во многом благодаря модернизации производственной базы и внедрению цифровых решений. Автоматизация процессов, системы контроля за состоянием

¹⁶ *Источник: составлено автором на основании источника [155]

животных, цифровой учет надоев и кормления, а также использование аналитических платформ управления фермой позволили не только оптимизировать затраты, но и значительно повысить эффективность использования ресурсов. Эти меры стали ключевыми факторами выхода на высокий уровень товарности и устойчивого роста продуктивности, что подтверждает значимость цифровизации как одного из драйверов развития отрасли.

Эти успехи на уровне отдельных организаций подчеркивают важность цифровизации в целом для повышения эффективности аграрного сектора. Анализ текущего уровня цифровизации сельского хозяйства в Нижегородской области позволит выявить дальнейшие возможности для внедрения инновационных технологий и оценить потенциал их распространения на более широкий круг сельскохозяйственных производителей.

Анализ внедрения цифровых технологий выявил значительную дифференциацию между районами. На фоне общего роста цифровизации агропромышленного комплекса выделяются территориальные-лидеры, где сельскохозяйственные организации наиболее активно внедряют цифровые решения. Рассмотрим муниципальные округа области, использующие технологии точного животноводства в таблице 17.

Таблица 17 – Доля голов КРС, обслуживаемых с использованием элементов точного животноводства¹⁷

Коэффициент цифровизации	Муниципальные округа Нижегородской области
0-0,2	Ардатовский, г.о.г. Выкса, г.о. Навашинский, Вознесенский, Варнавинский, Ветлужский, Вознесенский, Воскресенский, г.о.г. Выкса, Гагинский, г.о.г. Дзержинск, Дивеевский, Княгининский, Краснооктябрьский, г.о.г. Кулебаки, Лукояновский, г.о. Перевозский, Пильнинский, Починковский, Сергачский, Сеченовский, Сосновский, Спасский, Тонкинский, Тоншаевский, Шарангский, Шатковский, г.о.г. Шахунья, г.о. Сокольский, г.о.г. Н.Новгород, г.о.г. Арзамас, г.о.г. Саров
0,2-0,4	Бутурлинский, Уренский
0,4-0,6	Большемурашкинский, Краснобаковский, Кстовский, Лысковский, г.о. Семеновский
0,6-0,8	Богородский, г.о.г. Бор, Вачский, Володарский, Городецкий
0,8-0,1	Арзамасский, Балахнинский, Вадский, г.о.г. Воротынский, Дальнеконстантиновский, Ковернинский, Павловский, г.о.г. Первомайск, г.о.г. Чкаловск

¹⁷ Составлено автором на основании данных [45]

В разных муниципальных округах Нижегородской области уровень цифровизации молочного скотоводства различается. Рассмотрим следующие моменты:

1. Низкий уровень цифровизации (0-0,2). В этой категории находится большинство районов области, что свидетельствует о низком уровне внедрения технологий точного животноводства. Это может быть связано с ограниченными финансовыми ресурсами, низким уровнем инфраструктуры или недостаточной осведомленностью сельскохозяйственных товаропроизводителей о преимуществах цифровизации. Такие муниципальные округа как Ардатовский, Воскресенский, Варнавинский, городской округ г. Кулебаки и другие, возможно, требуют дополнительной поддержки и стимулов для внедрения технологий.

2. Средний уровень цифровизации (0,2-0,4). Этот уровень характерен для нескольких районов, например, Бутурлинского и Уренского муниципальных образований. Это может означать, что в этих районах уже начали внедрять элементы точного животноводства, но они еще не охватывают большинство хозяйств. Это связано с пилотными проектами или отдельными инициативами фермеров.

3. Умеренный уровень цифровизации (0,4-0,6). Округа Большемурашкинский и Краснобаковский демонстрируют более высокие показатели цифровизации, что может свидетельствовать о более интенсивном внедрении технологий точного животноводства в эти районы. Это может быть связано с поддержкой со стороны местных властей или более высокой инициативностью аграриев.

4. Высокий уровень цифровизации (0,6-0,8). Богородский, Городецкий и Вачский муниципальные округа уже значительно продвинулись в использовании цифровых технологий, что может способствовать улучшению эффективности производства и конкурентоспособности молочного скотоводства в этих регионах. Это может свидетельствовать о высоком уровне

развития сельскохозяйственной отрасли, доступности технологий и информации.

5. Очень высокий уровень цифровизации (0,8-1,0). В эту категорию входят такие муниципальные округа как Арзамасский, Дальнеконстантиновский и Балахнинский, которые демонстрируют самые высокие показатели цифровизации. Эти округа, скорее всего, являются передовыми в области сельского хозяйства и технологического прогресса, с высокой степенью автоматизации и цифровых решений, что позволяет повысить производительность и точность в ведении животноводства.

Большинство муниципальных округов Нижегородской области находится на начальной стадии цифровизации молочного скотоводства, что указывает на необходимость активного внедрения новых технологий. Только в отдельных районах наблюдается достаточно высокий уровень цифровизации. Важно, чтобы государственная поддержка и меры по стимулированию цифровизации были направлены на менее развитые районы для создания равных условий для сельхозпроизводителей по всей области.

В условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса уровень цифровизации территорий становится ключевым фактором, определяющим возможности внедрения современных технологий в сельском хозяйстве. Наличие цифровой инфраструктуры (интернет-связи, облачных сервисов, ИТ-кадров) формирует основу для применения точного животноводства, цифровых платформ управления, автоматизированных систем кормления и мониторинга состояния животных.

В рисунке 24 представлены данные по распространенности цифровых технологий в Нижегородской области по состоянию на 2023 год.

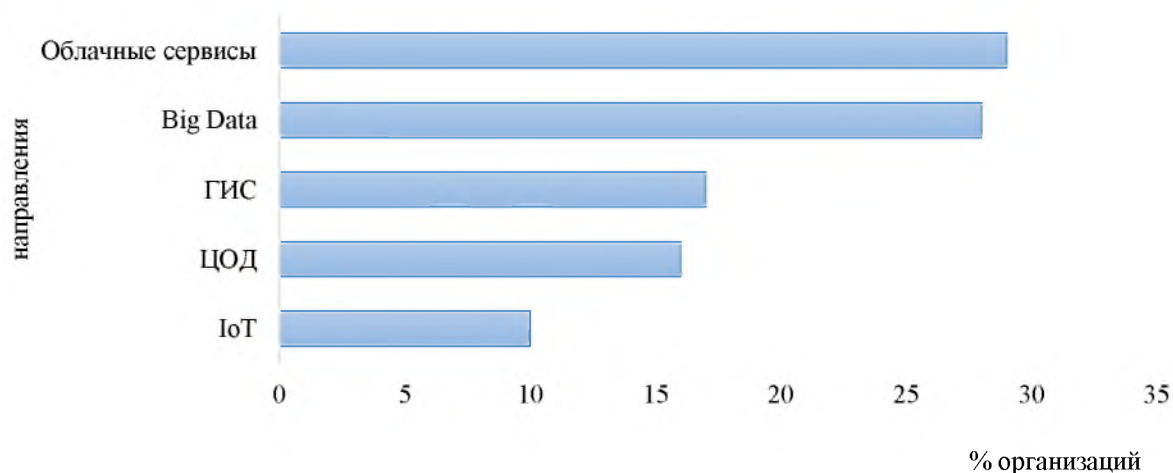


Рисунок 24 – Уровень внедрения цифровых технологий по направлениям в сельскохозяйственных организациях Нижегородской области, 2023 г.*

*Источник: составлено автором на основании данных [129]

Цифровая трансформация молочного животноводства в Нижегородской области развивается неравномерно. В 2023 г. наиболее активно внедрялись облачные решения и системы анализа данных, однако использование ИИ, роботизации и цифровых двойников пока ограничено.

Для выравнивания технологического уровня необходимо разработать концепцию для сельскохозяйственных товаропроизводителей, с последовательной траекторией внедрения цифровых решений, организовать обучающие программы для специалистов, разработать целевую программу поддержки цифровой трансформации для отстающих районов, создать механизмы обмена опытом между передовыми и отстающими организациями.

Перспективным представляется развитие кластерного подхода, когда технологические решения сначала внедряются на базовых организациях, а затем тиражируются на соседние организации.

Предложенные меры по развитию цифровой экосистемы, поддержке отстающих районов и внедрению кластерного подхода направлены на выравнивание технологического уровня и повышение общей эффективности молочного производства в регионе. Однако успешная цифровизация, и модернизация должны сопровождаться адекватным рыночным спросом. В

этом контексте важным аспектом становится анализ соотношения производства и потребления молока на душу населения, позволяющий оценить баланс между объёмами выпускаемой продукции и динамикой внутреннего спроса (рисунок 25).

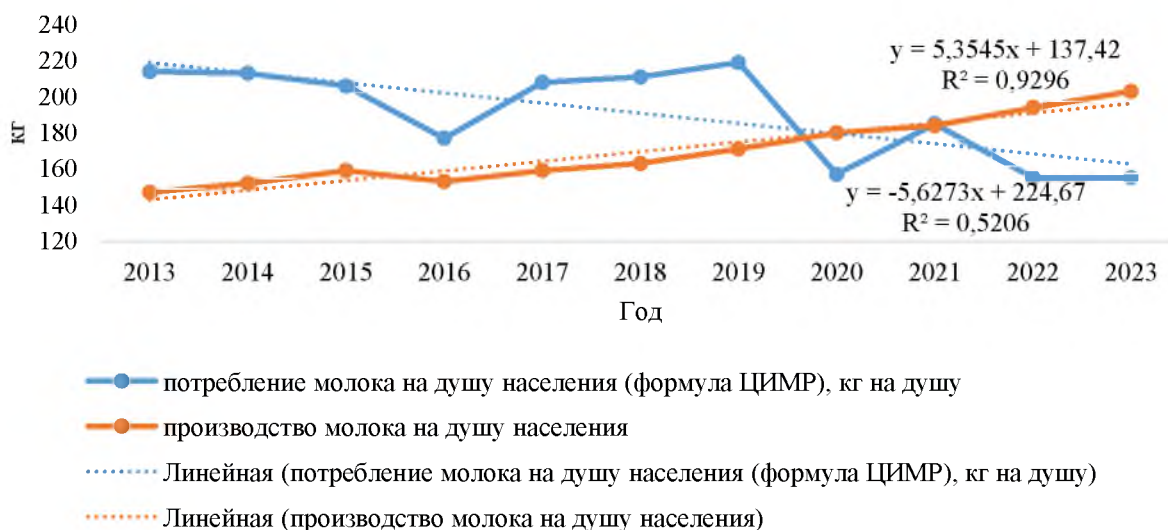


Рисунок 25 – Динамика потребления и производства молока на душу населения в Нижегородской области (кг в год)*

*Источник: составлено автором на основании данных [156]

Потребление молока на душу населения демонстрирует устойчивое снижение. Уравнение линейного тренда:

$$y = -5,6273x + 224,67 \quad (4)$$

Это означает, что ежегодно уровень потребления снижается в среднем на 5,6 кг на чел., что связано с изменением пищевых привычек, снижением доходов населения и ростом потребления переработанных молочных продуктов.

Производство молока на душу населения, напротив, стабильно увеличивается. Уравнение тренда:

$$y = 5,3545x + 137,42 \quad (5)$$

Ежегодный прирост составляет около 5,35 кг на чел. Это отражает эффективность государственной поддержки, модернизации производства и концентрации молочного животноводства в сельскохозяйственных организациях.

Коэффициенты детерминации подтверждают достоверность наблюдений: для производства $R^2 = 0,9296$ (высокая предсказуемость), для потребления $R^2 = 0,5206$ – умеренная предсказуемость тренда, подверженность внешним факторам (доходы населения, вкусы, демография и другие).

Пересечение трендовых линий в 2021–2022 гг. свидетельствует о переходе региона от дефицита к профициту. С этого момента производство превышает потребление, что требует изменения акцентов в аграрной политике региона. Следовательно, необходимо: стимулировать потребление и развивать маркетинг молочной продукции на внутреннем рынке; усилить экспортную направленность и переработку с добавленной стоимостью (в своей работе О.П. Зайцева [47] и А. И. Тихомиров, А. А. Фомин [116] указывает именно на оценку экспортного потенциала); контролировать риски перепроизводства и снижать издержки хранения и логистики продукции. Регион перешел к новой модели: устойчивое производство при снижении внутреннего спроса. Это требует переориентации на переработку, сбыт и экспорт как ключевые направления развития отрасли.

Молочное скотоводство в Приволжском федеральном округе и Нижегородской области сталкивается с важными вызовами, такими как сокращение поголовья крупного рогатого скота, высокая себестоимость производства и кадровый дефицит. Однако модернизация производственной базы и внедрение цифровых технологий, таких как системы точного животноводства и автоматизация процессов, играют ключевую роль в повышении продуктивности и рентабельности. Растущие показатели продуктивности молока и успешная модернизация в крупных аграрных

хозяйствах демонстрируют эффективность этих мер. Важным направлением для дальнейшего развития является усиление государственной поддержки и создание экосистемы цифрового бизнеса, направленной на выравнивание технологического уровня среди всех категорий сельскохозяйственных товаропроизводителей, обеспечивающая продовольственную безопасность региона в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 [2].

Для устойчивого развития молочного скотоводства важно учесть не только внутренние факторы, такие как модернизация и цифровизация, но и внешние экономические условия, включая снижение потребления молока и конкуренцию с импортной продукцией. В будущем необходимо фокусироваться на переработке молочной продукции, стимулировании потребления на внутреннем рынке и развитии экспортного потенциала, что будет способствовать увеличению добавленной стоимости в отрасли.

2.3 Оценка влияния факторов на результаты деятельности сельскохозяйственных организаций-производителей молока Нижегородской области

Факторный анализ позволяет выявить ключевые параметры, влияющие на продуктивность молочного скотоводства и определить направления для повышения рентабельности отрасли в соответствии с положениями Федерального закона от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [1]. В Нижегородской области молочное животноводство является важной частью агропромышленного комплекса и его эффективность зависит от множества факторов, как внутренних (технологических, управленческих), так и внешних (экономических, климатических).

В приложении Б представлены ключевые финансовые показатели по организациям Нижегородской области (с 2019 г. по 2023 г.), занимающихся производством молока. Данные отражают значительный разброс в размерах и эффективности организаций, что характерно для сельскохозяйственного сектора.

Таблица 18 – Описательная статистика ключевых переменных (Итоговая выборка), тыс. руб.¹⁸

Переменная	Общие активы	Собственный капитал	Оборотные активы	Чистая прибыль	Краткосрочные обязательства	Выручка
Количество, ед.	571,00	571,00	571,00	571,00	571,00	571,00
Среднее	265 704,49	154 880,23	110 721,74	13 797,84	44 010,45	102 370,46
Статистическое отклонение	414 741,02	266 614,50	179 388,17	41 967,97	89 295,68	156 240,71
Минимальное значение	0,00	-226 862,00	0,00	-102 959,00	0,00	0,00
25%	18 348,50	7 131,00	7 182,00	3,00	1 324,00	4 853,00
Медиана	82 700,00	50 763,00	39 076,00	1 359,00	9 478,00	36 471,00
75%	289 472,00	185 982,00	116 849,50	12 075,50	41 588,00	122 862,50
Максимальное значение	2 340 84,00	2 105 452,00	1 374 419,00	381 293,00	691 652,00	923 581,00

Общие активы варьируют от 0 до 2,34 млн руб., но медиана значительно ниже среднего, что указывает на преобладание мелких и средних хозяйств с небольшой долей крупных сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Собственный капитал (медиана – 50 763 руб.) также демонстрирует сильную асимметрию: у 25 % организаций он ниже 7 131 руб., а у некоторых даже отрицательный, что сигнализирует о финансовой неустойчивости части хозяйств.

Оборотные активы у половины организаций меньше, чем краткосрочные обязательства, что может говорить о дефиците собственных средств для покрытия текущих долгов. Однако у 25 % хозяйств краткосрочные обязательства превышают 41 588 руб., создавая риски неплатежеспособности.

Выручка коррелирует с активами, но разброс огромен: от 0 руб. до 923 581 руб. Это подчеркивает неравномерность развития данного сектора. Чистая прибыль крайне низка, а у 25 % организаций очень мала, что указывает

¹⁸ Рассчитано автором в статистической программе на основании данных приложения А

на убыточность части организаций. При этом максимальная прибыль показывает потенциал рентабельных хозяйств.

В Нижегородской области преобладают мелкие и средние организации с ограниченными активами и капиталом, но есть и несколько крупных высокодоходных организаций. Значительная часть хозяйств близка к убыточности (минимальная прибыль), что требует государственной поддержки или реструктуризации. Низкая ликвидность и высокая долговая нагрузка (25 % организаций) могут привести к банкротствам при ухудшении рыночной конъюнктуры. Успешные сельскохозяйственные организации демонстрируют, что даже в текущих условиях возможна высокая рентабельность. Их опыт необходимо тиражировать через кооперацию или гранты.

Рекомендации по улучшению положения сельскохозяйственным организациям:

- для малорентабельных хозяйств (оптимизация затрат (корма, электроэнергия), внедрение цифрового учета);
- для региона (субсидирование кредитов, развитие сбытовых кооперативов);
- для инвесторов (фокус на крупные и технологичные организации с активами выше 289 тыс. руб.

Необходимо отметить, что данные отражают неоднородность молочного скотоводства в регионе и требуют дифференцированного подхода к его развитию.

Корреляционная матрица отражает степень взаимосвязи между ключевыми финансовыми показателями организаций (сельскохозяйственные организации, занимающиеся производством молока). Корреляционная матрица ключевых переменных представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Корреляционная матрица ключевых переменных (исходные данные), в коэффициентах¹⁹

Переменная	Общие активы	Собственный капитал	Оборотные активы	Чистая прибыль	Краткосрочные обязательства	Выручка
Общие активы	1,00	0,86	0,95	0,62	0,73	0,95
Собственный капитал	0,86	1,00	0,83	0,80	0,48	0,91
Оборотные активы	0,95	0,83	1,00	0,61	0,69	0,96
Чистая прибыль	0,62	0,80	0,61	1,00	0,25	0,71
Краткосрочные обязательства	0,73	0,48	0,69	0,25	1,00	0,68
Выручка	0,95	0,91	0,96	0,71	0,68	1,00

Матрица коэффициентов корреляции построена на основании данных представленных в приложении Б (что обеспечивает репрезентативность результатов).

Таким образом, сильные взаимосвязи (коэффициент больше 0,8):

- Общие активы и оборотные активы (0,95) и общие активы и выручка (0,95). Чем больше активы организации (особенно оборотные), тем выше его выручка. Это типично для сельского хозяйства, где объем производства зависит от материальной базы (техника, корма, поголовье и другое).

- Собственный капитал и выручка (0,91). Организации с большим собственным капиталом генерируют больше доходов, что подчеркивает важность финансовой устойчивости для роста.

- Оборотные активы и выручка (0,96). Наиболее сильная связь в матрице (рисунок 26) подтверждает, что ликвидные ресурсы (деньги, запасы) напрямую определяют объем продаж.

Умеренные взаимосвязи (коэффициент 0,5-0,8):

- Собственный капитал и чистая прибыль (0,8). Капитал влияет на прибыльность, что ожидаемо (организации с меньшей долговой нагрузкой получают больше чистой прибыли).

- Выручка и чистая прибыль (0,71). Рост продаж повышает доходность, но не гарантирует ее (коэффициент менее 0,8), так как прибыль зависит и от затрат.

¹⁹ Рассчитано автором в статистической программе на основании данных приложения А

- Общие активы и краткосрочные обязательства (0,73). Крупные организации используют заемные средства, но связь с прибылью слабая (0,25), что указывает на риски чрезмерного кредитования.

Слабые (незначимые) взаимосвязи (коэффициент менее 0,5):

- Краткосрочные обязательства и чистая прибыль (0,25), зависимость минимальная (увеличение долгов почти не влияет на прибыль, что говорит о неэффективности кредитов как инструмента роста доходности).

- Краткосрочные обязательства и собственный капитал (0,48), низкая корреляция означает, что многие организации сочетают малый капитал с высокими долгами, увеличивая риск банкротства.

На основании проведенного анализа главные драйверы выручки – оборотные активы и общий размер бизнеса. Для роста доходов организациям необходимо: увеличивать ликвидные ресурсы (деньги, запасы кормов, ГСМ), инвестировать в основные фонды (техника, доильные установки и другое). Прибыльность зависит от собственного капитала, а не от заемных средств, оптимальная стратегия – снижение долговой нагрузки и наращивание капитала через реинвестирование прибыли или гранты. Слабая связь обязательств с прибылью (0,25) показывает, что кредиты часто используются на покрытие текущих расходов, а не на развитие.

Рекомендации для агропромышленного комплекса Нижегородской области, в части сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством молока:

- для малых хозяйств – фокус на оборотные активы и кооперацию для роста выручки;

- для убыточных организаций – реструктуризация долгов и поддержка собственного капитала (субсидии);

- для государственных органов – стимулировать программы льготного кредитования только для проектов с четкой ROI-моделью.

Корреляционный анализ подтверждает, что устойчивость и доходность молочного скотоводства в регионе зависят от материальной базы и финансовой автономности, а не от заемного финансирования.

На рисунке 26 проиллюстрирована корреляционная матрица ключевых показателей. Корреляционная матрица является ключевым инструментом в статистическом анализе, позволяющим определить степень связи между различными переменными. Значения коэффициентов корреляции варьируются от -1 до 1, где значения близкие к -1 указывают на сильную обратную связь, значения близкие к 1 указывают на сильную прямую связь, а значения около 0 указывают на отсутствие связи.

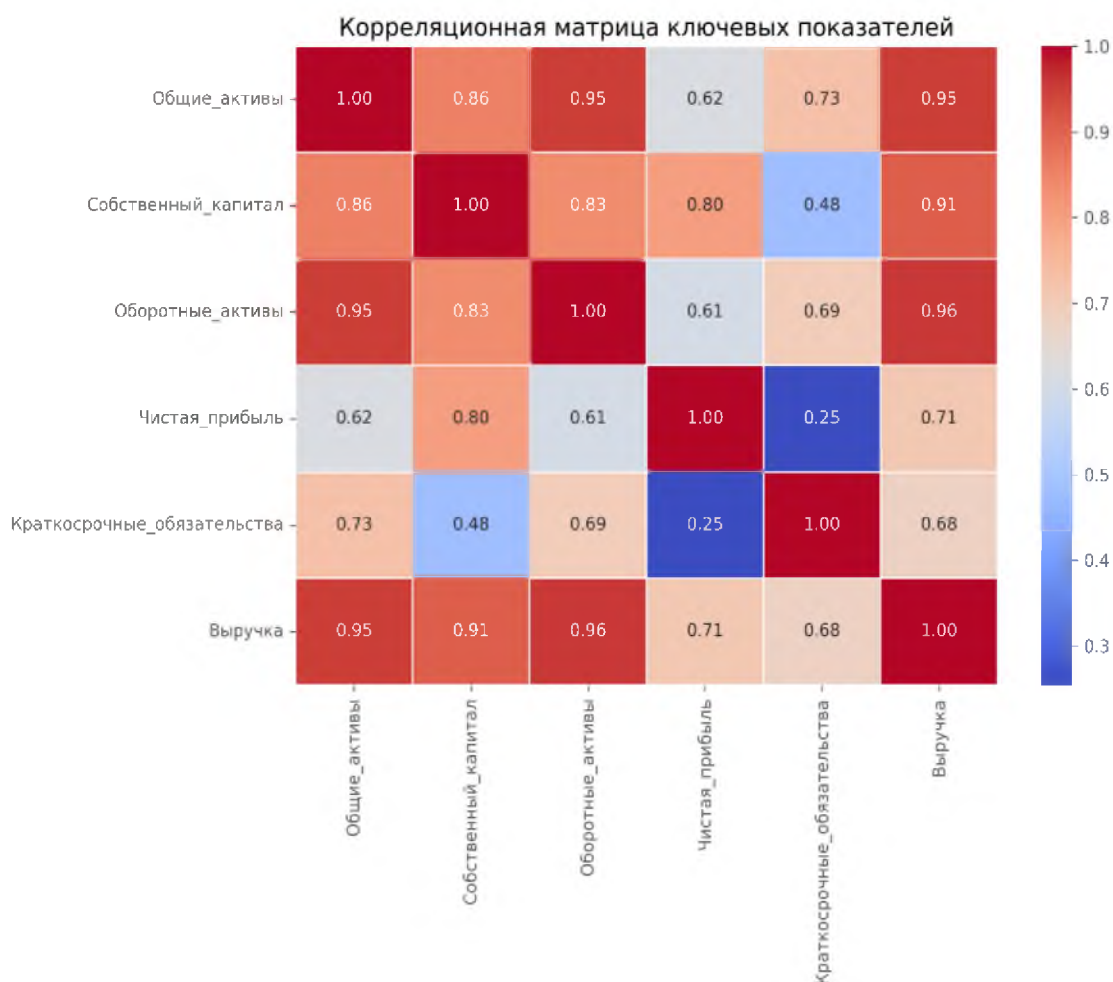


Рисунок 26 – Корреляционная матрица ключевых финансовых показателей сельскохозяйственных товаропроизводителей в Нижегородской области*

*Источник: составлено автором в статистической программе

Таким образом, из представленной корреляционной матрицы ключевые выводы по сельскохозяйственным организациям, занимающихся производством молока следующие:

1. Высокая положительная корреляция между активами и выручкой: общие активы и выручка имеют высокий коэффициент корреляции (0,95), что указывает на то, что увеличение активов связано с ростом выручки.

