

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРИИ И БИОТЕХНОЛОГИЙ»**

На правах рукописи

Майер Роман Владимирович

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ
(на материалах Кемеровской области – Кузбасса)**

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

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Овсянко Лидия Александровна

Новосибирск 2026

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	12
1.1 Сущность экономической эффективности производства молока в условиях цифровизации АПК.....	12
1.2 Зарубежный и отечественный опыт цифровизации в молочной отрасли	23
1.3 Концепция повышения эффективности производства молока на основе цифровизации.....	37
2. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ	48
2.1 Место и роль Кемеровской области – Кузбасса в развитии молочной отрасли СФО	48
2.2 Оценка эффективности производства молока в современных условиях.....	62
3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ.....	76
3.1 Система управления производством и реализацией молока на основе осуществления их комплексной цифровизации	76
3.2 Методический подход государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока.....	88
3.3 Прогноз развития производства молока в Кемеровской области – Кузбассе с учетом его цифровизации	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	109
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	113
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В современных условиях формируются особые требования к результатам развития отраслей и подкомплексов АПК. Особое внимание заслуживают приоритетные отрасли, в т.ч. молочная. Приоритетность объясняется необходимостью повышения производства продукции в достаточно короткие сроки, на что выделяется дополнительная бюджетная поддержка. Так, уровень самообеспеченности молоком и молочными продуктами в РФ в 2024 г. составил лишь 85,7 %, что на 4,3 % ниже индикатора, заложенного в Доктрине продовольственной безопасности РФ. К тому же потребление молока и молокопродуктов на душу населения на протяжении нескольких лет составляет 74 % от рекомендованной нормы. Для большинства регионов страны характерно сокращение среднегодового поголовья молочного стада, вследствие чего происходит уменьшение валового производства молока, в том числе товарного, либо поддержание производства и небольшого прироста за счет высокой продуктивности животных.

В тоже время традиционные способы организации производственных процессов в меньшей степени могут способствовать повышению эффективности, особенно производительности труда. Поэтому все больше возникает потребность в применении цифровых технологий, где сельскохозяйственные товаропроизводители отстают от организаций других сфер экономики. применяя в основном облачные сервисы и геоинформационные системы, что составляет 17,8 и 14,1 % соответственно. Менее освоены в сельскохозяйственных организациях цифровые двойники и аддитивные технологии – всего 1 % от их количества. При этом особенно важна государственная поддержка внедрения и сопровождения цифровизации молочной отрасли. Всё это требует дальнейшего развития теоретико-методических положений и практических разработок по внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство, в том числе молочную отрасль,

Состояние изученности проблемы. Вопросы перспектив развития АПК изучены в работах Л.И. Абалкина, В.В. Алещенко, А.И. Алтухова, Н.С. Бондарева, Г.М. Гриценко, Е.В. Закшевой, А.А. Колесняк, П.Д. Косинского, А.Н. Малолетко, Е.В. Рудого, А.А. Самохваловой, Л.П. Силаевой, А.Т. Стадника, В.Я. Узун, О.В. Шумаковой и др.

Исследование базируется на теоретических и методических положениях в отношении различных аспектов аграрной политики и государственной поддержки АПК и его отдельных отраслей в работах Л.Б. Винничек, А.В. Глотко, Е.А. Гладких, Н.Ф. Зарук, Ю.А. Китаёва, И.В. Ковалевой, И.Г. Кузнецовой, Д.А. Назаровой, Н.И. Морозовой, Н.И. Пыжиковой, А.В. Родионовой, И.Ф. Сухаревой, А.В. Тихоновой, Л.В. Тю, Л.Н. Усенко и других.

Большой вклад в изучение развития отраслей и подкомплексов АПК, в т.ч. молочного подкомплекса внесли такие авторы как Н.Н. Балашов, М.А. Вахрушина, Л.А. Забродина, Т.И. Зворыкина, О.В. Каурова, Н.Н. Макарова, А.В. Медведева, Н.В. Насонов, Л.А. Овсянко, А.Е. Суглобов, А.В. Ткач, Л.П. Федорова, Л.Н. Черникова, С.А. Шелковников, С.А. Хмелев, М.М. Чернякова, С.Г. Чернова и другие.

Отдельные вопросы использования цифровых технологий в сельском хозяйстве рассмотрели российские ученые: А.Г. Аксенов, Н.Р. Амирова, М.Х. Бадмаева, А.Г. Гагарин, Р.У. Гусманов, А.С. Дорохов, А.А. Зацаринный, О.В. Косенчук, М.Н. Костомахин, М.Х. Куликова, С.Н. Ларин, М.Г. Матвеев, В.И. Мединников, М.А. Мирзаев, Н.П. Мишуров, В.И. Набоков, М.Г. Озерова, В.Е. Парфенова, А.А. Петрова, М.С. Петухова, В.В. Побединский, Е.В. Попова, А.Н. Райков, А.Ф. Рогачев, Л.В. Саргина, А.С. Свиридов, А.Н. Семин, А.В. Сибирев, Е.А. Скворцов, Е.В. Стомба, В.С. Тетерин, А.С. Труба, Г.В. Федотова, Ю.И. Чавыкин и другие.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка теоретико-методических положений и практических рекомендаций по повышению эффективности производства молока на основе цифровизации.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

- разработана концепция повышения эффективности производства молока на основе его комплексной цифровизации;
- предложена комплексная факторная модель для оценки эффективности производства молока с применением цифровизации;
- усовершенствована система управления производством и реализацией молока на основе осуществления их комплексной цифровизации;
- предложен методический подход государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока;
- рассчитан прогноз развития производства молока в Кемеровской области – Кузбассе с учетом его цифровизации.

Объектом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе производства молока на основе применения цифровых технологий.

Предмет исследования условия и факторы, влияющие на повышение эффективности производства и реализации молока в регионе.

Объектом наблюдения выступили сельскохозяйственные товаропроизводители Кемеровской области – Кузбасса, специализирующиеся на молочном скотоводстве и органы государственной власти.

Область исследования соответствует п. 3.7 «Бизнес-процессы АПК. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в АПК. Инвестиции и инновации в АПК», п. 3.15 «Прогнозирование развития агропромышленного комплекса и сельского хозяйства» и п. 3.10 «Аграрная политика и государственная поддержка отраслей АПК» научной специальности 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика» (экономика агропромышленного комплекса (АПК)) Паспорта специальностей ВАК РФ.

Теоретической и методологической основой настоящего исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов, посвященные вопросам повышения эффективности

сельскохозяйственного производства, в т.ч. производства молока, а также законодательные и нормативные правовые акты в области развития сельского хозяйства Российской Федерации, в т.ч. Кемеровской области – Кузбасса. В исследовании применялись следующие научные методы: абстрактно-логический, экономико-математический, монографический, статистический, балансового и сравнительного анализа, а также методы системного анализа, экономического сравнения.

Информационную базу исследования составили статистические данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу, Единой межведомственной информационной справочной системы, региональные ведомственные программы развития АПК, информационные материалы и ведомственная отчетность Министерства сельского хозяйства Кемеровской области – Кузбасса, материалы научно-практических конференций, периодических и специальных изданий по рассматриваемой проблеме, интернет-источники, а также личные исследования в области повышения эффективности производства молока с применением цифровых технологий.

Положения, выносимые на защиту:

1. Концепция повышения эффективности производства молока на основе его комплексной цифровизации.
2. Комплексная факторная модель оценки эффективности производства и реализации молока с применением цифровых технологий.
3. Система управления производством и реализацией молока на основе осуществления их комплексной цифровизации.
4. Методический подход государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока.
5. Прогноз развития производства молока в Кемеровской области – Кузбассе с учетом его цифровизации.

Научная новизна диссертационного исследования определяется разработкой теоретико-методических положений и практических рекомендаций по повышению эффективности производства молока на основе применения цифровых технологий:

- автором дано определение комплексной цифровизации производства молока как процесса внедрения и реализации цифровых технологий на каждом технологическом этапе от формирования и воспроизводства молочного стада до его доения, а также при управлении производством и его экологизацией, позволяющего принимать своевременные и эффективные решения на основе создания единого информационного поля, интегрирующего и координирующего деятельность всех работников организации. Также обоснована концепция повышения эффективности производства молока на основе его комплексной цифровизации, которая включает цель; факторы; процессы, подлежащие цифровизации; задачи; принципы; методы; инструменты, а также результаты. Обоснованы следующие принципы цифровизации производства молока: комплексной цифровой трансформации предприятия; рациональности применения роботизированных технологий; соблюдения технологической дисциплины; достижения предельной полезности цифровизации; бюджетного софинансирования затрат. Реализация предложенной концепции позволит увеличить объемы производства молока и повысить его качество при росте эффективности производства и реализации молока;

- соискателем предложена комплексная факторная модель оценки эффективности производства и реализации молока ($\mathcal{E}_M$), состоящая из трех показателей: производительности труда (характеризует эффективность процесса производства молока), прибыли на 1 ц реализованного молока (характеризует результат реализации молока) и уровня товарности молока (характеризует долю реализованного молока в его валовом производстве). Разработанная модель может применяться для оценки эффективности производства и реализации молока как при ручном, так и роботизированном

доении, что будет способствовать выработке оптимальных решений по развитию молочной отрасли. Модель была апробирована на примере сельскохозяйственных организаций, в результате чего выявлено, что при производительности труда до 345 кг молока за 1 чел.-ч. и среднем значении остальных факторов (прибыль от реализации молока – 5,4 руб./кг; уровень товарности – 0,81) производство и реализация молока является не эффективным. Каждый последующий прирост производительности на 200 кг/чел.-ч. приводит к росту эффективности в среднем на 195 руб./чел.-ч.;

- автором обобщены и уточнены направления и инструменты комплексной цифровизации системы управления производством и реализацией молока в сельскохозяйственной организации. При этом молочную ферму следует рассматривать как совокупность взаимосвязанных между собой секторов: организации производственного процесса; производства молока; оценки результативности и эффективности производства и реализации молока; контроля и принятия управленческих решений. Направления комплексной цифровизации системы управления производством и реализацией молока представлены набором различных управленческих процессов: управление формированием стада и контроль здоровья животных; управление вентиляцией и микроклиматом; управление доением; управление удалением навоза; управление кормлением и поением; управление стадом, в т.ч. управление воспроизводством; управление качеством молока; управление развитием фермы; организация и управление комплексной цифровизацией; управление затратами и финансовыми результатами на молочной ферме; организация управления учетом и финансовой отчетностью. Каждый управленческих процесс закреплен за определенным работником, начиная от зоотехника до руководителя, и реализуется через набор цифровых инструментов, что позволяет создать единое информационное поле, доступное каждому, принимать своевременные управленческие решения и тем самым способствовать повышению эффективности производства и реализации молока;

- обоснован методический подход государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока, под которой автором понимается совокупность мер государственного воздействия, обеспечивающих внедрение и реализацию цифровых технологий в процессы производства и управления фермой на каждом этапе от получения эмбрионов молочной продуктивности до предоставления продукции покупателю в целях повышения эффективности производства и реализации молока и улучшения его качества. Соответственно в основе подхода лежит уточненная система мер государственной поддержки, включающая традиционные (базовые) меры, и предложенные автором меры поддержки цифровизации производства и реализации молока по двум направлениям. В части поддержки внедрения цифровизации предложены субсидии на осуществление цифровизации производственных процессов и на осуществление цифровизации управленческих процессов. В части поддержки сопровождения цифровизации обоснованы субсидии на выплату заработной платы инженеру-программисту и на сопровождение цифровизации. По каждой субсидии представлена методика расчета. Сочетание традиционных и цифровых мер поддержки приведет к повышению эффективности производства и реализации молока, так как будет способствовать более комплексному поддержанию функционирования молочной фермы в целом, так и ее составляющих с учетом цифровых технологий от формирования эмбрионов молочного стада до получения молочной продукции;

- на основании выявленных преимуществ роботизированного доения над механизированным в результате их сравнения в АО «Ваганово», а также с учетом планируемых к реализации инвестиционных проектов в Кемеровской области – Кузбассе представлен прогноз развития молочной отрасли до 2030 г. Так, валовое производство молока в АО «Ваганово» вырастет в 4,8 раза до 110 тыс. к 2030 г., а эффективность производства и реализации молока повысится до 3360 руб./чел.-ч. В целом по региону к 2030 г. внедрение цифровых технологий будет способствовать увеличению среднегодовой

продуктивности дойного стада во всех категориях хозяйств до 7200 кг/гол., что приведет к повышению самообеспеченности региона молоком и молочной продукцией до 82 %, потребление при этом вырастет до 235 кг/чел./год. Вследствие этого эффективность производства и реализации молока вырастет с 760,5 до 2350 руб. /чел.-ч. При этом бюджетное финансирование необходимо повысить с 211 млн руб. в 2024 г. до 4500 млн руб. в 2030 г. с выделением средств поддержки на цифровизацию отрасли.

Апробация работы. Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий». Основные выводы и положения освещены в опубликованных работах автора, докладах на межрегиональных и региональных научно-практических конференциях. Основные положения диссертационного исследования приняты к внедрению Министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кемеровской области – Кузбасса, используются в практической деятельности АО «Ваганово», применяются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий».

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 15 научных работ объемом 4,6 п.л., в том числе в журналах рекомендованных ВАК – 7 работ.

Структура работы обусловлена целью и задачами исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, разделенных на параграфы, заключения, списка литературы. Работа изложена на 138 страницах машинописного текста, включая 21 таблицу и 38 рисунков.

Во введении диссертационного исследования обосновывается актуальность темы исследования, дается обзор данной проблемы, излагается цель и задачи, обозначена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе «Теоретические аспекты повышения эффективности производства молока на основе цифровизации» рассматривается концепция

повышения эффективности производства молока на основе его комплексной цифровизации; комплексная факторная модель оценки эффективности производства и реализации молока; зарубежный и отечественный опыт цифровизации в молочной отрасли.

Во второй главе «Особенности развития производства молока в Кемеровской области – Кузбассе» исследованы роль и место области в развитии молочной отрасли СФО; дана оценка эффективности производства молока в Кемеровской области – Кузбассе.

В третьей главе «Основные направления повышения эффективности производства молока в Кемеровской области – Кузбассе» описана система управления производством и реализацией молока на основе осуществления их комплексной цифровизации; изложен методический подход государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока; проведен прогноз развития производства молока в регионе с учетом внедрения цифровизации.

В заключении обобщены основные результаты исследования.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ

1.1 Сущность экономической эффективности производства молока в условиях цифровизации АПК

В соответствии с большим экономическим словарем «эффективность в производстве – это ситуация, в которой при существующем уровне знаний и данном количестве производительных ресурсов невозможно произвести большее количество одного товара, не жертвуя при этом возможностью произвести некоторое количество другого товара» [11]. В кратком экономическом словаре дается более четкое определение «эффективность производства – это результативность, соотношение результатов производственной деятельности и затраченных на их достижение трудовых и материальных ресурсов» [47].

На эффективность сельскохозяйственного производства в целом влияет эффективность производственной деятельности каждого хозяйствующего субъекта (сельскохозяйственной организации). В свою очередь она зависит от эффективности использования основного и оборотного капитала, а также трудовых и земельных ресурсов. Также эффективность зависит от ряда внутренних (организационная структура, управление производством и сбытом продукции, уровень квалификации работников, автоматизация управления и др.) и внешних факторов (платежеспособный спрос, уровень развития технологий, социально-экономическая и политическая ситуация в стране и др.).

Колобов Д.С. отмечает, что «основные критерии, определяющие эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций: 1) экономический интерес – это мотивация, которая побуждает руководителя предприятия к ведению конкретного вида деятельности с целью получения

максимальной выгоды, учитывая уровень неопределённости, значение которого позволяет снизить возможные потери в результате наступления рискованной ситуации; 2) благоприятные условия для ведения производственной деятельности» [43]. Следовательно, уменьшение количества сельскохозяйственных организаций в различных отраслях, в том числе и в молочном скотоводстве, свидетельствует о снижении или отсутствии экономического интереса со стороны руководства этих хозяйств. В свою очередь экономический интерес напрямую связан с условиями ведения производственной деятельности. Благоприятные условия хозяйствования обеспечиваются инвестиционной привлекательностью сельскохозяйственного производства, которая обеспечивается в том числе и за счет государственной поддержки.

Поэтому эффективность сельскохозяйственного производства является многомерным показателем и, как отмечает Бондин И.А. и др., характеризуется такими видами эффективности, как экономическая, технологическая, социальная и экологическая. При этом ученые определяют экономическую эффективность как «степень использования производственных отношений и выражение полученного определенного эффекта от производственной деятельности» [12]. Другие исследователи также предлагают экономическую эффективность трактовать «как часть общей эффективности предприятия, связанной непосредственно с производственным процессом предприятия» [157].

Рассматривая эффективность как экономическую категорию ряд исследователей выделяют следующие её разновидности: «в зависимости от того, какой аспект является предметом исследования: целевую, технологическую, рыночную и динамическую эффективность; в зависимости от субъекта процесса, который является основным получателем выгод, и природы этих выгод: производственную, финансовую и социально-экономическую» [48].

Следовательно, в сельском хозяйстве можно выделить различные виды экономической эффективности в зависимости от: отрасли и подотрасли сельского хозяйства; вида производимой продукции; хозяйствующего субъекта; проводимых мероприятий.

Разнообразие видов экономической эффективности в сельском хозяйстве предполагает наличие разных показателей для ее определения. Так, Бондина Н. и др. справедливо выделяют две группы показателей эффективности производства «первая – частные показатели эффективности, характеризующие определенные стороны процесса производства, а также использование отдельных видов ресурсов; вторая – обобщенные показатели, определяющие влияние конкретных видов ресурсов на эффективность производства, на формирование которых, в свою очередь, влияют частные показатели» [13].

Зачастую эффективность сельскохозяйственного производства рассчитывается в разрезе отдачи от использования ресурсов и здесь важными критериями выступают: увеличение производства валовой продукции, снижение трудоемкости, рост материалоотдачи и фондоотдачи.

Соответственно, повышение эффективности производства молока характеризуется увеличением валовых надоев при сокращении затраченных трудовых и материальных ресурсов. В тоже время определение эффективности в молочной отрасли имеет свои особенности в силу присущей ей специфики: молочные коровы являются основными средствами производства и участвуют во многих производственных циклах, поэтому, содержание и кормление животных должно обеспечивать их высокую продуктивность, в течение всего срока хозяйственного использования; недостатки в кормлении коров сказываются на продуктивности животных; в молочном скотоводстве при недостатке протеина надой молока резко снижаются; молоко поступает, обрабатывается, хранится и реализуется ежедневно, поэтому его потери при нарушении хотя бы одного звена бывают значительными, к тому же снижается качество продукции.

Присоединимся к определению Столярова Г. эффективности молочного скотоводства как «рационального использования его производственного и ресурсного потенциала, формирования устойчивого организационно-экономического механизма деятельности хозяйств, обеспечения рентабельного функционирования отрасли и расширенного воспроизводства для достижения научно обоснованного уровня снабжения населения экологически безопасной продукцией» [93].

Исследования ряда авторов свидетельствуют о том, что при автоматизированном доении появляется возможность дойки на 21 корову больше, чем при ручном [16]. При этом «только за счет настройки оборудования и правильной подготовки животных экономия времени на доение 500 коров может превысить час» [86].

Можно согласиться с исследователями утверждающими, что «система роботизированного доения является самой прогрессивной технологией в молочном скотоводстве в отношении использования элементов цифровых технологий: интернет вещей, больших данных, искусственного интеллекта» [28]. В тоже время «цифровизация с одной стороны позволяет повысить эффективность работы частной организации, стимулируя создание инновационных технологий, а с другой стороны формирует продукты, которые становятся одними из самых востребованных предметов потребления, создавая уникальные возможности для повышения уровня жизни всего населения» [77].

Многие ученые сходятся во мнении, что применение роботизированных систем доения способствует не только увеличению производства молока, но и улучшению его качественных характеристик. При этом эффективность роботов измеряется в первую очередь производительностью [35, 147]. В тоже время для оценки эффективности производства и реализации молока при ручном и машинном доении недостаточно определить лишь производительность, которая характеризует только результаты

производственного процесса, но также необходимо оценить результаты процесса реализации молока.

Ученые, изучающие эффективность труда в молочном скотоводстве, утверждают, что «основную тенденцию в состоянии эффективности труда раскрывает уровень рентабельности труда, резервы роста которого заложены в факторах доходности труда и цены реализации сырого молока» [149]. Данный акцент является важным, так как переход на цифровые технологии предполагает сокращение затрат ручного труда, что отражается также на рентабельности.

На эффективное производство и реализацию молока оказывают влияние многие факторы (условия). Обычно все факторы разделяют на внутренние и внешние, прямые и косвенные т.д. Автором уточнены основные факторы, влияющие на эффективность производства и реализации молока. Причем многие из них могут проявляться как на внутреннем, так и на внешнем уровнях, а также выступать прямыми или косвенными в определенных ситуациях (таблица1) [54].

Инновационно-технические факторы в большей степени характеризуют уровень производственных мощностей, техническую оснащенность производственных процессов не только с количественной, но и с качественной стороны. Данные условия связаны с инвестиционной активностью субъектов молочной отрасли. Среди других факторов инновационно-технические оказывают все большее влияние на эффективность производства молока, так как внедрение инноваций трансформирует составляющие других условий. К тому же это должно обеспечиваться специально подготовленными высококвалифицированными сотрудниками. В конечном счете понесенные затраты должны способствовать качественным преобразованиям в отрасли.

Таблица 1 – Факторы (условия), влияющие на эффективность производства и реализации молока [54].

Факторы	Содержание
Инновационно-технические	Уровень технической оснащенности молочных ферм; внедрение «умной фермы»; уровень использования имеющихся мощностей; соотношение процессов механизации, автоматизации и роботизации при производстве молока и молочной продукции
Технологические	Проведение племенной и селекционной работы для совершенствования генетического кода коров; разработка кормовых рационов, повышающих продуктивность с учетом породы; применение спектрометров для повышения качества кормов; планирование эффективного кормления на основе системы искусственного интеллекта; комбинированный способ содержания дойного стада для повышения уровня комфорта; переработка навоза в биогаз
Организационно-управленческие	Особенности размещения производства; специализация и концентрация производства; доля коров в общем поголовье КРС; отлаженные каналы сбыта молока и молочной продукции; автоматизация управленческого учета; внедрение цифрового производства и цифровой логистики
Природно-климатические	Особенности климатических условия для конкретной породы коров; возможность развития растениеводства как вспомогательной отрасли для кормопроизводства
Социально-психологические	Обеспеченность отрасль высококвалифицированными кадрами; уровень заработной платы с учетом применяемой технологии доения; система мотивация работников; замена человеческого труда при выполнении сложных и тяжелых производственных процессов на роботизированные системы
Экономические	Соотношение затрат на материальные ресурсы, обеспечивающие производственный процесс и дохода от реализации готовой продукции; дополнительный доход от использования возвратных отходов и ресурсосбережения; конъюнктура рынка государственное финансирование отрасли;
Политические	Наличие государственных программ по развитию отрасли; санкционное внешнеполитическое давление

При традиционном способе производства все процессы протекают по стандартной схеме и реже требуют дополнительных сверх затрат. В то время как внедрение инноваций в виде роботизации процессов производства молока (раздача кормов, уборка помещений, уход за животными, доение и др.) сопровождается подбором дойного стада (обновление и выбраковка), что влечет за собой изменение технологий кормления и содержания животных. Так, использование высокопроизводительных доильных установок, наиболее

эффективных способов навозоудаления и раздачи кормов осуществляется при беспривязном содержании коров. Это позволяет организовать поточное производство, специализировать операторов на выполнение отдельных операций технологического процесса. Однако этот способ требует хорошей обеспеченности кормами, высокого уровня квалификации кадров для ведения зоотехнической, селекционной, ветеринарно-профилактической работы [144, 23].

Загидуллин Л.Р. и др. ученые отмечают, что «системы роботизированного доения способствуют повышению комфорта для животных, так как срок их хозяйственного использования повышается практически в два раза. Доильные роботы функционируют круглосуточно, поэтому животные могут доиться в любое время за исключением времени на промывку и техническое обслуживание доильного оборудования» (рисунок 1) [49].

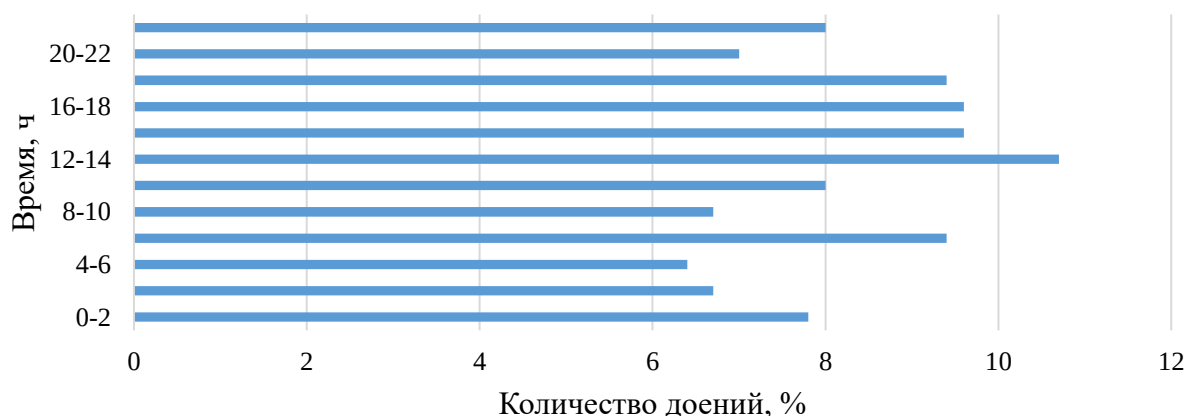


Рисунок 1 – Распределение доения коров в течение суток

Таким образом, беспривязное содержание коров и роботизированное доение способствуют повышению продуктивности стада. Каждая из представленных групп факторов имеет важное значение для развития молочной отрасли [54]. Неучтенные факторы могут привести к снижению эффективности и даже вызвать убытки.

Исследования в области применения роботов в молочном скотоводстве в основном проводятся в ключе сравнения эффективности традиционной и роботизированной систем. Симонов Г.А. и др., проведя исследования на базе молочной фермы «Племзавод Родина» Вологодской области отметили, что «при роботизированном доении на VMS «DeLaval» повышается качество молока (количество соматических клеток уменьшилось на 260-580 тыс./см³, бактериальная обсемененность снизилась на 60 тыс./см³). Использование роботов для доения коров позволило повысить их продуктивность до 13695 кг, снизить затраты труда и корма на 1 ц молока на 16,7 и 11,6 % соответственно. Все это способствовало увеличению эффективности молочного скотоводства с 32 до 43 %, а товарности молока с 90 до 97 %» [144, 128].

Юращик С.В. в своих исследованиях установил, что «производство молока с применением роботизированного доильного оборудования по сравнению с его получением при использовании установки типа «Карусель» является более эффективным, так как при этом обеспечивается повышение продуктивности животных на 19,8%, товарности молока на 2,8%, уровня рентабельности на 15,6 п.п. (57,2 против 41,6 %)» [158].

Исследование проведенное Е. Г. Скворцовой и О. В. Чепуштановой на материалах СПК «Глинский» Свердловской области выявило «положительное влияние технологии доения с помощью роботизированных установок на эффективность производства молока: удои за каждую лактацию увеличивается на 7–28 %, что подтверждается индексом постоянства лактации; содержание соматических клеток в молоке снижается до $2,4 \times 10^5$ клеток в 1 см³, обеспечивая увеличение товарности молока до 97,4 %» При этом за счет достаточно высоких вложений в приобретение роботов, что завышает амортизационные отчисления, значение себестоимости и рентабельности оказалось ниже, чем при традиционном доении [132].

Коллектив ученых, изучающих влияние роботизации доения на эффективность производства молока, также в Свердловской области, пришли к выводу, что прибыль от продажи молока в зачетном весе выше в опытной

группе коров, где доение проводилось доильным роботом компании DeLaval, за счет высокого качества молока и высокой молочной продуктивности [20].

Тимошенко В. И Музыка А. в своих исследованиях отмечают, что применение доильных роботов при молочной продуктивности менее 6500 кг является нецелесообразным [30]. Другими учеными доказано, что «применение технологии роботизированного доения коров, у которых молочная продуктивность выше 7000 кг, позволило увеличить срок их хозяйственного использования на 1 лактацию» [128].

Существуют различные показатели, характеризующие состояние и эффективность развития молочной отрасли. Условно их делят на натуральные и стоимостные, на абсолютные и относительные. Автором проведена систематизация показателей эффективности производства и реализации молока [54] (таблица 2).

В современных условиях оценка эффективности производства и реализации молока на основе одного показателя или ряда различных показателей не является достаточной. Для обобщения результатов производства и реализации молока необходимо использовать такой показатель, который будет отражать совместный результат этих процессов. Ведь эффективность производства молока может оказаться достаточно высокой, а эффективность реализации, в силу ряда внешних факторов, быть заниженной. И напротив, за счет высоких инвестиционных затрат производство может оказаться низкорентабельным, а за счет конкурентных преимуществ и высокой доли занимаемого рынка, окупаемость затрат будет более приемлемой.

К тому же сочетание ручного труда с машинным или полный переход на роботизированные системы сказывается на значениях практически всех показателей. Для сравнения человеческого и машинного труда и оценки его влияния на эффективность не обойтись без первичного показателя – расхода времени на производство молока, соответственно в чел.-ч и машино-ч.

Таблица 2 – Система показателей для оценки эффективности производства и реализации молока [54]

<i>Производство молока</i>
Среднегодовой надой молока на одну корову (продуктивность), кг/гол (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Доля племенных коров молочного направления в общем поголовье, %
Производство молока на 100 га с.-х. угодий, ц/ 100 га с.-х. угодий (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Производительность труда (при традиционном доении (ц/чел. (руб./чел.); ц/чел.-дн. (руб./чел.-дн.); ц/ чел.-ч. (руб./чел.-ч.)), при роботизированном доении (ц/роб. (руб./роб.); ц/роб.-дн. (руб./роб.-дн.); ц/ роб.-ч. (руб./роб.-ч.))
Затрачено труда на производство молока (при традиционном доении (чел.-ч./ц), при роботизированном доении (роб.-ч./ц))
Расход кормов на производство молока, ц к. ед./ц (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Расход кормов на 1 корову, ц к. ед./гол. (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Производственная себестоимость молока, руб/ц (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Стоимость валового производства молока в расчете на стоимость используемых основных производственных фондов, руб/руб. (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Стоимость валового производства молока в расчете на стоимость затраченных материальных ресурсов, руб/руб. (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Удельный вес стоимости валового производства молока в стоимости всей валовой продукции, % (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Годовое потребление молока на душу населения, кг/чел./год
Уровень самообеспеченности молоком, %
Уровень роботизации производства молока, %
Плотность роботизации молочной отрасли, роб/ 10000 чел.
<i>Реализация молока</i>
Уровень товарности молока, % (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Цена реализации молока, руб/ц (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Прибыль от реализации молока, руб., руб/ц (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Валовой доход от реализации молока, руб.; руб/ц (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Удельный вес прибыли от реализации молока в общей прибыли от реализации продукции (работ, услуг), % (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Удельный вес дохода от реализации молока в общем доходе от реализации продукции (работ, услуг), % (при традиционном доении, при роботизированном доении)

Уровень рентабельности затрат, % (при традиционном доении, при роботизированном доении)
Коэффициент окупаемости затрат на производство молока (при традиционном доении, при роботизированном доении)

Конечно, нельзя забывать об инвестициях в роботизацию, которые составляют существенную долю в статьях затрат, но в тоже время повышают производительность труда.

Поэтому, для всесторонней оценки автором предложена комплексная факторная модель оценки эффективности производства и реализации молока ($\mathcal{E}_M$), включающий в себя три показателя:

- производительность труда (Π_T), которая характеризует эффективность процесса производства молока. На этот показатель непосредственное влияние оказывает продуктивность дойного стада, которая может различаться при разных технологиях доения;

- прибыль на 1 ц реализованного молока ($\Pi_{p/m}$) дает возможность оценить результат реализации молока;

- уровень товарности молока (Y_T), на основании которого соотносятся объемы реализованного и произведенного молока. Данный показатель призван сбалансировать «разноэффектность» между двумя процессами при ее наличии.

Далее приведена предложенная модель:

$$\mathcal{E}_M = \Pi_T \times \Pi_{p/m} \times Y_T = \frac{\Pi_M}{T} \times \frac{\Pi_p}{P_M} \times \frac{P_M}{\Pi_M},$$

где Π_M – объем произведенного молока, ц;

P_M – объем реализованного молока, ц;

Π_p – прибыль от реализации молока, руб.;

T – затраты времени на производство молока, чел.-ч. или машино-ч.

Предложенная модель может применяться для оценки эффективности производства и реализации молока как при ручном, так и роботизированном доении, что будет способствовать выработке оптимальных решений по развитию молочной отрасли. Результаты расчетов по модели дадут

возможность не только для выявления тенденций в отрасли, но и позволят сделать объективные выводы по сравнению эффективности производства и реализации молока при различных технологиях доения и содержания коров [54].

Таким образом, на эффективность производства и реализации молока оказывает влияние ряд факторов, которыми невозможно пренебречь в современных условиях. Особое значение приобретают инновационно-технические условия, способствующие вывести отрасль на новый уровень развития. Для оценки эффективности достигнутого уровня производства и реализации молока недостаточно применять разрозненные показатели, характеризующие отдельные процессы. Поэтому рекомендовано внедрить комплексную факторную модель, адаптированную к разным технологиям производства молока, которая учитывает производительность, прибыльность реализованного молока и его товарность.

1.2 Зарубежный и отечественный опыт цифровизации в молочной отрасли

В современных реалиях изучение зарубежного опыта для применения его в отечественном сельскохозяйственном производстве и реальной оценки происходящего становится все более актуальным, в силу нарастания противоречий с ведущими экономиками мира. Изучение опыта применения цифровых технологий, в частности роботизированных систем становится более важным, так как «инновационное развитие сельского хозяйства, решение кадровых проблем, совершенствование воспроизводственных процессов в целом сегодня невозможно представить без применения робототехники» [81].

В современных условиях цифровая трансформация в той или иной степени затрагивает различные отрасли. В сельском хозяйстве цифровизация в большей степени проявляется через внедрение роботизированных систем.

При этом роботизацию производственных процессов можно рассматривать как одно из направлений развития инноваций. В мире уровень развития инноваций с 2007 г. оценивается на основании глобального инновационного индекса (GII), который составляет консорциум Корнельского университета (США), Школы бизнеса INSEAD (Франция) и Всемирной организации интеллектуальной собственности. Рассчитывается показатель как среднее двух субиндексов: индекса затрат на инновации и индекса результатов инноваций [65].

В 2023 году уже 13-й раз подряд самой инновационной экономикой стала Швейцария со значением индекса в 67,6, за ней следуют Швеция – 64,2, США – 63,5, Соединенное Королевство – 62,4 и Сингапур – 61,5. Замыкает десятку стран-лидеров Республика Корея с индексом равным 58,6. С 2013 по 2023 гг. Российская Федерация переместилась в рейтинге с 62 до 51 места со значение индекса в 33,3 [1] (рисунок 2).

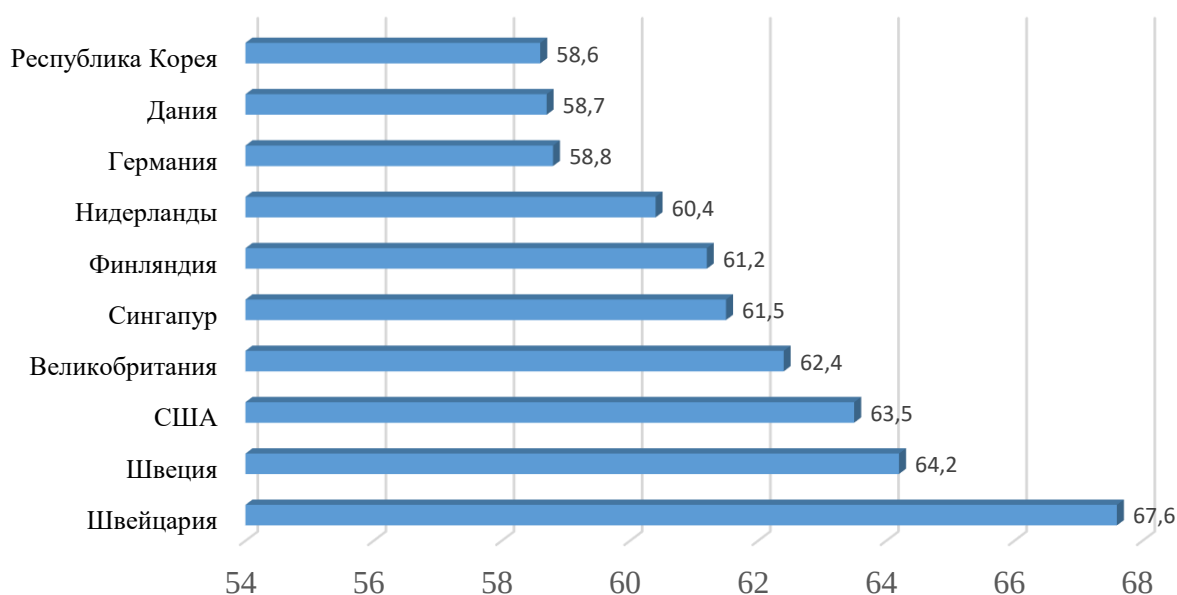


Рисунок 2 – Топ 10 стран по значению глобального инновационного индекса в 2023 г. [60]

По уровню инновационной активности в сельском хозяйстве Россия в разы отстает от ряда европейских странах (Норвегии, Нидерландов, Дании). По данным Росстата по стране уровень инвестиционной активности

организаций в 2022 г. составил 11 %, а в животноводстве – 8,9 % [80]. Ежегодная доля внутренних затрат на исследования и разработки в российском сельском, лесном и рыбном хозяйстве составляет 0,01% ВВП, в США – 2,2, Австралии – 4,42, ЮАР – 2,59% [45]. Как показывает опыт развития сельскохозяйственной робототехники за рубежом, ведущую роль в этой области играет государственное стимулирование НИОКР. В передовых в этом отношении странах — США, Европе, Японии и Китае — существуют специальные программы по развитию сельскохозяйственной робототехники [130].

Исследователи цифровизации в разных странах отмечают, что западная модель цифровизации предполагает преобладание частных инвестиций и развитие процессов цифровизации главным образом через частный сектор. В России же цифровизация осуществляется с опорой на государственные корпорации с повышенной ролью государства в данном процессе [77].

Для развития роботизации в стране необходимы в первую очередь научно-исследовательские теоретические и методологические разработки. Первые научные институты в этой области были образованы за рубежом. Так, в Нидерландах изучением наук о жизни с акцентом на сельское хозяйство, технических и инженерных дисциплин занимается Государственный исследовательский университет в Вагенингене. Изучением вопросов роботизации, в том числе сельского хозяйства, занимается открытый в 1990 г. Глобальный институт МакКинси [88].

Ярким примером участия государства в поддержке инновационной деятельности выступает США, где осуществляется грантовое финансирование и реализация национальной стратегии развития робототехники (National Robotic Initiative). В рамках данной программы совместно с министерством сельского хозяйства США проводит фундаментальные исследования и разработки различных технических аспектов создания роботов для сельского хозяйства [45, 88].

Также известно, что Институт пищевых и сельскохозяйственных наук Университета Флориды готовится к строительству нового Центра прикладного искусственного интеллекта, в котором будут разрабатывать программы по робототехнике, точному земледелию и селекции растений [18].

Появление роботов в молочном скотоводстве продиктовано необходимостью более интенсивного развития отрасли, способствующего повышению эффективности производства молока, улучшению его качества и оптимизации используемых ресурсов. Молоко и молочные продукты являются одними из наиболее потребляемых пищевых продуктов как в мире, так и на территории Российской Федерации. Различия между рынками молочных продуктов разных стран мира, связаны в первую очередь с различиями в спросе населения этих стран на данные продукты, а также многими другими факторами.

Мировое производство коровьего молока с 1990 г. по 2023 г. увеличилось в 2,4 раза до 966 млн т. Наибольший прирост производства произошел с 2015 по 2020 гг. – в 1,4 раза, затем ежегодный прирост был небольшим – от 1,1 до 3,2 % [123]. «Причинами такого незначительного темпа роста являются естественные ограничения сырьевой базы, экономические трудности, а также неблагоприятные погодные условия, отмечаемые во многих странах мира в последние несколько лет» [138].

Объемы производства коровьего молока в различных странах существенно варьируют. Рассмотрим десятку передовых стран по данному показателю [60] (рисунок 3). В 2022 г. наибольшее количество молока произведено в странах Евросоюза – 144,4 млн т, на втором месте США – 102,7 млн т., на третьем – Индия – 97 млн т. Россия в рейтинге находится на пятом месте с валовым производством молока в 32,2 млн т.

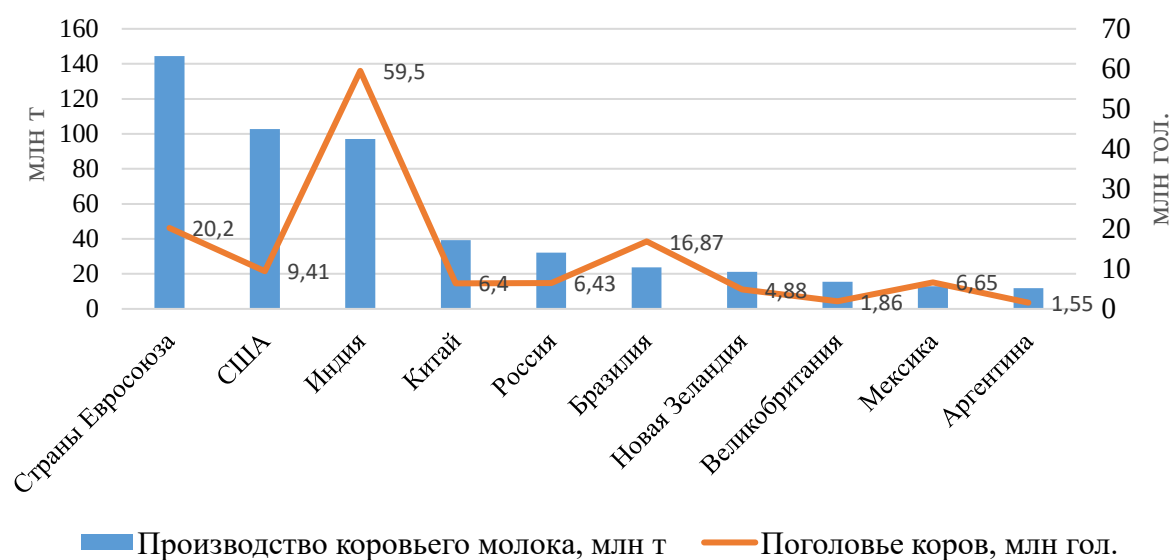


Рисунок 3 – Состояние молочного скотоводства в ведущих странах мира в 2022 г. [60]

На объемы производства молока непосредственное влияние оказывает количественный и качественный состав дойного стада. В большинстве стран мира наметилась тенденция к сокращению поголовья коров. По среднегодовому поголовью коров на первом месте в мире находится Индия с 59,5 млн гол., на втором – страны ЕС с поголовьем в 20,2 млн гол., на третьем – Бразилия – с 16,9 млн гол. Россия по поголовью молочного стада среди стран мира занимает шестое место с 6,43 млн гол.

На рисунке 4 представлены страны-лидеры по продуктивности дойного стада. Наиболее эффективно молочное скотоводство развивается в Израиле, здесь среднегодовые удои превысили 12000 кг/гол. При этом дойное стадо в 120,4 тыс. гол. представлено израильско-голштинской породой, а валовое производство молока составляет 1554,3 тыс. т. [74]. Также среднегодовая продуктивность свыше 10000 кг/гол. зафиксирована в США, Канаде, Японии и Южной Корее. Россия по уровню надоев в 5000 кг/гол. находится на двенадцатом месте в мире [123, 26]. Необходимо отметить, что в странах с наиболее высокими показателями в молочной отрасли в большей степени развита практика применения роботизированных доильных систем.