2. Собственный капитал и чистая прибыль: корреляция между собственным капиталом и чистой прибылью составляет 0,80, что говорит о значительной связи между этими показателями.

3. Оборотные активы и выручка: оборотные активы также сильно коррелируют с выручкой (0,96), что может свидетельствовать о том, что увеличение оборотных активов способствует росту выручки.

4. Краткосрочные обязательства: краткосрочные обязательства имеют слабую корреляцию с чистой прибылью (0,25), что может говорить о меньшем влиянии обязательств на прибыль по сравнению с другими показателями.

5. Чистая прибыль и выручка: корреляция между чистой прибылью и выручкой составляет 0,71, что указывает на умеренную связь и говорит о том, что не вся выручка напрямую конвертируется в чистую прибыль.

В приложении Б представлены результаты множественной линейной регрессии, где зависимой переменной (Y) – является выручка. Регрессионный анализ показывает какие факторы сильнее всего влияют на выручку и насколько значимы эти явления. Позволяет спрогнозировать финансовые результаты при изменении ключевых показателей.

Проанализировав результаты регрессии можно сделать следующие выводы:

- качество модели ($R^2 = 0,966$).

Модель объясняет 96,6 % вариации выручки. Это достаточно высокий показатель, означающий, что выбранные факторы (активы, капитал, прибыль и другие) практически полностью определяют объем выручки. Стандартная ошибка = 28 912,32 – среднее отклонение прогнозируемых значений от

реальных. Учитывая масштаб данных (выручка до 932 тыс. руб.) ошибка относительно не велика.

- значимость модели (F-статистика).

$F=3\,216,1$, p -значение ≈ 0 , модель статистически значима в целом. Это означает, что хотя бы один из коэффициентов регрессии существенно влияет на выручку.

- все коэффициенты значимы (p -значение $< 0,05$), но их влияние различается. Влияние факторов представлено в таблице 20.

Таким образом, сильнейший фактор оборотные активы (коэффициент 0,39). Это означает, что сельскохозяйственным организациям необходимо увеличивать ликвидные ресурсы (корма, топливо, запасы). Оптимизировать управление оборотными активами (снижать дебиторскую задолженность, ускорять оборот). Собственный капитал и прибыль не менее важны, но их влияние в 2-2,5 раза слабее.

Таблица 20 – Влияние коэффициентов регрессии²⁰

Фактор	Коэффициент	Интерпретация
Y-пересечение	5614,14	Базовая выручка (если все факторы = 0) – условный уровень
Общие активы	0,06	Каждые 100 руб. активов добавляют 6 руб. выручки. <i>Слабое влияние.</i>
Собственный капитал	0,16	Каждые 100 руб. капитала дают 16 руб. выручки. <i>Умеренное влияние.</i>
Оборотные активы	0,39	Каждые 100 руб. оборотных средств приносят 39 руб. выручки. <i>Сильное влияние.</i>
Чистая прибыль	0,34	100 руб. прибыли связаны с 34 руб. выручки. Вероятно, прибыльные организации масштабируют продажи.
Краткосрочные обязательства	0,17	100 руб. долгов = 17 руб. выручки. Возможно, что кредиты используются для роста.

Краткосрочные обязательства имеют положительный эффект (0,17), это может означать, что кредиты используются для расширения (закупка техники, технологий, кормов и другое). Однако ранее корреляция показала слабую связь долгов с прибылью (0,25), что говорит о рисках: если кредиты не окупаются, долговая нагрузка становится проблемой.

²⁰ Рассчитано автором в статистической программе на основании данных приложения А

Регрессионный анализ подтверждает, что выручка молочных организаций Нижегородской области зависит в первую очередь от оборотных активов. Однако рост за счет кредитов требует осторожности – их влияние на прибыль неоднозначно. Оптимальная стратегия – наращивание ликвидных ресурсов при контролируемом использовании заемных средств.

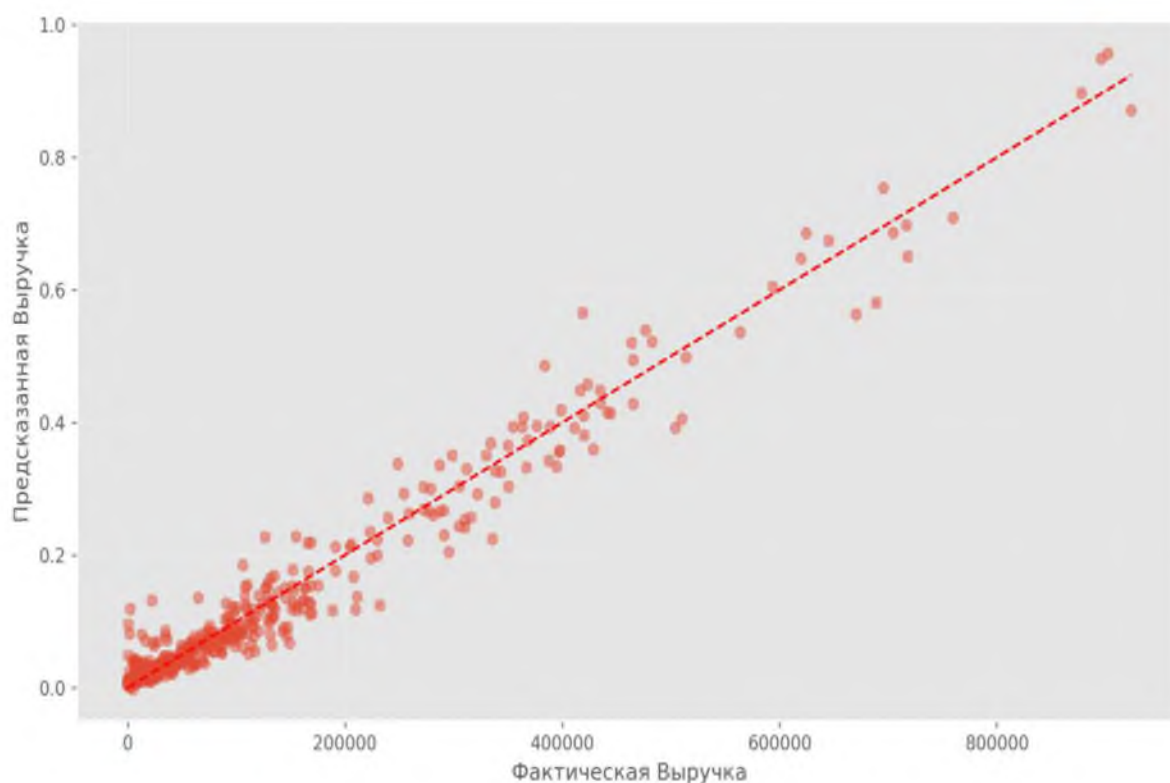


Рисунок 27 – Сравнение фактических и предсказанных значений выручки*

*Источник: составлено автором в статистической программе

Для сельскохозяйственных товаропроизводителей Нижегородской области однофакторный дисперсионный анализ – это инструмент, который позволяет научно обосновать выбор технологий, методов управления, оптимизировать затраты, повышать рентабельность производства за счет данных, а не интуитивных решений. В приложении Г отражен однофакторный дисперсионный анализ.

В таблице приложения Г отражены результаты однофакторного дисперсионного анализа шести финансовых показателей (общие активы,

собственный капитал, оборотные активы, чистая прибыль, краткосрочные обязательства и выручка).

Каждый показатель содержит достаточный объем данных для статистической значимости (приложение Б).

Результаты свидетельствуют о том, что финансовые показатели статистически значимо различаются между собой. Их средние значения не могут быть объяснены случайными колебаниями, а отражают реальные различия в их природе и масштабах.

Выручка демонстрирует более высокую волатильность (дисперсию), что может быть связано с колебаниями продаж.

Чистая прибыль имеет наименьший разброс, что может объясняться жестким контролем расходов.

Внедрение цифровых методов анализа соответствует приоритетам, изложенным в Указе Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества» [4]. Проведенный факторный анализ выявил структуру взаимосвязей между шестью ключевыми финансовыми переменными молочных организаций Нижегородской области.

Таблица 21 – Факторный анализ ключевых переменных для сельскохозяйственных организаций Нижегородской области²¹

Фактор	Дисперсия	Доля дисперсии (%)	Кумулятивная доля (%)
Фактор 1	4,57	76,16	76,16
Факторные нагрузки:			
Переменная	Фактор 1		
Общие активы	-0,97		
Собственный капитал	-0,91		
Оборотные активы	-0,96		
Чистая прибыль	-0,68		
Краткосрочные обязательства	-0,64		
Выручка	-1,00		

Результаты показывают доминирующее влияние одного основного фактора, который охватывает 76,16 % общей вариации данных (факторные нагрузки представлены на рисунке 28). Это свидетельствует о существовании

²¹ Рассчитано автором в статистической программе на основании данных приложения А

сильной системной зависимости между анализируемыми финансовыми показателями сельскохозяйственных организаций области.

Все переменные имеют отрицательные нагрузки на первый фактор, при этом максимальная нагрузка у выручки (-1,00) и общих активов (-0,97), минимальная нагрузка у чистой прибыли (-0,68) и краткосрочных обязательств (-0,64). Это может указывать на обратную зависимость между выделенным фактором и исходными переменными.

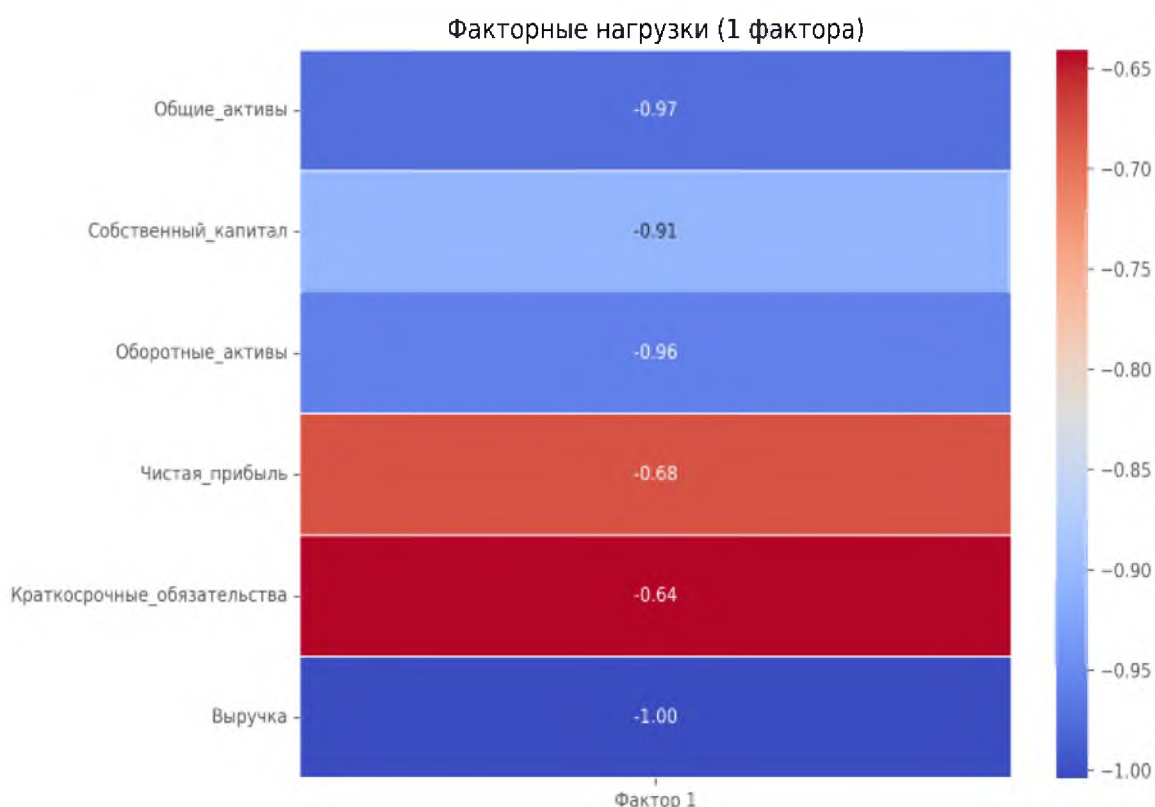


Рисунок 28 – Факторные нагрузки (1 фактор)*

*Источник: составлено автором в статистической программе

Таким образом, необходимо выделить практические рекомендации для молочных организаций:

- управление активами и выручкой (эти показатели наиболее тесно связаны с основным фактором, их оптимизация будет иметь наибольшее влияние на общее финансовое состояние);

- дифференцированный подход (менее значимая связь чистой прибыли с факторами предполагает, что на этот показатель сильнее влияют другие, неучтенные в анализе параметры);

- мониторинг финансовой структуры (выявление закономерности можно использовать для прогнозирования финансового состояния, сравнительного анализа организаций и другое).

Проведенное исследование развития молочного скотоводства в Нижегородской области, характеризующихся рядом ключевых тенденций:

- производственные показатели демонстрируют положительную динамику (валовой надой молока увеличился на 10,6 %, наблюдается перераспределение долей в пользу крупных производителей – 81 % от общего объема);

- структурные изменения в отрасли (сокращение общего поголовья крупного рогатого скота (-5 %) при росте продуктивности, уменьшение количества сельскохозяйственных организаций (-6,2%) и прибыльных организаций (-6,7%), значительное сокращение производства личных подсобных хозяйств (-16 %);

- технологическая модернизация (активное внедрение современных методов содержания и кормления, развитие перерабатывающей инфраструктуры, постепенное внедрение цифровых технологий (23,7 % хозяйств используют big data);

- кадровые и инвестиционные аспекты (дефицит ИКТ-специалистов, низкий уровень цифровизации, неравномерное распределение инвестиционных потоков);

- наличие отрицательного собственного капитала у части организаций, указывает на проблемы финансовой устойчивости. Медианное значение показателей существенно ниже средних (например, по общим активам 82,7 тыс. руб. против 265,7 тыс. руб.), что подтверждает гипотезу о преобладании малых форм хозяйствования.

Автором предложены практические рекомендации, которые дифференцированы по уровням управления:

1. На микроуровне (хозяйствующие субъекты):

- приоритетное развитие оборотных активов (коэффициент влияния 0,39);
- оптимизация структуры капитала (эластичность выручки 0,16);
- внедрение контроллинга кредитной политики.

2. на мезоуровне (региональные органы):

- дифференциация поддержки по кластерам организаций;
- стимулирование кооперативных моделей;
- развитие системы финансового мониторинга.

3. на макроуровне (федеральная политика):

- адаптация кредитных программ под отраслевую специфику;
- совершенствование методики оценки эффективности;
- создание системы трансфера успешных практик.

Полученные результаты создают методологическую основу для формирования научно обоснованной системы управления эффективностью молочного скотоводства в условиях неоднородности агропромышленного комплекса региона, в целях обеспечения продовольственной безопасности в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 [2].

Глава 3 НАПРАВЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

3.1 Концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока

Современные тенденции развития агропромышленного комплекса требуют внедрения цифровых технологий, обеспечивающих повышение эффективности управления производственными процессами. В молочном скотоводстве цифровая трансформация предполагает поэтапную модернизацию на основе системного и процессного подходов, что позволяет оптимизировать управление, повысить продуктивность и снизить издержки.

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса базируется на интеграции интеллектуальных технологий (IoT, big data, автоматизированные системы управления) в производственные процессы. Ключевым фактором успешной трансформации является системный подход, обеспечивающий согласованность всех элементов производственной системы. А.Л. Комышев, В.П. Лебедев отмечают что организация производства молока требует системного подхода [73].

Внедрение цифровых решений требует четкой регламентации бизнес-процессов. Процессный подход позволяет структурировать деятельность сельскохозяйственных организаций [78], включая ключевые этапы:

- управление кормлением (прецизионные технологии дозирования кормов);
- контроль продуктивности (датчики мониторинга надоев, анализаторы качества молока);
- здоровье животных (системы ранней диагностики заболеваний).

Автоматизация процессов на основе цифровых платформ повышает точность управленческих решений и снижает влияние человеческого фактора.

Опыт внедрения интеллектуальных систем в молочном животноводстве показывает, что использование сенсоров и систем аналитики позволяет оптимизировать рационы кормления и прогнозирования продуктивности стада. Ключевую роль играют IoT-решения в мониторинге физиологического состояния коров, что способствует снижению падежа и повышению рентабельности производства.

Следовательно, цифровая трансформация молочного скотоводства должна осуществляться поэтапно, с учетом системного и процессного подходов. Это обеспечивает не только технологическую модернизацию, но и устойчивое развитие отрасли за счет повышения управляемости и экономической эффективности.

Цифровая трансформация бизнес-процессов в молочном скотоводстве не может быть универсальной – каждая организация формирует собственную траекторию развития в зависимости от технологической готовности, экономических возможностей и стратегических приоритетов. Внедрение цифровых решений требует гибкого подхода, учитывающего специфику конкретной организации.

В таблице 22 представлены факторы, влияющие на индивидуальную траекторию цифровой трансформации производства молока.

Реализация нелинейной траектории цифровизации, несмотря на ее гибкость, имеет ряд рисков, которые необходимо учитывать при планировании преобразований. Пропуск подготовительных этапов (например, внедрения базовых систем электронного учета) может привести к проблемам интеграции новых решений с существующей инфраструктурой – дисбаланс в интеграции систем. Попытка сразу внедрить сложные IoT-платформы без предварительной оцифровки данных часто вызывает сбои в работе систем и снижает надежность аналитики.

Таблица 22 – Классификация факторов формирования индивидуальной траектории цифровой трансформации производства молока²²

Группа факторов	Параметры	Влияние на траекторию
Технологическая готовность	Уровень автоматизации процессов	Определяет стартовую точку трансформации (от базовой цифровизации до сложных IoT-решений)
	Наличие ИТ-инфраструктуры	Позволяет пропускать этапы (например, переход в облако)
Экономические	Бюджет на траекторию	Ограничивает выбор технологий
	Окупаемость инвестиций	Определяет приоритетность этапов (сначала датчики, потом аналитика)
Кадровые	Квалификация персонала	Требует упрощенных решений или этапа обучения
	Готовность к изменениям	Влияет на скорость внедрения (поэтапно или «рывком»)
Отраслевые	Размер поголовья	Крупные организации раньше внедряют роботизацию, мелкие – мобильные приложения
	Специализация (молоко/племенная работа)	Определяет приоритеты (геномный анализ или контроль микроклимата)
Внешние	Доступность государственной поддержки	Позволяет включать дорогостоящие этапы
	Наличие технологических партнеров	Позволяет исключить промежуточные этапы

Преждевременные инвестиции в дорогостоящие технологии (например, ИИ-аналитики) без оценки окупаемости могут привести к неэффективному использованию ресурсов. Технологии должны внедряться последовательно, по мере достижения экономической целесообразности. Также инвестиции в дорогие технологии не окупятся при отсутствии инфраструктуры для их использования.

Интегрирование этапов адаптации персонала (обучение, тестирование пилотных решений) способно вызвать сопротивление сотрудников и снизить эффективность внедрения. Передовые технологии не смогут дать нужного результата без подготовки кадров.

Отказ от промежуточных этапов сбора и анализа данных (например, ручного мониторинга показателей) может привести к потере контроля над процессами. Цифровая трансформация требует поэтапного формирования «культуры данных».

Автором предлагаются рекомендации по минимизации рисков:

1. Поэтапный аудит – регулярная оценка готовности инфраструктуры и персонала к переходу на новый уровень.

²² Составлено автором

2. Гибкие пилотные проекты – тестирование технологий на базе отдельных процессов перед масштабированием.

3. Приоритеты ROI – выбор решений с быстрой окупаемостью для поддержания финансовой устойчивости.

Следовательно, вариативность траекторий не отменяет необходимости системного подхода. Как показывает практика, наиболее успешные кейсы цифровизации сочетают гибкость в выборе технологий с продуманным управлением рисками на каждом этапе.

В рамках диссертационного исследования автором разработана концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока, отражающая логику внедрения и взаимодействия различных классов цифровых технологий с производственными функциями. Теоретической основой послужил процессный подход к управлению производственной деятельностью, согласно которому эффективность организаций достигается за счет целенаправленного совершенствования ключевых бизнес-процессов, их структурной декомпозиции и цифровизации на каждом этапе.

С учетом изложенных теоретических и практических подходов автором предложена концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока на рисунке 29.

Выделенные направления охватывают ключевые бизнес-процессы производственного цикла молочного скотоводства и соответствуют этапам жизненного цикла продукта – от ресурсного обеспечения до контроля качества готовой продукции.



Рисунок 29 – Концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока *

*Источник: предложено автором

Предложенная концепция охватывает четыре функциональных направления цифровой трансформации:

- оптимизация использования ресурсов – включает внедрение программных решений для расчета рационов кормления (например, «КормОптим»), управления персоналом и учета затрат («1С:Животноводство», «АгроУчет»), а также интеграцию с ERP-системами. Это обеспечивает точный контроль за ресурсопотреблением и способствует снижению себестоимости производства.

- управление производственными и биологическими данными – охватывает использование цифровых систем мониторинга микроклимата («АгроКлимат»), генетического и племенного учета («Селекс»), ветеринарного состояния стада («ВетИС»), а также систем сквозного анализа («1С:Ферма», «Галактика-Агро»). Такой подход позволяет формировать целостную информационную базу для принятия управленческих решений на основе достоверных, актуальных и интегрированных данных.

- автоматизация технологических процессов – реализуется через внедрение оборудования и программ для автоматизированного кормления («АгроТех»), доения, сбора и передачи данных с ферм («СКиФ», «АгроДозор», «АгроАИ»). Это способствует повышению производительности труда, минимизации рисков и стабилизации производственных показателей.

- управление качеством и безопасностью продукции – обеспечивается за счет применения инструментов прослеживаемости (ФГИС «Меркурий», ИС «ПроМолоко»), автоматического контроля качества молока («СмартМилк»), лабораторного анализа и решений с использованием искусственного интеллекта и блокчейн-технологий («Цифровой ветврач», «ВкусВилл.Трек»). Это создает условия для повышения доверия потребителей, соответствия стандартам и выхода на премиальные рынки сбыта.

Следовательно, комбинированный и последовательный характер внедрения цифровых решений обеспечивает комплексное совершенствование

бизнес-процессов производства молока и сформировать единую цифровую систему.

Представленная концепция развития цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока демонстрирует свою эффективность только при условии корректной интеграции разнородных технологических решений. Как показывают исследования Ассоциации IoT в АПК в 2023 г., 68 % неудач при цифровизации связаны именно с проблемами совместимости внедряемых систем. Оптимальное функционирование предложенной автором четырехуровневой трансформации требует решения принципиальной задачи – обеспечения «бесшовной» интеграции между ними.