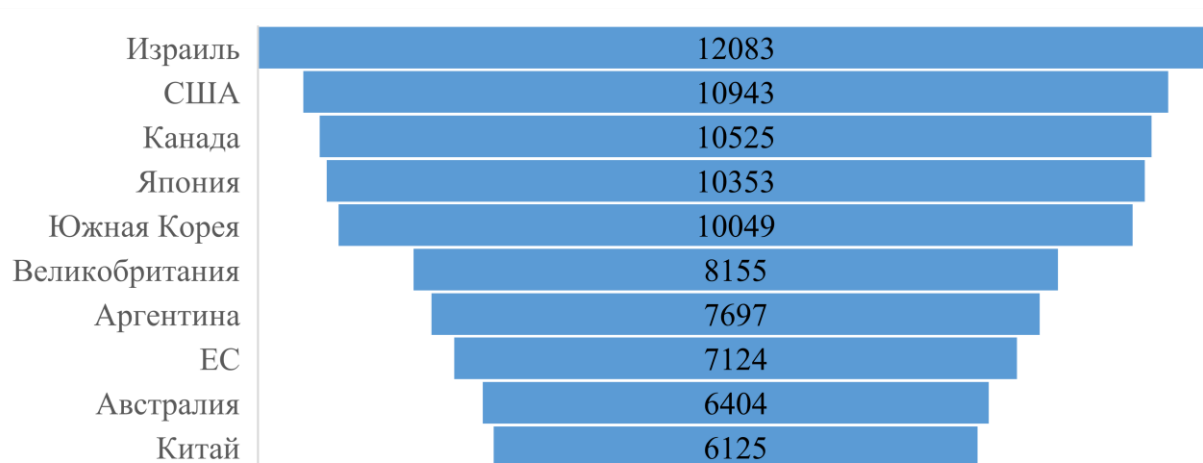


Рисунок 4 – Топ 10 стран мира по среднегодовой продуктивности дойного стада, кг/гол (2022 г.)

В ряде стран, лидирующих в мировом производстве молока, непосредственное участие в поддержке молочной отрасли принимает государство. «Почти во всем мире государство напрямую участвует в регулировании молочного рынка и оказывает ту или иную поддержку аграриям. Как правило, основные инструменты господдержки направлены или на регулирование цен и объемов запасов, или на поддержку производителей и стимулирования производства за счет прямых или косвенных инструментов» [39]. Рассмотрим особенности такого участия в некоторых ведущих странах (таблица 3).

Повышение эффективности производства молока в современных условиях неизбежно связано с роботизацией, которая развивается ускоренными темпами. Данному вопросу уделяется все больше и больше внимания по всему миру.

В 1987 г. создана Международная федерация робототехники (IFR), которая содействует исследованиям и разработкам в области робототехники, мониторит использование роботов и является основной платформой для международного сотрудничества в области роботизации производств. IFR проводит мониторинг и рейтингует страны по плотности промышленных роботов. В 2022 г. в среднем по миру плотность роботов выросла до 141. На

первом месте по данному показателю находится Южная Корея со значением 1000 роботов, на втором месте Сингапур – 670 роботов, на третьем Япония – 399 и четвертом месте Германия – 397 роботов [117].

Таблица 3 – Особенности государственной поддержки субъектов молочной отрасли в мире [39, 51, 60]

Страна	Меры поддержки
США	«Выплаты в связи с потерями прибыли Dairy Margin Coverage (DMC), если разница между ценой на молоко и себестоимостью падает ниже определенной суммы в долларах, которую выбрал производитель» [39]. Меры по поддержке цен, в том числе через госрегулирование цен, выдачу специальных кредитов, проведение интервенций, установку тарифных квот. Госзакупки биржевых товаров, в том числе сыра, сухого молока и сливочного масла, призваны убрать определенный объем с рынка для регулирования цен на нем [39]. На молочную категорию действуют так называемые «супертарифы» для ограничения импорта и защиты местных производителей. На молочные продукты импортные пошлины составляют более 100% [39].
Евросоюз	«Ежегодные прямые выплаты для поддержки доходности с 2005 года. Молодые фермеры (до 40 лет) могут получить дополнительно 25% к выплатам на гектар первые пять лет практики. Малые формы хозяйствования могут также рассчитывать на дополнительную выплату в 1250 евро на ферму при условии соблюдения набора экологических практик. В рамках Общей сельскохозяйственной политики САР на рынке проводятся интервенции, когда цены на определенные биржевые категории рискуют упасть ниже установленных минимальных показателей. Изъятая с рынка продукция временно хранится на складах. Для участия в интервенциях продукция должна соответствовать определенным критериям качества. Импортные пошлины» [39]
Новая Зеландия	С 2017 правительством предоставляются инвестиции в инфраструктуру, призванную поддерживать развитие сельского хозяйства.
Канада	«Каждая провинция получает квоту на производство, которая позволяет удовлетворить внутренний спрос и сохранить доходность сектора. Провинция, в свою очередь, распределяет квоты между индивидуальными производителями. Также действуют квоты на импорт молочной категории» [39]
Китай	«Импортные пошлины для отдельных стран, предусмотрены налоговые льготы для местных производителей, а также выделяются государственные инвестиции на закупку скота и оборудования и снижены пошлины на импорт технологий» [39].
Бразилия	«Поддержка семейных ферм и субсидирование процентных ставок по кредитам» [39].
Беларусь	«Компенсация инвестиционных расходов вплоть до 100%, а также действует запрет на экспорт сыра» [39].

В мире насчитывается 889 организаций – разработчиков в области робототехники, из них в США – 223 организации, в России – 73 [19]. При этом рынок сельскохозяйственных роботов также стремительно развивается. На сегодняшний день мировой рынок сельскохозяйственных роботов по типам разделен: «на беспилотные тракторы, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), доильные роботы, автоматизированные роботы-уборщики и другие» [131].

Изучение существующего опыта применения роботов в молочной отрасли позволит выявить сложившиеся тенденции и взаимосвязи для выработки новых направлений развития отрасли. В отличие от промышленных роботов, которые взаимодействуют с неодушевленными объектами, сельскохозяйственные роботы, в частности роботы-дояры должны взаимодействовать с живыми организмами, которым присуща вариабельность [25].

Роботизированное доение в молочной отрасли появилось в начале 1990-х гг. в Европе. В настоящее время практически 50 % мирового рынка сельскохозяйственной робототехники приходится на доильных роботов. Далее подробно рассмотрим мировой опыт развития роботизации в молочном скотоводстве [24, 51] (таблица 4).

Таблица 4 – Основные этапы развития роботизации доения коров в мире

Этап	Содержание (события)
1	2
Начало 90-х гг.	В Нидерландах появились первые доильные роботы, произведенные компанией Lely Industries N.V
1998 г.	Шведская фирма DeLaval начала продажи своих автоматизированных систем для доения коров
Начало 2007 г.	В мире используется около 4000 роботов-дояров
Начало 2008 г.	В мире функционируют более 6000 ферм с системами автоматического доения
2012-2013 гг.	В мире более 10 производителей систем добровольного доения, работает около 20000 доильных роботов, произведенных преимущественно компаниями Lely и DeLaval
Конец 2015 г.	В мире действует около 40000 доильных роботов

1	2
2016 г.	В Беларуси функционируют 1600 ферм, оснащенных роботами. Чилийская компания Fundo El Risquillo приобрела 64 доильных робокомплексов DeLaval для создания крупнейшей в мире робототехнической фермы на 6,5 тыс. коров
2017 г.	Отрасль по производству доильных роботов оценивается в \$1,9 млрд. Также появляются мобильные роботы, пододвигающие корма, осуществляющие раздачу кормов и очистку полов. В Исландии примерно 42% всех молочных фермеров используют роботов для доения коров
2018-2019 гг.	Рост рынка доильных роботов в мире составил 8% в год., а в стоимостном выражении объем продаж таких роботов вырос на 36%
2020 г.	Рост числа робототехнических комплексов для доения коров в мире до 60000 штук
2021 г.	Объем мирового рынка роботизированного доения оценивается в \$5 млрд. Уровень роботизации в Швеции, Нидерландах, Дании – 40-50%. В США ежегодно устанавливается более 500 доильных роботов, а в Германии – более 700. Самая большая в мире роботизированная ферма Agricola Ancali находится в Чили, где 72 доильных робота и 6000 фуражного поголовья со среднегодовой продуктивностью 13 тонн на лактацию
2022 г.- по настоящее время	Рынок молочных роботов оценивается в 3,1 млрд долларов США
2023 г.	Мировой рынок сельскохозяйственной робототехники оценивается в \$13,4 млрд., а роботы-дояры занимают 48,6% рынка

В Российской Федерации впервые роботизированные доильные аппараты стали использоваться с 2007 г. в Вологодской области (племзавод «Родина»). Поставлялись они компанией DeLaval, а 2012 г. объем таких поставок достиг 76 роботов-дояров. По состоянию на апрель 2022 г. доильных роботов в России насчитывалось около 950 в 184 хозяйствах, расположенных в 48 российских регионах со средним числом доильных роботов на хозяйство в 5,2 [24].

С момента возникновения доильных роботов их число возросло в 2000 раз [11] (рисунок 5).

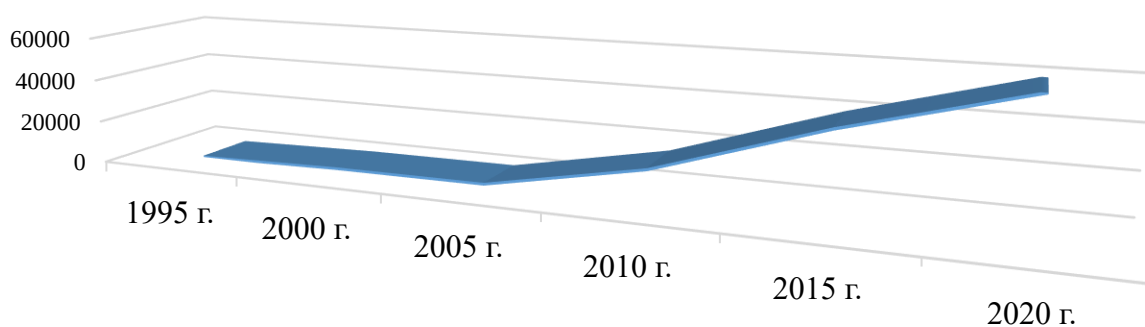


Рисунок 5 – Динамика количества доильных роботов в мире, шт. [11]

На сегодняшний день выделяют различные виды роботизированных систем доения, отличающихся между собой принудительным или свободным движением коров. При этом они могут различаться по количеству доильных боксов, расположению манипулятора, управлению входом и выходом из доильного бокса, управлению проводом манипулятора, очистки сосков и стимулированию молокоотдачи [156].

Помимо доильных систем роботизация распространяется и на другие, не менее важные, операции в отрасли, такие как содержание и кормление животных. Применение роботов положительно влияет не только на количественные характеристики отрасли, но и на качество молока. Требования к химическому составу молока в России и в ряде европейских стран существенно отличаются. Это также связано с достаточно высоким уровнем развития роботизации в этих странах, что может обеспечить более низкий уровень микроорганизмов и соматических клеток. В России эти показатели в разы выше в западных странах (рисунок 6) [23].

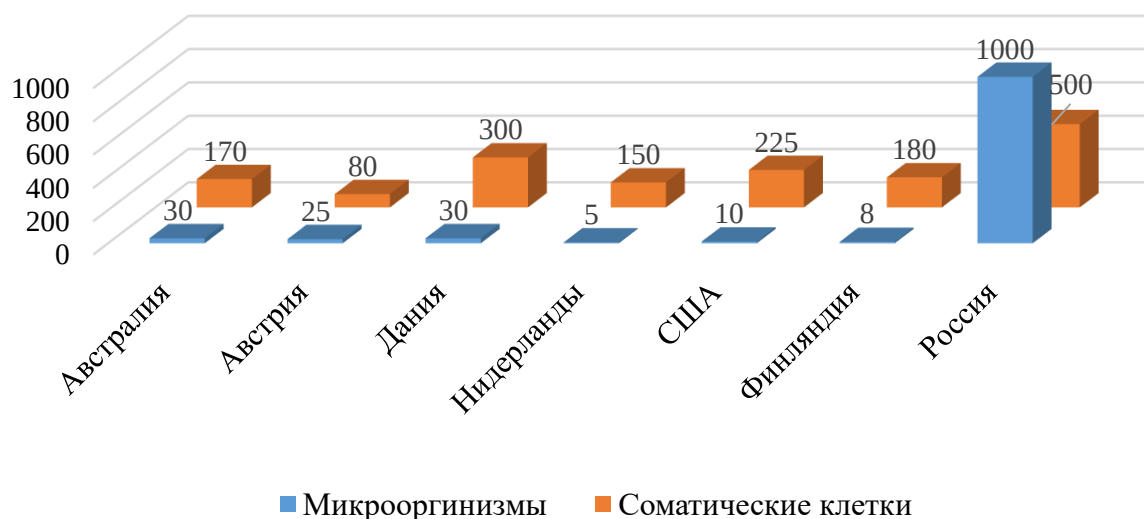


Рисунок 10 – Предельно-допустимый уровень содержания в молоке микроорганизмов и соматических клеток, тыс./мл [23]

Далее рассмотрим основных зарубежных производителей роботов для молочной отрасли [106] (таблица 5). Представленные компании занимаются поставками роботизированных систем по всему миру. Самая большая роботизированная ферма в мире Agrícola Ancali расположенная в Чили, применяют 72 робота-дояра DeLaval на 6000 фуражных коров. Здесь средняя продуктивность за лактацию составляет около 13 т молока [44].

В Беларуси роботизация молочных ферм началась с 2008 г. Рынок доильных роботов здесь делят несколько европейских поставщиков. Наиболее успешные среди них - DeLaval и Lely [115]. В республике действует около 4 тыс. молочно-товарных ферм и комплексов. Доильными залами и роботами-доярами оборудовано 1670–1680 из них, или примерно 41% [30]. В Японии в 2015-2016 гг. в процессе активного возрождения молочной отрасли компанией DeLaval было поставлено более 100 доильных роботов. При этом государство возместило 50 % затрат на внедрение роботов [22].

В Южной Корее с 2021 г. в целях минимизации затрат на иностранных роботов компанией Dawoon развернуто производство собственных роботов для молочной фермы, которые будут собирать и отправлять биологические

данные коров в большой центр обработки данных RDA для анализа. Это будет способствовать развитию цифровой технологии точного молочного животноводства в стране, в том числе за счет предоставления государственных субсидий [19].

Таблица 5 – Основные зарубежные производители роботов для молочной отрасли, применяемых в России [57]

Наименование компании/ год основания	Страна	Продукция компании	Объемы поставок в Россию
BouMatic/ 1939 г.	США	Доильные роботы BouMatic Proflex и BouMatic ProFlex D2; спрей-робот SR1 для обеспечения гигиены доения на крупных молочных комплексах	Единичные
DeLaval/ 1883 г.	Швеция	Доильные роботы DeLaval VMS V31; роботизированная карусель AMR DeLaval; робот-пододвигатель (робот-пушер) DeLaval OptiDuo; робот TSR для антимаститной обработки вымени; система ежедневной автоматизированной оценки упитанности DeLaval VMS Spectra; программа управления стадом DelPro; программа управления стадом VMS Mgmt и др.	Более 40 % рынка
Fullwood/ 1785 г.	Объединенное королевство	Доильный робот M ² erlin (M2erlin); программа управления стадом Cristal	Менее 10 %
GEA Farm Technologies GmbH / 1920 г.	Германия	Многобоксовые доильные роботы GEA Farm Mlone; роботизированная карусель для доения KPC DairyProQ; пододвигатель кормов GEA FRone; роботы для навозоудаления GEA SRone и GEA SRone+; система мониторинга мастита в реальном времени GEA CMIQ; система для улучшения состояния вымени и предупреждения мастита GEA Apollo; система подготовки кормов GEA MixFeeder WIC -	Более 10 %
Lely/ 1948 г.	Нидерланды	однобوكсовый доильный робот Lely Astronaut A4; роботы для пододвигания кормов Lely Juno; робот-кормораздатчик Lely Vector; робот для удаления навоза Lely Discovery; система управления стадом Lely T4C InHerd	Около 30 %
SAC/ 1992 г.	Дания	Многобоксовые доильные роботы SAC Futureline Max, SAC RDS Futureline MAX DB, SAC RDS Futureline MAX SB, SAC RDS Futureline MAX Mobile	1-2 %

Молочная промышленность Израиля использует передовые технологии доения, разработанные двумя израильскими компаниями — Afimilk и SCR Engineering. Сегодня все коровы в Израиле доятся в доильных залах или с помощью роботизированного доения [74]. Также в стране разработана и функционирует «племенная книга» (Herdbook), которая представляет собой централизованную цифровую базу данных о молочных коровах, управляемую Израильской Ассоциацией Животноводства. Она позволяет фиксировать такие данные, как количество произведенного молока, доля содержащихся в нем веществ, качество молока, а также генетические данные и данные о способности к воспроизведению потомства и о здоровье каждой коровы страны [57].

В РФ также имеются совместные с зарубежными фирмами производства роботизированных систем для молочного скотоводств. С 2019 г. в Уфе сборкой роботов-дойаров на территории индустриального парка «Промцентр» занимается предприятие «Роботекс» — официальный представитель компании Lely в Башкирии, Свердловской, Тюменской, Курганской областях и ХМАО. Текущая стоимость робота Lely Astronaut A5 «российской сборки» составляет 180 тысяч евро. В дальнейшем планируется для части узлов использовать российские материалы и компоненты [17, 57].

Также у компании GEA Farm Technologies GmbH есть собственное сборочное производство в России в городе Коломна. На базе российского предприятия «Виларус» осуществляется производство следующих видов продукции: стойловых секций различной конфигурации и размеров; диагональных и упрощенных кормовых заборов; разделительных ограждений и калиток; боксов для телят; опорных стоек, комплектов монтажных и крепежных изделий; элементов конструкций доильных залов [57, 88].

Наиболее известными отечественными производителями робототехнических комплексов для сельского хозяйства являются следующие компании: Agro Robotic Systems, Aurora Robotics, Агрополис, Cognitive Technologies, Р.СЕРТ, УрФУ, ЮРГИ, ГЕОСКАН, ЦНИИ РТК [94].

В результате развития импортозамещения в РФ активно осуществляется производство собственных доильных роботов. Так, в 2016 г. сколковской компанией «R-Sept» был представлен проект молочной фермы на 200 гол. дойного стада с использованием доильного робота, робота-раздатчика кормов, робота-выравнивателя кормов, который в дальнейшем был профинансирован [106]. В 2021 г. ООО «Сибагроинвест» (г. Новосибирск) изготовило прототип первого российского доильного робота, который прошел испытания на ферме АО «Ваганово» (Кемеровская область). Преимуществом данного робота является возможность подключения коров с нестандартной формой вымени [33]. На нижегородском заводе «Промтехника» растет производство роботов-дойаров «Волшебник», суточная производительность которого составляет от 1600 до 2200 л молока 120 [57].

Несмотря на огромные успехи по аграрной робототехнике, использование роботов в сельском хозяйстве в Европе имеют определенные сложности: – отсутствие законодательной базы для функционирования автономных систем; – возможность перекрестного заражения (зерна, сорняков, бактерий и т. д.) при использовании робототехники; – сложность хранения, обслуживания и содержания автономных машин; – отсутствие стандартов интерфейса машин для взаимодействия с человеком; – обеспечение конфиденциальности данных о фермерских хозяйствах [131].

Таким образом, активизация рынка роботизированных систем доения является драйвером развития молочной отрасли, так как способствует повышению эффективности ее функционирования. Однако отечественное производство роботов за счет более позднего, по сравнению со странами Запада, вхождения в эту отрасль существенно отстает. Также к факторам, сдерживающим развитие, относятся: недостаток квалифицированных кадров; низкая инвестиционная активность; санкционные ограничения; недостаточное участие государства в стимулировании развития сельскохозяйственной роботизации [57].

1.3 Концепция повышения эффективности производства молока на основе цифровизации

Целью ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» является «обеспечение развития агропромышленного комплекса посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений», в том числе созданная в 2020 г. информационная система сбора и анализа отраслевых данных «Единое окно» [99]. Однако, данный документ не содержит концептуального описания достижения цели и другого инструментария [55].

Согласно Распоряжению Правительства РФ «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» - «В основе цифровой трансформации лежат технологии машинного зрения, интернета вещей, анализа больших данных и искусственного интеллекта, облачные вычисления, автоматизация и роботизация, дистанционное зондирование Земли, применение которых позволяет обеспечить рост урожайности сельскохозяйственных культур и производительности труда, а также оптимизацию затрат, в том числе благодаря повышению качества прогнозирования, планирования и контроля бизнес-процессов» [113].

По применению цифровых технологий сельскохозяйственные товаропроизводители отстают от организаций других сфер экономики (приложение 1). Среди цифровых технологий в большей степени в сельском хозяйстве применяются облачные сервисы и геоинформационные системы, их использует соответственно 17,8 и 14,1 % аграриев. Менее освоены цифровые двойники и аддитивные технологии, которые применяет всего 1 % сельскохозяйственных организаций [151].

Немаловажное значение в развитии цифровизации в сельском хозяйстве имеет программное обеспечение. Среди специального программного обеспечения 4,5 % организаций в сфере сельского хозяйства применяют

информационную систему для управления и автоматизации бизнес-процессов организации (ERP), 4,1 % - прикладное ПО для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства (MES), 1,8 % - системы управления проектными данными и проектированием (CAD/CAE/CAM/CAO) и 0,9 % системы управления жизненным циклом продукта и данными об изделии (PLM/PDM). В целом по экономике значение показателей в разрезе представленного на рисунке ПО равно соответственно 13 %, 7,7 %, 9,9% и 3,5 %, что выше значений по сельскому хозяйству [151] (приложение 2). Все это свидетельствует о том, что дальнейшее внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство, в том числе молочную отрасль, требует разработки соответствующей концепции.

Повышение эффективности производства молока является целенаправленным процессом, который осуществляет субъект хозяйствования с учетом совокупности факторов, принципов, а также доступных методов и инструментов. Цифровизация в молочной отрасли проявляется прежде всего через роботизацию, которая в первую очередь сказывается на производстве молока, тем самым трансформирует этот процесс. В связи с чем возникает необходимость построения концепции повышения эффективности производства молока на основе цифровизации (роботизации). При этом концепция должна быть адаптированной и применимой к любому уровню производства, выводя его на эффективный.

Для начала обобщим моменты, которые подтверждают необходимость дальнейшего перехода субъектов, производящих молоко, на применение цифровых технологий:

- повышение производительности труда и снижение уровня затрат;
- повышение безопасности и улучшения условий труда на молочной ферме;
- прослеживаемость процессов содержания, кормления коров, а также производства молока;
- повышение его качества;

- создание дополнительных рабочих мест в смежных с сельским хозяйством отраслях;
- повышение содержательности труда в сельском хозяйстве;
- повышение его экологичности. [130, 107].

Цифровые технологии в молочном скотоводстве могут применяться при осуществлении различных технологических процессов (таблица 6).

Таблица 6 – Применение цифровых технологий в молочном скотоводстве

Процесс	Меры цифровизации
Совершенствование стада (формирование и воспроизводство)	Базы данных по поголовью, электронные паспорта коров
Содержание и уход за животными	Специальные датчики для мониторинга состояния и здоровья животных, системы управления стадом; системы навозоудаления, вентиляции и поддержания микроклимата
Кормление и поение коров	Системы настройки рационов, спектрометры для оценки качества кормов и др.
Доеение	Автоматизированные системы доения коров и оценки качества молока
Управление фермой	Системы управления бизнес-процессами в организации, облачные технологии и др.
Экологизация	Датчики, дроны, умное управление стадом

На основании чего автором дано следующее определение комплексной цифровизации производства молока – это целенаправленный процесс внедрения и реализации цифровых технологий на каждом технологическом этапе от формирования и воспроизводства молочного стада до его доения, а также при управлении производством и его экологизацией, позволяющий принимать своевременные и эффективные решения на основе создания

единого информационного поля, интегрирующего и координирующего деятельность всех работников организации.

Автором предложена концепция повышения эффективности производства молока на основе цифровизации, основной целью которой выступает повышение эффективности производства молока на основе цифровизации процессов в отрасли (рисунок 7) [55]. Она должна стать основой для разработки стратегии по повышению эффективности производства молока в регионе.

Для достижения цели концепции необходимо реализовать следующие задачи:

1. *Оценить уровень внедрения роботизации в молочном скотоводстве.* Данная задача является первостепенной, что позволяет выявить зависимость продуктивности от уровня внедрения цифровых технологий на ферме.

Ряд ученых в своих исследованиях делают акцент на том, что «в теории и практике большое внимание уделяется проведению оценки уровня цифровой зрелости организации, которая позволяет выявить барьеры цифровой трансформации и направления цифрового развития» [104].

2. *Обосновать оптимальные параметры роботизации ферм.* Эта задача будет способствовать эффективной организации «умной фермы» с учетом имеющегося дойного стада с их характеристиками. Ведь один робот может обслуживать определенное количество коров.

3. *Обосновать выбор технологий и оборудования для доения коров.* Из совокупности альтернативных вариантов технологий содержания и кормления коров, а также различного оборудования для доения, необходимо выбрать наиболее подходящий с учетом особенностей хозяйства.

4. *Подготовить высококвалифицированные кадры в сфере ИТ.* Внедрение цифровых технологий сопровождается непосредственно специализированными кадрами, подготовка которых заслуживает должного внимания.

5. *Полномасштабное внедрение цифровых технологий в управление фермой.* Животноводческую ферму необходимо рассматривать как систему, поэтому внедрение цифровых технологий должно распространяться на все процессе, происходящие на ней.

Цель – повышение эффективности производства молока на основе комплексной цифровизации процессов в отрасли					
Факторы: инновационно-технические, технологические, организационно-управленческие, природно-климатические, социально-психологические, экономические, политические					
Процессы, подлежащие цифровизации					
Совершенствование стада	Содержание и уход	Кормление и поение	Доеение	Управление фермой	Экологизация
Задачи: - оценка уровня цифровизации в молочном скотоводстве; - обоснование оптимальных параметров роботизации ферм; - обоснование выбора технологий и оборудования для доения коров; - подготовка высококвалифицированных кадров в сфере IT; - полномасштабное внедрение цифровых технологий в управление фермой; - совершенствование методов государственной поддержки роботизации в молочном скотоводстве					
Принципы: Комплексной цифровой трансформации предприятия Рациональности применения роботизированных технологий Соблюдения технологической дисциплины Достижения предельной полезности цифровизации Бюджетного софинансирования затрат					
Методы: Формирование генетического кода коров Оценка качества и совершенствование кормовых рационов Улучшение условий содержания коров Прослеживание молока «от фермы до прилавка» Совершенствование управленческого учета Повышение экологичности производства Бюджетная поддержка внедрения цифровых технологий при производстве молока					
Инструменты: «Облачные» технологии и технологии «больших данных» (Big Data) Спектрометры Датчики и IoT-технологии, система кросс-вентиляции Роботы: кормовые, доильные, уборщики, управления стадом, учета количества животных и состояния здоровья каждого из них Геоинформационные системы (GIS) Внедрение систем управления фермами и систем поддержки принятия решений Системы автоматизации складов и логистики Аналитические инструменты и бизнес-интеллект (BI) Системы, позволяющие уловить вредные выбросы в атмосферу, а также антибиотики в молоке					
Результат: увеличение объемов производства молока и повышение его качества при повышении эффективности производства и реализации молока					

Рисунок 7 – Концепция повышения эффективности производства молока на основе цифровизации [55]

*Разработано автором

6. *Совершенствование методов государственной поддержки цифровизации в молочном скотоводстве.* Должны появляться адресные субсидии на осуществление цифровизации, в том числе роботизации молочных ферм.

Факторы, влияющие на эффективность производства молока необходимо учитывать при выработке концепции. Подробно перечисленные факторы были представлены в п. 1.1.

Автором указаны шесть основных процессов, подлежащих цифровизации в целях повышения эффективности производства молока: совершенствование стада, кормление, содержание, доение, управление фермой, экологизация. Все эти направления взаимосвязаны между собой, и как правило цифровизация одного из них влечет за собой потребность цифровизации остальных.

Майоров А.А. и др. верно отмечают, что «цифровизация молочной фермы позволит обеспечить переход от управления доением к управлению рентабельностью. Цифровая ферма — это совокупность блоков и систем, которые позволяют создать экологическое производство, комфортную среду, автономное энергообеспечение» [153]. При этом экологическое производство молока как правило должно предполагать эффективное использование возвратных отходов.

Немаловажное значение имеют принципы, на которых строится предложенная автором концепция:

1. Принцип комплексной цифровой трансформации предприятия — цифровизация должна быть комплексной, охватывать все сферы производственной и управленческой деятельности в организации.

2. Принцип рациональности применения роботизированных технологий — применение роботизированных систем должно быть не только экономически обоснованным, но и социально целесообразным, не нарушать ответственность перед работниками.

3. Принцип соблюдения технологической дисциплины – предполагает точное соблюдение технологий во всех процессах управления и производства (от формирования стада до доения коров).

4. Достижения предельной полезности цифровизации – при производстве молока прирост прибыли от инвестирования в цифровизацию (роботизацию) может осуществляться до определенного момента (оптимального значения), после чего рост вложений не способствует ее увеличению.

5. Бюджетного софинансирования затрат – предполагается непосредственное участие государства в частичной компенсации понесенных хозяйством затрат на внедрение и сопровождение цифровизации молочного производства.

Приведенные автором методы и инструменты их реализации будут способствовать достижению ожидаемого результата – увеличению объемов производства молока и повышению его качества.

✓ Формирование генетического кода коров должно происходить на основе обобщения обширной генетической информации о каждой корове. В результате чего на основании цифровых технологий должны формироваться базы данных. Исследователи генетических особенностей животных указывают на то, что «любой вид продуктивности животных определяется сложным взаимодействием наследственности и условиями внешней среды. Наследственность определяет, а условия жизни осуществляют развитие организма» [27].

Как отметил Рудь А.И. – «Дальнейшее улучшение производственных показателей происходит в первую очередь за счет селекционной работы с животными. Максимальный эффект дает объединение в оценке результатов зоотехнического учета и геномной оценки. Для обработки и анализа больших данных используются специальные технологии, получившие название BIG DATA. Это не какой-то конкретный объём данных и даже не сами данные, а методы их обработки, которые позволяют обрабатывать большие объемы

информации. Благодаря большому объёму используемой информации точность оценки существенно возрастает, и вероятность получения нужных показателей в следующем поколении увеличивается» [150].

✓ Оценка качества и совершенствование кормовых рационов позволит не только сбалансировать кормление животных, но и повысить надои, сокращая затраты в отрасли. Ряд исследователей отмечают, что «при сбалансированном, полноценном кормлении КРС расход корма на производство килограмма молока не превышает одной кормовой единицы (к. ед.). При этом несбалансированное сочетание необходимых для животных кормов, либо использование не качественных кормов приводит к значительным потерям конечной продукции, а также ухудшению состояния животных» [103]. Поэтому существующие информационно-аналитические системы для расчета рационов для животных «позволяют снизить затраты на производство продукции животноводства, повысить срок службы животных и, в результате, повысить экономическую эффективность животноводства» [31].

Исследования Кирсанова В.В. и др. подтвердили, что «для автоматической оценки качества корма на выходном окне дозатора, подающего корм в робот-кормораздатчик, необходимо применение бесконтактных спектральных методов» [42].

✓ Улучшение условий содержания коров оказывает непосредственное влияние на производительность труда и должно зависеть от уровня внедрения цифровых технологий в организации. При роботизированном доении все большее предпочтение отдается беспривязному содержанию коров. Данный способ будет эффективным в первую очередь при создании прочной кормовой базы [136].

Ученые-животноводы утверждают, что коровы, содержащиеся беспривязно на глубокой несменяемой соломенной подстилке, по уровню молочной продуктивности практически не уступали коровам, содержавшимся на привязи. Трудозатраты на обслуживание животных при беспривязном

содержании коров были значительно ниже за счет механизации основных производственных процессов [159].

Датчики и IoT-технологии – позволяют собирать данные о коровах, надоях и других параметрах, что помогает оптимизировать производственные процессы и повышать качество продукции [70]. Так, «с помощью интеллектуальных датчиков, которые собирают информацию о параметрах окружающей среды, фермеры создают комфортные условия для выращивания скота, а системы аналитики помогают принимать обоснованные решения в вопросах жизнеобеспечения фермы и составлять точные прогнозы на следующий сезон» [37].

Система кросс-вентиляции позволяет выводить лишнюю влагу и неприятные запахи из помещения содержания коров [69]. «В системе роботизированного доения реализована концепция «точного» животноводства, основой которой является идентификация каждого животного, сбор и хранение сведений. Технология идентификации позволяет осуществлять индивидуальное обслуживание каждой особи и мониторить состояние здоровья, удой, активность, привесы, качество продукции и др. интересующие показатели» [28].

В тоже время эффективность роботизированного доения для различных групп животных может отличаться. Так, Б. Ш. Эфендиев выявил следующую зависимость «показатель количества добровольных доений за сутки на третьем месяце лактации коров-первотелок может быть использован как оптимальный критерий для отбора животных по пригодности к роботизированному доению» [116].

✓ Прослеживание молока «от фермы до прилавка» осуществляется на основании геоинформационных систем. ФГИС «Меркурий» - это система для надзора за сельхозпродукцией, каждый участник которой фиксирует в ней перемещения товара с помощью ветеринарных сопроводительных документов (ВСД) и передает их в Россельхознадзор, на основании чего осуществляется прослеживаемость партий: от коровы, которая дает молоко, до бутылки

молока, которую принимает розничная точка. Цель внедрения «Меркурия» - обеспечить качество поставляемой продукции, которая соответствует всем нормам Россельхознадзора [66].

Как отмечает Мамедова Р.А. ««цифровизация» должна послужить переломным моментом, чтобы заводы не работали на сухом порошке и пальмовом масле, а закупали натуральное сырое молоко от хозяйств-поставщиков, что стимулировало бы развитие молочных ферм и производство молока в России в целом» [76].

✓ Совершенствование управленческого учета в молочном производстве позволит эффективнее управлять затратами, тем самым планировать и прогнозировать результаты. В рамках цифровизации должны внедряться программные модули с различными подсистемами для учета всех составляющих производственного процесса. Так, подсистемы отечественного программного модуля «Оперативный учет на фермах КРС» для «1С: Управление производственным предприятием» на базе «1С: Предприятие 8» позволяют решать следующие задачи: «количественно-весовой учет КРС; управление воспроизводством стада; учет надоя, реализации и расхода молока; учет ветеринарных мероприятий и анализ здоровья стада; учет кормов и рационов кормления животных; расчет заработной платы сотрудников с учетом производственных показателей предприятия» [154].

Можно присоединиться к обобщению Буклагина Д.С. о том, что «интеллектуальные системы управления производством в животноводстве предусматривают создание: «централизованной системы управления «умной» фермой; подсистем управления технологическими процессами; локальных подсистем управления доением, кормлением, микроклиматом, удалением навоза и др.; автоматизированных рабочих мест (АРМ) ветврача, зоотехника, инженера» [154]. В тоже время цифровые технологии в отрасли способны собрать и систематизировать данные, поступающие как от чипированных животных, так и от других «умных» объектов и систем цифровизации [154].

✓ Повышение экологичности производства;

При переходе на новые трудосберегающие технологии содержания и доения животных, обеспечивающие снижение издержек производства, изменилось количество и качество навоза (повышенная влажность с высоким содержанием фосфора), что существенно повысило нагрузку на окружающую среду и экологические риски. Решить данную проблему возможно на основе экологически безопасных технологий утилизации навоза, которые способны трансформировать избирательный конкурентный недостаток отрасли – «загрязнения» в дополнительное конкурентное преимущество – удобрения. Однако данные технологии являются капиталоемкими, при существующих ценовых соотношениях на технику и оборудование и на минеральные удобрения имеют длительные сроки окупаемости [114].

Сегодня многие компании в молочной отрасли стараются соответствовать международным экологическим стандартам и внедрять «умные технологии», которые помогают следовать выбранной стратегии [107].

✓ Бюджетная поддержка внедрения цифровых технологий при производстве молока. Государственная поддержка производства молока является традиционным инструментом, который обеспечивает повышение рентабельности в отрасли более чем на 10 %. В условиях внедрения цифровых технологий государственное финансирование приобретает все большее значение и необходимость в первую очередь из-за высоких капиталовложений.

Также можно выделить ряд традиционных инструментов, которые необходимо учитывать для повышения эффективности функционирования как сельского хозяйства в целом, так и молочной отрасли: капитальные вложения в создание, модернизацию и реконструкцию ферм, ценообразование на молоко и молочную продукцию, государственный заказ на производство роботов для молочных ферм, выбор эффективного режима налогообложения, страхование, связанное с рисками при производстве молока [55].

2. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ

2.1 Место и роль Кемеровской области – Кузбасса в развитии молочной отрасли СФО

«В Кемеровской области – Кузбассе валовой внутренний региональный продукт за 2020-2024 гг. повысился с 1110 до 1884 млрд руб., соответственно доля региона в валовом внутреннем региональном продукте Сибирского федерального округа (СФО) выросла с 12,1 % в 2020 г. до 13,5 % в 2024 г. По данному показателю регион занимает четвертое место среди регионов СФО после Красноярского края, Иркутской области и Новосибирской области» [61]. При этом налоговые поступления в консолидированный бюджет по направлению «Сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство, рыбоводство» увеличились на 38 % до 17933,7 млн руб. [9, 56].

Производство продукции сельского хозяйства за 2020-2024 гг. во всех категориях хозяйств выросло до 89719,6 млн руб., или в 1,7 раза, в том числе стоимость продукции животноводства составила 49023,9 млн руб., или 54,6 % от итога. Однако, доля продукции сельского хозяйства в валовом региональном продукте снизилась с 3,8 до 3,5 %. В тоже время среди регионов СФО доля региона в производстве продукции сельского хозяйства увеличилась с 8 до 9,2 % (пятое место). Это свидетельствует о стимулировании развития сельскохозяйственного производства в области, в том числе в целях импортозамещения. В СФО регион занимает следующие места по производству продукции: яйца – 1; картофель – 3; зерно, овощи – 5; молоко – 6; скот и птица на убой (в живом весе) – 1.

«В структуре производства сельскохозяйственной продукции СФО наибольшую долю занимают сельскохозяйственные организации, на которые приходится 58,5 % от валовой произведенной продукции. На втором месте хозяйства населения – 25,3 %, а на третьем – крестьянские (фермерские)

хозяйства (КФХ) – 16,2 %. Данная структура характерна для многих регионов округа и для страны в целом» [61].

«Первостепенным условием производства молока остается наличие молочного стада. На протяжении многих лет в стране сложилась устойчивая тенденция к его сокращению» [61]. Так, за 2020-2024 гг. поголовье коров в Российской Федерации уменьшилось на 676,3 тыс. гол., или на 8,6 % до 7222 тыс. гол.

В СФО за этот период поголовье сократилось на 191,3 тыс. гол., или на 15,2 % до 1064,4 тыс. гол. Среди субъектов СФО наибольшая концентрация поголовья наблюдается в Алтайском крае – 219,7 тыс. гол. (20,6 %), Новосибирской области – 150,4 тыс. гол. (14,1 %), Омской области – 127 тыс. гол. (11,9 %). На Кемеровскую область – Кузбасс приходится 4,3 % от среднегодового поголовья коров СФО (рисунок 8).

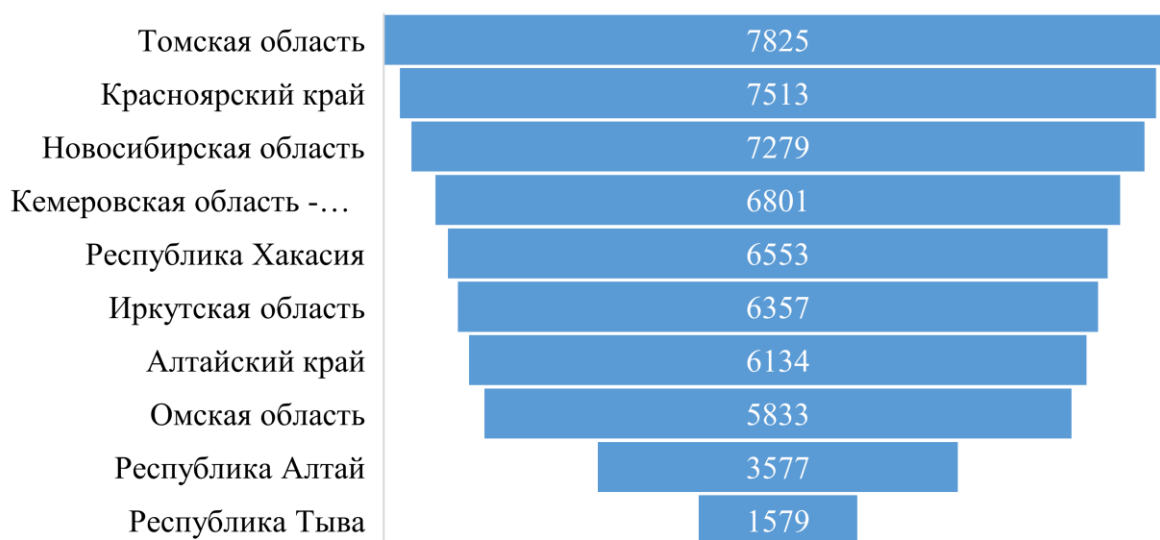


Рисунок 8 – Среднегодовое поголовье молочного стада в регионах СФО в 2024 г., тыс. гол. [61]

Далее на основании мониторинга среднегодового поголовья коров и структуры стада проведем оценку состояния и особенностей развития молочного скотоводства в регионе (рисунок 9). За период исследования, как и

в целом по СФО, поголовье молочного стада в регионе имело тенденцию к сокращению. Так, в 2024 г. среднегодовое поголовье дойного стада во всех категориях хозяйств области составило 45,3 тыс. гол., что на 28,3% меньше в сравнении с 2020 г. К тому же доля коров в среднегодовом поголовье КРС за указанный период снизилась с 45 до 44 %, что свидетельствует о молочно-мясной направленности скотоводства региона [62, 120].

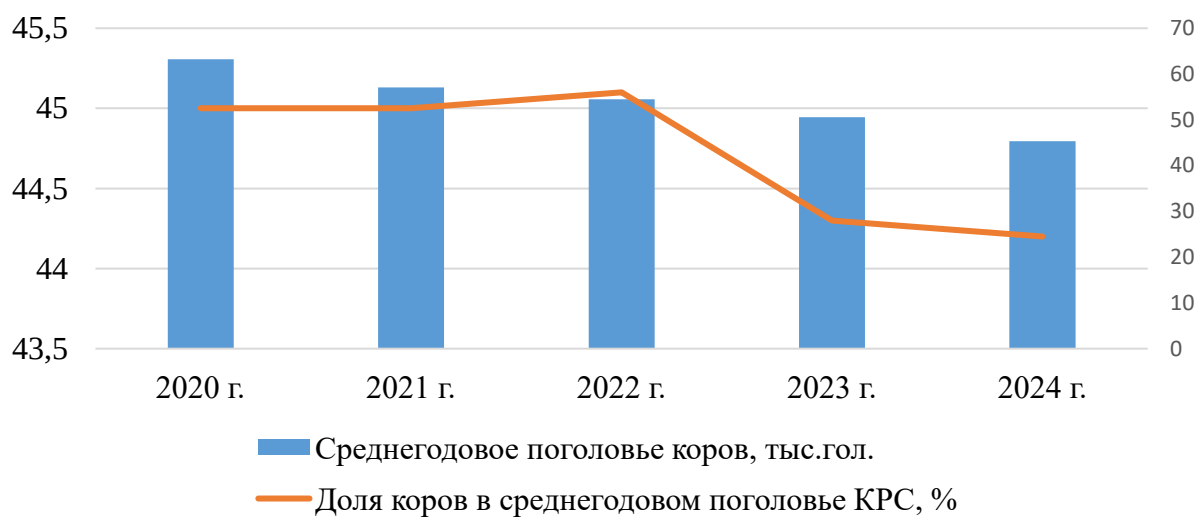


Рисунок 9 – Уровень концентрации поголовья молочного стада в Кемеровской области – Кузбассе, % [62]

Уменьшение поголовья наблюдается практически во всех категориях хозяйств (рисунок 10). Так, в сельскохозяйственных организациях по состоянию на 2024 г. среднесписочная численность коров составила 20,2 тыс. гол., что на 26,5 % ниже уровня 2020 г.