Коэффициент полезного действия цифровой трансформации в животноводстве повышается на 40 % при использовании предварительно верифицированных технологических связей. Это обуславливает необходимость проведения структурного анализа совместимости предлагаемых решений по следующим критериям, представленным на рисунке 30.

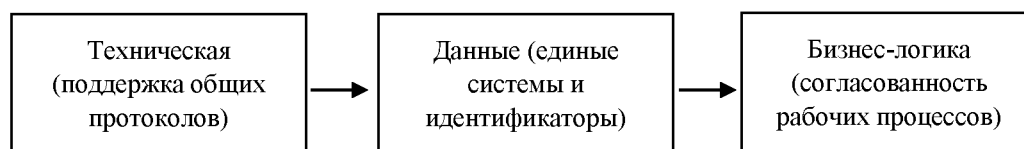


Рисунок 30 – Структурный анализ совместимости предлагаемых решений*

*Источник: составлено автором

На основании рисунка структурного анализа совместимости предлагаемых решений автор выделяет: первое – поддержка общих протоколов, далее единые системы и идентификаторы и последним этапом согласованность рабочих процессов. Рассмотрим интеграции цифровых систем с минимальными трудозатратами в таблице 23.

К числу преимуществ разработанной концепции (траектории) цифровой трансформации бизнес-процессов в молочном скотоводстве следует отнести наличие готовой интеграции между системой «1С» и программным

комплексом «КормОптима», обеспечиваемую за счет сертифицированного коннектора, что позволяет автоматизировать процесс обмена данными между производственным и учетным процессами.

Таблица 23 – Базовый технологический комплекс мероприятий²³

Направления	Ведущая система	Совместимые модули
Учет ресурсов	«1С: Животноводство»	КормОптима (API)
		АгроУчет (встроенный модуль)
Мониторинг	«АгроКлимат»	Датчики микроклимата
		СКиФ (через OPC-UA)
Автоматизация	«АгроТех»	Роботы доения (стандарт ISO 11783)

Кроме того, система «АгроКлимат» отличается высокой совместимостью с оборудованием: она поддерживает до 93 % датчиков российского производства, что способствует импортонезависимости и расширению возможностей мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях.

В работе автор говорит об импортозамещении как инструменте развития экономики РФ [58]. Также значимым преимуществом является совместимость цифровых платформ и оборудования с техникой, использующей ISOBUS, без необходимости применения дополнительных конвертеров, что упрощает подключение, повышает универсальность решений и снижает затраты на техническую интеграцию.

Расширенный комплекс (для крупных организаций 1000+ голов) представлен на рисунке 31.

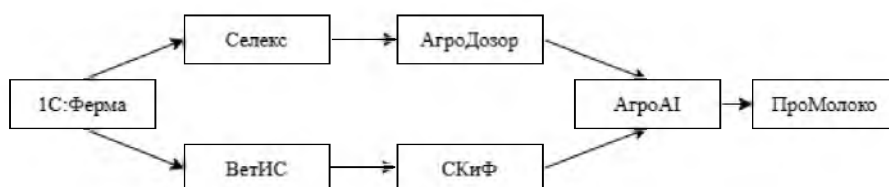


Рисунок 31 – Расширенный цифровой комплекс для крупной молочной организации с интеграцией информационных систем и платформ в единую архитектуру управления данными*

*Источник: составлено автором

²³ Составлено автором

Критическими точками интеграции цифровых решений в молочном скотоводстве являются несколько ключевых элементов, от которых зависит стабильность и эффективность функционирования всей системы. Прежде всего, необходимым условием является наличие единого идентификатора животного, обеспечивающего сквозную идентификацию в различных информационных системах, таких как «Селекс» и «ВетИС». Без этого связка между племенным и ветеринарным учетом невозможна, что ограничивает целостность и достоверность данных.

Вторым важным этапом является облачный шлюз данных, который обеспечивает унификацию и маршрутизацию информационных потоков между различными цифровыми платформами. Рекомендуемым решением в этом контексте является использование «AgriGate Cloud» – специализированного шлюза, предназначенного для преобразования протоколов и обеспечения совместимости между оборудованием и программным обеспечением.

Третьим элементом инфраструктуры является единое хранилище данных, предназначенное для агрегации, хранения и последующего анализа разнотипных производственных, биологических и экономических данных. В качестве технологической базы для таких хранилищ целесообразно использовать высокопроизводительные решения, такие как «Hadoop» (для распределенной обработки больших объемов данных) или «ClickHouse» (для быстрой аналитики и запросов в режиме реального времени). Своевременное и грамотное обеспечение этих трех точек интеграции создает основу для построения устойчивой, масштабируемой и эффективной цифровой экосистемы в молочном производстве.

Проведенный анализ интеграционного потенциала цифровых решений позволяет сформулировать следующие выводы. Наименьшие сложности при внедрении наблюдается при использовании экосистемы одного вендора, таких как «1С» или «Галактика-Агро», что обусловлено наличием

предустановленных коннекторов и унифицированных протоколов обмена между модулями.

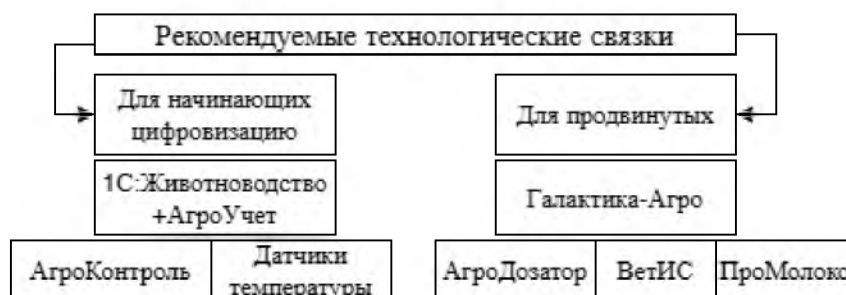


Рисунок 32 – Рекомендуемые технологические связки для начинающих цифровизацию и для продвинутых организаций*

*Источник: составлено автором

Эффективная цифровая трансформация молочного скотоводства требует сознательного выбора системы, строгого соблюдения отраслевых стандартов коммуникации, поэтапного создания единой платформы данных как основы для продвинутой аналитики.

Такая модель цифровой трансформации обеспечивает не только рост эффективности, но и формирование устойчивой, экологически ответственной и конкурентоспособной модели производства молока, в целях реализации положений Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 [2].

В целях реализации концепции (траектории внедрения) цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока автором проанализированы возможности фирмы 1С. Можно выделить основные модули системы, которые будут интегрированы для обеспечения эффективного управления всеми этапами производственного процесса. Важно отметить, что 1С предлагает комплексное решение, которое охватывает различные аспекты производства молока, от учета сырья и молока до управления складом и продажами. На рисунке 33 приведены ключевые модули и их интеграция с другими системами.

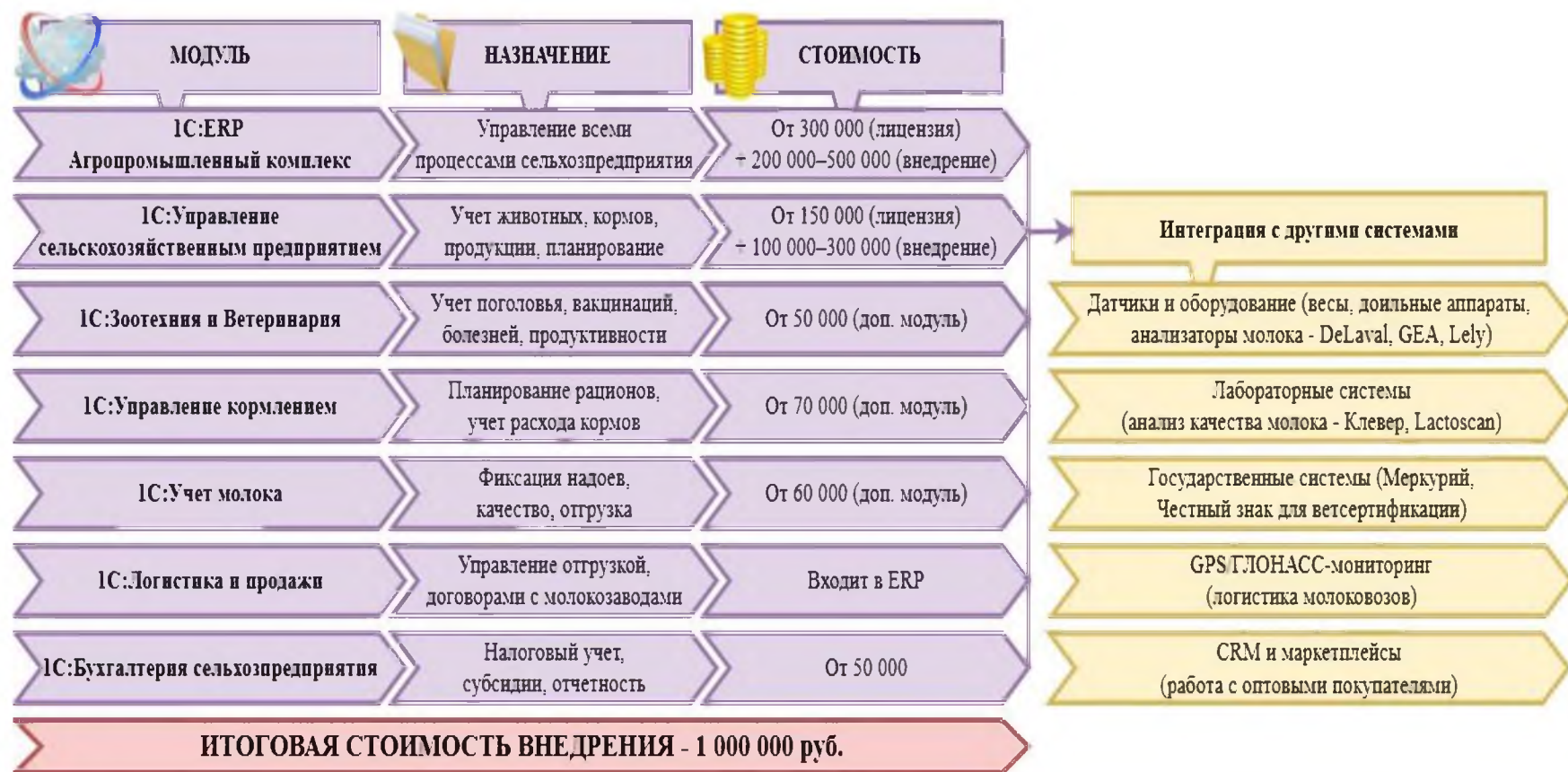


Рисунок 33 – Основные модули 1С для производства молока, интеграция с другими системами*

*Источник: составлено автором

Внедрение цифровых решений на базе продуктов фирмы 1С в производстве молока позволяет комплексно охватить все ключевые бизнес-процессы сельскохозяйственной организации. Система интегрируется с внешними цифровыми и государственными платформами. Итоговая стоимость внедрения около 1 000 000 руб., что делает данный подход относительно доступным по сравнению с потенциальным эффектом. Следовательно, представленный на рисунке 33 подход демонстрирует высокий потенциал цифровизации молочного производства с использованием решений 1С, позволяющей реализовать сквозной контроль и оптимизацию бизнес-процессов организации на всех уровнях – от поля и коровника до склада и потребителя.

Таким образом, предложенная концепция (поэтапная траектория внедрения) цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока обеспечивает достижение цифровой зрелости хозяйств, повышение эффективности управления и снижение издержек. Она обладает адаптивным потенциалом и может быть масштабирована в различные региональные системы аграрного производства при условии корректировки параметров, с учетом локальных факторов.

Комбинированное и последовательное внедрение указанных решений позволяет формировать устойчивую модель производства молока за счет снижения операционных потерь, повышения прозрачности процессов, сокращения человеческого фактора и интеграции данных для управленческих решений.

3.2 Ресурсно-сервисная модель управления бизнес-процессами в производстве молока

Современные сельскохозяйственные организации, производящие молоко сталкиваются с необходимостью цифровой трансформации для повышения эффективности, управления ресурсами и оптимизации бизнес-процессов, что также соответствует целям государственной программы развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2013-2020 годы, подпрограммы «Развитие молочного скотоводства» [17]. Ключевым аспектом успешной цифровой трансформации является достижение цифровой зрелости архитектуры организации, что подразумевает интеграцию технологий, таких как IoT, Big Data, AI, облачные сервисы и другие цифровые решения.

Цифровая зрелость отражает степень готовности организации к цифровой трансформации, включая уровень внедрения технологий, автоматизацию процессов, использование данных и способность адаптироваться к изменениям. Это комплексный показатель, который оценивает, насколько эффективно организация использует цифровые инструменты для достижения стратегических целей.

Архитектура сельскохозяйственной организации представляет собой цифровую экосистему, включающую управление производством, логистикой, данными и цепями поставок.

Ресурсно-сервисная модель обеспечения цифровой зрелости архитектуры информационных систем является инновационным подходом к управлению и развитию зрелости архитектуры. Этот подход, основанный на использовании специализированных ресурсов и сервисов, направлен на поддержку бизнес-стратегии, безопасности, масштабируемости и производительности организации. Он предполагает развертывание и управление ресурсами, что способствует повышению эффективности и надежности системы.

Для успешного внедрения цифровых технологий необходимо создание и внедрение ресурсно-сервисной модели, в развитие ранее заложенных направлений государственной поддержки молочного скотоводства, предусмотренных Приказом Минсельхоза России от 6 ноября 2008 г. № 495 [5]. Модель, описанная в данном исследовании, ориентирована на интеграцию цифровых технологий в архитектуру сельскохозяйственного предприятия и предусматривает поэтапное внедрение технологий в различных доменах.

На рисунке 34 представлена ресурсно-сервисная модель обеспечения цифровой зрелости архитектуры сельскохозяйственных организаций молочного направления. Видна четкая иерархия основных доменов архитектуры:

1. Технологическая архитектура;
2. Информационные системы;
3. Функциональные возможности;
4. Бизнес-процессы;
5. Стратегическая цель.

Нижний уровень архитектуры является цифровой основой организации. Концепция «бесперебойного функционирования» играет ключевую роль, обеспечивая связь и взаимодействие в рамках цифровой экосистемы. Однако часто слабым звеном является некачественная или слабо организованная ИТ-инфраструктура. Это подчеркивает важность связи между аппаратными средствами, затратами и стратегическими целями организации, а также необходимости оценки разумности затрат и потенциальной выгоды от внедрения цифровых технологий. Домен «технологическая архитектура» ориентирован на создание эффективных, устойчивых систем производства молока, которые обеспечивают высокую продуктивность, рентабельность и минимальное воздействие на окружающую среду при максимальном благополучии животных [54].

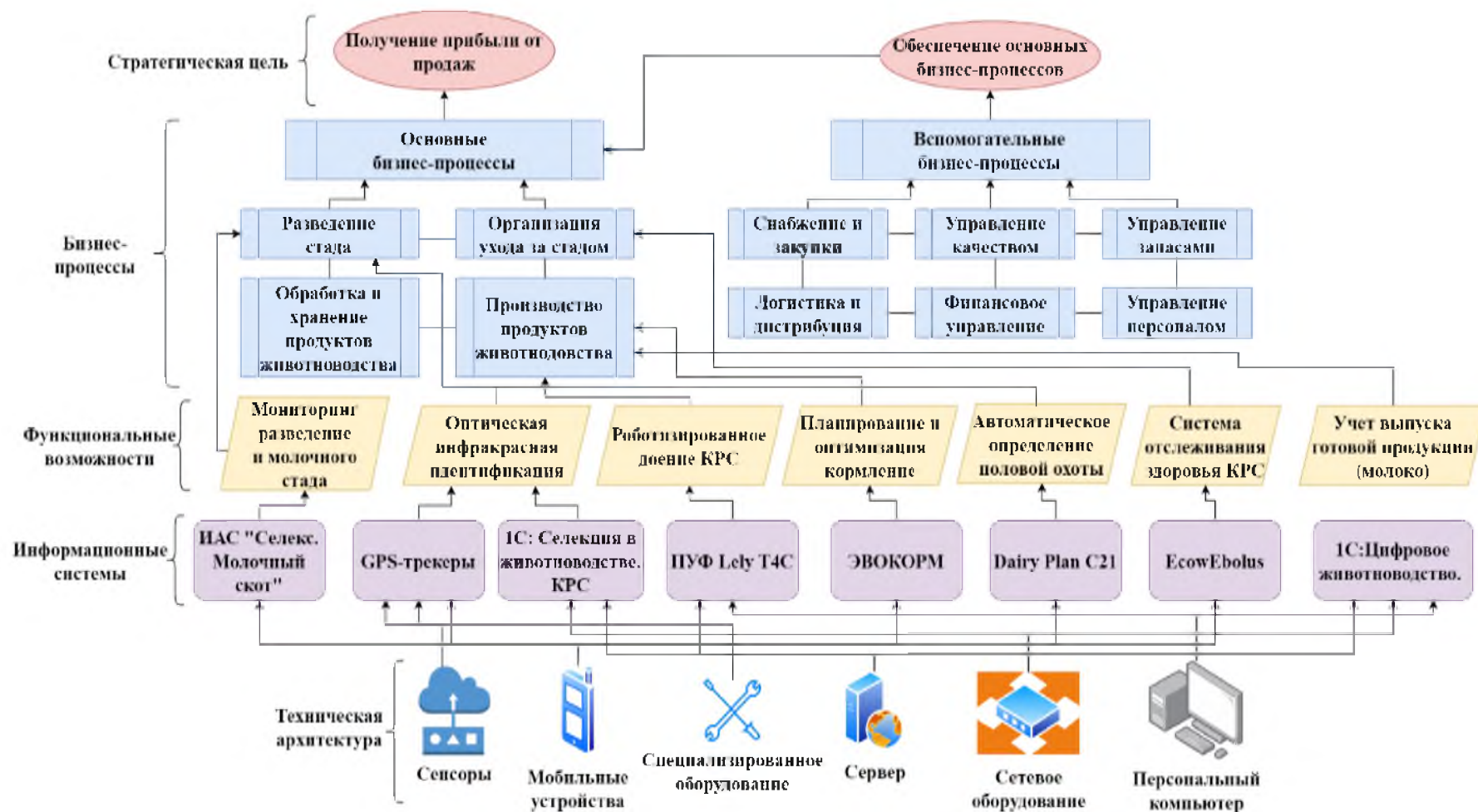


Рисунок 34 – Ресурсно-сервисная модель обеспечения цифровой зрелости архитектуры сельскохозяйственных товаропроизводителей молока*

*Источник: предложено автором

Домен «информационных технологий» включает основные программные решения, применяемые в молочных организациях. Важно выстроить интеграционную систему взаимодействия для получения максимального эффекта от их применения. На рисунке 35 представлены отраслевые решения производства молока.

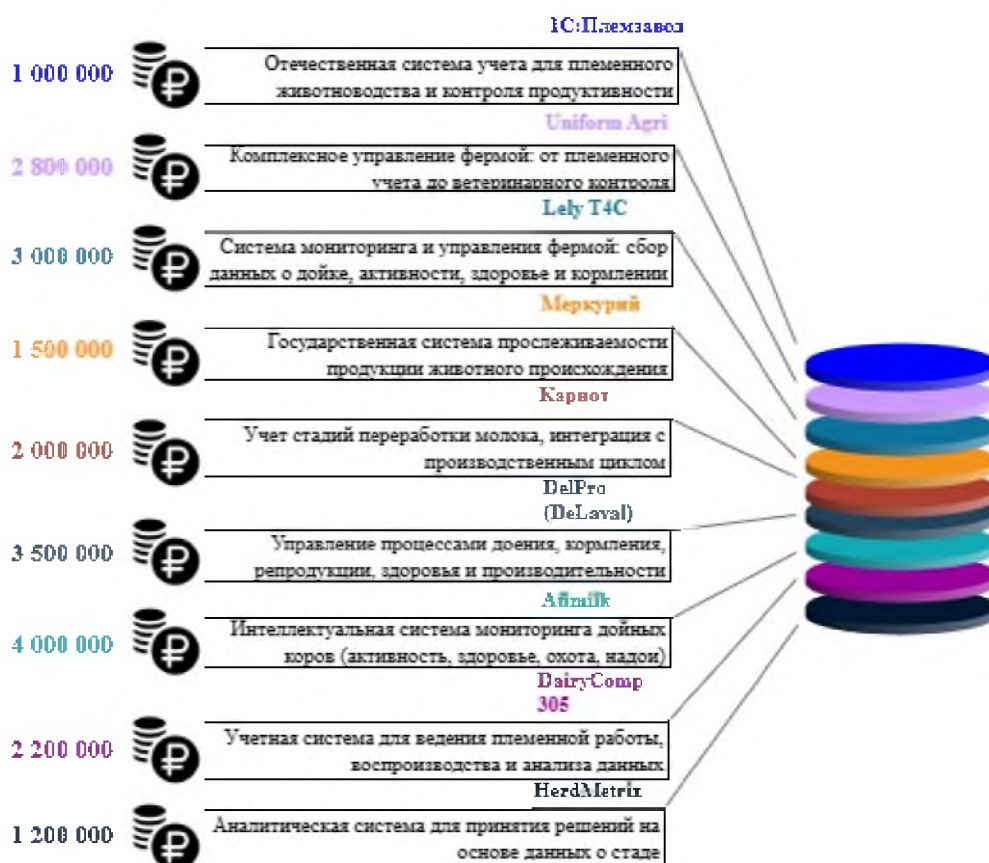


Рисунок 35 – Информационные системы, задействованные в производстве молока*

*Источник: составлено автором на основании данных [136; 137; 141;142; 144; 152; 154; 157; 161]

Каждая из этих систем оказывает комплексное влияние на ключевые параметры производства молока: продуктивность, затраты, качество и безопасность продукции. Их применение способствует повышению эффективности производственных процессов и улучшению результатов. При выборе конкретной информационной системы необходимо учитывать, как

экономические возможности организации, так и специфику его производственного цикла. SIGMA-Farm позволяет автоматически анализировать данных с использованием AI и предупреждения о рисках [138].

Домен «функциональных возможностей» отражает перечень конкретных задач и операций, реализуемых посредством информационных технологий в молочном животноводстве, направленных на повышение продуктивности, улучшение управления и обеспечение устойчивости производственного цикла. Функции в рамках данного домена могут быть условно классифицированы по следующим направлениям, представленным в таблице 24.

Таблица 24 – Функциональные возможности информационных технологий в молочном скотоводстве²⁴

Функция	Описание	Результаты от внедрения
Мониторинг и разведение молочного стада	Оперативное наблюдение за здоровьем, продуктивностью, физиологическим состоянием и репродукцией животных	Повышение продуктивности, снижение рисков заболеваний, улучшение контроля за стадом
Роботизированное доение КРС	Автоматизация процесса дойки, повышение санитарных условий, снижение ручного труда	Увеличение производительности, улучшение гигиеничности, снижение затрат на труд
Оптическая инфракрасная идентификация	Точная идентификация каждого животного с использованием инфракрасных технологий	Улучшение учета, контроль качества и условий содержания животных
Планирование и оптимизация кормления	Разработка сбалансированного рациона на основе физиологических потребностей и продуктивности животных	Снижение затрат на кормление, повышение эффективности кормовых затрат
Автоматическое определение половой охоты	Оперативное выявление признаков охоты у животных для точного времени осеменения	Повышение воспроизводительной функции, увеличение плодовитости
Система мониторинга здоровья	Оперативный мониторинг здоровья каждого животного, диагностика заболеваний и ранних признаков инфекции	Снижение заболеваемости, предотвращение распространения заболеваний, повышение благополучия животных

Применение указанных функциональных возможностей в комплексе обеспечивает не только оперативное управление процессами, но и способствует повышению точности управленческих решений, снижению издержек, увеличению производительности труда и устойчивости молочного производства.

²⁴ Составлено автором

Каждая из перечисленных функций реализуется посредством специализированных программных решений и интегрированных информационных систем, что позволяет добиться синергетического эффекта от цифровой трансформации отрасли.

Область архитектуры бизнес-процессов охватывает совокупность действий и операций, направленных на эффективное функционирование ключевых направлений деятельности сельскохозяйственных организаций. Эта область включает в себя как основные бизнес-процессы (непосредственно связанные с производством молока), так и вспомогательные (логистика, контроль качества, управление ресурсами и др.). В своих работах Б.Ф. Карпунин приводит алгоритм логистики сельскохозяйственного производства на роботизированных фермах [50]. Изучение архитектуры бизнес-процессов позволяет нам выявить, каким образом информационные технологии и цифровые решения интегрируются в повседневную деятельность организации и как они влияют на достижение стратегических и операционных целей. Особое значение при этом приобретает соответствие между функциональными возможностями информационных систем и конкретными бизнес-процессами, что позволяет обеспечить целенаправленную цифровую трансформацию и достижение максимального эффекта от ее внедрения. В таблице 25 представлены основные бизнес-процессы производства молока, применяемые цифровые технологии.

Домен «стратегической цели» отражает общее направление развития сельскохозяйственных организаций молочного направления, определяя ключевые ориентиры их цифровой трансформации. Основной их стратегической целью является максимизация прибыли от реализации молочной продукции. Эта цель достигается за счет повышения производительности, оптимизации затрат и улучшения качества продукции. Вспомогательной целью выступает обеспечение бесперебойного функционирования всех ключевых бизнес-процессов на основе эффективного использования цифровых технологий.

Таблица 25 – Основные бизнес-процессы²⁵

Бизнес-процесс	Описание	Применяемая технология	Функциональные возможности	Экономический эффект
Производственные процессы	Управление стадом, кормлением, доением	Lely T4C, роботизированные системы	Мониторинг продуктивности, автоматизация доения и кормления	Увеличение производительности на 10–15%
Логистика	Оптимизация поставок и доставок	GPS-навигация, логистические модули в ERP-системах	Контроль маршрутов, планирование поставок	Снижение затрат на транспортировку на 5%
Управление качеством	Контроль за качеством молока и молочной продукции	Системы «Меркурий», «Кариот»	Прослеживаемость, контроль критических параметров	Повышение качества молока на 8%
Воспроизводство стада	Организация осеменения, контроль половой охоты	Afimilk, DelPro	Автоматическое определение охоты, учет осеменений	Сокращение сервис-периода, повышение коэффициента оплодотворения
Управление здоровьем животных	Диагностика, профилактика, ветеринарный контроль	HerdMetrix, системы мониторинга здоровья	Оценка физиологического состояния, ранняя диагностика	Снижение затрат на лечение, снижение потерь от заболеваний
Анализ и планирование	Прогнозирование спроса, продуктивности и затрат	Big Data, аналитические модули ERP	Прогнозирование, цифровые двойники процессов	Повышение обоснованности управленческих решений, снижение издержек

Цифровизация каждого этапа молочного производства способствует достижению указанных целей, обеспечивая устойчивость бизнеса, его адаптивность к изменениям внешней среды и повышение конкурентоспособности на агропродовольственном рынке в условиях цифровой трансформации.

В рамках ресурсно-сервисной модели архитектура организации представлена системой взаимосвязанных доменов, каждый из которых играет важную роль в формировании цифровой зрелости. Эти домены не могут функционировать изолированно, поскольку только в условиях их интеграции и взаимодействия достигается максимальный эффект от цифровых решений.

Создание среды постоянного обмена данными и ресурсов между доменами позволяет обеспечить целостность информационной инфраструктуры, ее гибкость и адаптивность. Это, в свою очередь, формирует благоприятные условия для оптимизации производственных и

²⁵ Составлено автором

управленческих процессов, повышения экономической эффективности и реализации инновационного потенциала организаций-производителей молока.

Понимание целей и задач при изучении архитектурных доменов способствует формированию устойчивой, технологически продвинутой и нормативно соответствующей ИТ-инфраструктуры, ориентированной на достижение стратегических целей организаций.

Основные цели и задачи, соответствующие каждому ключевому направлению архитектуры организаций молочного направления, представлены в таблице 26.

Ресурсно-сервисная модель может быть реализована с использованием современных технологий и методологических подходов. Для производства молока – это особенно актуально, поскольку отрасль характеризуется высокой требовательностью к точности управления ресурсами, логистическими потоками и технологическими процессами. Ключевым фактором успеха цифровой трансформации выступает интеграция всех компонентов модели и обеспечение непрерывного обновления данных, на основе которых принимаются оперативные и стратегические решения.

На практике принципы ресурсно-сервисной модели реализуются в деятельности ведущих организаций региона в рамках мероприятий по развитию агропромышленного комплекса, предусмотренных Постановлением Правительства Нижегородской области от 16 февраля 2016 г. № 57 [11].

Так, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области, организация ОАО «Тепелево» на протяжении нескольких лет входит в тройку лидеров по производству молока. Модернизация данного хозяйства началась еще в 2011 г [148], и на сегодняшний день организация демонстрирует стабильные показатели высокой эффективности. Внедрение цифровых решений в процессы управления стадом и мониторинга здоровья животных позволило существенно улучшить условия содержания скота, что положительно

сказалось на росте производительности и повышении качества молочной продукции.

Таблица 26 – Основные цели и задачи при изучении доменов архитектуры организаций, занимающихся производством молока²⁶

Ключевое направление	Цель	Задачи
Оптимизация процессов	Понимание и улучшение основных бизнес-процессов молочной отрасли, таких как производство, переработка, логистика, хранение и реализация продукции	- выявление узких мест в производственных и логистических процессах
		- внедрение современных технологий для автоматизации процессов
		- снижение затрат и повышение качества продукции
Управление данными и информационными потоками	Создание эффективной системы управления данными для поддержки принятия решений	- разработка единой информационной архитектуры, которая объединяет все подразделения организации
		- интеграция данных о сырье, производстве, складских запасах, продажах и клиентах
		- обеспечение прозрачности и доступности информации для всех заинтересованных сторон
Соблюдение нормативных требований	Соответствие стандартам качества и безопасности пищевой продукции	- изучение и внедрение международных стандартов
		- контроль за соблюдением норм и правил на всех этапах производства
		- разработка систем мониторинга и отчетности для регуляторных органов
Эффективное управление ресурсами	Минимизация затрат и максимизация использования ресурсов	- оптимизация использования сырья, энергии и воды
		- внедрение экологически устойчивых практик
		- управление человеческими ресурсами и повышение квалификации сотрудников
Развитие технологической базы	Модернизация оборудования и технологий для повышения производительности	- внедрение автоматизированных систем управления производством
		- использование различных решений для мониторинга оборудования и процессов
		- применение аналитики больших данных для прогнозирования спроса и оптимизации запасов
Управление рисками	Минимизация рисков, связанных с производством, логистикой и рынком	- разработка планов по снижению рисков, связанных с колебаниями цен на сырье
		- обеспечение непрерывности бизнеса в форс-мажорных ситуациях
		- внедрение системы контроля качества для предотвращения брака
Адаптация к цифровой трансформации	Интеграция цифровых технологий в бизнес-процессы	- внедрение электронных платформ для взаимодействия с клиентами и партнерами
		- использование искусственного интеллекта для анализа данных и прогнозирования
		- создание цифровых двойников производственных процессов для тестирования изменений

²⁶ Составлено автором

По словам зоотехника Оксаны Быстровой, автоматизация процессов наблюдения за животными позволила повысить точность учета и контроля, заменив трудоемкие ручные методы. Современные компьютерные системы обеспечивают доступ к полному объему информации по каждому животному, включая данные о доении, отёле, осеменении, что способствует более точному планированию и управлению продуктивностью [148].

Как отмечает главный ветеринарный врач Татьяна Лошкова, цифровые технологии также способствуют улучшению санитарно-гигиенических условий, контролю рациона, снижению заболеваемости и повышению общего благополучия стада [148].

Таким образом, цифровая трансформация производственных процессов в организации позволяет не только повышать качество продукции, но и усиливать контроль на всех этапах производственного цикла, что в конечном счете ведет к росту производительности и снижению затрат, при поддержке мероприятий по субсидированию развития молочного скотоводства, закрепленных Постановлением Правительства Нижегородской области от 27 февраля 2014 г. № 131 [15].

На основе анализа финансово-производственных показателей (таблица 16) и реализуемых цифровых решений можно оценить уровень цифровой зрелости ОАО «Тепелево» Дальнеконстантиновского района Нижегородской области как средний. Данная оценка основывается на следующих характеристиках, представленных в таблице 27.

Несмотря на достигнутый уровень цифровой зрелости, полная интеграция передовых технологий, таких как Internet of Things (IoT), Big Data и искусственный интеллект (AI), пока еще не реализована в полной мере на всех уровнях производственной и управленческой деятельности. Это создает потенциал для дальнейшего развития и повышения эффективности за счет расширения цифровой инфраструктуры.

Таблица 27 – Обоснование цифровой зрелости в ОАО «Тепелево»²⁷

Домен	Признаки зрелости
Технологическая архитектура	Использование современного оборудования, автоматизация процессов, низкая себестоимость (23,44 руб./кг)
Информационные системы	Применение ИС (ERP, системы управления стадом); высокая рентабельность (47,08 %) и товарность (97,8 %)
Функциональные возможности	Реализованы модули мониторинга животных, автоматизации кормления, доения, контроля здоровья
Бизнес-процессы	Эффективность подтверждена объемом реализации (228 917 ц) и стабильной доходностью
Стратегическая цель	Предприятие функционирует стабильно, достигает целей по прибыли, качеству и эффективности

Цифровая зрелость организации характеризуется не только уровнем автоматизации, но и способностью адаптироваться к изменениям, оперативно использовать данные и обеспечивать устойчивость функционирования. Одним из ключевых условий для достижения устойчивых результатов является формирование архитектуры информационных систем, обеспечивающей бесперебойную работу всех бизнес-процессов – от производства и логистики до контроля качества и стратегического анализа.

Проведенный анализ показал, что достижение высокой цифровой зрелости сельскохозяйственных организаций молочного направления возможно при условии комплексного подхода к внедрению цифровых решений в архитектуру организации. Ресурсно-сервисная модель, основанная на взаимодействии ключевых доменов – технологической архитектуры, информационных систем, функциональных возможностей, бизнес-процессов и стратегических целей – позволяет эффективно управлять производственными и управленческими процессами, обеспечивая рост продуктивности, снижение издержек и повышение качества продукции.

Пример передового хозяйства ОАО «Тепелево» демонстрирует практическую реализуемость данной модели, подтвержденную высокими финансово-производственными показателями и внедрением цифровых технологий на уровне операционного и тактического управления. Несмотря на достигнутый высокий уровень зрелости, сохраняется потенциал для

²⁷ Составлено автором

дальнейшего развития за счет более глубокой интеграции технологий IoT, Big Data и AI.

Таким образом, цифровая трансформация становится неотъемлемым элементом устойчивого и конкурентоспособного развития производства молока открывая новые возможности для адаптации к требованиям современного агропромышленного рынка, что особенно актуально в условиях реализации специальных экономических мер, предусмотренных Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 79 [3].

3.3 Методика оценки эффективности бизнес-процессов производства молока

В условиях цифровой трансформации особую актуальность приобретает переход от фрагментарного управления к цифровому мониторингу производственных процессов. Молочное животноводство, как одна из наиболее ресурсоемких отраслей, требует комплексной оценки эффективности бизнес-процессов с учетом прозрачности операций и соблюдения нормативных стандартов. С целью повышения устойчивости и конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций обоснована целесообразность применения ресурсно-сервисной модели цифровой зрелости, в рамках которой реализуется факторный подход к оценке производственной деятельности. Существуют различные методики по комплексной оценке факторов, оказывающих влияние на эффективность производства молока [55; 60].

В исследовании автором адаптирована методика оценки эффективности бизнес-процессов производства молока. Система показателей состоит из пяти ключевых коэффициентов: сложности, процессности, контролируемости, ресурсоемкости и регулируемости, на основе которых формируется

интегральный показатель эффективности. Цифровая трансформация производственных процессов оказывает прямое воздействие на указанные параметры. Внедрение специализированных решений обеспечивает автоматизацию, постоянный мониторинг и аналитическую поддержку управленческих решений. В таблице 28 представлена корреляция между цифровыми инструментами и показателями эффективности бизнес-процессов на примере сельскохозяйственных организаций Нижегородской области.

Таблица 28 – Влияние цифровых решений на показатели эффективности бизнес-процессов производства молока²⁸

Показатель эффективности	Влияющие цифровые решения	Эффект	Организация Нижегородской области
Коэффициент сложности (ксл)	Системы управления стадом (DairyComp, Uniform Agri)	Повышение продуктивности на голову	ООО ПЗ «Большемурашкинский» (Большемурашкинский район)
	Программы по генетической селекции и отслеживанию продуктивности (Селэкс, Zoetis)	Оптимизация состава стада	ООО «Бармино» (Лысковский район)
Коэффициент процессности (кпр)	ERP-системы (1C:Agro, SAP for Dairy)	Устранение простоев и сбоев	ООО «Золотая нива» (Пильнинский район)
	Системы предиктивного обслуживания оборудования (IoT-сенсоры)	Повышение непрерывности процессов	ООО ПЗ «Пушкинское» (Большеболдинский район)
Коэффициент контролируемости (кконтр)	KPI-мониторинг и цифровые дашборды	Укрепление персональной ответственности	-
	RFID-метки и трекеры для животных Автоматизированные чек-листы и CRM-системы.	Улучшение управления качеством	СПК «Нива» (Большеболдинский район)
Коэффициент ресурсоемкости (крес)	TMR-системы с автоматическим составлением рационов	Снижение затрат на корм, труд и энергию	ПЗ им. В.И. Ленина (Ковернинский район)
	Энергосберегающие технологии (автоматизация вентиляции, освещения)	Повышение производительности на единицу ресурса	ОАО «Тепелево» (Дальнеконстантиновский район)
	Программы учета затрат и анализа эффективности		
Коэффициент регулируемости (крег)	Стандарты и базы нормативов	Повышение соответствия требованиям стандартов	

Для комплексной количественной оценки цифровой зрелости и эффективности бизнес-процессов в производстве молока разработана система показателей, учитывающая отраслевую специфику.

В условиях активной цифровой трансформации особую значимость

²⁸ Составлено автором

приобретает формирование и применение инструментов аналитической диагностики внутренних процессов, ориентированных на объективную оценку управляемости, устойчивости и ресурсоотдачи.

В ходе проведенного исследования обоснована целесообразность использования двух методик к оценке эффективности бизнес-процессов в производстве молока – базовой и технологической. Их сопоставление позволило выявить функциональные различия, определить области применимости каждой из методик, а также их преимущества и ограничения.

Базовая методика предполагает использование укрупненных интегральных коэффициентов, предназначенных преимущественно для управленческой и экономической оценки процессов на уровне организации. Технологическая методика, напротив, ориентирована на операционные аспекты производственной деятельности, что делает ее более точной при наличии развитой системы технологического учета.

Расчет соответствующих показателей, их нормативные значения и содержательная интерпретация представлены в таблице 29.

Для всесторонней оценки эффективности бизнес-процессов в производстве молока необходимо проведение количественного измерения отдельных показателей и анализ их содержательной структуры. Такой подход позволяет более точно выявлять внутренние резервы развития, определять направления технологического и управленческого совершенствования, а также обосновывать целесообразность внедрения конкретных мероприятий по оптимизации производственной деятельности.

Анализ компонентной структуры коэффициентов, формируемых в рамках базовой методики, позволяет отразить наиболее значимые аспекты функционирования производственного процесса, такие как организация использования поголовья, непрерывность технологических операций, уровень управляемости, экономичность расходования ресурсов и степень нормативного обеспечения.

Таблица 29 – Сравнительная характеристика базовой и технологической методик эффективности бизнес-процессов²⁹

Показатель	Базовая методика	Норматив	Технологическая методика	Норматив
Коэффициент сложности	$k_{сл} = \frac{\sum P_{икж}}{\sum P_{пшм}}$	$\leq 0,66$	$k_{сл} = \frac{\sum P_{икж}}{\sum P_{пшм}}$	$\leq 0,66$
Коэффициент процессности	$k_{пр} = \frac{\sum P_{раз}}{\sum P_{вмп}}$	≤ 3	$k_{пр} = \frac{\sum P_{раз}}{\sum P_{топ}}$	< 1
Коэффициент контролируемости	$k_{контр} = \frac{\sum P_{вмп}}{\sum P_{чол}}$	$= 1$	$k_{контр} = \frac{\sum P_{чол}}{\sum P_{норм}}$	$= 1$
Коэффициент ресурсоемкости	$k_{рес} = \frac{P_{кир}}{\sum P_{вых}}$	< 1	$k_{рес} = \frac{P_{кир}}{\sum P_{вых}}$	< 1
Коэффициент регулируемости	$k_{рег} = \frac{\sum P_{норм}}{\sum P_{вмп}}$	≥ 1	$k_{рег} = \frac{\sum P_{топ}}{\sum P_{норм}}$	≥ 1
Эффективность бизнес-процессов	$\mathcal{E}\Phi_{бп} = k_{сл} + k_{пр} + k_{контр} + k_{рес} + k_{рег}$	$1 \leq \mathcal{E}\Phi_{бп} \leq 7,5$	$\mathcal{E}\Phi_{бп} = k_{сл} + k_{пр} + k_{контр} + k_{рес} + k_{рег}$	$1 \leq \mathcal{E}\Phi_{бп} \leq 4,5$
Параметр	Характеристика			
$P_{кир}$	Количество используемых ресурсов при производстве молока			
$P_{пшм}$	Количество произведенных партий молока			
$P_{раз}$	Количество разрывов в процессе молока			
$P_{топ}$	Количество технологических операций в производстве молока			
$P_{чол}$	Число ответственных лиц за производственные процессы			
$P_{икж}$	Поголовье, используемое в производственном процессе			
$P_{вых}$	Количество выходов продукции в процессе производства молока			
$P_{норм}$	Количество нормативов и стандартов для производства молока			
$P_{вмп}$	Количество видов молочной продукции			
Критерий	Базовая методика	Технологическая методика		
Структура коэффициентов	5 показателей	5 показателей, но с иной логикой расчета		
Уровень детализации	средний, ориентирован на управленцев и экономистов	высокий, ориентирован на технологов и аудиторов		
Учет технологических операций	отсутствует	присутствует (в $k_{пр}$ и $k_{рег}$)		
Простота применения	высокая	средняя, требует доступа к технологической карте и нормативам		
Универсальность	подходит для большинства хозяйств	применяется в организациях с развитым учетом и цифровизацией		
Интегральный показатель	$1 \leq \mathcal{E}\Phi_{бп} \leq 7,5$	$1 \leq \mathcal{E}\Phi_{бп} \leq 4,5$		

²⁹ Составлено автором

Соответственно, данный подход может служить основой для построения обоснованной программы повышения результативности функционирования организаций-производителей молока.

Последовательное и систематическое улучшение значений каждого из оценочных коэффициентов прямо способствует росту общей производственной эффективности. Оптимизация ключевых процессов, внедрение цифровых решений, автоматизированных систем управления и адаптация нормативной документации под современные технологические условия создают предпосылки для устойчивого повышения производительности и снижения производственных издержек.

Учитывая внедрение инновационных практик, направленных на снижение ресурсоемкости, повышение степени управляемости и устранение технологических разрывов, становится возможным выходом организаций на качественно новый уровень эффективности. В связи с этим возникает необходимость актуализации ранее применявшихся нормативных пороговых значений.

Так, установленное ранее усредненное значение интегрального коэффициента эффективности бизнес-процессов ($\text{ЭФ}_{\text{бп}}$), равное 2,86, в современных условиях цифровой трансформации не соответствует потенциалу специализированных молочных хозяйств. С учетом эмпирических данных и результатов пилотной апробации, представляется целесообразным скорректировать нормативный диапазон: для базовой методики – до 1,0–7,5, для технологической методики – до 1,0–4,5. Предлагаемые значения отражают уровень достижений ведущих сельскохозяйственных организаций, активно применяющих цифровые технологии в управлении производством.

В таблице 30 приведена сравнительная характеристика показателей эффективности бизнес-процессов в производстве молока по базовой и технологической методикам.

Таблица 30 – Сравнительная характеристика показателей эффективности бизнес-процессов в производстве молока³⁰

Показатель	Интерпретация	Назначение и особенности	Пути оптимизации
Коэффициент сложности	Характеризует соотношение между численностью поголовья и количеством произведённых партий молока. Отражает загрузку стада и плотность производственного цикла.	Базовая методика: определяет общую эффективность использования поголовья. Технологическая методика: учитывает операционную нагрузку стада с детализацией по стадиям лактации и продуктивности.	1. Оценка физиологической нагрузки: возраст, лактация, здоровье. 2. Выбраковка низкопродуктивных коров. 3. Индивидуализация рационов. 4. Планирование кормов. 5. Оптимизация ветеринарного обслуживания.
Коэффициент процессности	Оценивает непрерывность и устойчивость производства. Базовая методика – соотношение числа разрывов к видам продукции. Технологическая – к числу операций.	Базовая методика: даёт обобщённую картину стабильности процессов. Технологическая методика: позволяет оценить согласованность операций, включая доение, кормление, санитарные циклы.	1. Синхронизация графиков доения, кормления, ветпроцедур. 2. Введение буферных ёмкостей. 3. Предиктивный анализ для обслуживания оборудования.
Коэффициент контролируемости	Отражает уровень управляемости процессов. Базовая – через число ответственных на продукцию, технологическая – на нормативы.	Базовая методика: контроль через распределение ответственности. Технологическая методика: акцент на соответствие между числом ответственных лиц и числом применяемых нормативов.	1. Определение зон ответственности. 2. Система KPI, цифровые панели управления. 3. Мониторинг в реальном времени (датчики, RFID-метки, чек-листы).
Коэффициент ресурсоемкости	Показывает экономическую эффективность: отношение использованных ресурсов к выходу продукции.	Обе методики: направлены на оценку ресурсоотдачи. Технологическая методика применима на предприятиях с развитой системой учёта затрат и технологической автоматизацией.	1. Оптимизация рационов кормления. 2. Энергосберегающие технологии (LED, рекуператоры). 3. Сокращение потерь: логистика, распределение задач.
Коэффициент регулируемости	Оценивает степень нормативного обеспечения производства. Базовая – отношение числа нормативов к видам продукции. Технологическая – операций к нормативам.	Базовая методика: отражает уровень документального сопровождения процессов. Технологическая методика: акцент на технологичность и гибкость нормативов под разные производственные циклы.	1. Разработка регламентов по процессам. 2. Адаптация нормативов под сезонность. 3. Кросс-тренинг сотрудников для универсализации функций и повышения гибкости.
ЭФ бизнес-процессов	Интегральный показатель, включающий все пять коэффициентов. Характеризует общее состояние процессов на предприятии.	Базовая методика: диапазон от 1 до 7,5, пригодна для типовых хозяйств и быстрой диагностики. Технологическая методика: диапазон от 1 до 4,5, применяется на предприятиях с высокой степенью цифровой трансформации.	Используется как итоговая метрика для оценки изменений в процессе. Регулируется за счёт оптимизации отдельных коэффициентов.

³⁰ Составлено автором

Эмпирическая апробация разработанной методики оценки эффективности бизнес-процессов была осуществлена на примере сельскохозяйственных организаций Нижегородской области, достигших высоких показателей производственной результативности. В частности, к числу эффективных примеров относятся ООО «Бармино» Лысковского района и СПК «Нижегородский» Дальнеконстантиновского района (Таблица 16), ПЗ «Большемурашкинский» Большемурашкинского района. Эти организации продемонстрировали соответствие целевым значениям ключевых коэффициентов эффективности и обладают высоким уровнем организационно-технологической зрелости. Их опыт может быть адаптирован и тиражирован другими сельхозтоваропроизводителями посредством кооперации, внедрения цифровых решений, лучших отраслевых практик и современных систем управления персоналом.