В хозяйствах населения молочное стадо сократилось с 27,5 до 18 тыс. гол., или на 34,5 %, а в крестьянских (фермерских) хозяйствах – с 8,2 до 7,1 тыс. гол., или на 13,4 %. [62]

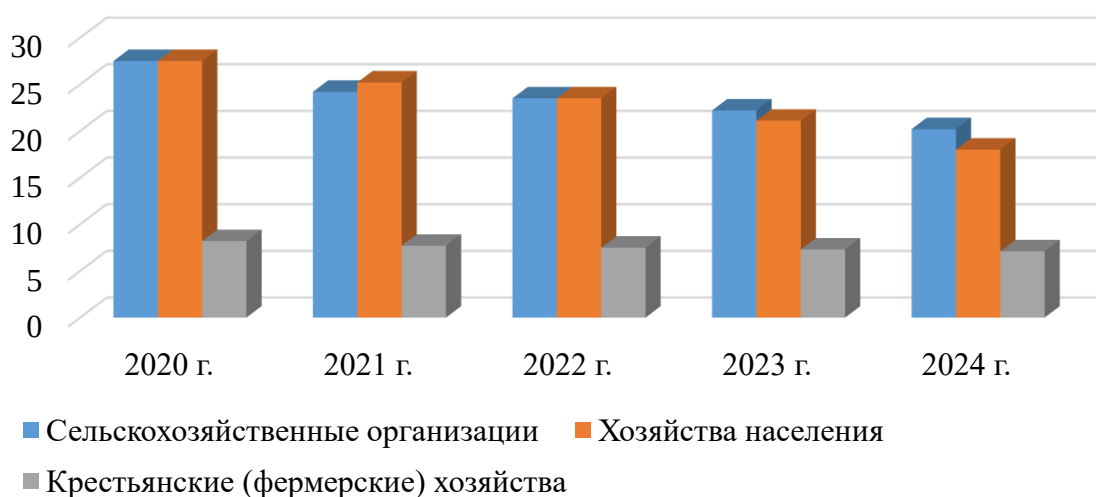


Рисунок 10 – Динамика среднегодового поголовья молочного стада в Кемеровской области – Кузбассе, % [62]

В Кемеровской области доля племенных коров молочного направления составляет 22 % от общего поголовья и все они голштинской породы. Из них 20,2 % племенных коров содержатся в племрепродукторах: ООО «Сосновское» (Новокузнецкого района), ООО «Темп» (г. Кемерово), ООО «Агрохолдинг «Кузбасский» (Крапивинского района), ООО «СХП «Михайловское»» (Прокопьевского района), АО «Ваганово» (Промышленновского района), ООО «Югринский аграрий» (Югринского района). Остальные 1,8 % содержатся в племзаводе СПК «Березовский» (Кемеровского района) [61]. Породный и классный состав молочного стада области представлен в таблице 7 [26].

Таблица 7 – Породный и классный состав молочного стада в Кемеровской области [26]

Показатель	Племзаводы			Племрепродукторы		
	всего пробонитировано, тыс. гол.	в том числе, %		всего пробонитировано, тыс. гол.	в том числе, %	
		чистопородные и 4-е поколение	элиты-рекорд и элита		чистопородные и 4-е поколение	элиты-рекорд и элита
1	2	3	4	5	6	7
Все породы						
Всего КРС	1,40	100	100	14,24	100	99,12
Коровы	0,83	100	100	9,15	100	98,68

1	2	3	4	5	6	7
Голштинская порода						
Всего КРС	1,40	100	100	14,24	100	99,12
Коровы	0,83	100	100	9,15	100	98,68

На реализацию возможностей породы по продуктивности непосредственное влияние оказывает кормление животных. Поэтому не случайно в структуре затрат при производстве молока расходы на корма составляют почти 50 %. В регионе за 2024 г. на кормление коров израсходовано 126,1 тыс. т к. ед. В составе рациона животных преобладали концентрированные корма, что составило 61,6 тыс. т к. ед., или 48,5 %, в том числе расход комбикормов составил 39,2 тыс. т к. ед. Примерно в равной пропорции в рационе использовались сочные и грубые корма, что соответственно составило 23,5 и 21,1 %. На пастбищные корма пришлось всего 6,9 %, что связано с беспривязным содержанием коров в теплое время года [8, 140] (рисунок 11).

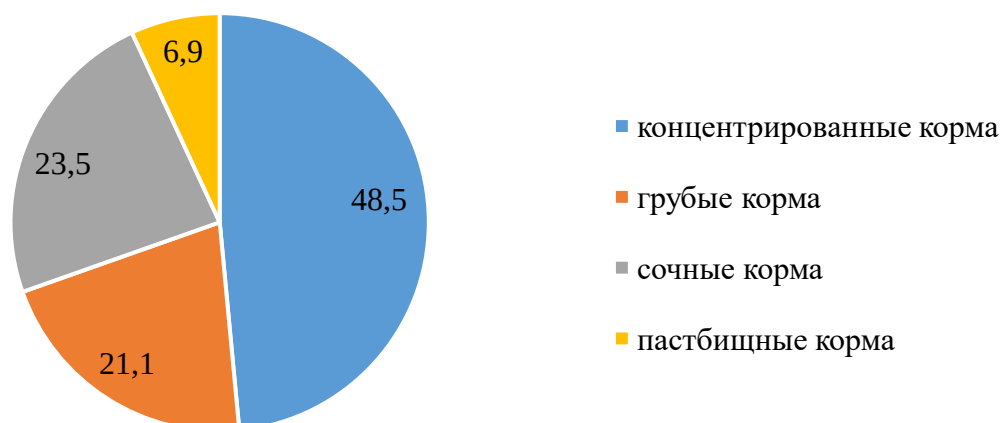


Рисунок 11 – Структура кормового рациона коров в сельскохозяйственных организациях Кемеровской области – Кузбасса за 2024 г. [8, 140]

Расходы кормов в хозяйствах всех категорий и в сельскохозяйственных организациях региона представлены в таблице 8. За 2020-2024 гг. в сельскохозяйственных организациях на одну корову приходилось больше

кормовых единиц, чем в хозяйствах всех категорий. В 2024 г. эта разница составила 6,2 ц к. ед. В тоже время за счет более высокой продуктивности в сельскохозяйственных организациях, расход кормов в расчете на 1 ц молока здесь ниже – 0,82 к. ед. в отчетном году, против 0,94 ц к. ед. в хозяйствах всех категорий. Это свидетельствует об эффективном использовании кормов в сельскохозяйственных организациях [8, 140].

Таблица 8 – Расход кормов в молочном животноводстве Кемеровской области – Кузбасса, ц к. ед. [8, 140]

Показатель	2020 г.	2021г.	2022г.	2023 г.	2024 г.
Хозяйства всех категорий					
Расход кормов на 1 корову	49,5	47,2	51,7	52,1	52,2
Расход кормов на 1 ц молока	0,96	0,92	0,98	0,94	0,94
Сельскохозяйственные организации					
Расход кормов на 1 корову	56,1	51,6	59,7	58,6	58,4
Расход кормов на 1 ц молока	0,90	0,82	0,90	0,84	0,82

Вся совокупность перечисленных факторов оказывает непосредственное влияние на производство молока. Валовое производство молока в СФО за 2020-2024 гг. сократилось на 6 % до 4188 тыс. т. с долей товарного молока в 71,5 %. Среди регионов СФО лидирующие позиции по производству молока занимает Алтайский край с долей производства в отчетном году в 25,6 %. На втором месте Новосибирская область – 20,4 %, на третьем месте Красноярский край – 14,4 %. На Кемеровскую область – Кузбасс приходится 5,9 % от итога [61, 73] (рисунок 12).

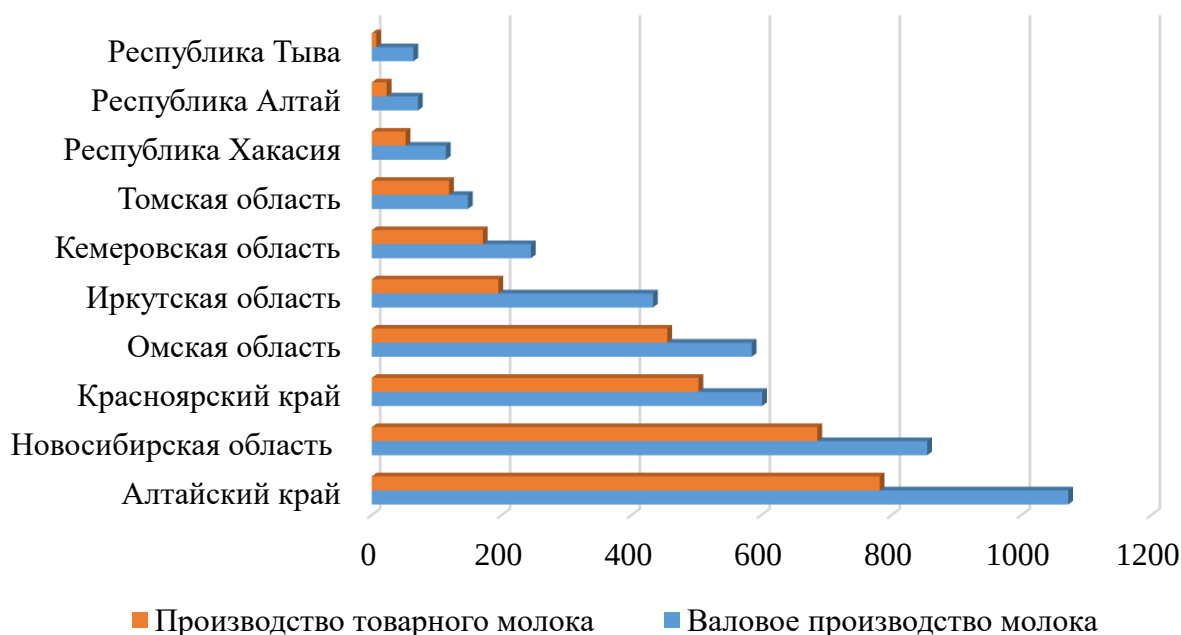


Рисунок 12 – Производство молока в регионах СФО в 2024 г., тыс. т [61]

Как следствие сокращения среднегодового поголовья коров, валовое производство молока во всех категориях хозяйств Кемеровской области – Кузбасса снизилось до 245 тыс. т в 2024 г., что на 19,1 %, или на 158 тыс. т меньше в сравнении с 2020 г. В тоже время доля товарного молока за период исследования повысилась с 66,8 до 69,8 %, что может свидетельствовать об улучшении его качества [56, 61] (рисунок 13).

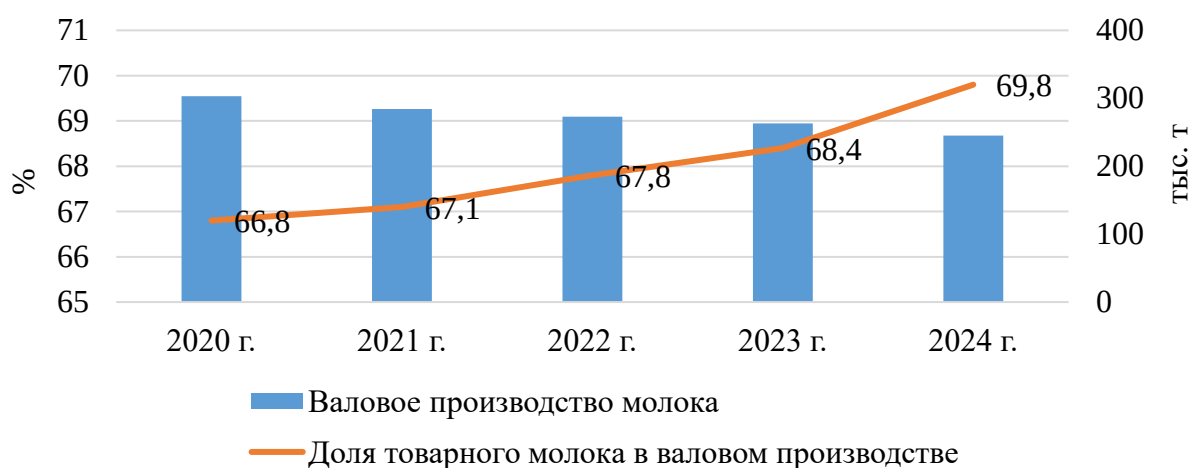


Рисунок 13 – Динамика производства молока во всех категориях хозяйств Кемеровской области – Кузбасса [61]

В Кемеровской области – Кузбассе основное производство товарного молока сосредоточено в сельскохозяйственных организациях, что в 2024 г. составило 74,3 %. При этом за рассматриваемый период производство здесь уменьшилось до 127 тыс. т, или на 11,2 %. В К(Ф)Х и ИП, а также ЛПХ производство молока сократилось соответственно на 16,8 % до 18,3 тыс. т и на 30,5 % до 25,7 тыс. т (рисунок 14). При этом на 01.01.2024 г. в области насчитывалось среди производителей молока – 37 сельскохозяйственных организаций и 85 К(Ф)Х, что меньше в сравнении с 2020 г. на 46 и 132 ед. соответственно [73, 125].

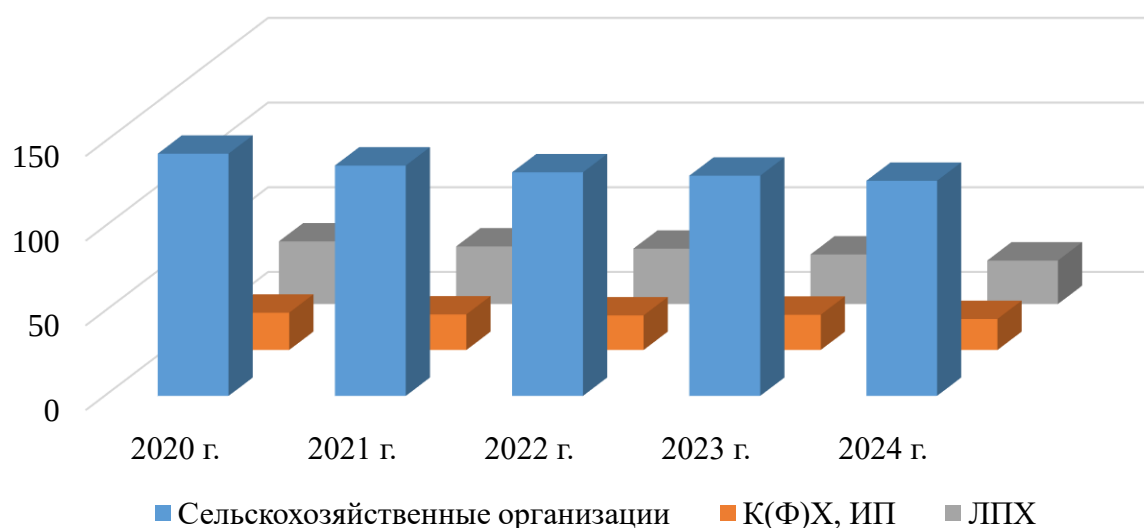


Рисунок 14 – Динамика производства товарного молока в хозяйствах всех категорий в Кемеровской области – Кузбассе, тыс. т [62]

Производство молока осуществляется в каждом муниципальном образовании Кемеровской области (рисунок 15). Большая доля в производстве молока приходится на Промышленновский МО – 27,4 %, или 72 тыс. т, Ленинск-Кузнецкий МО – 10,2 %, или 26,8 тыс. т, Югринский МО – 9 %, или 23,5 тыс. т и Кемеровский МО – 8,3 %, или 21,8 тыс. т. На эти муниципальные образования приходится почти половина всего поголовья молочного стада региона.

В Кемеровской области – Кузбассе осуществляют свою деятельность крупные предприятия по производству и переработке молока, такие как: ОАО «Ваганово», ООО «Агрохолдинг «Кузбасский», ООО «ПЗ Ленинск-Кузнецкий», ООО «Селяна», ООО «Темп», ООО «Вперед», ООО «Чебулинское», СПК «Береговой», СХА (Колхоз) «Заря», «Молочный комбинат «Кемеровский» ФЛ АО «Данон Россия», ООО «Гормолзавод» [62,73].

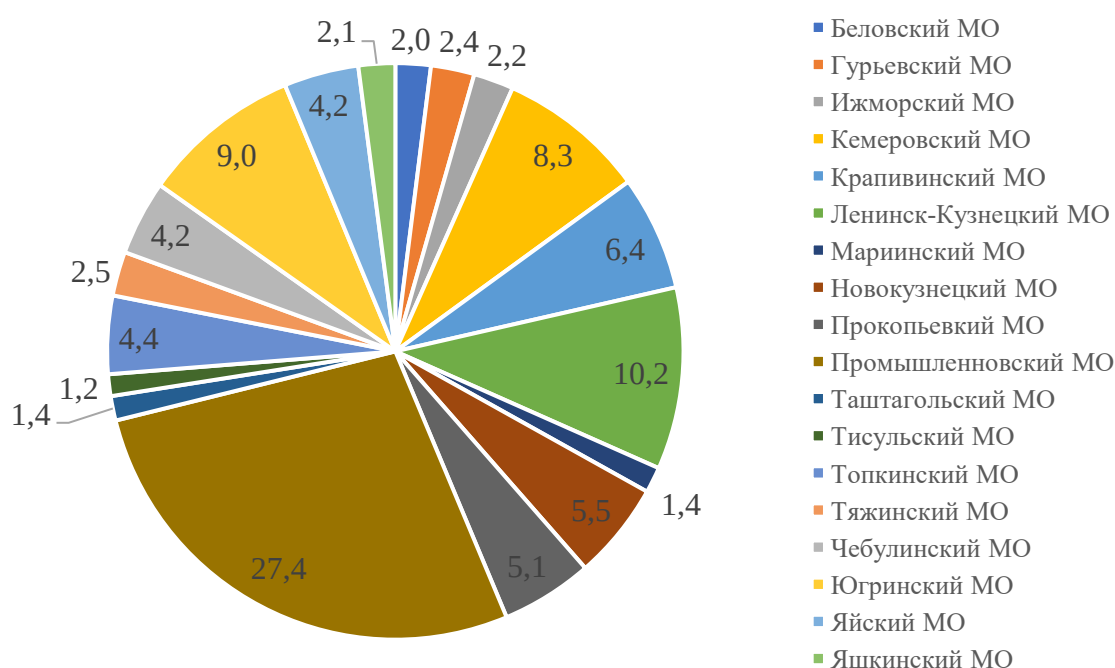


Рисунок 15 – Производство молока в разрезе муниципальных образований Кемеровской области – Кузбасса в 2024 г., % [62]

Тенденции в производстве молока оказывают прямое влияние на объемы и ассортимент производства молочной продукции. Соответственно за период исследования в Кемеровской области – Кузбассе наметилась отрицательная динамика в производстве всех основных видов молочной продукции – сокращение производства питьевого молока с 210,7 до 186 тыс. т, или на 11,7 %, сыра и сырных продуктов – с 307,5 до 283 т, или на 8 %, сливочного масла

– с 3910 до 2014 т, или на 48,5 %. При этом доля производства питьевого молока среди субъектов СФО является незначительной, всего 0,02 %. Вклад области в производство сыров и сырных продуктов уменьшился до 0,21 %, а в производство сливочного масла до 4,6 % (таблица 9). Основными переработчиками молока в регионе являются: «АО «Новокузнецкий Хладокомбинат», КФХ Хащивский В.И., Молочный комбинат «Кемеровский» - филиал Health & Nutrition, ООО «Беловское Молоко», ООО «Деревенский молочный завод», ООО «Кемеровский хладокомбинат», ООО «Кузбассконсервмолоко», ООО «МПО «Скоморошка», ООО «Молочный край», ООО «Юргинский гормолзавод»» [62, 120].

Таблица 9 – Производство основных видов молочной продукции в Кемеровской области – Кузбассе [73]

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Питьевое молоко, тыс. т	210,7	205,3	182,8	168,5	186,0
доля среди субъектов СФО, %	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Сыр и сырные продукты, т	307,5	356,0	438,0	421,0	283,0
доля среди субъектов СФО, %	0,33	0,32	0,32	0,31	0,21
Сливочное масло, т	3910	3617	3113	2423	2014
доля среди субъектов СФО, %	6,1	5,8	5,7	4,9	4,6

Самообеспеченность региона мощностями по переработке сырого молока за исследуемый период сократилась с 71800 до 55279 т, при максимальном значении на 01.01.2021 г. – 124362 т [125].

В современных условиях одной из стратегических задач продовольственного обеспечения Российской Федерации является наращивание объемов производства молока [142]. При этом в одном и том же регионе зачастую встречаются хозяйства с разными уровнями развития

молочного скотоводства, так как, в частности, надои зависят от кормления дойного стада, породы животных и их содержания. В этой связи важная роль в развитии молочной отрасли отводится государственному финансированию. К традиционным направлениям государственной поддержки молочной отрасли за счет средств федерального бюджета относят следующие:

- ✓ «поддержка операционной деятельности (льготное краткосрочное кредитование, субсидии за каждый кг произведенного (реализованного) молока);
- ✓ поддержка инвестиционной активности (льготное инвестиционное кредитование, возмещение части капитальных затрат);
- ✓ развитие племенной базы молочного скотоводства» [108, 75]:

В целом по стране государственное финансирование молочной отрасли за 2020-2024 гг. выросло почти в три раза и осуществляется преимущественно из средств федерального бюджета. Из всех направлений поддержки наиболее востребованным остается льготное кредитование, что объясняется созданием для этого привлекательных условий [120, 108]. При этом, среди мер поддержки отсутствует непосредственно адресная поддержка на развитие роботизации отрасли (рисунок 16).