Таким образом, разработка и внедрение обновленных нормативных ориентиров эффективности бизнес-процессов способствует формированию объективной, реалистичной и одновременно мотивационной модели оценки, ориентированной на стимулирование устойчивого развития и модернизацию предприятий молочного сектора.

С целью практической проверки предложенной модели был проведен расчет интегральных и частных коэффициентов на примере ЗАО «Покровская слобода» Княгининского муниципального округа Нижегородской области. Она специализируется на производстве молока, демонстрирует типовые характеристики сельскохозяйственных организаций региона, что позволяет использовать его в качестве репрезентативного объекта анализа.

Расчет коэффициентов эффективности бизнес-процессов осуществляется на основании исходных данных, отражающих ключевые параметры производственной деятельности. Комплексное представление исходной информации, использованной в расчетах, приведено в таблице 31.

Таблица 31 – Исходные данные для расчета коэффициентов на основании данных ЗАО «Покровская слобода» Нижегородской области³¹

Показатель	Значение
Количество использованных ресурсов в бизнес-процессе ($P_{\text{кпр}}$)	8
Количество произведенных партий молока ($P_{\text{пм}}$)	1 569
Количество разрывов в процессе производства молока ($P_{\text{раз}}$)	3
Количество видов молочной продукции ($P_{\text{вмп}}$)	1
Число ответственных лиц за производственные процессы ($P_{\text{чол}}$)	11
Используемое количество животных в производственном процессе ($P_{\text{икж}}$)	455
Количество выходов продукции в процессе производства молока ($P_{\text{вых}}$)	1 315
Количество нормативов и стандартов для производства молока ($P_{\text{норм}}$)	4
Количество технологических операций в производстве молока ($P_{\text{топ}}$)	6

Для получения объективного представления о текущем состоянии бизнес-процессов в производстве молока недостаточно ограничиваться фиксацией количественных параметров. Необходима их содержательная интерпретация посредством системы обобщенных оценочных показателей, отражающих эффективность функционирования производственной системы.

В данной связи особую значимость приобретает расчет ключевых коэффициентов, позволяющих количественно оценить уровень ресурсной эффективности, степень управляемости, стабильность технологического цикла, а также соответствие процессов нормативным требованиям. Использование коэффициентного подхода обеспечивает возможность проведения комплексного мониторинга производственной деятельности, выявления узких мест и обоснования направлений управленческого воздействия.

В рамках проведенного исследования была реализована оценка пяти интегральных коэффициентов эффективности бизнес-процессов по двум методикам – базовой и технологической. Результаты расчетов представлены в таблице 32. Для каждого показателя приведено сравнение с нормативным значением, что позволило провести содержательный анализ степени соответствия фактических характеристик установленным критериям эффективности.

³¹ Данные на основании отчетности организации

Таблица 32 – Оценка эффективности использования бизнес-процессов в ЗАО «Покровская слобода» Княгининского муниципального округа Нижегородской области³²

Показатель	Ограничение	Базовая методика (Б)	Технологическая методика (Т)
Сложность процесса производства молока ($k_{сл}$)	$k_{сл} \leq 0,66$	0,29	0,29
Плавность процесса производства молока ($k_{пр}$)	$k_{пр} \leq 3 - Б.$ $k_{пр} < 1 - Т.$	3	0,5
Контролируемость производства молока ($k_{контр}$)	$k_{контр} = 1$	0,0909	2,75
Ресурсоемкость производства молока ($k_{рес}$)	$k_{рес} < 1$	0,0061	0,006
Регулируемость производства молока ($k_{рег}$)	$k_{рег} \geq 1$	4	1,5
Эффективность бизнес-процессов (ЭФб-п)	$1 \leq \text{ЭФб-п} \leq 7,5 - Б.$ $1 \leq \text{ЭФб-п} \leq 4,5 - Т.$	7,387	5,046

Проведенный количественный анализ параметров бизнес-процессов в производстве молока на примере ЗАО «Покровская слобода» позволил определить фактические значения ключевых показателей эффективности и сопоставить их с нормативными ориентирами. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в целом организация функционирует в пределах допустимых значений, однако в ряде аспектов сохраняются резервы повышения эффективности, требующие управленческого вмешательства.

Так, значение коэффициента сложности ($k_{сл} = 0,29$) по двум методикам свидетельствует об оптимальном соотношении между численностью поголовья и объемом выпускаемой продукции. Это указывает на рациональную организацию загрузки производственных мощностей и сбалансированное распределение ресурсов между стадиями производственного процесса.

Коэффициент ресурсоемкости ($k_{рес} = 0,0061$ по базовой и $0,006$ по технологической методике) демонстрирует высокий уровень экономичности в использовании ресурсов, что является важным для снижения себестоимости и обеспечения устойчивости функционирования организаций в условиях нестабильной внешней среды.

Положительная оценка была получена и по коэффициенту

³² Рассчитано автором

регулируемости ($k_{\text{рег}} = 4$ – базовая методика; 1,5 – технологическая), что отражает наличие надлежащей нормативной базы и обеспечивает соответствие производственных процессов установленным стандартам и требованиям.

Вместе с тем, по результатам технологической методики были выявлены отдельные отклонения от нормативных ориентиров. Прежде всего, это касается коэффициента контролируемости ($k_{\text{контр}} = 2,75$ при нормативном значении 1), что указывает на чрезмерную насыщенность системы контроля и вероятно, недостаточную степень автоматизации мониторинга. Подобная ситуация может быть связана с фрагментированностью функций управления и отсутствием сквозных цифровых механизмов контроля, что приводит к дублированию функций и снижению управленческой гибкости.

Итоговый интегральный показатель эффективности бизнес-процессов по технологической методике ($\text{ЭФ}_{\text{бп}} = 5,046$) превышает нормативно установленный предел ($1 \leq \text{ЭФ}_{\text{бп}} \leq 4,5$), что также подтверждает наличие определенного дисбаланса в структуре бизнес-процессов. Основным фактором, повлиявшим на превышение значения, является завышенная контролируемость, которая при сохранении других параметров на допустимом уровне снижает общую адаптивность системы.

Таким образом, несмотря на соответствие большинства частных коэффициентов установленным нормативам, превышение интегрального показателя эффективности требует принятия управленческих решений, направленных на устранение выявленных дисбалансов и снижение административной нагрузки. С этой целью разработан комплекс мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов, представленный в таблице 33.

Анализ эффективности бизнес-процессов в молочном производстве позволил выявить наиболее значимые резервы повышения производственной эффективности, к числу которых следует отнести снижение ресурсоемкости, повышение степени управляемости процессов и устранение технологических разрывов в производственном цикле.

Таблица 33 – Комплекс мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов в процессе производства молока³³

Показатель	Описание проблемы	Меры для улучшения	Ожидаемые результаты	Ключевые показатели для оценки изменений	Прогнозируемые улучшения
Коэффициент сложности ($k_{сл}$)	Высокий коэффициент сложности указывает на чрезмерную нагрузку на животных и неоптимальное использование ресурсов.	Оптимизация использования животных: внедрение технологий для улучшения кормления и управления стадом, использование автоматических систем контроля.	Снижение количества используемых животных и улучшение их продуктивности.	Снижение коэффициента сложности, улучшение использования животных.	Снижение $k_{сл}$ с 0,29 до 0,25 (снижение на 14 %)
Коэффициент процессности ($k_{пр}$)	Высокий коэффициент процессности свидетельствует о большом количестве разрывов и сбоев в процессе производства молока.	Уменьшение разрывов с помощью внедрения цифровых технологий для мониторинга процессов, автоматизация части операций, улучшение координации между этапами.	Уменьшение числа сбоев и простоя, повышение стабильности производственного процесса.	Снижение коэффициента процессности (меньше разрывов), повышение стабильности операций.	Снижение $k_{пр}$ с 3,0 до 2,0 (баз.) и с 0,5 до 0,3 (техн.) (снижение на 33 % и 40 %)
Коэффициент контролируемости ($k_{контр}$)	Низкая контролируемость процессов из-за большого числа ответственных лиц, что приводит к избыточному контролю и снижению гибкости.	Перераспределение обязанностей между ответственными лицами, улучшение координации, использование ИТ-систем для централизованного контроля.	Оптимизация численности контролеров, улучшение процесса контроля и снижения затрат на избыточный контроль.	Снижение числа ответственных лиц, улучшение контроля.	Снижение $k_{контр}$ с 0,09 до 0,5 (баз.) и с 2,75 до 1,5 (техн.) (увеличение контроля на 400 % в базовой методике, уменьшение на 45 % в технологической)
Коэффициент ресурсоемкости ($k_{рес}$)	Ресурсоемкость слишком высокая, что может свидетельствовать о неэффективном использовании ресурсов или избыточных затратах.	Минимизация потерь ресурсов: внедрение систем учета и управления запасами, повышение точности в планировании и контроле за расходом ресурсов.	Снижение себестоимости за счет более точного учета и минимизации потерь.	Снижение коэффициента ресурсоемкости (меньше ресурсов для той же продукции).	Снижение $k_{рес}$ с 0,006 до 0,005 (снижение на 17 %)
Коэффициент регулируемости ($k_{рег}$)	Избыточное количество нормативов, что усложняет процессы и снижает их гибкость и эффективность.	Сокращение избыточных нормативов, упрощение и стандартизация процедур, внедрение цифровых систем для автоматизации контроля.	Упрощение процессов и сокращение времени на выполнение нормативных процедур.	Снижение числа нормативов, улучшение гибкости процессов.	Снижение $k_{рег}$ с 4,0 до 3,5 (баз.) и с 1,5 до 1,2 (техн.) (снижение на 12,5 % и 20 %)

³³ Составлено автором

Выявленные отклонения обуславливают необходимость внедрения целевых мероприятий, направленных на структурную оптимизацию бизнес-процессов.

Реализация разработанного комплекса организационно-технических и технологических решений позволит снизить значение интегрального коэффициента эффективности бизнес-процессов до нормативных границ. Это, в свою очередь, создает предпосылки для устойчивого роста производительности, снижения уровня издержек и повышения экономической стабильности сельскохозяйственных организаций.

Особую роль в достижении поставленных целей играет внедрение цифровых технологий, способствующих автоматизации процессов, повышению точности управления и обеспечению мониторинга ключевых параметров деятельности в режиме реального времени. Цифровизация производственной среды, в сочетании с совершенствованием бизнес-регламентов, формирует основу для повышения адаптивности и конкурентоспособности производства молока в условиях трансформации агропромышленного комплекса.

Для количественной оценки ожидаемого эффекта от внедрения цифровых технологий и оптимизации бизнес-процессов проведены расчеты, представленные в таблице 34.

После внедрения мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов в молочном производстве ожидаются следующие результаты, направленные на повышение эффективности деятельности организации. Экономические показатели выражаются в снижении себестоимости 1 ц молока на 5 %, что составит 116,20 руб. на ц, это приведет к экономии затрат, увеличению конкурентоспособности продукции и увеличению маржинальности производства; увеличению выручки от реализации на 4,9 % или на 2 363,3 тыс. руб./год. благодаря увеличению объема производства и возможному повышению цен на молоко за счет улучшения его качества; сокращению затрат на корма на 5,0 %, что составит 1,39 тыс. руб. за счет

оптимизации кормовых ресурсов и рациона кормления; уменьшению затрат на энергию на 10 %, благодаря повышению энергоэффективности и оптимизации режимов энергопотребления.

Таблица 34 – Прогнозный эффект от совершенствования бизнес-процессов молочного производства³⁴

Показатель	Текущее значение	Прогнозное значение	Абсолютное отклонение (+,-)	Темп прироста, %
Себестоимость 1 ц молока, руб./ц	2 324,02	2 207,82	-116,20	-5,0
Выручка от реализации, тыс. руб./год	47 764	50 127,3	+2 363,3	+4,9
Затраты на корма, тыс. руб.	27,83	26,44	-1,39	-5,0
Затраты на энергию, тыс. руб.	1,07	0,97	-0,10	-10,0
Удой на корову, ц/год	21,35	22,42	+1,07	+5,0
Объем производства молока, ц/год	15 774	16 554	+780	+5,0
Ресурсоемкость (крес)	1,75	0,80	-0,95	-54,3
Контролируемость (кконтр)	0,2	1,0	+0,8	+400
Плавность (кпр)	3,0	2,0	-1,0	-33,3

Производственные показатели:

- удой на корову увеличится на 5 % или на 1,07 ц в год, за счет улучшения условий содержания, оптимизации кормления и повышения генетического потенциала стада;

- объем производства молока возрастет на 5 %, что составит 780 ц в год, благодаря росту продуктивности стада и увеличению производственных мощностей.

Коэффициенты эффективности:

1. Ресурсоемкость снизится на 54,3 %, что свидетельствует о значительном повышении эффективности использования ресурсов и оптимизации производственных процессов;

2. Контролируемость улучшится в 4 раза за счет внедрения систем мониторинга и повышения качества управления процессами;

3. Плавность улучшится на 33,3 %, что означает уменьшение производственных сбоев и повышение стабильности производства.

³⁴ Рассчитано автором

Представленные в таблице 34 прогнозные показатели эффективности требуют оценки экономической целесообразности внедрения цифровых технологий. Для этого проведен расчет возврата на инвестиции (ROI) ключевых решений, которые могут обеспечить установленные эффекты. Результаты расчета окупаемости технологий приведены в таблице 35.

Таблица 35 – Сводная таблица ROI для ЗАО «Покровская слобода» Княгининского муниципального округа Нижегородской области³⁵

Технология	Затраты, тыс. руб.	Годовой эффект, тыс. руб.	ROI, %	Окупаемость, г
Мониторинг здоровья (SCR)	7 325	1 921	26,2	3,8
Доильный робот (Lely)	15 000	750	5	20
ERP (1C)	1 300	326	25	4
IoT-климат (Fancom)	3 000	800	26,7	3,7

В сводной таблицы ROI наибольшую отдачу обеспечивают системы мониторинга здоровья (SCR) и ERP. Их внедрение дает ROI выше 25 % при окупаемости менее 4 лет. В тоже время доильные роботы демонстрируют низкую эффективность 5 %, что делает их применение нецелесообразным для организаций среднего масштаба, исходя из имеющегося доильного оборудования организации. Следовательно, переход от прогнозных значений показателей (Таблица 34) к конкретным решениям (ROI) и сценариям позволяет обосновать выбор технологий, соответствующих ресурсам организации и стратегическим целям.

На основании рассчитанных показателей ROI сформированы три варианта цифровой трансформации организации, сравнительная характеристика которых представлена в таблице 36.

Для организации с поголовьем 455 гол. разработаны три сценария цифрового развития, отличающиеся масштабом внедрения, объемом инвестиций и ожидаемой эффективностью.

³⁵ Рассчитано автором

Таблица 36 – Сценарии внедрения цифровых технологий для молочного производства³⁶

Критерий	Базовый сценарий	Оптимальный сценарий	Максимальный сценарий
Внедряемые технологии	1. ERP (1С) 2. Датчики здоровья (SCR)	1. ERP 2. SCR 3. IoT-климат (Fancom) 4. Датчики для доильных аппаратов	1. ERP 2. SCR 3. IoT-климат 4. Доильные роботы (2 шт.)
Затраты, тыс. руб.	8 625	11 625	26 625
Годовой эффект, руб.	2 247	3 047	3 797
ROI (годовой), %	26 %	26,2 %	14,3 %
Окупаемость, лет	3,8	3,8	7,0
Снижение себестоимости	5 % (корма) + 10 % (энергия)	7 % (корма) + 12 % (энергия)	10 % (корма) + 15 % (энергия)
Рост выручки	+4,9 % (за счет надоев)	+6 % (надой + качество)	+7 % (надой + премиялизация)
Риски	Низкие	Средние	Высокие (долгая окупаемость)

Базовый сценарий (минимум затрат, быстрая окупаемость) предполагает внедрение ERP-системы и мониторинга здоровья коров. Такой подход обеспечивает контроль за кормами и здоровьем животных, что приведет к снижению себестоимости производства, а также росту надоев на 5 % за счет своевременного выявления заболеваний и оптимизации рациона. Этот вариант оптимален для малых и средних сельскохозяйственных организаций с ограниченным бюджетом, так как требует относительно небольших вложений (8,6 млн руб.) и окупятся за 3,8 года.

Оптимистический сценарий (баланс цены и эффективности) дополняет базовые технологии системами IoT-климата и датчиками для существующих доильных аппаратов в организации. Это позволит не только контролировать здоровье коров, но и повысить их комфорт за счет автоматизированного управления микроклиматом в помещении, что приведет к дополнительному росту продуктивности и снижению брака молока. Несмотря на увеличение затрат до 11,6 млн руб., ROI сохраняется на высоком уровне 26,2 %, а срок окупаемости находится в пределах 3,8 лет. Данный вариант рекомендуется для организаций, готовых к умеренным инвестициям с целью получения максимального экономического эффекта.

³⁶ Рассчитано автором

Максимальный сценарий (полная автоматизация) включает замену части доильных аппаратов на роботизированные системы. Это обеспечит максимальное снижение трудозатрат и потенциальное увеличение надоев, высокая стоимость внедрения (26,6 млн руб.) и длительный срок окупаемости 7 лет делают его целесообразным только для крупных организаций с устойчивым финансовым положением и долгосрочной стратегией развития.

На основании проведенного анализа рекомендуется выбрать оптимальный сценарий, так как он сочетает высокую рентабельность и приемлемые сроки возврата инвестиций. Отказ от дорогостоящих доильных роботов в пользу датчиков для существующего оборудования позволит сократить затраты без потери эффективности. На начальном этапе следует сосредоточиться на внедрение ERP-системы и мониторинга здоровья коров – эти решения обеспечивают до 80 % общего эффекта при 50 % совокупных затрат, что делает их наиболее выгодными для быстрого получения результата.

Проведенный анализ показал, что совершенствование бизнес-процессов молочного производства позволяет достичь значительного улучшения ключевых показателей эффективности. Поэтапная цифровизация с акцентом на управленческие и контрольные технологии позволит достичь значительного улучшения экономических и производственных показателей при минимальных рисках и оптимальном использовании ресурсов организации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное теоретическое и практическое исследование цифровой трансформации молочного производства позволило выявить системообразующую роль цифровых технологий в развитии сельскохозяйственных организаций.

Автором обоснована декомпозиция производственного процесса в молочном скотоводстве (производство молока), включающая последовательные этапы: уход за животными, кормление и обслуживание, подготовку к доению и доение, а также обработку, хранение и отгрузку молока. Каждый из этапов детализирован с позиций применяемых ресурсов, действующих регламентов и внедряемых цифровых решений (в том числе систем мониторинга здоровья животных, автоматизированных доильных установок и других технологических средств). Систематизированы факторы, оказывающие влияние на эффективность бизнес-процессов производства молока, которые классифицированы на внешние (климатические условия, рыночная конъюнктура) внутренние (уровень кормовой базы, условия содержания скота) и цифровые (автоматизация процессов, использование предиктивной аналитики и искусственных систем управления). Разработанная автором комплексная модель этапов производственного процесса, их декомпозиции и соответствующих ключевых показателей эффективности представляет собой целостную технологическую схему, отражающую весь цикл производства молока – от содержания животных до отгрузки готовой продукции. Она основана на процессном подходе, обеспечивающем интеграцию анализа факторов внешней и внутренней среды с цифровыми инструментами управления производством, что позволяет повысить общую эффективность функционирования организаций-производителей молока и способствует формированию добавленной стоимости выпускаемой продукции.

Выявлены ключевые тенденции развития молочного скотоводства, среди которых – сокращение поголовья при одновременном росте продуктивности, обусловленное процессами интенсификации, модернизации и частичной цифровизации производства. Установлена концентрация производства в крупных организациях (на их долю приходится 59,4 % производства молока в России и 81 % в Нижегородской области). Отмечен рост зависимости отрасли от государственной поддержки: объем субсидий увеличился в 3,8 раза. Показано, что при сохранении положительной динамики продуктивности наблюдается снижение рентабельности производства, вызванное ростом затрат на корма, энергоресурсы и отставанием цен реализации от темпов удорожания ресурсов. Установлено, что цифровизация молочного производства носит неравномерный характер: внедрение передовых цифровых решений (роботизация, системы Big Data, автоматизация процессов) сосредоточено преимущественно в крупных организациях. С целью преодоления выявленных диспропорций и обеспечения системной трансформации отрасли автором разработана концепция цифровой трансформации бизнес-процессов производства молока, основанная на процессном подходе управления производственной деятельностью. Концепция увязывает четыре функциональных направления цифровизации (оптимизацию использования ресурсов, управление данными, автоматизацию процессов, управление качеством и безопасностью продукции) с этапами жизненного цикла производства молока. Предусматривается интеграция различных классов цифровых технологий (IoT, Big Data, цифровые платформы, интеллектуальные системы) в единую производственно-информационную среду. Это позволяет обеспечить комплексное совершенствование бизнес-процессов и формирование единой цифровой системы управления молочным производством.

Предложенная автором ресурсно-сервисная модель обеспечения цифровой зрелости архитектуры сельскохозяйственных организаций молочного направления структурирована по пяти ключевым доменам:

технологическая архитектура, информационные системы, функциональные возможности, бизнес-процессы и стратегические цели. Каждый домен интегрирован с соответствующими цифровыми решениями и элементами ресурсного обеспечения.

Установлено, что цифровая зрелость сельскохозяйственной организации отражает не только уровень технологической автоматизации, но и способность адаптироваться к изменениям внешней среды, использовать аналитические инструменты, управленческие платформы и выстраивать интеграционные связи между производственными, логистическими и сбытовыми контурами.

Разработка и внедрение данной модели позволяет осуществлять целенаправленное управление цифровыми трансформациями, минимизировать риски, формировать приоритеты в инвестиционной политике и обеспечивать устойчивое развитие молочного производства в условиях цифровой экономики.

Адаптированная автором методика оценки эффективности бизнес-процессов производства молока основана на расчете системы взаимосвязанных показателей (сложности, процессности, контролируемости, ресурсоемкости, регулируемости) формирующих интегральный показатель эффективности. В исследовании представлены две взаимодополняющие методики оценки: базовая (ориентированная на управленческий и экономический анализ), технологическая (учитывает операционные аспекты).

Апробация методики на примере ЗАО «Покровская слобода» Княгининского муниципального округа Нижегородской области подтвердила ее валидность и практическую применимость. В ходе исследования выявлены существенные дисбалансы в бизнес-процессах организации: избыточная контролируемость ($K_{\text{контр}}=2,75$ при нормативном значении 1), обусловленная фрагментарностью системы управления. Превышение интегрального показателя эффективности ($\text{Эф}_{\text{бп}}=5,046$ при нормативном значении $\leq 4,5$), свидетельствующее о необходимости оптимизации производственных процессов, для устранения выявленных недостатков. Автором разработан

комплекс корректирующих мер, включающий внедрение современных цифровых решений (ERP-систем, SCR-мониторинга здоровья, IoT-технологий). Проведенный расчет возврата на инвестиции (ROI) цифровых технологий (26,2 % для ERP и мониторинг здоровья, 5 % для доильных роботов) обосновывает приоритетность внедрения управленческих решений перед капиталоемкими технологическими решениями.

В исследовании сформированы и экономически обоснованы три сценария цифровой трансформации (базовый, оптимальный, максимальный). Наибольшую эффективность демонстрирует оптимальный сценарий (внедрение ERP плюс SCR плюс IoT-климат), характеризующийся ROI 26,2 % при сроке окупаемости 3,8 года. Прогнозируемый экономический эффект от реализации предложенных мер включает: снижение себестоимости на 5 %, рост надоев на 5 %, улучшение управляемости производственными процессами. Доказана корреляционная зависимость между цифровыми инструментами и ключевыми показателями эффективности, частности: влияние TRM-систем на снижение ресурсоемкости, воздействие RFID-меток на повышение контролируемости процессов.

Таким образом, цифровая трансформация и системное совершенствование бизнес-процессов играют ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности и устойчивого развития сельскохозяйственных организаций. Разработанный инструментарий оценки и оптимизации бизнес-процессов, ориентированный на цифровые технологии, способствует эффективной реализации потенциала роста, рациональному использованию ресурсов и достижению стабильных производственно-экономических результатов в условиях цифровой экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ. (ред. от 26.12.2024 № 499-ФЗ) «О развитии сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 15.02.2025).

2. Указ Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 21.01.2021).

3. Указ Президента РФ от 28.02.2022 г. № 79 «О применении специальных экономических мер в связи с недружественными действиями Соединённых Штатов Америки и примкнувших к ним иностранных государств и международных организаций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 25.05.2022).

4. Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 25.05.2022).

5. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 06.11.2008 г. № 495 «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Российской Федерации на 2009–2012 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 12.02.2019).

6. Постановление Правительства РФ от 07.03.2008 № 157 «О развитии системы государственной информационной поддержки в сфере сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.06.2020).

7. Постановление Правительства РФ от 24 июня 2015 г. № 624 «Об утверждении правил предоставления и распределения субсидий из

федерального бюджета бюджетам субъектов российской федерации на возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов агропромышленного комплекса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.01.2019).

8. Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2012 г. № 1370 «Об утверждении правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов российской федерации на 1 килограмм реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2019).

9. Постановление Правительства РФ от 31 мая 2019 г. N 696 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2025).

10. Постановление Правительства Нижегородской области от 14 июля 2012 г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2020).

11. Постановление Правительства Нижегородской области от 16.02.2016 г. № 57 «О внесении изменений в государственную программу «Развитие агропромышленного комплекса Нижегородской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 15.03.2024).

12. Постановление Правительства Нижегородской области от 21.12.2018 г. № 889 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2024).

13. Постановление Правительства Нижегородской области от 28.04.2014 г. № 280 «Об утверждении государственной программы развитие агропромышленного комплекса Нижегородской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2024).

14. Постановление Правительства Нижегородской области от 14 марта 2013 г. № 148 (ред. от 12.03.2015) «Об утверждении положения о порядке предоставления средств на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на 1 килограмм реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2020).

15. Постановление Правительства Нижегородской области от 27.02.2014 г. № 131 «О порядке предоставления субсидии на развитие молочного скотоводства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 19.05.2020).

16. Программа развития от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 21.01.2024).

17. Государственная программа развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2013-2020 годы (подпрограмма «Развитие молочного скотоводства») // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 10.05.2019).

18. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 28.03.2025).

19. Айтпаева, А. А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК / А. А. Айтпаева // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2019. – № 3. – С. 56–63.

20. Алексеев, А. А. Теория и методология управления системой инновационного развития: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / А. А. Алексеев. – СПб., 2004. – 294 с.

21. Алтухов, А. И. Цифровая трансформация как технологический прорыв и переход на новый уровень развития агропромышленного сектора России / А. И. Алтухов, М. Н. Дудин, А. Н. Анищенко // Продовольственная политика и безопасность. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 81–96.

22. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен; пер. с англ. С. В. Ариничева; науч. ред. Ю. П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с.

23. Андрюшечкина, Н. А. Интернет вещей в сельском хозяйстве / Н. А. Андрюшечкина, Л. В. Мусихина // НТВТСвАПК. [Электронный ресурс]. – 2020. – №1 (6). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 04.04.2025).

24. Анищенко, А. Н. «Умное» сельское хозяйство как перспективный вектор роста аграрного сектора экономики России / А. Н. Анищенко // Продовольственная политика и безопасность. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 97–108.

25. Ашинова, М. К. Цифровая трансформация отрасли сельского хозяйства Российской Федерации / М. К. Ашинова, А. А. Мокрушин, С. К. Чиназирова, Р. В. Костенко // Новые технологии. – 2019. – № 4. – С. 209–220.

26. Банников, С. А. Сущность и этапы цифровой трансформации в АПК / С. А. Банников, Т. Г. Гарбузова, Т. Н. Ковалева // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 11 (150). – С. 65–76.

27. Банников, С. А. Тенденции цифровизации и причины, обусловившие цифровой разрыв на сельских территориях / С. А. Банников, С. А. Жильцов, Н. В. Казакова // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 11 (114). – С. 137–149.

28. Биннер, Х. Ф. Управление организациями и производством: от функционального менеджмента к процессному / Хартмут Ф. Биннер; пер. с нем. – М.: Альпина Бизнес Букс (Альпина Паблишерз), 2009 (2010). – 282 с.

29. Богачев, А. И. Особенности процесса специализации производства в молочно-продуктовом подкомплексе / А. И. Богачев, А. А. Полякова // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – 2014. – № 98.

30. Бышова, Н. Г. Совершенствование технологии производства молока в связи с использованием инноваций: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Н. Г. Бышова. – Рязань, 2011. – 168 с.

31. Вайкок, М. А. Подходы к определению понятия «Бизнес-процессы» / М. А. Вайкок // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития [Электронный ресурс]. – 2014. – № 10. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-opredeleniyu-ponyatiya-biznesprotsessy> (дата обращения: 27.05.2025).

32. Вакуленко, Д. В. Реинжиниринг бизнес-процессов агропромышленных предприятий в условиях сквозной цифровой трансформации / Д. В. Вакуленко, А. Г. Кравец // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика [Электронный ресурс]. – 2021. – № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/reinzhiniring-biznes-protsessov-agropromyshlennykh-predpriyatiy-v-usloviyakhskvoznoy-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 28.05.2025).

33. Воронин, Б. А. Управление процессами цифровизации сельского хозяйства России / Воронин, Б. А., А. Н. Митин, О. А. Пичугин // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 4 (183). – С. 86–95.

34. Галин, З. А. Концепция бережливого производства в молочном скотоводстве Республики Башкортостан: принципы и неуклонное сокращение потерь / З. А. Галин, О. Н. Фролова, В. А. Ковшов // Вестник Евразийской науки [Электронный ресурс]. – 2019. – № 6. – Режим доступа: <https://esj.today/PDF/107ECVN619.pdf> (дата обращения: 28.05.2025).

35. Генералов, И. Г. Оптимизация структуры посевных площадей в системе стратегических направлений развития производства зерна в условиях цифровой трансформации / И. Г. Генералов // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 5 (144). – С. 82–90.

36. Головня, А. А. Информационное обеспечение бизнес-процессов в сельском хозяйстве: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / А. А. Головня – Москва, 2001. – 152 с.

37. Долганичева, Е. А. Сущность механизма цифрового развития предприятий агропромышленного комплекса / Е. А. Долганичева, Н. В. Проскура // Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 7 (158). – С. 96–110.

38. Дорофеев, А. Ф. Проблемы и перспективы развития молочного скотоводства на региональном уровне / А. Ф. Дорофеев, А. М. Восковых, Н. П. Зуев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 156–163.

39. Евграфова, Л. А. Анализ эффективности отрасли молочного скотоводства в России / Евграфова Л. А. // МСХ. – 2015. – № 2. – С. 62–64.

40. Елиферов, В. Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учебник / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 319 с.

41. Ефимов, И. П. Цифровая трансформация АПК России: вызовы и перспективы / И. П. Ефимов, П. П. Ефимов // Современные инструменты, методы и технологии управления знаниями. – 2022. – № 5.

42. Жиляков, Д. И. Государственное регулирование развития сельского хозяйства: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Д. И. Жиляков. – Воронеж, 2021. – 476 с.

43. Жиляков, Д. И. Проблемы и перспективы развития отрасли животноводства в регионе / Д. И. Жиляков, Ю. В. Плахутина, В. Г. Зарецкая [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 97-105.

44. Жукова, М. А. Формирование механизма цифровой трансформации сельского хозяйства: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / М. А. Жукова. – Воронеж, 2021. – 169 с.

45. Завиваев, Н. С. Информационное обеспечение сельского хозяйства в условиях цифровизации экономики: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Н. С. Завиваев. – М., 2022. – 113 с.

46. Завиваев, Н. С. Тенденции развития цифрового сельского хозяйства / Н. С. Завиваев, А. Н. Игошин, С. Ю. Петрова, Н. В. Проваленова // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 9 (136). – С. 108–119.

47. Зайцева, О. П. Оценка экспортного потенциала молочной продукции Омской области / О. П. Зайцева, О. А. Козлова // Вестник СИБИТа [Электронный ресурс]. – 2018. – № 2 (26). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-eksportnogo-potentsiala-molochnoy-produktsii-omskoy-oblasti> (дата обращения: 21.01.2019).

48. Зиндер, Е. З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг / Е. З. Зиндер // Системы управления базами данных. – 1996. – № 1. – С. 55–67.

49. Зобнина, К. А. Внедрение современных методов управления сельскохозяйственными предприятиями: процессный подход / К. А. Зобнина, И. Ю. Мамонтова // StudNet [Электронный ресурс]. – 2023. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-sovremennyh-metodov-upravleniya-selskohozyaystvennymi-predpriyatiyami-protsessnyy-podhod> (дата обращения: 28.05.2025).

50. Карпунин, Б. Ф. Алгоритм логистики сельскохозяйственного производства на роботизированной растениеводческой ферме / Б. Ф. Карпунин // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 2. – С. 69–72.

51. Касторнов, Н. П. Оценка динамики и перспектив развития молочного скотоводства России в условиях внешних и внутренних угроз / Н. П. Касторнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(80). – С. 173–178.

52. Касторнов, Н. П. Состояние и государственное регулирование рынка молока в Тамбовской области / Н. П. Касторнов, Е. В. Левина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 126–129.

53. Кирилова, Т. Е. Структурно-логическая модель факторов эффективности производства молока в условиях цифровизации /

Т. Е. Кирилова // Глобальный научный потенциал. – 2025. – № 5 (170). – С. 173–181

54. Кирилова, Т. Е. Ресурсно-сервисное обеспечение цифровой зрелости архитектуры сельскохозяйственных организаций молочного направления / Т. Е. Кирилова // Вестник Евразийской науки. – 2025. – Т17. – № 2

55. Кирилова, Т. Е. Базовая методика комплексной оценки эффективности бизнес-процессов производства молока / Т. Е. Кирилова, Н. В. Денисова // Вестник Евразийской науки. – 2025. – Т17. – № s2

56. Кирилова, Т. Е. Барьеры развития отрасли молочного подкомплекса АПК / Т. Е. Кирилова, Н. В. Проваленова // Глобальный научный потенциал. – 2022. – № 9 (138). – С. 150–154.

57. Кирилова, Т. Е. Бизнес-процессы в молочном скотоводстве / Т. Е. Кирилова, Д. В. Проскура // Глобальный научный потенциал. – 2024. – № 12 (165). – С. 251–256.

58. Кирилова, Т. Е. Импортозамещение как инструмент развития экономики РФ / Т. Е. Кирилова // Агропродовольственная экономика. – 2017. – № 4. – С. 34–39.

59. Кирилова, Т. Е. Инвестиции как фактор развития сельского хозяйства / Т. Е. Кирилова, Н. Н. Кондратьева, В. П. Заикин // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 12 (150). – С. 157–161.

60. Кирилова, Т. Е. Методика комплексной оценки факторов, оказывающих влияние на эффективность производства молока / Т. Е. Кирилова, Н. В. Денисова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017. – Т. 6, № 2 (19). – С. 115–117.

61. Кирилова, Т. Е. Модель взаимодействия экономических агентов на основе государственно-частного партнерства в молочной отрасли / Т. Е. Кирилова, Н. В. Проваленова, А. М. Озина // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2022. – № 9. – С. 56–58.

62. Кирилова, Т. Е. Повышение экономической эффективности отрасли молочного скотоводства с использованием цифровых решений /

Т. Е. Кирилова, Д. В. Проскура // Глобальный научный потенциал. – 2024. – № 2 (155). – С. 269–273.

63. Кирилова, Т. Е. Повышение экономической эффективности производства и реализации молока сельскохозяйственными организациями: монография / Т. Е. Кирилова, Н. В. Денисова, В. П. Шкилев // – Княгинино, 2022. – 224 с.

64. Кирилова, Т. Е. Предпосылки импортозамещения молочной продукции. Оценка факторов, оказывающих влияние на эффективность производства молока / Т. Е. Кирилова, Г. В. Груздев. // Вестник НГИЭИ. – 2017. – № 9 (76). – С. 125–134.

65. Кирилова, Т. Е. Развитие сельского хозяйства в условиях цифровизации / Т. Е. Кирилова // Инновационное развитие экономики. Будущее России: материалы и доклады V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Княгинино: НГИЭУ, 2018. – С. 46–50.

66. Киркорова, Л. А. О ситуации в молочном скотоводстве и мерах по развитию отрасли / Л. А. Киркорова, И. А. Бурова, Е. Р. Бортневская // Известия СПбГАУ [Электронный ресурс]. – 2014. – № 36. – Режим доступа: <https://cyberle-ninka.ru/article/n/o-situatsii-v-molochnom-skotovodstve-i-merah-po-razvitiyu-otrasli> (дата обращения: 24.01.2019).

67. Китаев, Ю. А. Стратегия развития молочного скотоводства в ЦЧР: дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Ю. А. Китаев. – Воронеж, 2022. – 382 с.

68. Китаев, Ю. А. Экономическая эффективность развития молочного скотоводства в интегрированных агропромышленных формированиях Белгородской области / Ю. А. Китаев, О. В. Китаева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2023. – № 1(37). – С. 102–107.

69. Китаев, Ю. А. Тенденции импорта молока и молочных продуктов в России / Ю. А. Китаев, А. А. Гайдаенко, В. Ф. Ужик, О. В. Китаева // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 12. – С. 71–75.

70. Китаев, Ю. А. Особенности развития агропромышленного комплекса Белгородской области / Ю. А. Китаев, А. А. Сидоренко,

Е. С. Алейник // Современная экономика: проблемы и решения. – 2023. – № 10 (166). – С. 6–18.

71. Китаев, Ю. А. Организационно-экономические основы функционирования молочного скотоводства в условиях санкционного воздействия / Ю. А. Китаев, А. А. Гайдаенко, В. Ф. Ужик, О. В. Китаева // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 12. – С. 82–88.

72. Китаев, Ю. А. Особенности развития молочного скотоводства в России и за рубежом / Ю. А. Китаев // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 1(29). – С. 167–172.

73. Комышев, А. Л. Системный подход к организации производства молока / А. Л. Комышев, В. П. Лебедев // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 215. – С. 182–187.

74. Конкина, В. С. Ключевые аспекты эффективного развития молочного скотоводства Рязанской области в рамках политики импортозамещения / В. С. Конкина, Н. П. Касторнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(76). – С. 167–171.

75. Кочеткова, О. В. Исследование бизнес-процессов молочного животноводства с целью их последующей автоматизации / О. В. Кочеткова, В. С. Хорошавин // Известия НВ АУК [Электронный ресурс]. – 2019. – № 4 (56). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-biznes-protsessov-molochnogo-zhivotnovodstva-s-tselyu-ih-posleduyuschey-avtomatizats> (дата обращения: 28.05.2025).

76. Кошелева, Е. Г. Инновационные бизнес-модели как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса региона / Е. Г. Кошелева, И. Г. Габилин // РЭиУ [Электронный ресурс]. – 2021. – № 4 (68). – Режим доступа: [ustoychivogo-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-regiona](https://vestnik.mchs.gov.ru/article/n/innovatsionnye-biznes-modeli-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-regiona) (дата обращения: 28.05.2025).

77. Криворучко, О. Н. Квалиметрическая оценка бизнес-процессов автотранспортного предприятия / О. Н. Криворучко // Экономика транспортного комплекса. 2013. – №21. – С. 171–181.

78. Кулик, А. В. Преимущества модели процессного управления проектами внутрифирменного предпринимательства над функциональной моделью управления / А. В. Кулик // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 3. – С. 1545–1562.

79. Курносова, Н. С. Развитие системы информационного обеспечения управления аграрным производством: дис. ... канд. экон. наук / Н. С. Курносова. – Краснодар, 2018. – 167 с.

80. Кутяева, Т. Е. Развитие кормовой базы как один из основных факторов роста производства молока / Т. Е. Кутяева, И. Г. Генералов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2014. – № 4 (9). – С. 135–139.

81. Кутяева, Т. Е. Анализ отрасли молочного скотоводства Приволжского Федерального округа / Т. Е. Кутяева // Вестник НГИЭИ. – 2014. – № 5 (36). – С. 114–120.

82. Кутяева, Т. Е. Внедрение модульного завода по переработке и розливу молока в ПЭТ-бутылки (на примере ООО «Ананье» Княгининского района Нижегородской области) / Т. Е. Кутяева, Д. А. Кирилова // Инновационное развитие экономики. Будущее России: Материалы и доклады. – Княгинино: НГИЭИ, 2016. – С. 42–45.

83. Кутяева, Т. Е. Приоритетность факторов, влияющих на развитие отрасли животноводства / Т. Е. Кутяева, Н. Н. Кучин // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 5 (60). – С. 112–120.

84. Кутяева, Т. Е. Совершенствование организации производства продукции животноводства на основе оптимизированного рациона кормления коров молочного направления (на примере ООО «Ананье» Княгининского района Нижегородской области) / Т. Е. Кутяева, О. А. Зубренкова // Инновационное развитие экономики. Будущее России: Материалы и доклады. – Княгинино: НГИЭИ, 2016. – С. 176–182.

85. Кутяева, Т. Е. Совершенствование организации производства продукции животноводства на основе оптимизированного рациона кормления

коров молочного направления / Т. Е. Кутяева // Агропродовольственная экономика. – 2016. – № 5. – С. 23–35.

86. Кутяева, Т. Е. Современное состояние молочной отрасли в регионе / Т. Е. Кутяева // Агропродовольственная экономика. – 2015. – № 8. – С. 34–36.

87. Кутяева, Т. Е. Современное состояние молочной отрасли в РФ / Т. Е. Кутяева // // Вестник НГИЭИ. – 2014. – № 9 (40). – С. 76–81.

88. Кутяева, Т. Е. Тенденции развития молочной отрасли в РФ / Т. Е. Кутяева, О. А. Зубренкова // Социально-экономические проблемы развития муниципальных образований. Материалы XX Международной научно-практической конференции. – Княгинино: НГИЭИ, 2016. – С. 79–83.

89. Кутяева, Т. Е. Тенденции развития молочной отрасли в РФ / Т. Е. Кутяева, О. А. Зубренкова // Социально-экономические проблемы развития малых муниципальных образований. Материалы международной научной конференции. – Княгинино: НГИЭИ, 2014. – С. 149–153.

90. Кутяева, Т. Е., Управление производством и реализацией продукции молочного скотоводства / Т. Е. Кутяева, Д. А. Кирилова // Вестник НГИЭИ. – 2015. – № 7 (50). – С. 34–38.

91. Латышева, З. И. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства в России / З. И. Латышева, Е. В. Скрипкина, Ю. В. Лисицына. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии – 2021. – № 7. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnostiselskohozyaystvennogo-proizvodstva-v-rossii> (дата обращения: 14.04.2025).

92. Личман, Г. И. Цифровое земледелие (Digital Farming) – преемник точного (Precision Farming) / Г. И. Личман, И. Г. Смирнов, А. А. Личман, А. И. Беленков // Фермер. Поволжье. – 2018. – № 1. – С. 40–45.

93. Лускатова, О. В. Современные проблемы реинжиниринга бизнес-процессов: учеб. пособие / О. В. Лускатова, М. В. Робертс. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 146 с.

94. Малахова, С. В. Совершенствование управления издержками на производство молока: на материалах сельскохозяйственных предприятий Курской области: дис. ... канд. экон. наук / С. В. Малахова. – Курск, 2006. – 212 с.
95. Матющенко, С. Е. Управление бизнес-процессами сельскохозяйственных предприятий: дис. ... канд. экон. наук / С. Е. Матющенко. – Воронеж, 2013. – 197 с.
96. Мельникова, К. М. Цифровизация сельского хозяйства / К. М. Мельникова // Научный журнал молодых ученых [Электронный ресурс]. – 2022. – № 1 (26). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskogo-hozyaystva> (дата обращения: 14.04.2025).
97. Мусьял, А. В. Направления развития животноводческого подкомплекса / А. В. Мусьял, Т. Н. Соловьева, В. В. Сафронов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 194–199.
98. Нагорнова, О. С. Обзор рынка цифровых технологий в сельском хозяйстве / О. С. Нагорнова, Н. С. Завиваев, А. В. Тарасов // Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 5 (156). – С. 82–90.
99. Оборин, М. С. Цифровые технологии как фактор обеспечения конкурентоспособности предприятий агропромышленного комплекса / М. С. Оборин // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 9 (148). – С. 73–83.
100. Ойхман, Е. Г. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии / Е. Г. Ойхман, М. Попов. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 333 с.
101. Песков, Е. В. Бизнес-процессы и бизнес-архитектура в современном бизнесе / Е. В. Песков // Бизнес-образование в экономике знаний [Электронный ресурс]. – 2016. – № 2 (4). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/biznes-protsessy-i-biznes-arhitektura-v-sovremen-nom-biznese> (дата обращения: 27.05.2025).

102. Плахутина, Ю. В. Анализ рентабельности производства и реализации молока в регионе / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жилияков // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 170–174.

103. Погребная, Н. В. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве: проблемы и перспективы / Н. В. Погребная, Д. Н. Барышева, Л. С. Ламазян, В. В. Плаксий // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 9–1. – С. 118–123.

104. Родцевич, О. Н. Определение понятия «бизнес-процесс»: история возникновения и современное представление / О. Н. Родцевич // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки [Электронный ресурс]. – 2015. – № 13. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ponyatiya-biznes-protsess-istoriya-vozniknoveniya-i-sovremennoe-predstavlenie> (дата обращения: 27.05.2025).

105. Рубцов, С. В. Уточнение понятия «бизнес-процесс» / С. В. Рубцов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2001. – № 6. – С.26–34.

106. Рущицкая, О. А. Цифровизация агропромышленного комплекса: новые горизонты устойчивого развития сельского хозяйства / О. А. Рущицкая, Е. С. Куликова, Е. М. Кот, Т. И. Кружкова // Вестник Академии знаний [Электронный ресурс]. – 2024. – № 2 (61). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-agropromyshlennogo-kompleksa-novyie-gorizonty-ustoychivogo-razvitiya-selskogo-hozyaystva> (дата обращения: 14.04.2025).

107. Рыжко, А. Л. Каузальная классификация бизнес-процессов предприятия / А. Л. Рыжко // Управленческие науки 2018. – № 1. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://cyberleninka.ru/article-n/kauzalnaya-klassifikatsiya-biznes-protsessov-predpriyatiya](https://cyberleninka.ru/article/n/kauzalnaya-klassifikatsiya-biznes-protsessov-predpriyatiya) (дата обращения: 28.04.2025).

108. Сибиряев, А. С. Цифровая трансформация и цифровые платформы в сельском хозяйстве / А. С. Сибиряев, В. Л. Зазимко, Р. Х. Додов // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 12 (115). – С. 96–108.

109. Соколов, О. В. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О. В. Соколов, А. Ю. Князев, Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 181–187.

110. Солод, Т. В. Управление бизнес-процессами предприятий туристской сферы: альтернативный взгляд на результат и алгоритм / Т. В. Солод // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13. – № 11. – С. 5209–5224.

111. Столярова, О. А. Состояние и перспективы развития молочного подкомплекса России / О. А. Столярова, Ю. Н. Сафонова // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2016. – № 22 (304). – С. 43–53.

112. Сушилова, И. А. Различные подходы к определению понятия «бизнес-процесс» / И. А. Сушилова // Теория и практика современной науки – 2017. – № 6 (24). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razlichnye-podhody-k-opredeleniyu-ponyatiya-biznes-protsess> (дата обращения: 27.05.2025).

113. Терновых, К. С. Направления развития молочного скотоводства ЦЧР России в условиях ужесточения санкционной политики недружественных стран / К. С. Терновых, Ю. А. Китаев, В. Ф. Ужик, О. В. Китаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 15, № 3(74). – С. 107–114.

114. Терновых, К. С. Структурные изменения в производстве и потреблении молока и молочных продуктов в России / К. С. Терновых, Ю. А. Китаев, В. Ф. Ужик, О. В. Китаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 16, № 3(78). – С. 198–207.