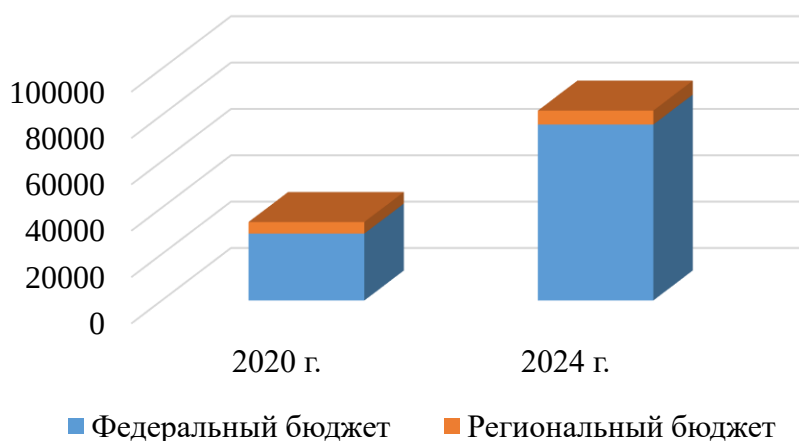


Рисунок 16 – Структура мер государственного финансирования молочной отрасли в РФ, млн руб.

Необходимо отметить, что бюджетные субсидии на производство молока предоставляются всем регионам, имеющим молочное стадо. По сложившейся тенденции большая доля финансирования отрасли приходится на Центральный и Приволжский федеральные округа, в связи с большим сосредоточением производства здесь. Также в этих округах введено и модернизировано большее количество скотомест.

Начало модернизации отрасли молочного скотоводства было положено реализацией приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и продолжено в подпрограмме «Развитие молочного скотоводства» Госпрограммы. В настоящее время поддержка отрасли осуществляется в том числе в рамках подпрограммы «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2030 годы [101]. В 2024 г. введено новых и модернизировано 71216 скотомест, что в 1,2 раза больше, чем в 2014 г. [120]. Таким образом, можно отметить взаимосвязь между уровнем внедрения роботов дояров и эффективностью производства молока в федеральных округах РФ.

«В 2024 г. регионам СФО на развитие молочной отрасли предоставлено 8187 млн руб., или 3,2 руб. на 1 кг товарного молока. Наибольший объем средств пришелся на Новосибирскую область – 49,7 %, что составило 6,2 руб./кг. На втором месте Алтайский край – 16,7 %, или 2,2 руб./кг, а на третьем – Красноярский край – 11,4 %, или 2 руб./кг.» [120] (рисунок 17).

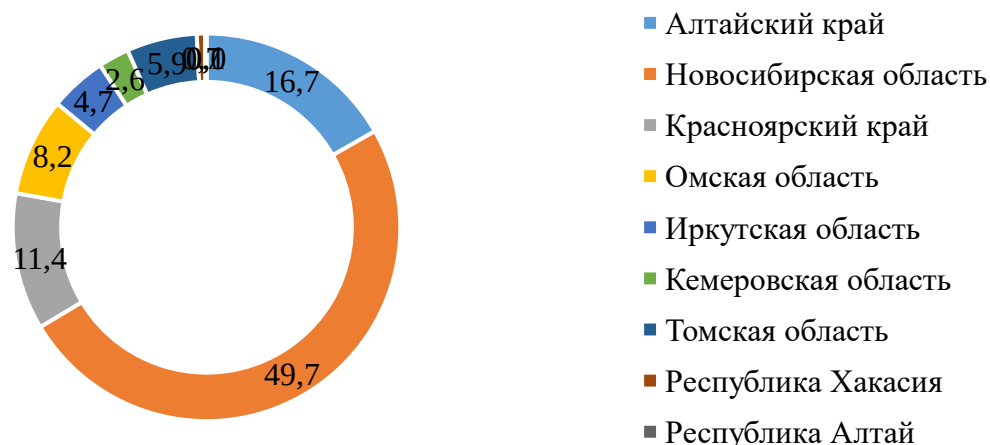


Рисунок 17 – Структура государственной поддержки субъектов СФО в 2024 г., %

В отчетном году Кемеровской области – Кузбассу из бюджетов всех уровней на развитие отрасли предоставлено 211 млн руб., или 2,6 % от общей суммы, предоставленной субъектам СФО [51, 56].

За 2020-2024 гг. в Кемеровской области – Кузбассе сумма бюджетных ассигнований на развитие молочной отрасли увеличилась в 1,5 раза, а ее максимальное значение зафиксировано в 2023 г. – 510,8 млн руб. Необходимо отметить, что в регионе действуют разнообразные меры поддержки, напрямую или косвенно влияющие на развитие отрасли. До 2023 г. включительно субъектам хозяйствования предоставлялась «Субсидия на обеспечение прироста молока сырого крупно рогатого скота, козьего и овечьего, переработанного на пищевую продукцию», а до 2024 г. «Субсидия на стимулирование увеличения объемов производства молока» [90]. При этом большая доля средств поддержки поступает из федерального бюджета [41, 50, 120] (рисунок 18).

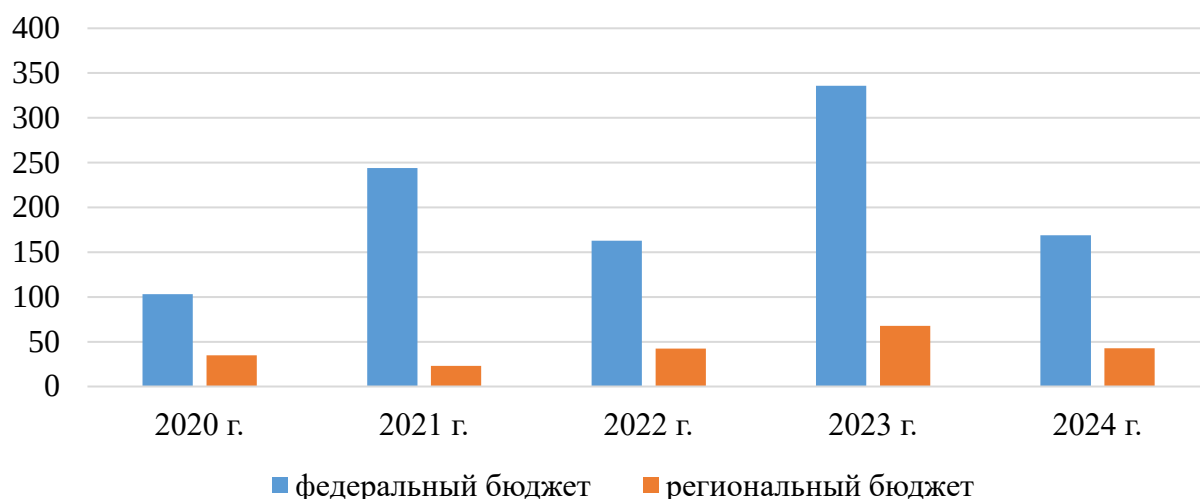


Рисунок 18 – Государственное финансирование субъектов молочной отрасли в Кемеровской области – Кузбассе, млн руб.

В регионе действует Постановление Правительства Кемеровской области – Кузбасса «Об утверждении Правил предоставления субсидии на финансовое обеспечение части затрат на поддержку производства молока», в соответствии с которым субсидия предоставляется в целях реализации регионального проекта "Развитие отраслей агропромышленного комплекса" в рамках государственной программы Кемеровской области – Кузбасса «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Кузбасса» [96].

В соответствии с распоряжением «Об утверждении ставки на 1 килограмм реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока в 2024 году» в 2024 г. ставка на 1 кг реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока установлена в размере 0,8919065184 руб. В расчете суммы субсидии, также применяются повышающие коэффициенты: К1 – отражает выполнение результатов по производству молока в сравнении с предыдущим годом и составляет 0,8-1,2; К2 – устанавливается в соответствии со значением продуктивности (менее 5000 кг- 1,0; 5001- 6000 кг- 1,05; 6001- 7000 кг- 1,1; от 7001 кг и выше- 1,2); К3 – применяется в размере 1,2 при наличии у победителя отбора застрахованного с государственной поддержкой поголовья крупного рогатого скота в отчетном финансовом году [96]. В соответствии с распоряжением области «О признании

участников отбора победителями отбора и предоставлении им субсидии на финансовое обеспечение части затрат на поддержку производства молока в 2024 году» субсидия предоставлена 42 субъектам хозяйствования [91].

Также в области предоставляется «Субсидия на возмещение части затрат на приобретение племенного поголовья крупного рогатого скота», а с 2024 г. введена «Субсидия на финансовое обеспечение части затрат на переработку молока сырого крупного рогатого скота, козьего и овечьего, на пищевую продукцию», что является стимулом для развития производства не только молока, но продуктов его переработки в регионе.

2.2 Оценка эффективности производства молока в современных условиях

Тенденции развития роботизированного доения в стране оказывают непосредственное влияние на повышение эффективности в молочной отрасли. На 01.01. 2024 г. преобладающими технологиями доения коров в хозяйствах РФ были: доение в молокопровод – 51,1 % и доение в доильных залах – 44,5 %. В тоже время остается ручное доение в ведро, которое наблюдается у 2,2 % производителей молока. Роботизированные системы доения применяют пока только 2,2 % хозяйств [26] (рисунок 19).

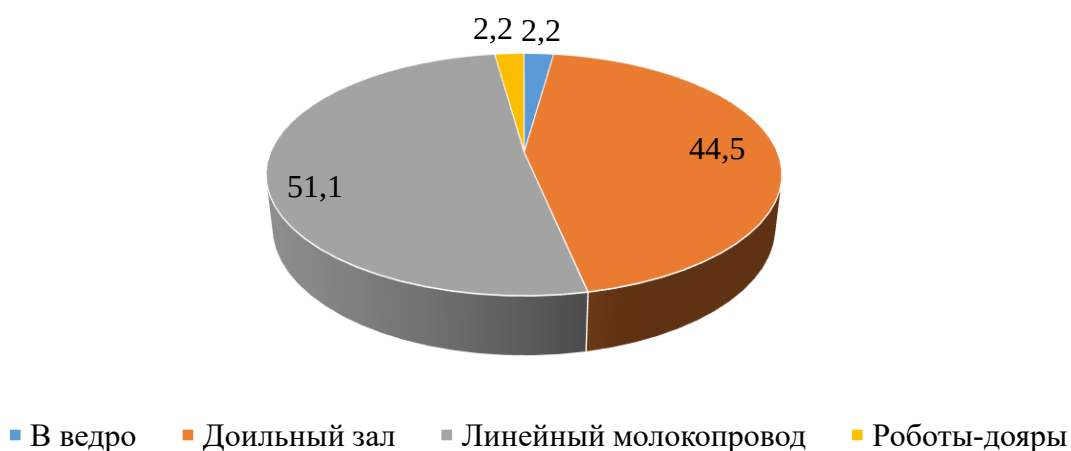


Рисунок 19 – Соотношение хозяйств всех категорий по применяемым технологиям доения коров в РФ (01.01.2024 г.), % [54]

На рисунке 20 представлено внедрение роботов-дояров в хозяйствах страны в разрезе федеральных округов. Можно отметить, что в большей степени роботизированные системы доения применяются в Уральском и Северо-Западном федеральных округах, где показатель составляет 3,9 и 3,5 % соответственно. На третьем месте Приволжский федеральный округ с 2,7 % хозяйств. [26].

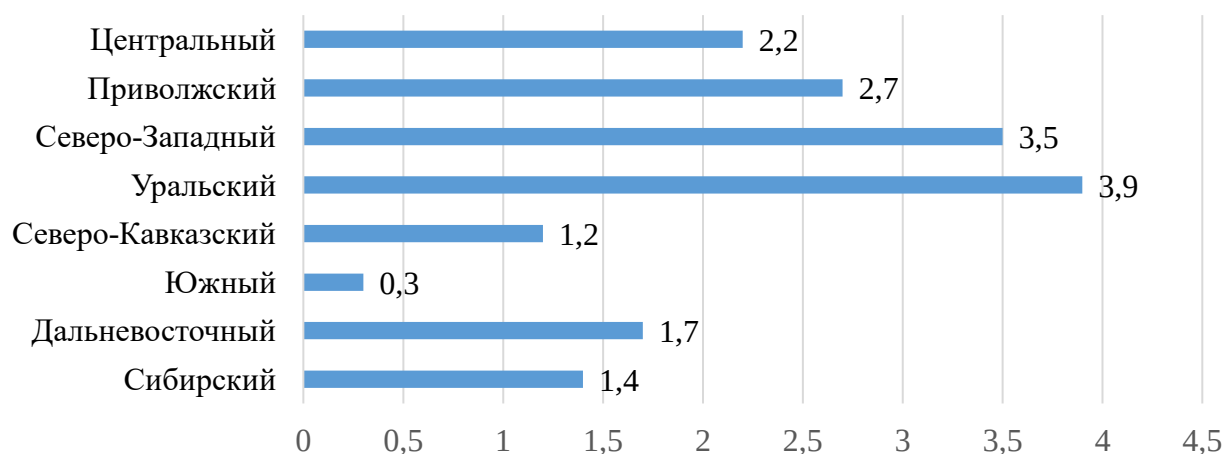


Рисунок 20 – Доля хозяйств, применяющих роботов дояров в разрезе федеральных округов в РФ, % [54]

Приведем основные показатели, характеризующие развитие молочного скотоводства в каждом федеральном округе, и оценим наличие взаимосвязи их значений с уровнем роботизации (таблица 10). В целом по стране за 2020-2024 гг. поголовье дойного стада сократилось на 11,5 % до 7222 тыс. гол. При этом за счет увеличения надоев на одну корову с 4517 до 5322 кг/гол., валовое производство молока выросло 7,9 % до 34 млн т. [126, 120].

Наиболее эффективно производство молока в Северо-Западном, Центральном, Уральском и Приволжском федеральных округах. Здесь продуктивность дойного стада за 2024 г. наибольшая и составила соответственно 8115, 7765, 6412 и 6126 кг/гол. В Северо-Западном и

Таблица 10 – Состояние молочного скотоводства в Российской Федерации в разрезе федеральных округов в 2024 г.

Показатель	Центральный	Приволжский	Северо-Западный	Уральский	Северо-Кавказский	Южный	Дальневосточный	Сибирский	Российская Федерация - всего
Производство молока – всего, тыс. т	6979	10795	2012	1938	3092	3950	918	4188	34072
Доля региона в производстве молока, %	20,5	31,7	5,9	5,7	9,1	11,6	2,7	12,3	100
Поголовье коров, тыс. гол.	1111,6	1827,8	308,2	323,1	1046,9	1099,4	440,4	1064,4	7222
Доля региона в поголовье дойного стада, %	15,4	25,3	4,3	4,5	14,5	15,2	6,1	14,7	100
Продуктивность коров во всех категориях хозяйств, кг/гол.	7765	6126	8115	6412	3111	4268	2526	4792	5322
Уровень потребления молока и молокопродуктов от рекомендованной нормы, %	72	86	87	65	77	71	64	76	76
Уровень товарности молока, %	90	79	93	76	56	71	52	71	78
Введено в строй и модернизировано стойломест, ед.	21911	19470	6542	4463	2700	3460	1848	10822	71216
Объем предоставленной государственной поддержки, млн руб.	34841	18817	5673	4003	2522	6514	1370	8187	81927
Доля региона в объеме предоставленной государственной поддержки, %	42,5	23,0	6,9	4,9	3,1	8,0	1,6	10,0	100

Приволжском округах уровень товарности значительно выше среднего значения по стране, т.е. 76 %.

Поголовье молочного стада и производство молока в большей степени сконцентрировано в Приволжском федеральном округе, на который приходится соответственно 25,3 % и 31,7 % удельного веса этих показателей в общих значениях по стране. На втором месте Центральный федеральный округ, а на третьем – Сибирский и Южный [56].

Уровень потребления молока и молокопродуктов от рекомендованной нормы ниже среднего значения по стране отмечен в Центральном (72 %), Южном (71 %), Уральском (65) и Дальневосточном (64 %) федеральных округах. Таким образом, Сибирский федеральный округ, несмотря на особые условия хозяйствования, входит в тройку лидеров по валовому производству молока (12,3 %).

Одним из показателей, характеризующих эффективность функционирования отрасли, является среднегодовая продуктивность молочного стада, которая за 2020-2024 гг. в сельскохозяйственных организациях СФО повысилась с 6029 до 6679 кг/гол. При этом надои выше средних наблюдаются в следующих регионах СФО: Томская область – 7825 кг/гол., Красноярский край – 7513 кг/гол. Новосибирская область – 7279 кг/гол., Кемеровская область – Кузбасс – 6801 кг/гол. [120] (рисунок 21).

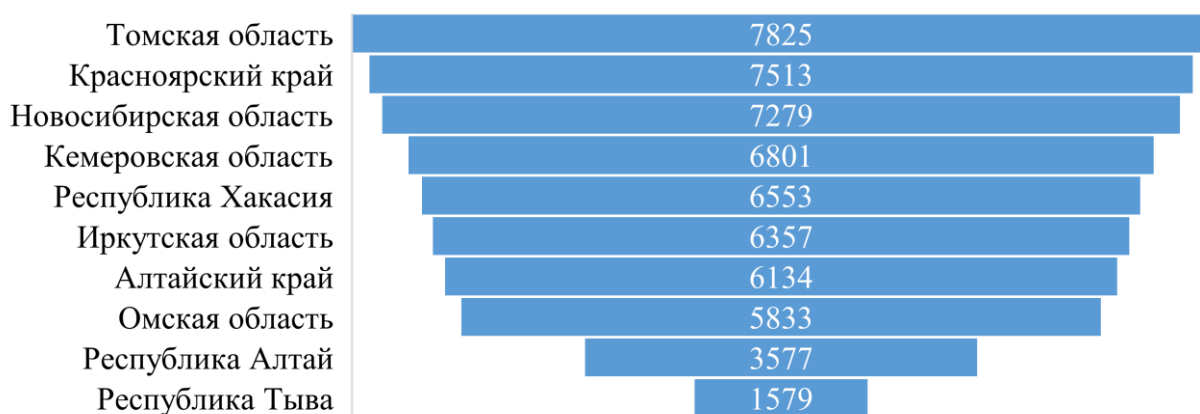


Рисунок 21 – Среднегодовая продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях в регионах СФО за 2024 г., кг/гол.

В Кемеровской области – Кузбассе надои коров в хозяйствах всех категорий имеют тенденцию у росту. Так, по предварительным расчетам продуктивность дойного стада в 2024 г. составила 5408 кг/гол., что на 677 кг/гол., или на 14,3 % выше значения 2020 г. [140] (рисунок 22).

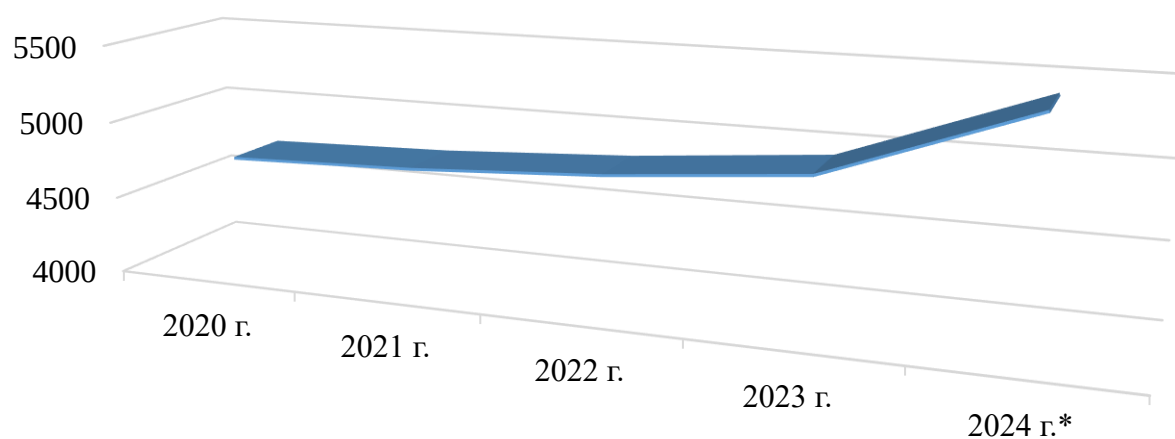


Рисунок 22 – Среднегодовая продуктивность коров в хозяйствах всех категорий в Кемеровской области – Кузбассе, кг/гол.

В регионе наиболее продуктивным является молочное стадо в сельскохозяйственных организациях. Здесь за период исследования надои выросли от 5719 до 6801 кг/гол., или на 18,9 %. У крестьянских (фермерских) хозяйствах, индивидуальных предпринимателей и личных подсобных хозяйствах продуктивность ниже среднегодовой продуктивности ниже среднего показателя во всех категориях хозяйства и за рассматриваемый период существенно не изменилась (рисунок 23).

В 2024 г. наибольшие значения надоев отмечены в следующих хозяйствах: АО «Ваганово» - 10618 кг/гол., ООО «СХК Сидоровское» - 8244 кг/гол., ООО «Молочно-Товарная Ферма Родная Земля» - 8141 кг/гол., ООО «Юргинский» - 7305 кг/гол., ООО «Юргинский Аграрий» - 7228 кг/гол., ООО «Сельскохозяйственное предприятие «Михайловское» - 7056 кг/гол. [41].