115. Терновых, К. С. SWOT-анализ отрасли молочного скотоводства в ЦЧР / К. С. Терновых, Ю. А. Китаев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 145–152.

116. Тихомиров, А. И. Макроэкономические факторы реализации экспортного потенциала животноводства / А. И. Тихомиров, А. А. Фомин // МСХ – 2018. – № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/-n/makroekonomicheskie-factory-realizatsii-eksport-nogo-potentsiala-zhivotnovods-tva> (дата обращения: 21.01.2019).

117. Торилов, В. Е. Состояние и перспективы цифровой трансформации сельского хозяйства / В. Е. Торилов, В. А. Погоньшев, Д. А. Погоньшева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 109–116.

118. Ушачев, И. Г. Развитие цифровых технологий в сельском хозяйстве как составная часть аграрной политики / И. Г. Ушачев, А. В. Колесников // АПК: Экономика, управление. – 2020. – № 10. – С. 4–16.

119. Федоров, А. Д. О перспективах цифровизации животноводства / А. Д. Федоров, О. В. Кондратьева, О. В. Слинько // Техника и технологии в животноводстве. – 2019. – № 1 (33). – С. 127–131.

120. Федоров, В. Х. Цифровая трансформация сельского хозяйства как элемент устойчивого развития отечественной экономики / В. Х. Федоров, М. С. Шейхова, Е. П. Орлова, Н. М. Кувичкин // Московский экономический журнал – 2022. – № 1. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-selskogo-hozyaystva-kak-element-ustoychivogo-razvitiya-otechestvennoy-ekonomiki> (дата обращения: 14.04.2025).

121. Федосенко, Е. Г. Совершенствование технологии производства молока при использовании различного доильного оборудования: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Е. Г. Федосенко. – п. Дубровицы Московской области, 2009. – 116 с.

122. Фидельман, Г. Н. Бизнес-процессы и изменение организации / Г. Н. Фидельман, С. В. Дедиков // Методы менеджмента качества. – 2002. – № 1. – С. 14–18.

123. Фомин, О. С. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин, О. Н. Пронская, К. Б. Жилинкова [и др.]. – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2022. – 168 с.

124. Хаитбоев, К. Совершенствование бизнес-процессов на предприятиях агропромышленного комплекса / К. Хаитбоев, У. В. Ташбаев // Вопросы науки и образования. – 2018. – № 10 (22). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-biznes-protsessov-na-predpriyatiyah-agropromyshlennogo-kompleksa> (дата обращения: 28.05.2025).

125. Харрингтон, Дж. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация / Дж. Харрингтон, К. С. Эсселинг. – СПб.: Азбука, БМикро, 2003. – 317 с.

126. Храмченко, А. А. Особенности управления бизнес-процессами в аграрных предприятиях / А. А. Храмченко, А. Б. Паршин, К. И. Терпицкая, А. М. Михалкова // ЕГИ. – 2021. – № 6 (38). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-upravleniya-biznes-protsessami-v-agrarnyh-predpriyatiyah> (дата обращения: 28.05.2025).

127. Худякова, Н. А. Совершенствование технологии производства молока в хозяйствах Холмогорского района Архангельской области: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Н. А. Худякова. – Кострома, 2006. – 175 с.

128. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: монография / Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова, В. Т. Водяников и др.; под ред. Е. В. Худяковой. – М.: Мегapolis, 2022. – 160 с.

129. Цифровая экономика: Краткий статистический сборник 2024, ВШЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ai.gov.ru/knowledgebase/-infrastruktura-ii/2024_cifrovaya_ekonomika_kratkiy_statisticheskiy_sbornik_2024_vshe/ (дата обращения: 28.05.2025).

130. Шевченко, Д. Д. Цифровые технологии в учетно-аналитической практике организаций АПК / Д. Д. Шевченко, О. В. Петрушина, Д. И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 6. – С. 149–157.
131. Шеер, А. В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы / А. В. Шеер; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Весть-Метатехнология, 1999. – 173 с.
132. Шокумова, Р. Е. Цифровая трансформация в агропромышленном секторе / Р. Е. Шокумова // Региональная и отраслевая экономика. – 2024. – Спец. вып. 1. – С. 80–85.
133. Эльдиева, Т. М. Направления использования умных инноваций в сельском хозяйстве / Т. М. Эльдиева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 6. – С. 46–49.
134. Янё, В. С. Государственная поддержка и регулирование молочного производства / В. С. Янё // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2016. – № 4. – С. 92–97.
135. Ясаков, А. С. Планирование в системе управления производством молока: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / А. С. Ясаков. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2013. – 153 с.
136. Автоматизация управления и учета. 1С: Племазавод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/projects/1272091/> (дата обращения: 28.02.2025).
137. Автоматизация управления стадом. Программное обеспечение DairyComp305 VAS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dctech305.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).
138. Автоматический анализ данных с использованием AI и предупреждения о рисках. SIGMA-Farm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sigmafarm.tb.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).

139. Государственная информационная система в области ветеринарии. О системе «Веста» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vetrf.ru/vetrf/vesta.html> (дата обращения: 28.02.2025).

140. Государственная информационная система в области ветеринарии. О системе «Сирано» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mercuriy-vetrf.ru/sirano/index.html> (дата обращения: 28.02.2025).

141. ДеЛаваль. Современная система доения коров на привязи. КроносАгро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delaval.spb.ru/molokoprovod-delpro> (дата обращения: 28.02.2025).

142. Инновации в молочном производстве. Lely. T4C [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lely.com/> (дата обращения: 28.02.2025).

143. Информационно-аналитическая система (ИАС) «СЕЛЭКС» – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plinor.ru/selexdairycattle> (дата обращения: 28.02.2025).

144. Кариот. Официальный сайт системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kariot.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).

145. Министерство сельского хозяйства Нижегородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx-nnov.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).

146. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).

147. Национальный союз производителей молока. СоюзМолоко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://souzmoloko.ru/> (дата обращения: 28.02.2025).

148. Нижегородская государственная областная телерадиокомпания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nntv.tv/?id=54042> (дата обращения: 28.02.2025).

149. Нижегородская область – Справочник молочной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.milknews.ru/regions/nizhny> (дата обращения: 28.02.2025).

150. Правительство РФ. Национальные проекты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310251/ (дата обращения: 28.02.2025).

151. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fao.org/statistics/en/> (дата обращения: 28.02.2025).

152. Программа управления стадом. Uniform Agri [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novagrotec.ru/programma-upravleniya-stadom-uniform-professional-global?ysclid=ma2qayj6o8494031610> (дата обращения: 28.02.2025).

153. Программное обеспечение для ведения экологической отчетности. «Модуль природопользователя» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecobez.ru/modul-prirodopolzovatelja/> (дата обращения: 28.02.2025).

154. Программное обеспечение для управления стадом - HerdMetrix [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agriexpo.ru/prod/boumatic/product-171263-156994.html> (дата обращения: 28.02.2025).

155. Региональные объединения // Национальный союз производителей молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://souzmoloko.ru/souzmoloko/uchastniki/regionalnye-obedineniya/#> (дата обращения: 01.03.2025).

156. Сводная статистика по региону Приволжский Федеральный округ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dairynews.ru/dia/russia/pfo/stat/> (дата обращения: 28.02.2025).

157. Современное управление молочными хозяйствами – Afimilk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.afimilk.com/ru/> (дата обращения: 28.03.2025).

158. Субсидии, льготы, гранты и другие меры государственной поддержки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://svoefermerstvo.ru/mery-podderzhki> (дата обращения: 28.03.2025).

159. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Нижегородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://52.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 28.02.2024).

160. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 28.02.2024).

161. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. О системе «Меркурий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mercury.ru/> (дата обращения: 28.02.2024).

162. Центр сертификации и стандартизации «МСК». ХАССП (ГОСТ Р 51705.1-2001) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mskstandard.ru/upload/file/gost_r_51705.1-2001.pdf (дата обращения: 28.03.2025).

163. ЭкоНива-АПК Агрохолдинг. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ekoniva-apk.ru/> (дата обращения: 28.03.2025).

164. Davenport, T. H., Short, J. E. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign // Sloan Management Review. – 1990. – Summer. – P. 11–27.

165. Deming, W. E. Quality, productivity, and competitive position. – Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1982. – 373 p.

166. Hammer, M., Champy, J. Reengineering the corporation: a manifest of business revolution. – New York, NY: Harper Business, 1993. – 223 p.

167. Porter, M. E., Millar, V. E. How Information Gives You Competitive Advantage // Harvard Business Review. – 1985. – July–August. – P. 149–160.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Таблица А1 – поголовье крупного рогатого скота, тыс. гол.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Абсолютное отклонение (+,-)	2023 к 2010, %
Крупный рогатый скот	19793,9	19900,8	19679,8	19272,6	18919,9	18620,9	18346,1	18294,2	18151,4	18126,0	18027,2	17649,6	17489,0	17074,1	16235,1	-3558,8	82,0
в том числе коровы	8713,0	8807,5	8657,2	8430,9	8263,2	8115,2	7966,0	7950,6	7942,3	7964,2	7898,3	7783,6	7734,7	7548,4	7222,0	-1491,0	82,9
доля поголовья коров от общей численности, %	44,0	44,3	44,0	43,7	43,7	43,6	43,4	43,5	43,8	43,9	43,8	44,1	44,2	44,2	44,5	0,5	x

Приложение Б
(справочное)

Таблица Б.1 – Исходные данные

Год	Общие активы	Собственный капитал	Оборотные активы	Чистая прибыль	Краткосрочные обязательства	Выручка
2 019	18 368	6 329	1 397	-4 800	19	1 140
2 019	35 826	34 189	17 606	3 705	890	17 982
2 019	10 299	869	2 493	-1 678	5 635	4 953
2 019	128 175	110 429	64 542	5 108	14 315	58 992
2 019	944 395	558 359	547 043	53 133	196 715	398 749
2 019	139 931	84 144	33 917	21 336	22 031	57 936
2 019	619 632	453 103	269 747	114 608	108 212	338 277
2 019	21 515	17 528	6 698	5	1 468	1 568
2 019	13 937	462	2 725	-909	13 475	466
2 019	748	-25 796	748	-451	26 544	151
2 019	50 248	38 182	26 057	7 189	1 767	26 377
2 019	78 488	58 604	46 456	10 231	15 147	56 996
2 019	249 706	235 167	117 077	32 495	13 591	121 984
2 019	90 708	81 760	55 830	-3 070	3 808	44 104
2 019	1 370 110	631 213	575 448	35 243	411 119	513 776
2 019	115 767	81 398	48 011	16 474	22 790	60 530
2 019	115 321	50 629	25 001	173	13 652	7 142
2 019	52 176	-8 670	32 114	-9 558	60 846	26 491
2 019	27 371	26 986	21 739	1 730	372	10 721
2 019	9 597	7 445	3 624	962	2 117	9 450
2 019	1 806	-320	379	105	451	50
2 019	540 249	323 034	293 053	16 191	98 103	126 388
2 019	656	618	132	-86	38	210
2 019	79 273	72 041	41 552	3 388	4 006	44 112
2 019	1 383	1 113	604	-35	270	1 266
2 019	857	728	730	48	129	4 059
2 019	8 007	7 585	6 248	0	422	92
2 019	23 754	454	1 430	151	45	3 010
2 019	238 352	203 761	154 156	12 105	11 265	114 176
2 019	28 667	19 927	19 291	716	1 486	19 608

2 019	722 671	561 887	374 451	164 158	43 496	298 613
2 019	81 308	22 590	38 169	90	10 939	25 234
2 019	139 895	131 151	61 984	14 701	5 844	81 928
2 019	217 942	192 551	41 717	12 148	19 309	88 371
2 019	1 135 100	958 902	430 826	198 413	164 651	465 083
2 019	34 358	17 515	12 425	9 833	6 843	28 391
2 019	1 593	1 351	278	-380	242	551
2 019	2 295	199	315	6	2 096	1 062
2 019	684 390	452 103	450 129	42 633	124 805	367 134
2 019	251 445	233 612	147 064	27 267	16 204	131 993
2 019	305 799	138 338	136 316	127	152 835	123 741
2 019	33 150	28 749	13 910	1 388	4 401	16 048
2 019	914 805	487 153	327 380	88 034	230 517	248 516
2 019	27 086	19 923	8 665	-1 813	6 966	10 742
2 019	12 562	11 971	9 594	0	591	2
2 019	1 705	1 004	1 300	371	701	1 002
2 019	142 651	119 396	49 322	26 003	11 601	60 835
2 019	18 103	17 048	5 618	3 678	520	18 570
2 019	24 647	22 147	17 295	421	2 500	6 901
2 019	27 566	21 150	8 913	458	3 624	23 394
2 019	459 285	41 809	227 083	4 801	160 669	128 813
2 019	571 418	452 707	235 907	60 687	51 874	223 091
2 019	776 612	310 939	415 361	6 209	106 513	221 359
2 019	1 552 044	187 124	494 418	881	63 116	287 210
2 019	4 944	4 628	2 125	1	316	441
2 019	112 320	64 813	43 547	17 988	47 002	79 157
2 019	80 460	43 875	61 932	2 841	29 607	37 500
2 019	64 192	-80 332	19 222	-5 504	9 900	93
2 019	74 450	62 735	34 049	1 393	8 477	27 445
2 019	195 010	158 536	86 224	14 778	14 900	90 168
2 019	140 394	118 269	66 561	4 388	4 192	83 537
2 019	123 520	99 582	27 753	7 636	13 419	55 361
2 019	89 986	74 626	39 076	371	7 925	48 347
2 019	399 922	343 589	180 918	48 345	21 054	191 290
2 019	74 458	52 963	30 091	490	17 405	25 844
2 019	62 664	44 514	18 742	587	10 603	41 196

2 019	132 402	117 844	59 975	16 033	2 402	65 238
2 019	815 351	30 429	197 302	25 323	112 262	131 436
2 019	23 868	19 212	11 453	80	4 656	11 519
2 019	541 698	449 464	200 302	60 280	14 526	191 039
2 019	23 711	23 346	17 228	1 433	365	15 619
2 019	19 190	11 270	11 795	1 769	7 920	15 144
2 019	17 882	13 680	16 860	301	4 202	3 590
2 019	7 822	7 717	2 166	581	105	1 719
2 019	9 394	8 446	1 467	851	365	2 839
2 019	5 016	5 016	3 457	-1 276	0	1 264
2 019	48 410	42 236	27 299	3 330	2 082	26 388
2 019	119 157	118 108	65 608	15 675	1 049	49 106
2 019	101 856	97 891	57 966	11 558	1 990	49 674
2 019	32 052	30 779	21 044	3 655	1 072	14 807
2 019	841 572	808 517	241 984	55 247	9 950	272 417
2 019	23 654	15 881	9 861	760	3 670	12 098
2 019	43 916	42 910	21 433	580	1 006	17 974
2 019	52 891	47 061	20 055	-2 625	3 063	23 215
2 019	144 048	104 397	56 492	7 545	34 479	58 440
2 019	196 532	149 859	33 813	31 454	9 869	56 648
2 019	11 868	10 854	4 719	178	1 014	4 569
2 019	356 815	143 731	136 846	7 553	123 509	90 355
2 019	2 976	2 750	2 687	497	226	3 600
2 019	249 601	-7 663	77 044	-6 761	4 649	542
2 019	429 528	258 297	92 994	290	49 802	151 317
2 019	193 175	172 489	69 784	13 374	17 191	131 210
2 019	173 528	155 356	12 098	-16 817	17 806	6 315
2 019	117 910	42 436	70 182	3 957	39 964	79 355
2 019	3 265	2 665	2 947	2 655	600	8
2 019	300 829	-4 686	67 523	-41 197	295 429	34 627
2 019	1 062 117	608 807	392 302	1 550	117 637	387 271
2 019	15 588	14 569	6 878	12	1 019	11 381
2 019	5 531	5 369	3 938	171	162	4 129
2 019	262 050	221 513	152 740	943	40 537	155 531
2 019	171 539	140 339	113 498	-10 352	23 196	78 764
2 019	11 826	5 294	8 182	-455	6 532	11 510

2 019	18 329	-3 371	9 673	16	2 837	849
2 019	160 649	96 037	74 094	-19 271	41 166	106 026
2 019	139 513	865	80 190	473	58 118	117 112
2 019	8 882	8 229	3 970	390	400	9 329
2 019	303 181	174 803	132 575	965	107 768	96 068
2 019	276 455	248 753	168 619	1 180	19 767	162 242
2 019	347 309	293 192	121 011	6 025	9 478	108 109
2 019	44 791	11 534	15 120	4 415	3 213	34 505
2 019	48 639	-826	18 918	-830	49 465	1 293
2 019	83 069	78 520	50 829	427	4 549	48 048
2 019	4 517	3 134	1 647	59	1 283	513
2 020	807	-147	508	-61	473	201
2 020	18 584	6 261	1 757	-68	10	950
2 020	41 619	41 019	23 557	6 830	600	20 382
2 020	4 831	-3 939	0	-4 808	5 606	323
2 020	131 798	122 253	73 643	11 824	9 545	70 983
2 020	793 058	577 157	225 041	57 840	72 480	290 934
2 020	1 223 444	752 072	712 712	197 308	91 617	670 213
2 020	200 273	124 502	40 407	40 358	31 580	99 383
2 020	785 264	578 613	385 116	125 510	111 261	428 545
2 020	16 746	16 204	7 130	-1 324	112	1 722
2 020	14 795	289	3 583	-173	14 506	132
2 020	1 383	-25 819	1 383	-23	27 202	119
2 020	50 720	43 733	29 131	5 551	1 608	27 242
2 020	121 432	71 992	62 379	13 388	19 892	73 662
2 020	251 835	236 394	105 315	1 227	12 964	129 359
2 020	87 325	82 010	53 468	250	3 776	41 840
2 020	1 468 781	673 517	610 654	42 322	465 465	563 751
2 020	171 132	117 582	73 269	36 184	23 500	67 867
2 020	276 609	53 542	71 168	2 913	119 656	13 068
2 020	43 592	-12 954	21 204	-4 284	56 546	23 400
2 020	28 761	28 687	23 171	1 701	61	16 034
2 020	9 160	7 053	3 581	-392	2 107	3 636
2 020	1 610	1 407	148	1 727	203	75
2 020	561 583	340 044	263 105	17 010	92 792	165 501
2 020	676	633	160	15	43	179

2 020	75 538	67 625	39 600	-4 416	5 413	45 838
2 020	1 570	1 097	504	-16	473	1 499
2 020	925	760	808	32	165	4 753
2 020	8 144	7 592	6 385	7	552	281
2 020	24 719	608	1 792	174	96	3 723
2 020	277 258	241 168	180 094	37 407	9 489	153 062
2 020	26 641	22 055	18 076	2 128	398	25 662
2 020	862 921	715 740	404 480	153 853	58 632	376 770
2 020	76 578	22 665	31 957	75	7 341	25 852
2 020	166 664	147 125	71 079	15 974	18 998	86 378
2 020	227 082	204 961	48 894	12 410	17 147	102 443
2 020	1 391 417	1 188 981	537 618	230 079	194 880	593 507
2 020	34 759	23 522	20 366	6 007	1 445	40 288
2 020	26	-536	26	-572	562	169
2 020	1 950	-548	12	-34	2 498	274
2 020	993 637	492 680	543 260	40 577	126 043	388 768
2 020	278 095	257 576	157 100	23 964	20 132	128 302
2 020	378 835	138 983	206 998	657	217 803	135 101
2 020	35 441	29 605	15 778	856	5 836	16 671
2 020	1 111 085	561 937	353 055	74 784	238 907	334 029
2 020	25 388	18 904	7 832	-951	6 287	9 492
2 020	12 562	11 971	9 834	0	591	20
2 020	2 114	1 543	1 754	539	571	1 226
2 020	175 501	143 479	58 538	24 083	13 455	74 213
2 020	24 569	20 652	6 266	3 604	50	16 631
2 020	24 835	22 565	18 870	478	2 270	6 723
2 020	23 838	19 456	9 006	-1 752	3 033	25 003
2 020	473 833	46 112	221 673	4 303	134 592	108 341
2 020	602 867	506 784	284 281	54 077	49 997	259 006
2 020	813 329	322 878	420 783	11 939	98 135	254 274
2 020	1 585 305	188 130	537 915	1 006	67 690	396 837
2 020	140 228	93 331	79 709	28 518	46 897	116 181
2 020	65 609	47 869	48 122	3 994	17 036	44 341
2 020	63 402	-82 367	20 323	-2 035	11 857	2 612
2 020	79 958	70 455	35 162	7 720	7 380	36 570
2 020	233 006	190 064	114 387	31 781	16 011	132 073

2 020	145 202	126 260	76 153	8 259	4 613	90 804
2 020	147 560	117 771	44 531	18 189	14 489	70 731
2 020	83 453	67 705	33 412	1 515	9 110	45 070
2 020	504 110	426 223	212 709	86 453	25 731	257 655
2 020	68 525	54 454	27 763	1 492	11 824	27 066
2 020	77 238	56 737	26 373	12 221	8 081	63 098
2 020	157 467	134 295	68 586	18 817	3 930	76 391
2 020	922 400	83 471	186 911	53 274	167 602	223 915
2 020	25 112	19 308	13 829	96	5 804	14 930
2 020	605 839	461 112	244 474	11 648	36 688	229 647
2 020	25 139	24 705	18 491	1 359	434	15 668
2 020	19 412	13 006	13 547	1 736	6 406	15 314
2 020	17 599	14 207	16 780	527	3 392	12 961
2 020	8 472	8 206	2 385	489	266	2 098
2 020	8 956	8 623	3 581	177	333	1 866
2 020	4 271	4 271	3 081	-745	0	569
2 020	49 003	45 567	29 594	3 331	990	27 946
2 020	136 287	135 090	74 139	16 982	1 197	58 742
2 020	105 703	102 314	60 259	4 423	2 140	48 885
2 020	35 630	34 805	20 579	4 026	825	18 281
2 020	898 013	866 714	271 956	59 873	15 691	311 860
2 020	27 275	14 211	9 312	2 838	9 044	13 006
2 020	43 759	42 914	21 974	4	845	17 704
2 020	52 136	47 911	21 605	851	1 838	26 281
2 020	33 655	33 367	16 129	470	239	9 328
2 020	146 757	117 780	60 397	13 383	26 513	59 130
2 020	213 787	154 935	45 318	5 076	11 798	71 580
2 020	10 986	10 652	6 955	-202	334	7 152
2 020	75 478	64 471	34 349	4 513	1 219	37 950
2 020	459 031	217 608	179 991	74 135	78 002	151 812
2 020	3 171	2 985	2 882	235	186	3 317
2 020	333 987	44 807	86 687	-1 430	27 051	16 596
2 020	423 810	264 323	94 790	6 026	37 704	161 817
2 020	208 067	188 537	70 804	16 288	17 895	142 538
2 020	161 196	142 049	11 064	-13 307	19 146	5 754
2 020	115 864	45 331	61 952	2 895	42 829	86 502

2 020	4 930	2 506	4 599	-359	650	17
2 020	85	34	85	0	21	31
2 020	283 559	-59 400	57 319	-47 181	342 959	35 256
2 020	992 428	620 965	411 331	2 964	131 067	329 958
2 020	38 834	14 714	19 621	145	12 116	9 601
2 020	5 557	5 395	4 019	45	162	3 765
2 020	276 802	231 511	145 520	9 998	37 573	168 468
2 020	182 656	149 784	123 053	9 445	24 920	96 470
2 020	9 120	5 223	6 281	-71	3 897	9 777
2 020	17 961	-5 980	10 030	-2 609	4 430	1 331
2 020	141 966	107 956	65 720	13 047	9 369	98 857
2 020	156 974	1 847	90 306	982	79 998	113 978
2 020	8 882	8 420	3 953	191	350	8 323
2 020	288 114	134 640	153 628	866	140 196	152 028
2 020	285 724	248 955	174 853	202	21 369	145 569
2 020	331 643	293 723	117 029	531	5 509	109 525
2 020	53 623	18 216	16 054	6 682	6 874	41 420
2 020	81 084	5 196	26 755	6 022	75 888	8 635
2 020	82 007	78 607	47 913	87	3 400	41 784
2 020	10 667	6 946	3 659	17	3 721	2 524
2 020	4 513	3 114	1 943	42	1 299	389
2 021	2 323	504	2 323	830	1 727	1 257
2 021	18 779	6 107	2 097	-154	67	880
2 021	48 628	48 251	29 170	7 232	377	22 894
2 021	3 175	-3 936	0	3	6 860	0
2 021	142 385	139 472	73 795	17 219	2 913	97 100
2 021	865 458	620 697	257 681	43 892	103 263	321 807
2 021	1 510 102	871 402	879 777	121 974	297 890	645 143
2 021	290 830	162 822	59 394	38 320	52 827	113 341
2 021	861 619	649 870	381 759	71 257	126 443	397 883
2 021	10 450	10 427	1 750	-30	23	2 026
2 021	14 406	-836	3 194	-1 125	15 242	108
2 021	1 502	-25 933	1 502	-114	27 435	108
2 021	52 768	49 555	30 695	5 822	1 521	34 515
2 021	186 161	73 629	49 665	1 637	56 670	61 664
2 021	284 906	254 137	110 935	16 485	23 243	155 530

2 021	117 888	76 845	71 685	-5 105	7 232	86 665
2 021	1 646 083	722 163	654 412	48 711	503 685	688 586
2 021	203 056	125 957	86 669	8 375	43 968	88 791
2 021	486 462	87 017	84 161	33 475	222 093	22 206
2 021	17 763	-24 029	11 241	-11 075	41 792	21 370
2 021	32 254	30 315	27 395	1 628	1 926	14 432
2 021	7 364	5 404	2 101	-1 649	1 960	1 791
2 021	4 697	2 926	4 655	1 519	1 771	35
2 021	616 190	358 656	257 393	18 612	115 523	154 759
2 021	592	551	84	-82	41	226
2 021	75 444	65 292	36 203	-2 333	4 075	42 681
2 021	1 617	1 439	609	342	178	1 271
2 021	960	798	853	38	162	5 183
2 021	7 999	7 450	6 240	-136	549	16
2 021	25 121	202	1 819	-406	55	3 081
2 021	304 395	261 683	195 254	20 515	9 567	127 856
2 021	30 961	25 054	21 467	2 999	564	23 473
2 021	1 059 585	972 574	509 322	256 815	32 524	463 833
2 021	24 114	10 102	21 144	-2 937	2 625	20 492
2 021	193 301	155 641	77 835	8 516	21 563	86 730
2 021	1 213 023	877 726	226 281	74 831	171 579	349 871
2 021	230 736	208 239	54 557	3 278	15 333	86 357
2 021	1 618 789	1 425 322	608 640	236 341	193 467	704 333
2 021	38 995	31 048	23 848	7 526	655	30 060
2 021	25	-562	25	-26	587	0
2 021	2 287	-859	40	-311	3 146	0
2 021	1 689 862	513 414	758 203	20 734	409 910	419 028
2 021	291 142	262 843	171 152	5 267	28 299	120 623
2 021	406 924	139 473	214 166	490	228 200	166 226
2 021	30 620	27 054	11 912	-2 551	3 566	14 932
2 021	1 191 400	599 832	440 549	37 895	194 850	354 550
2 021	22 998	17 760	6 616	-688	5 041	8 625
2 021	2 951	2 390	2 456	847	561	2 673
2 021	213 383	172 860	72 282	29 381	7 757	93 973
2 021	29 137	26 137	7 092	5 947	0	22 438
2 021	23 673	22 695	18 921	160	978	5 426

2 021	26 260	22 898	9 268	3 442	1 969	27 597
2 021	471 325	50 036	231 463	3 924	119 026	109 944
2 021	675 797	513 573	312 421	6 789	70 917	287 251
2 021	821 320	328 413	449 039	10 535	71 551	278 765
2 021	1 628 007	189 209	572 824	1 079	71 744	367 990
2 021	1 326	1 028	0	0	298	236
2 021	186 128	119 743	109 122	26 412	52 110	130 244
2 021	65 122	50 763	47 886	2 894	14 359	68 866
2 021	62 108	-85 469	20 769	-3 102	14 015	4 179
2 021	79 839	70 680	39 162	225	8 492	31 052
2 021	241 391	201 141	113 065	11 257	10 470	89 717
2 021	150 791	134 684	88 033	8 630	12 323	93 114
2 021	166 417	123 944	44 744	6 173	16 957	74 378
2 021	92 245	67 816	33 095	111	9 817	42 578
2 021	582 397	494 484	259 766	68 261	58 977	239 663
2 021	67 877	54 459	40 474	3	13 055	15 825
2 021	83 921	57 193	26 701	455	8 965	60 886
2 021	175 067	155 386	73 006	29 289	6 033	92 153
2 021	997 750	200 313	202 496	123 952	122 142	310 331
2 021	17 307	11 402	7 234	-7 906	5 905	11 804
2 021	646 005	469 996	235 879	8 884	82 997	291 315
2 021	27 478	26 654	19 352	1 949	824	22 189
2 021	6 457	-3 945	2 053	-16 951	10 402	1 995
2 021	10 716	2 704	10 149	-11 503	8 012	3 824
2 021	8 767	8 562	2 680	356	205	1 130
2 021	9 130	8 296	3 339	-298	834	1 948
2 021	46 422	43 338	29 811	-2 229	1 873	27 105
2 021	154 047	152 902	79 592	17 812	1 145	61 596
2 021	123 313	111 865	69 097	9 551	2 540	51 830
2 021	33 596	33 133	17 241	-1 072	463	14 097
2 021	989 426	961 490	348 676	94 776	19 825	362 829
2 021	36 178	14 302	11 942	91	18 586	14 145
2 021	42 818	41 826	22 721	-1 088	992	17 241
2 021	49 368	46 721	16 867	-1 175	1 995	25 773
2 021	4 568	4 010	558	-26 251	558	4 750
2 021	186 561	126 471	77 967	8 691	31 767	69 453

2 021	214 656	157 381	50 268	2 446	23 737	74 870
2 021	10 059	9 799	5 321	-853	260	3 705
2 021	74 059	65 837	35 269	1 366	1 069	36 848
2 021	551 480	247 767	223 726	31 407	131 081	229 827
2 021	3 389	3 092	3 100	107	297	2 890
2 021	380 841	16 826	140 450	-28 981	29 533	1 651
2 021	291 275	252 080	113 828	39 273	9 030	133 937
2 021	458 097	269 765	116 670	5 442	38 856	161 721
2 021	255 383	217 315	101 881	28 778	27 465	167 696
2 021	144 178	125 147	5 165	-16 902	19 031	5 823
2 021	194 408	51 042	107 514	5 711	75 371	110 763
2 021	0	0	0	0	0	0
2 021	59	37	60	3	0	60
2 021	273 681	-117 175	55 505	-57 775	390 856	36 005
2 021	1 182 079	848 566	463 069	179 259	165 288	383 607
2 021	49 709	15 213	23 521	499	164	7 879
2 021	5 556	5 402	4 398	7	154	3 686
2 021	354 601	250 684	171 235	19 173	59 040	162 971
2 021	184 463	155 051	126 476	5 267	22 203	94 747
2 021	7 098	4 805	5 417	-418	2 293	7 063
2 021	18 988	-5 959	11 982	21	5 328	1 550
2 021	132 104	99 296	59 061	-7 073	8 036	111 383
2 021	177 052	2 271	90 272	424	71 580	132 567
2 021	6 497	6 038	1 374	1 720	428	6 912
2 021	239 076	54 097	102 343	-49 608	166 416	101 393
2 021	553 726	254 335	293 824	5 380	128 510	168 679
2 021	340 555	295 599	114 321	1 876	8 225	100 211
2 021	50 268	27 295	17 048	9 079	3 126	36 471
2 021	87 078	7 165	32 153	1 969	79 913	12 415
2 021	80 824	78 971	46 311	364	1 853	42 797
2 021	165 892	7 097	95 351	152	12 106	57 740
2 021	4 578	3 175	2 308	69	1 302	389
2 022	11 616	5 629	11 616	5 125	5 895	6 095
2 022	18 306	6 068	1 769	-39	13	800
2 022	51 745	51 387	32 983	3 136	358	23 094
2 022	145 399	140 601	78 806	-820	1 760	23 462

2 022	998 723	734 224	425 505	84 142	160 046	363 914
2 022	1 806 757	1 028 844	1 206 335	160 634	367 827	923 581
2 022	359 956	207 523	35 035	44 201	69 733	115 947
2 022	952 737	690 231	508 549	56 950	213 271	435 299
2 022	8 700	8 673	0	-170	27	1 680
2 022	14 327	-2 146	3 115	-1 310	16 473	112
2 022	1 602	-26 163	1 602	-230	27 765	113
2 022	65 554	54 729	32 751	5 174	2 807	31 691
2 022	205 734	77 813	52 627	4 184	80 707	67 775
2 022	345 703	301 834	147 683	47 697	28 676	175 437
2 022	428 788	56 795	238 051	-25 854	61 532	64 842
2 022	1 828 367	787 808	730 324	65 660	575 518	717 460
2 022	223 156	159 612	99 831	33 655	35 861	112 593
2 022	472 916	103 089	53 703	16 072	50 559	73 283
2 022	30 263	-20 376	24 157	3 653	50 639	10 053
2 022	32 794	31 476	28 829	1 161	1 305	17 095
2 022	5 469	3 510	690	-1 894	1 959	1 572
2 022	641	633	597	1 545	8	50
2 022	568 859	368 569	227 190	9 913	122 209	204 414
2 022	577	546	77	-5	31	185
2 022	78 817	66 625	38 428	1 333	5 317	49 870
2 022	1 638	1 474	564	35	164	1 483
2 022	884	827	784	29	57	4 143
2 022	8 265	7 466	6 506	16	799	20
2 022	24 724	341	1 422	157	33	3 264
2 022	1 291 488	1 243 607	681 241	271 033	18 353	619 629
2 022	3 313	2 881	1 603	-7 221	432	1 808
2 022	206 035	170 865	92 314	15 224	23 307	104 811
2 022	1 367 936	1 006 955	304 027	111 091	232 939	416 199
2 022	232 088	209 490	71 285	1 251	17 078	102 082
2 022	2 122 540	1 889 488	864 361	381 293	233 052	895 851
2 022	45 211	39 351	28 910	8 303	1 068	56 527
2 022	1 982 216	549 679	891 686	36 265	639 554	624 316
2 022	304 843	278 610	183 915	15 767	26 233	144 530
2 022	31 466	27 098	13 934	44	4 368	13 344
2 022	1 197 741	601 212	488 417	1 380	252 328	419 563

2 022	22 914	17 487	7 475	75	5 427	9 698
2 022	12 562	11 971	10 314	0	591	27
2 022	3 948	2 405	3 498	15	1 543	1 609
2 022	221 560	192 431	70 038	19 571	2 915	94 188
2 022	33 815	31 701	10 074	5 564	0	25 303
2 022	23 500	22 867	19 448	236	633	4 090
2 022	34 075	23 902	18 219	1 004	9 636	20 928
2 022	413 231	54 114	192 540	3 913	76 476	167 024
2 022	659 672	518 453	300 682	4 880	103 562	277 549
2 022	830 054	380 108	434 515	10 908	72 881	350 542
2 022	1 746 487	244 917	580 750	1 573	69 658	411 275
2 022	607	607	0	0	0	0
2 022	214 290	152 099	131 014	32 356	41 384	169 852
2 022	63 335	53 498	49 653	2 735	9 837	38 945
2 022	65 348	-77 665	19 590	7 804	9 451	20 654
2 022	67 578	59 718	33 149	838	7 860	26 214
2 022	275 017	234 300	145 165	33 417	8 016	130 564
2 022	182 754	165 113	110 838	15 269	13 800	104 321
2 022	187 415	138 930	55 597	14 986	16 550	80 165
2 022	94 272	68 088	40 809	272	14 369	33 102
2 022	671 771	586 084	312 021	96 959	45 605	305 151
2 022	64 361	54 515	39 658	56	9 846	11 277
2 022	81 774	57 713	32 756	520	12 570	59 592
2 022	201 963	173 651	80 427	22 439	6 768	93 584
2 022	1 219 439	320 474	311 338	115 043	234 579	394 716
2 022	9 817	5 511	6 437	-5 891	4 306	7 201
2 022	712 620	478 503	282 853	8 507	120 159	281 183
2 022	29 500	28 908	20 726	2 254	592	21 085
2 022	5 047	-16 055	1 810	-12 110	21 102	218
2 022	7 222	2 762	6 718	58	4 460	1 797
2 022	9 101	8 946	3 014	384	155	1 305
2 022	9 235	8 197	5 922	-99	1 038	3 772
2 022	1 511	1 506	1 071	-1 549	5	1 033
2 022	46 293	44 478	30 898	1 140	1 576	33 428
2 022	194 325	192 904	112 918	40 002	1 421	91 571
2 022	135 016	125 517	80 462	13 652	2 832	64 845

2 022	30 727	30 170	14 664	-2 963	557	13 292
2 022	1 166 184	1 148 126	492 616	186 636	18 058	482 411
2 022	35 319	13 743	13 709	-559	17 888	16 668
2 022	43 213	41 976	21 113	150	1 237	20 996
2 022	54 320	49 726	22 930	3 005	3 511	20 623
2 022	12 296	6 866	1 855	3 081	5 430	17 144
2 022	183 763	156 228	81 852	29 757	6 463	94 058
2 022	219 998	173 320	62 611	15 939	20 080	104 996
2 022	10 127	9 817	5 232	18	310	1 823
2 022	80 375	73 429	42 248	7 592	2 028	46 455
2 022	691 278	310 145	264 715	47 701	152 060	304 997
2 022	3 350	3 211	3 108	119	139	2 957
2 022	539 222	7 249	205 921	-9 577	11 644	2 334
2 022	387 988	297 693	131 346	45 613	35 445	163 469
2 022	405 425	274 479	111 452	10 131	15 162	232 076
2 022	322 582	263 425	93 531	33 262	13 745	209 875
2 022	135 879	114 264	6 012	-11 011	21 615	6 349
2 022	237 785	57 645	151 637	7 723	87 563	133 588
2 022	5 188	2 537	2 188	7	1 886	177
2 022	59	37	59	0	0	0
2 022	264 516	-174 090	53 877	-56 915	438 606	27 973
2 022	1 167 559	827 033	459 933	3 915	140 999	441 482
2 022	93 202	33 762	43 828	18 549	286	4 407
2 022	5 586	5 409	4 695	7	177	5 131
2 022	355 714	263 405	178 665	12 721	56 880	151 512
2 022	164 289	149 405	115 292	1 159	10 028	92 994
2 022	5 737	3 365	4 887	-1 440	2 372	4 123
2 022	18 289	-6 875	12 834	-916	4 435	1 156
2 022	95 637	92 923	51 112	-4 860	2 085	68 220
2 022	175 138	8 551	91 529	6 280	71 825	148 829
2 022	6 922	5 785	2 746	-253	525	8 311
2 022	232 968	6 735	106 445	-45 213	216 047	73 723
2 022	598 065	249 043	252 789	521	137 548	295 767
2 022	340 057	279 728	112 550	1 773	11 698	135 504
2 022	51 214	43 873	23 221	16 578	3 359	45 123
2 022	97 156	17 473	40 355	10 308	79 683	33 177

2 022	81 508	79 287	46 848	316	2 221	58 208
2 022	294 087	7 324	141 831	2 185	74 327	75 846
2 022	1 384	0	335	0	1 284	0
2 023	12 891	9 261	12 891	3 632	3 537	3 516
2 023	18 565	6 025	2 172	-43	22	675
2 023	53 323	52 863	31 903	1 476	460	26 462
2 023	864 760	740 671	552 289	6 446	57 996	509 990
2 023	2 213 636	1 050 560	1 374 419	21 716	248 744	877 670
2 023	406 928	247 488	31 344	39 965	60 486	134 587
2 023	1 026 442	744 051	529 778	53 821	201 969	434 666
2 023	8 700	8 700	0	-6	0	287
2 023	14 272	-3 528	3 060	-1 382	17 800	79
2 023	1 450	-26 551	1 450	-388	28 001	130
2 023	65 029	52 693	35 761	-2 036	4 720	28 942
2 023	188 920	67 714	38 395	-10 099	83 478	54 904
2 023	405 491	319 231	160 073	12 046	30 708	168 366
2 023	783 359	-47 550	405 880	-102 959	94 414	105 935
2 023	2 061 325	875 069	763 718	87 296	629 485	759 466
2 023	284 002	175 617	114 880	16 005	40 100	110 351
2 023	501 784	125 755	81 462	22 666	61 448	94 017
2 023	37 572	-24 445	31 765	-4 069	62 017	11 808
2 023	32 341	31 648	28 691	172	680	17 379
2 023	4 792	4 205	415	695	587	578
2 023	338	312	292	1	26	30
2 023	563 961	393 414	219 612	24 845	105 470	205 663
2 023	581	543	89	-3	38	144
2 023	74 638	64 333	40 022	-2 292	5 690	53 982
2 023	1 505	1 293	514	-181	212	1 443
2 023	736	708	636	49	28	5 182
2 023	8 137	7 485	6 585	19	652	114
2 023	23 858	1 127	839	81	0	2 702
2 023	1 578 978	1 544 634	756 474	301 027	23 289	695 523
2 023	327	122	327	-863	205	1 506
2 023	210 769	171 711	88 621	1 068	27 437	120 689
2 023	1 593 223	1 240 293	267 109	37 203	213 698	423 471
2 023	228 485	217 019	77 467	7 529	10 180	97 716

2 023	2 340 784	2 105 452	905 570	215 964	235 332	902 009
2 023	45 467	41 983	28 938	2 632	1 192	38 940
2 023	1 977 784	551 480	930 320	1 801	691 652	716 433
2 023	33 211	16 493	18 269	-10 605	16 718	12 746
2 023	1 142 209	620 000	483 301	18 788	253 464	444 361
2 023	3 606	2 263	3 201	-142	1 343	920
2 023	244 848	207 265	84 756	14 834	21 020	92 850
2 023	10 218	-116	6 638	-21 083	2 094	1 800
2 023	36 225	22 186	17 722	-1 716	9 708	28 718
2 023	419 806	57 781	215 547	3 667	78 138	107 755
2 023	652 945	519 578	316 183	1 125	92 453	272 397
2 023	862 992	391 054	460 080	10 946	123 009	343 447
2 023	1 671 914	246 596	544 973	1 679	112 906	419 884
2 023	226 622	184 840	135 202	32 741	21 734	188 772
2 023	59 281	53 918	55 575	420	5 363	19 280
2 023	67 163	-79 645	22 717	-1 980	13 246	5 084
2 023	65 330	55 027	36 111	-4 691	10 303	20 757
2 023	299 694	263 962	167 265	29 828	9 662	137 864
2 023	209 682	163 532	111 531	3 611	15 740	115 535
2 023	226 987	151 983	50 492	13 053	31 521	91 976
2 023	108 622	58 765	41 475	-7 706	16 635	29 340
2 023	738 852	658 827	348 739	75 072	47 314	338 218
2 023	59 360	57 786	38 573	2 787	1 574	7 846
2 023	84 546	58 444	36 589	731	15 449	70 756
2 023	197 456	176 323	79 524	6 153	5 834	97 784
2 023	1 340 110	455 819	373 633	136 243	222 552	503 958
2 023	9 461	5 622	6 347	111	3 839	3 412
2 023	716 987	487 998	269 352	9 495	117 849	315 939
2 023	30 251	29 730	20 445	822	521	19 838
2 023	6 066	-15 086	3 358	969	21 152	1 972
2 023	7 366	2 774	6 976	12	4 592	1 756
2 023	9 262	9 229	3 175	283	33	1 307
2 023	14 435	8 665	8 910	468	5 770	2 676
2 023	868	865	748	-641	3	786
2 023	51 348	45 302	32 205	824	3 978	32 591
2 023	223 588	221 562	126 382	28 658	2 026	98 781

2 023	155 783	141 555	90 075	16 038	4 675	75 602
2 023	29 556	28 254	14 495	-1 916	1 302	14 673
2 023	1 271 452	1 254 777	548 216	106 651	16 675	476 594
2 023	38 260	13 857	12 422	114	19 343	17 534
2 023	50 142	44 804	24 544	2 828	1 612	26 208
2 023	55 926	52 525	26 174	2 807	2 736	26 309
2 023	181 627	156 979	88 858	6 498	10 415	83 551
2 023	228 578	180 616	73 788	7 296	22 138	105 186
2 023	9 918	9 838	5 315	21	80	2 056
2 023	93 703	89 132	52 594	15 703	1 688	57 480
2 023	731 774	339 536	267 097	33 272	195 628	310 453
2 023	3 557	3 408	3 318	197	149	2 386
2 023	580 141	-59 541	194 535	-66 790	62 100	600
2 023	422 605	365 832	150 153	45 334	17 011	207 871
2 023	450 326	274 631	74 128	152	10 973	118 678
2 023	378 452	299 746	109 931	36 319	26 227	211 260
2 023	148 520	89 250	26 431	-25 612	30 673	7 356
2 023	210 888	65 056	128 400	8 349	52 664	143 662
2 023	5 196	2 545	2 196	8	1 886	82
2 023	245 155	-226 862	44 658	-52 772	472 018	24 132
2 023	1 218 338	885 238	481 313	2 019	93 149	464 969
2 023	99 998	33 848	46 079	86	1 793	18 261
2 023	5 554	5 413	4 747	4	141	4 003
2 023	351 194	252 540	190 605	-10 865	73 937	126 986
2 023	131 131	108 549	101 722	-40 856	20 825	85 190
2 023	19 613	-7 061	14 158	-3	5 338	0
2 023	88 718	84 684	46 119	-7 385	4 033	8 992
2 023	208 784	11 557	111 927	3 006	81 629	146 512
2 023	6 201	4 823	2 299	-962	255	9 108
2 023	168 059	-73 367	48 565	-79 014	232 112	62 247
2 023	624 953	249 557	268 393	514	208 908	335 472
2 023	371 392	279 947	128 002	219	8 834	132 791
2 023	71 831	71 349	52 538	28 121	482	49 924
2 023	123 198	21 595	40 005	4 122	79 139	34 232
2 023	82 700	79 678	46 791	391	3 022	52 107
2 023	308 961	7 488	120 396	139	109 095	147 161

Приложение В
(обязательное)

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,982881955
R-квадрат	0,966056938
Нормированный R-квадрат	0,965756557
Стандартная ошибка	28912,31865
Наблюдения	571

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	5	1,34421E+13	2,68841E+12	3216,1045	0
Остаток	565	4,72296E+11	835922169,8		
Итого	570	1,39144E+13			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	5613,14	1456,09	3,85	0,00	2753,13	8473,15	2753,13	8473,15
Общие активы	0,06	0,01	5,51	0,00	0,04	0,08	0,04	0,08
Собственный капитал	0,16	0,01	13,10	0,00	0,14	0,19	0,14	0,19
Оборотные активы	0,39	0,02	17,60	0,00	0,35	0,43	0,35	0,43
Чистая прибыль	0,34	0,05	6,84	0,00	0,24	0,44	0,24	0,44
Краткосрочные обязательства	0,17	0,02	7,77	0,00	0,13	0,21	0,13	0,21

Рисунок В1 – Итог выводов регрессионного анализа сельскохозяйственных организаций Нижегородской области

Приложение Г
(обязательное)

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Общие активы	570	151713214	266163,5333	1,72192E+11
Собственный капитал	570	88443942	155164,8105	71161892339
Оборотные активы	570	63219700	110911,7544	32216018945
Чистая прибыль	570	7880638	13825,6807	1763962607
Краткосрочные обязательства	570	25124787	44078,57368	7985077548
Выручка	570	58453110	102549,3158	24435764540

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	2,27431E+13	5	4,54863E+12	88,10770004	2,1934E-87	2,216718123
Внутри групп	1,7625E+14	3414	51625766153			
Итого	1,98994E+14	3419				

Рисунок Г1 – Итоги однофакторного дисперсионного анализа