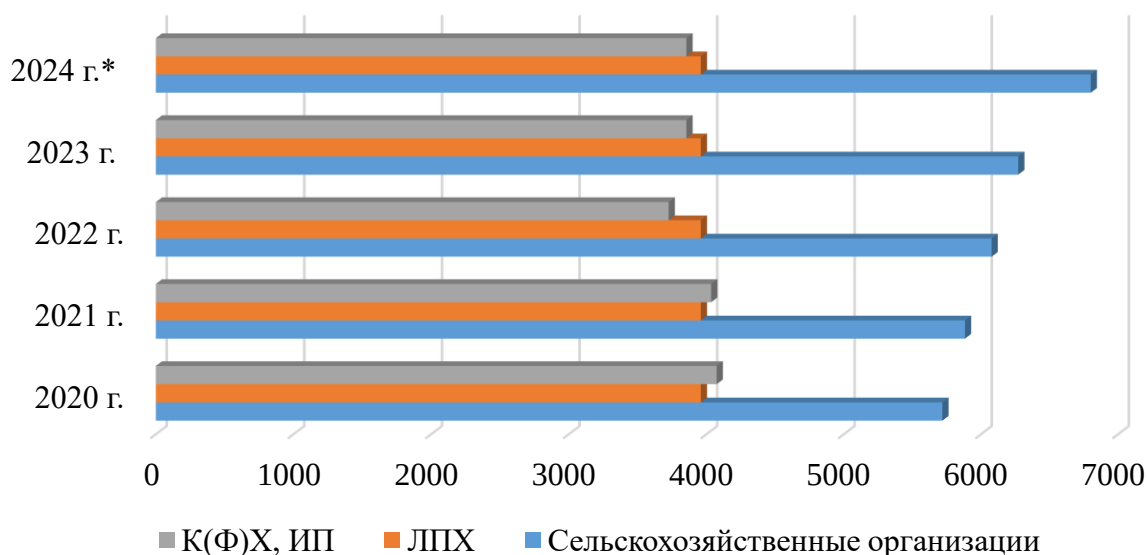


Рисунок 23 – Динамика продуктивности молочного стада в Кемеровской области – Кузбассе, кг/гол.

Далее сопоставим ресурсы и их использование по молоку и молочной продукции в области (таблица 11). Объем ресурсов в 2022 г. составил 658,2 тыс. т, что на 5,3 % ниже уровня 2018 г. При этом почти 56 % всех ресурсов приходится на ввоз, включая импорт. Этот показатель в 4 раза превышает вывоз, включая экспорт, который сократился с 105,5 тыс. т в 2018 г. до 87,4 тыс. т 2022 г. Также за исследуемый период отмечена тенденция к понижению производственного и личного потребления на 16,2 % и 2,3 % соответственно [140].

Таблица 11 – Ресурсы и использование молока и молочной продукции в Кемеровской области

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6
Ресурсы					
Запасы на начало года, тыс. т	15,0	12,8	13,1	13,4	12,6
Производство, тыс. т	302,6	302,7	302,9	283,7	277,8
Ввоз, включая импорт, тыс. т	377,2	370,1	371,3	380,1	367,8

1	2	3	4	5	6
Итого ресурсов, тыс. т	694,8	685,6	687,3	677,2	658,2
Использование					
Производственное потребление, тыс. т	39,0	35,4	36,2	33,9	32,7
Потери, тыс. т	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Вывоз, включая экспорт, тыс. т	105,5	105,5	99,5	92,8	87,4
Личное потребление, тыс. т	537,5	531,6	538,1	537,9	525,2
Запасы на конец года, тыс. т	12,8	13,1	13,4	12,6	12,8

Для оценки имеющихся ресурсов и их использования целесообразнее сопоставить производство и потребление молока и молочной продукции на душу населения в регионе (рисунок 24). За рассматриваемый период производство молока на душу населения в год сократилось с 71,1 до 64,2 кг, потребление также уменьшилось с 138,6 до 98,4 кг, что свидетельствует о низкой самообеспеченности молоком и молочными продуктами, которая выросла от 51,3 до 65,2 с учетом спада фактического потребления молока и молочной продукции в регионе.

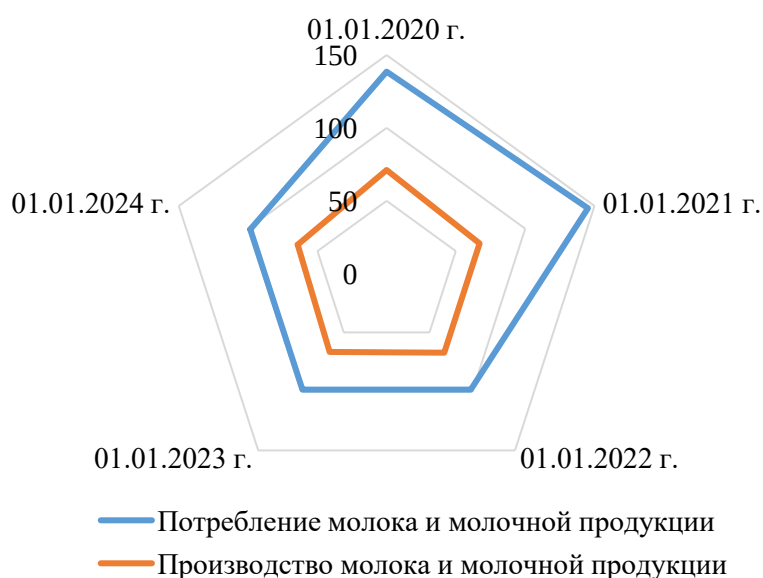


Рисунок 24 – Динамика производства и потребления молока и молочной продукции в Кемеровской области – Кузбассе, кг/чел./год

При этом важно отметить, что потребление молока и молокопродуктов в Кемеровской области – Кузбассе составляет лишь 30,6 % от рекомендованной нормы, а самообеспеченность с учетом нормы – лишь 20 %. Поэтому на 01.01.2024 г. дефицит сырого молока в области составил 86,9 тыс. т.

Непосредственным показателем, формирующимся под воздействием себестоимости, спроса и предложения на молоко, является цена. В Кемеровской области за рассматриваемый период средняя цена на сырое молоко имела тенденцию к росту и в 2024 г. составила 32736,48 руб./т, что выше уровня 2020 г. на 39,5 %. При этом наибольший одой прирост был отмечен в 2022 г. в сравнении с 2021 г., когда индекс составил 124,14 % (рисунок 25).

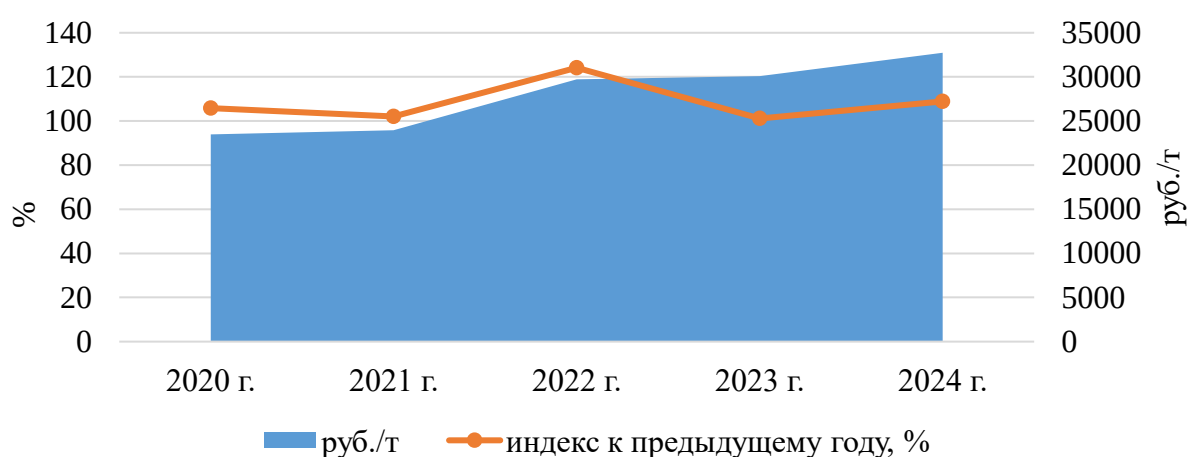


Рисунок 25 – Изменение средней цены производителей на сырое молоко в Кемеровской области – Кузбассе

Для оценки эффективности производства молока в регионе, также необходимо рассмотреть показатели, характеризующие его качества (таблица 12). Содержание жира в молоке за исследуемый период выросло от 3,6 до 3,91 % при максимальном значении на 01.01.2022 г. в 4,04 %. При этом производство жира снизилось на 6 %, а его наивысшее значение наблюдалось также на 01.01.2022 г. – 6966 т. Содержание белка в молоке также имело

тенденцию к росту – от 3 % в 2020 г. до 3,19 % в 2024 г. В тоже время производство белка уменьшилось 8 % и составило 5196,5 т на 01.01.2024 г.

Таблица 12 – Основные показатели, характеризующие качество молока в Кемеровской области – Кузбассе

Показатель	01.01.2020 г.	01.01.2021 г.	01.01.2022 г.	01.01.2023 г.	01.01.2024 г.
Содержание жира, %	3,6	3,85	4,04	3,91	3,91
Производство жира, т	6775,2	6762,1	6966	6680,6	6369,4
Содержание белка, %	3,0	3,14	3,2	3,19	3,19
Производство белка, т	5646,0	5515,0	5517,6	5450,4	5196,5

В целом качественные характеристики молока улучшились, а падение производства жира и белка объясняется сокращением валового производства молока в области.

Далее при помощи корреляционно-регрессионного анализа оценим эффективность производства молока на основе предложенного автором показателя (1). При этом для выполнения условия репрезентативности выборки исследование проведем на основе данных финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций Красноярского края. В данном регионе наблюдаются схожие с Кемеровской областью – Кузбассом природно-климатические условия хозяйствования.

В целом можно отметить, что в Красноярском крае, как и во многих других регионах страны, основными производителями продукции сельского хозяйства являются сельскохозяйственные организации. В 2023 г. на их долю пришлось 58,6 % всего производства сельскохозяйственной продукции, а в производстве молока – 65,8 %. При этом необходимо отметить, что с каждым годом в регионе сокращается число сельскохозяйственных организаций. Так, с 2019 по 2023 гг. их количество уменьшилось с 239 до 212, в том числе занимающихся производством молока – с 65 до 63. В данной ситуации для

наращивания объемов производства необходимо применять интенсивные методы, внедрять цифровые технологии и т.п.

Данные статистики свидетельствуют о поступательном развитии молочной отрасли в Красноярском крае. Среднегодовая продуктивность молочного стада в сельскохозяйственных организациях в 2023 г. составила 7166 кг/гол., что на 1642 кг/гол. выше уровня 2019 г. Рентабельность производства молока также повысилась и свидетельствует о предпосылках к расширенному воспроизводству в отрасли (рисунок 26).

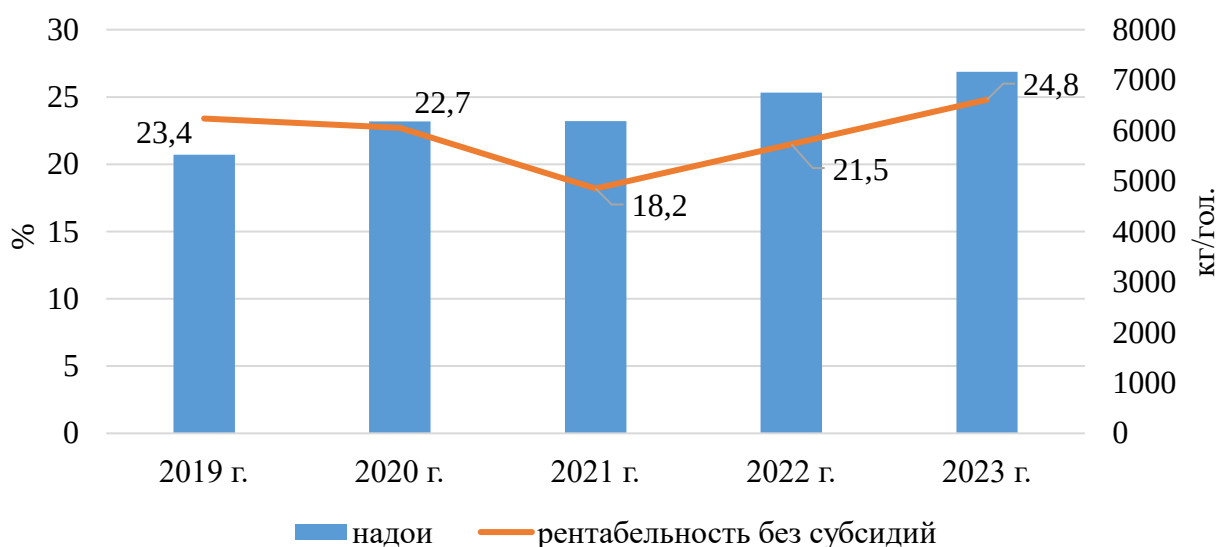


Рисунок 26 – Динамика надоев и рентабельности производства молока в сельскохозяйственных организациях региона [148-150]

Для комплексной оценки эффективности производства и реализации молока авторами предлагается использовать ранее предложенный показатель (Э_м) [58], представляющий собой мультипликативную модель с набором таких факторов, как производительность труда, прибыль на 1 ц реализованного молока и уровень товарности молока. В результате расчета данного показателя за 2023 г. все сельскохозяйственные организации были разделены на пять групп с интервалом в 300 руб./чел.-ч. (таблица 13).

Таблица 13 – Группировка сельскохозяйственных организаций Красноярского края по уровню эффективности производства и реализации молока в 2023 г., руб./ чел.-ч. [90].

Группы хозяйств	Количество хозяйств в группе, шт.	Среднее значение группировочного признака
I (до 0)	11	-66,38
II (0,1-300)	15	143,23
III (300,1-600)	14	425,70
IV (600,1-900)	4	814,85
V (свыше 900,1)	11	2148,81

За 2023 г. в среднем по хозяйствам края показатель эффективности составил 623,17 руб./ чел.-ч., что в 2,8 раза выше значения 2019 г. При этом значение эффективности производства и реализации молока в 15 организациях выше среднего, а в 11 – является имеет отрицательное значение.

Для оценки влияния указанных показателей на эффективность производства и реализации молока нами проведен корреляционно-регрессионный анализ по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности за 2023 г. хозяйств – производителей молока и получено следующее уравнение [58]:

$$Y = -987,6775 + 0,9722x_1 + 67,8477x_2 + 353,1066x_3,$$

где Y – эффективность производства и реализации молока, руб./чел.-ч.;

x_1 – производительность труда, кг/чел.-ч.;

x_2 – прибыль от реализации молока, руб./кг;

x_3 – товарность молока.

Полученное уравнение является достаточно качественным, так как коэффициент детерминации (R^2) по нему составляет 0,8, что оценивается сильной силой связи между результатом и факторными признаками. Парный коэффициенты корреляции эффективности с факторными признаками свидетельствуют о следующем: с производительностью наблюдается высокая прямая связь ($r_1=0,83$), с прибылью в расчете на 1 кг реализованного молока –

средняя прямая связь ($r_2=0,66$), с товарностью –слабая прямая связь ($r_3=0,20$) (Приложение 3).

Далее рассмотрим, как изменение каждого из факторных признаков влияет на эффективность производства и реализации молока (рисунки 27-29).

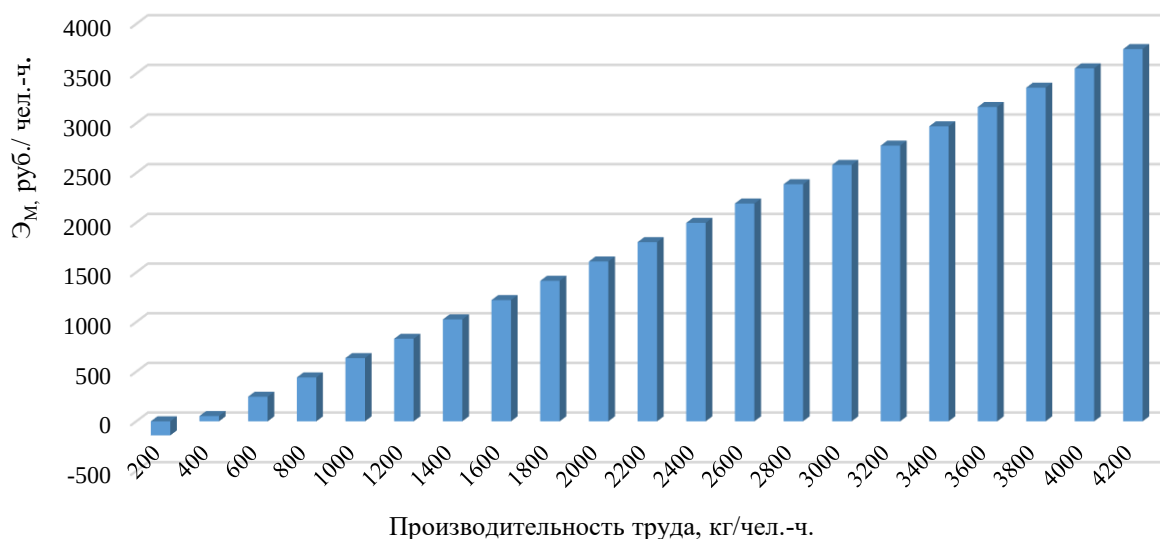


Рисунок 27 – Зависимость эффективности производства и реализации молока от производительности труда в 2023 г. при среднем значении остальных факторов

По представленному графику (рисунок 27) можно отметить, что при производительности труда до 345 кг молока за 1 чел.-ч. и среднем значении остальных факторов (прибыль от реализации молока – 5,4 руб./кг; уровень товарности – 0,81) производство и реализация молока является не эффективным. Каждый последующий прирост производительности на 200 кг/чел.-ч. приводит к росту эффективности в среднем на 195 руб./чел.-ч. Средняя производительность труда в 990 кг/чел.-ч. обеспечивает эффективность в 627 руб./чел.-ч., а максимальная – в 4200 кг/чел.-ч. способствует росту эффективности до 3750 руб./чел.-ч.

Далее выявилось, как на изменение эффективности при среднем значении производительности и уровне товарности влияет изменение прибыли от реализации молока [57] (рисунок 28).

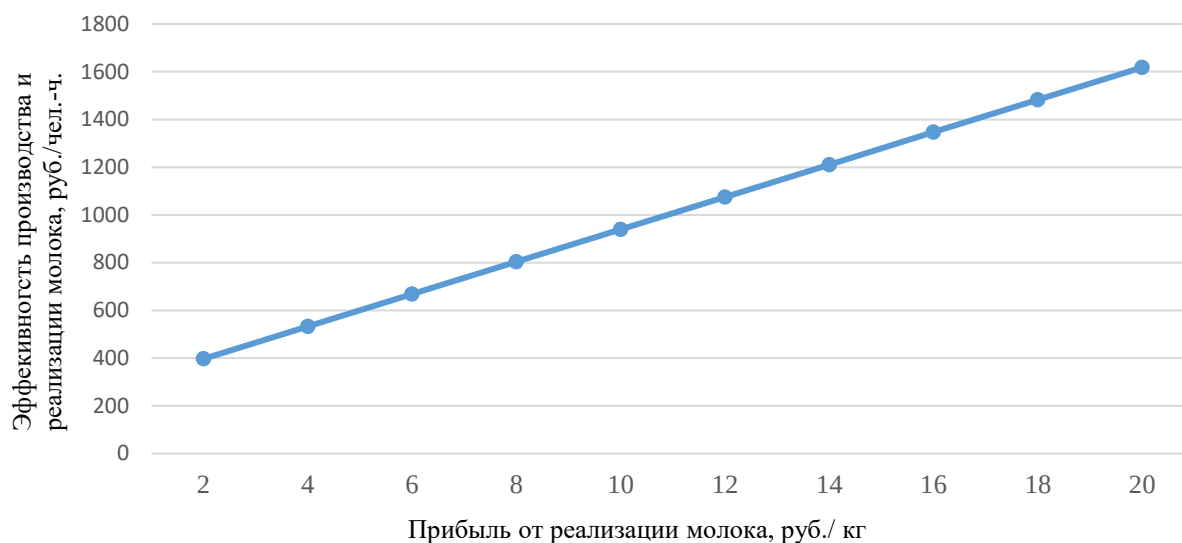


Рисунок 28 – Зависимость эффективности производства и реализации молока от прибыли от реализации в 2023 г. при среднем значении остальных факторов

Можно отметить, что каждое последующее увеличение прибыли от реализации молока на 2 руб. за кг при среднем значении остальных признаков обеспечивает прирост эффективности на 135 руб./чел.-ч., а ее максимальное значение в 20 руб./ кг приводит к эффективности в 1618 руб. / чел.-ч.

Также рассмотрим влияние изменения уровня товарности от 0,1 до 1 на эффективность производства и реализации молока (рисунок 29). Отмечено, что изменение уровня товарности от 10 до 100 % при среднем значении производительности труда и прибыли от реализации приводит к повышению эффективности производства и реализации молока от 376,5 до 694,3 руб./ чел.-ч.

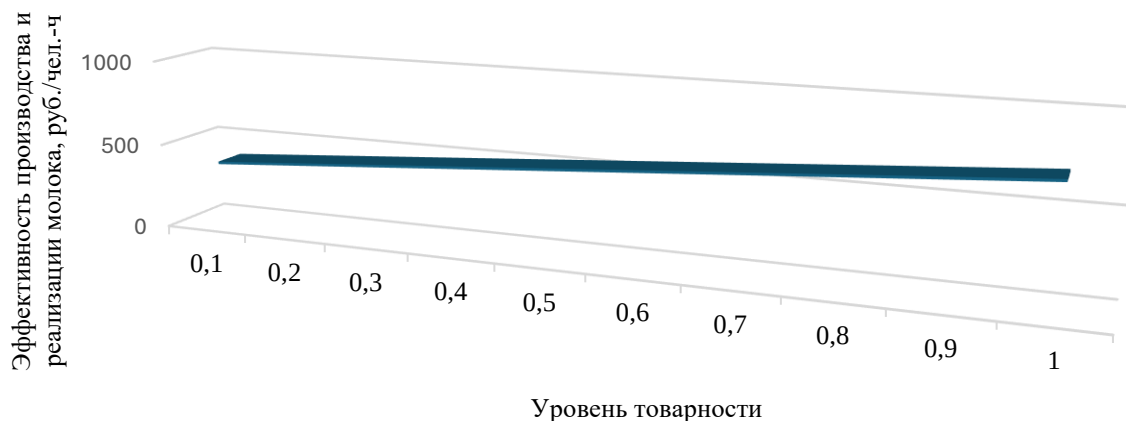


Рисунок 29 – Зависимость эффективности производства и реализации молока от уровня товарности в 2023 г. при среднем значении остальных факторов

Таким образом, «в современных условиях снизить трудоемкость производства молока возможно за счет внедрения новых технологий роботизированных систем, что требует значительных инвестиционных вложений. В Кемеровской области, как и ряде других регионов Сибирского федерального округа осуществляется реконструкция действующих и строительство новых ферм благодаря средствам предоставленной государственной поддержки. В тоже время внедрение цифровых технологий в виде роботизированных систем пока еще коснулось небольшого количества хозяйств.

На материалах сельскохозяйственных организаций доказано, что снижение трудоемкости производства молока на каждые 0,25 чел. час / ц влечет за собой в среднем рост рентабельности затрат на 3,5 % при среднем значении остальных факторов. Оценка корреляционной зависимости выявила, что снижение трудоемкости оказывает большее влияние на рост прибыльности, чем увеличение продуктивности коров и товарности молока» [58, 87].

3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ

3.1 Система управления производством и реализацией молока на основе осуществления их комплексной цифровизации

Традиционная система управления производством и реализацией молока представляет собой совокупность различных методов содержания, кормления, доения коров и реализации молока. В ее основе лежит использование преимущественно ручного труда работников фермы, поэтому она не всегда соответствует современным требованиям к производству продукции и ее качеству. К тому же традиционная система предполагает применение различных регистров аналитического и синтетического учета, что затрудняет и замедляет документооборот. Каждый из работников фермы владеет информацией лишь в части своих компетенций, а дополнительную информацию получает при необходимости по запросу. Это затрудняет принятие своевременных решений [63].

При традиционной системе управления производство осуществляется на основе разработки различного рода планов: по формированию поголовья и его воспроизводству, заготовлению кормов, производству молока и т.д. Однако, текущий мониторинг взаимосвязи между планами не осуществляется. Реализация молока является очень ответственным этапом, что связано с его скоропортящимися характеристиками, а также влиянием фактора сезонности. Поэтому отсутствие оперативного мониторинга и реагирования на ценовую политику и связи с покупателями может существенно снизить эффективность и привести к убыткам. При этом анализ выполнения плана осуществляется путем сравнения фактически достигнутых результатов с плановыми значениями. Контроль, как правило, носит эпизодический характер в виде

профилактических мероприятий по поддержанию здоровья животных, а также сверки имеющихся ресурсов [63].

Таким образом, недочеты традиционной системы управления производством и реализацией молока можно отметить на каждом этапе, что в конечном счете может привести к снижению эффективности функционирования фермы. Преодолению существующих недостатков должен способствовать переход на систему управления, основанную на комплексной цифровизации при помощи роботов, различных автоматизированных систем и искусственного интеллекта.

Применение цифровых технологий в различных отраслях сельского хозяйства, в том числе при производстве и реализации молока, способствует более четкой детализации и ускорению различных технологических этапов, а также улучшению качества их выполнения, что повышает эффективность функционирования хозяйствующего субъекта. К тому же использование нейронных сетей на молочной ферме позволяет более тщательно следить за здоровьем животных и их продуктивностью, качеством кормов и полученного молока, а также выполнением работниками своих обязанностей.

Управление производством и реализацией молока на основе их комплексной цифровизации должно строиться на повсеместной оцифровке всех процессов от организации производства до оценки его результативности и эффективности, которые должны быть взаимосвязаны и дополнять друг друга. При этом каждый происходящий процесс и принятое управленческое решение отображаются как у руководителя организации, так и у каждого специалиста и работника молочной фермы, поэтому они могут быть своевременно согласованы и откорректированы [63].

Молочную ферму целесообразно рассматривать в разрезе следующих составляющих: сектор организации производственного процесса; сектор производства молока; сектор оценки результативности и эффективности производства и реализации молока; сектор контроля и принятия управленческих решений. При комплексной цифровизации все сектора по

управленческим процессам и решениям должны быть связаны между собой (рисунок 30).



Рисунок 30 – Взаимосвязь секторов на молочной ферме при комплексной цифровизации

Функционирование каждого сектора осуществляется на основе совокупности управленческих процессов. Применение цифровых технологий на молочной ферме перестраивает систему сбора информации, ее обработку, направления информационных потоков и принятие управленческих решений. Комплексная цифровизация приводит к взаимной увязке не только работы каждого из секторов, но и управленческих процессов в них. Автором условно управленческие процессы на ферме распределены по секторам [63] (таблица 14). Далее рассмотрим, как указанные процессы проявляется в каждом из четырех секторов при комплексной цифровизации.

Сектор организации производственного процесса включает в себя разнообразные управленческие процессы, которые являются базовыми и от отлаженности которых зависит функционирование других секторов. Цифровые технологии позволяют создавать обширные базы данных с учетом индивидуальных особенностей каждой отдельной коровы на основании чего формировать поголовье, проводить мониторинг его здоровья и вовремя реагировать на малейшие изменения, осуществлять своевременные переходы

животных из группы в группу. С учетом особенностей животных и заданного уровня их продуктивности автоматизированные системы и искусственный интеллект позволяют управлять поением и кормлением через составление рационов и подбора соответствующих режимов в зависимости от способа содержания животных. Также с учетом дневных изменений на ферме и сезонных колебаний появляется необходимость в управлении вентиляцией и микроклиматом, а также удалением навоза, что также осуществляется благодаря цифровым технологиям. Необходимо отметить, что все параметры по поголовью, его кормлению и содержанию могут настраиваться и перенастраиваться с учетом планируемых объемов производства молока и его качества, а также экономической эффективности.

В секторе производства молока основным управленческим процессом является управление доением. Этот процесс основывается на применении роботов, которые идентифицируют животных на основе специальных чипов или ошейников. Тем самым происходит постоянный мониторинг состояния животных, их поведения и активности, потребления кормов и воды, а также выявляются заболевания. При роботизированном доении происходит автоматическая мойка доильных стаканов и вымени, что снижает риск инфицирования животных, а лазерное наведение при надевании стакана минимизирует потери молока. Вся информация о каждом доении хранится в специальной базе, что дает возможность для сравнения продуктивности и различных качественных характеристик молока. При таком доении анализируется каждая порция молока, что также повышает его эффективность [63].

Эффективность производства молока, в том числе эффективность управления доением зависит от эффективной организации производственного процесса, в частности от создания для животных условий пребывания на ферме и т.п. К тому же при использовании доильных роботов к самим коровам предъявляются определенные требования по уровню возможных надоев и особенностям строения вымени.

Таблица 14 – Матрица основных управленческих процессов при комплексной цифровизации на молочной ферме в разрезе секторов [63]

Сектор \ Процесс	Организация производственного процесса	Производство молока	Оценка результативности и эффективности производства и реализации	Контроль и принятие управленческих решений
Управление формированием стада и контроль здоровья животных				
Управление стадом, в т.ч. управление воспроизводством				
Управление вентиляцией и микроклиматом				
Управление кормлением и поением				
Управление удалением навоза				
Управление доением				
Управление затратами и финансовыми результатами на молочной ферме				
Организация управления учетом и финансовой отчетностью				
Управление качеством				
Управление развитием фермы				
Организация и внедрение комплексной цифровизации				

В секторе оценки результативности и эффективности производства и реализации молока при помощи автоматизированных систем обобщаются количественные и качественные параметры по ферме и оцениваются их малейшие изменения. Здесь управление затратами и финансовыми результатами позволяет оперативно выявлять изменения в составе и структуре затрат, формировании цены и прибыли (убытка) с учетом особенностей в организации производственного процесса (увеличение или сокращение поголовья, изменение рационов кормления, проведение профилактических мероприятий по борьбе с болезнями и т.д.) и непосредственно в производстве молока. На основании чего определяются резервы по оптимизации затрат и повышению эффективности. Благодаря сформированной базе данных и современным цифровым технологиям можно получить наглядный аналитический срез по любому из показателей, характеризующих работу молочной фермы, провести мониторинг и сравнить показатели за любой промежуток времени.

Также в этом секторе осуществляется организация управления учетом и финансовой отчетностью. Данный процесс также связан с управленческими процессами других секторов, так как учет является необходимой составляющей каждого этапа производства и реализации продукции. Применение же цифровых технологий ускоряет процесс учета и формирование отчетности, исключая ошибки и сокращая затраты труда при автоматизации рутины. Данные сформированной бухгалтерской (финансовой) отчетности оперативно обрабатываются, на их основе автоматически просчитываются различные финансово-экономические показатели для оценки эффективности производства и реализации молока.

Информационные потоки со всех перечисленных секторов стекаются в сектор контроля и принятия управленческих решений, где осуществляется управление качеством, развитием фирмы, а также организация и внедрение комплексной цифровизации. Информационные потоки с заданными параметрами и критериями функционирования фермы в свою очередь

направляются в каждый из секторов, что способствует в случае необходимости оперативно скорректировать направления её развития как цифровой экосистемы.

Автором обоснованы направления и инструменты комплексной цифровизации системы управления производством и реализацией молока в сельскохозяйственной организации [63] (рисунок 31).

Комплексная цифровизация производства и реализации молока предполагает постоянную взаимосвязь между всеми работниками молочной фермы при помощи автоматизированных рабочих мест, мобильных приложений и других портативных устройств. Цифровая автоматизированная система управления предполагает выполнение производственно-управленческих функций в режиме реального времени на основе совокупности цифровых инструментов. Это дает возможность руководителю организации (директору) иметь комплексное представление о состоянии и всех изменениях, происходящих на ферме. Также появляется возможность осуществлять контроль цифровых вариантов развития эко-фермы по её основным направлениям и своевременное принятие правильных управленческих решений на основании прозрачности и прогнозируемости. В свою очередь это способствует планированию годового бюджета и заключению договоров с контрагентами с учетом сезонности и изменения продуктивности.

На сегодняшний день на рынке представлены различные инструменты для осуществления цифровизации в молочной отрасли. Так, глобальная команда Cargill предлагает следующие digital-решения для всех участников процесса производства молока:

«- приложение Daily App для аудита хозяйств консультантами молочных ферм, с помощью которого можно фиксировать и сохранять множество показателей, характеризующих состояние каждого конкретного животного (здоровье, комфорт, кормление, продуктивность, упитанность, наличие заболеваний или дефектов).

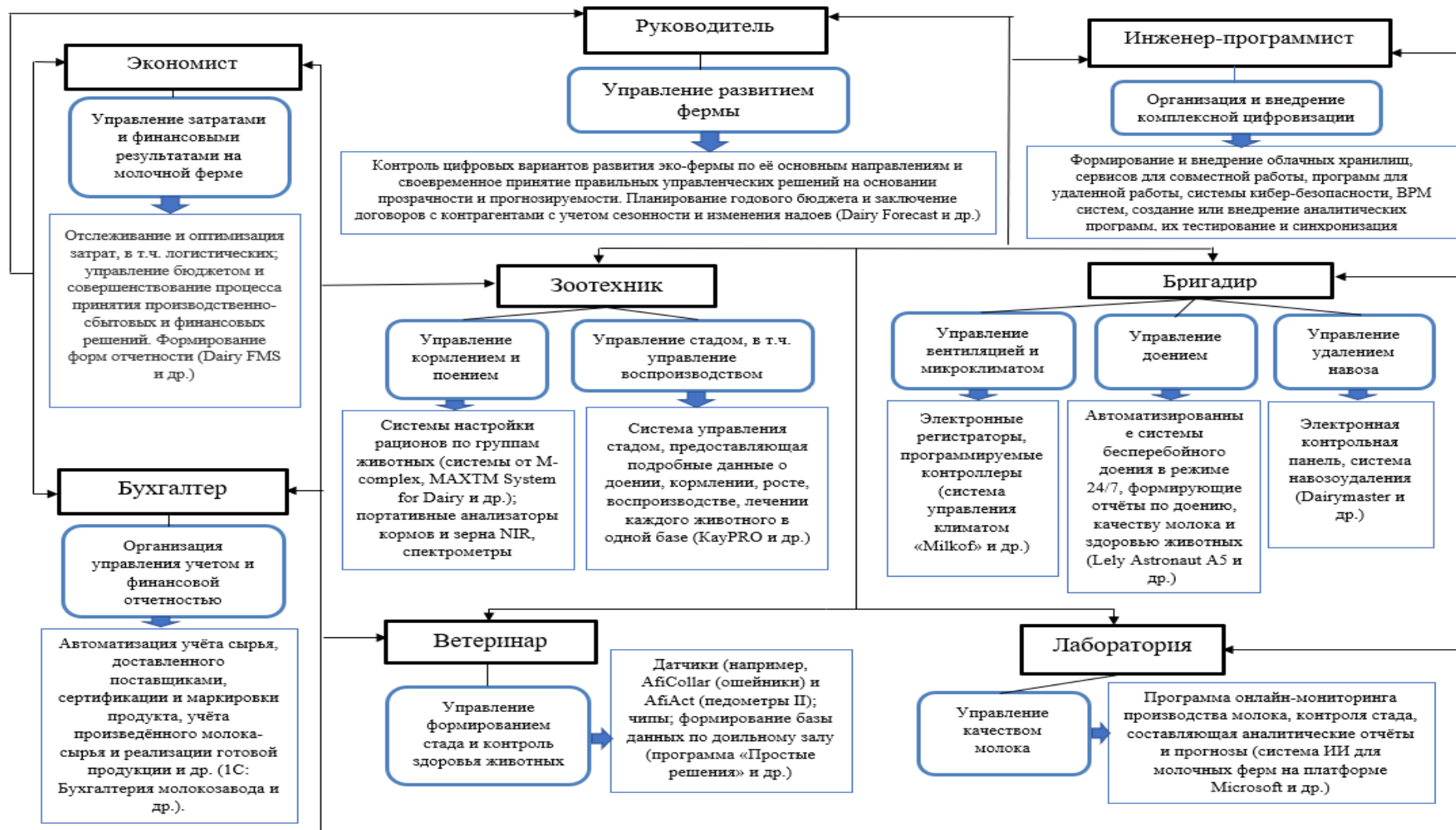


Рисунок 31 – Направления и инструменты комплексной цифровизации системы управления производством и реализацией молока в сельскохозяйственной организации [63]*

*Разработано автором

Выбрав любой показатель, руководитель или сотрудник хозяйства может увидеть динамику по нему на определенном временном участке, сопоставить текущий результат с прошлым, что помогает выявить слабые места и принять меры по их улучшению. Причем сразу оцениваются финансовые параметры в виде выгод или потерь;

- инструмент Dairy Enteligen Premium, который позволяет объединить данные из различных источников в общий отчет. Решение консолидирует информацию из всех основных программ для доильных залов, менеджмента стада, а также связывается с частью софта для миксеров. Он позволяет собрать, обработать и сопоставить разрозненные данные воедино, получив полный, детальный отчет о состоянии производственных показателей и экономики фермы.

- программа Dairy Forecast, которая в автоматическом режиме считывает данные, накопленные в других решениях. На их основе и с помощью определенных алгоритмов она готовит реальный прогноз на будущее, показывая, в каких областях необходимы улучшения. Этот инструмент позволяет с высокой точностью рассчитать, сколько будет стоить собственнику предприятия отклонение показателя от нормы в будущем и сколько времени и усилий потребуется для его улучшения. Она может составить прогноз на будущее исходя не только из текущих данных предприятия, но и из предполагаемых» [36].

Несмотря на то, что у каждого работника фермы свой функционал, все они участвуют в организации и внедрения комплексной цифровизации. Инженер-программист формирует и внедряет облачные хранилища, сервисы для совместной работы, программы для удаленной работы, системы кибербезопасности, BPM системы, создает или внедряет аналитические программы, тестирует и синхронизирует их.

В секторе организации производственного процесса напрямую и косвенно проявляются различные виды управленческих решений. При этом цифровизация существенно облегчает труд сотрудников фермы, делая его

более творческим. Ветеринар осуществляет управление формированием стада, составляя базы данных по доильному залу, в том числе в разрезе групп животных (основное стадо, молодняк, поголовье случного возраста), а также контроль здоровья животных на основе различных датчиков, чипов и других устройств. При необходимости у животных могут взять анализы и исследовать их в лаборатории организации, что также будет способствовать своевременному принятию нужных решений.

Ветеринар в свою очередь взаимодействует с зоотехником, который занимается управлением стада, в т.ч. управлением воспроизводством через автоматизированную систему, обобщающую данные о доении, кормлении, росте, воспроизводстве, лечении каждого животного. Также зоотехник управляет кормлением и поением через системы настройки рационов по группам животных, портативные анализаторы кормов и зерна, спектрометры. Корма при необходимости также могут быть проверены в лаборатории.

Существуют разнообразные цифровые инструменты, одни из которых отвечают за выполнение отдельных задач на молочной ферме, а другие могут совмещать в себе комплекс управленческих задач. Например, единая система управление фермой M-complex, содержащая различные модули: «Зоотехния» - наблюдение за состоянием стада в динамике как по группе, так и индивидуально за каждым животным, что позволяет быстро принимать решения; «Ветеринария» - модуль предназначен для проведения профилактик, вакцинаций и лечения, а также для получения полной картины состояния здоровья стада; «Кормление» - гибкая и прозрачная настройка рационов, групп кормления, процессов смешивания и раздачи кормов [2].

Необходимо отметить, что создана отечественная разработка – система управления стадом крупного рогатого скота «Молоко 2.0, при помощи нее можно вести учет животных, управлять воспроизводством, селекцией, генетикой и др. [82].

В секторе производства молока основные управленческие процессы осуществляются бригадиром (управляющим), который отвечает за управление

доением на основе автоматизированных систем бесперебойного доения в режиме 24/7, формирующих отчёты по доению, качеству молока и здоровью животных. Различают однобоковые и многобоковые роботизированные системы доения. Однобоковые («Astronaut A4» фирмы «Lely Industries N.V.»; «VMS» фирмы «DeLaval»; «M²erlin» фирмы «Fullwood Ltd»; «MR-S1 TM» фирмы «BouMatic Robotics» и др.) размещаются непосредственно в коровниках между местами для отдыха коров и выдаивают не более 70 коров в сутки. Многобоковые роботы-дояры могут состоять из двух параллельно расположенных доильных боксов («RDS FutureLine» фирмы «S.A. Christensen & Co», «Galaxy Starline» фирмы «Insentec»; «MR-D1 TM» фирмы «BouMatic Robotics» и др.) и нескольких доильных боксов, смонтированных друг с другом в один ряд (тандемного типа) («MIone» фирмы «GEA WestfaliaSurge GmbH» и др.), выдаивая до 160 коров в сутки [157].

Тем самым происходит взаимодействие с сектором организации производства в части взаимосвязи с лабораторией по проверке качества молока, а также с базами данных, которые контролируются ветеринаром и зоотехником. В ведении бригадира также находятся управление вентиляцией и микроклиматом на ферме при помощи электронных регистраторов, программируемых контроллеров и пр. К примеру, система управления фермой «Milkof» является инновационным инструментом для эффективного управления системой освещения и микроклимата. Такая интеллектуальная система определяет состояния климата на ферме по индексу «ТНІ» и может самостоятельно включить вентиляцию и/или орошение, синхронизируясь с освещением фермы, также определять скорость и интенсивность вращения лопастей вентиляторов [129].

Также бригадир осуществляет управление удалением навоза через электронные контрольные панели, системы навозоудаления и др. Данная операция является одной из важных, так как своевременное удаление навоза обеспечивает надлежащие санитарно-гигиенические условия на ферме. В настоящее время разработано множество систем и механизмов,

обеспечивающих навозоудаление в коровниках, как в режиме ручного управления, так и в автоматическом режиме. Подобное оборудование не представляет опасности для животных.

Например, скреперные системы Dairymaster трекового типа очень просты в эксплуатации и управлении, отличаются надежностью, не требовательны к обслуживанию и способны адаптироваться к любым условиям [4].

Необходимо отметить, что в каждом из секторов также важна оцифровка деятельности бухгалтера и экономиста в части построения учета, калькулирования себестоимости и др. В секторе оценки результативности и эффективности производства и реализации молока им отводится особая роль: бухгалтеру в осуществлении организации управления учетом и финансовой отчетностью, а экономисту в управлении затратами и финансовыми результатами на молочной ферме. Здесь могут применяться такие цифровые инструменты, как Dairy FMS, которые помогают управлять и оптимизировать деятельность на молочной ферме, интегрируя различные аспекты управления от здоровья коров до финансовых результатов от реализации молока [3]. Автоматизировать учёт на молочной ферме позволяет программа «1С: Бухгалтерия», которая учитывает производственные циклы, особенности хранения и переработки молока, а также реализацию готовой продукции. Она осуществляет учет на всех этапах от производства до реализации, а также формирует различные отчеты для анализа и контроля [14]. При этом благодаря цифровым технологиям каждый работник фермы может осуществлять управление в рамках своих компетенций в любое время и с любого расстояния, имея лишь устройство с доступом в интернет.

Таким образом, комплексная цифровизация позволяет всем работникам фермы осуществлять постоянный мониторинг в каждом секторе, что способствует непрерывности производственного процесса, выполнению норм и нормативов, договорных обязательств, повышению производительности труда и росту рентабельности.

3.2 Методический подход государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока

В соответствии с распоряжением Правительства РФ «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» целью реализации стратегического направления является обеспечение долгосрочного и опережающего развития в области цифровой трансформации агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации. При этом дополнительным государственным трендом является государственная поддержка предприятий агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации для внедрения цифровых решений, что должно улучшить доступ товаропроизводителей к сведениям, ресурсам и рынкам, увеличивая объемы производства и производительность труда, оптимизируя цепочки поставок и снижая расходы [113].

В Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства» обозначены 17 основных направлений государственной поддержки в сфере развития сельского хозяйства, но не одно из них не содержит мер напрямую связанных с цифровизацией [146]. Ряд авторов выделяют следующие направления развития государственной поддержки для стимулирования цифровой трансформации агропромышленного комплекса: «1) льготные кредиты для внедрения отечественных ИТ-решений; 2) гранты на разработку программного обеспечения; 3) софинансирование затрат сельхозтоваропроизводителей на приобретение отечественных ИТ-решений из средств бюджетной системы Российской Федерации в рамках национальных проектов» [82].

Исходя из отечественного и зарубежного опыта можно выделить совокупность мер государственной поддержки, реализация которых должна способствовать цифровой трансформации АПК [82, 53] (рисунок 32).

Реализация указанных мер в совокупности может способствовать достижению задач цифровой трансформации АПК: повышение производительности труда и оптимизация затрат; обеспечение продовольственной безопасности; сокращение цифрового неравенства; технологическая независимость. Однако не все из них в настоящее время применяются в полной мере.

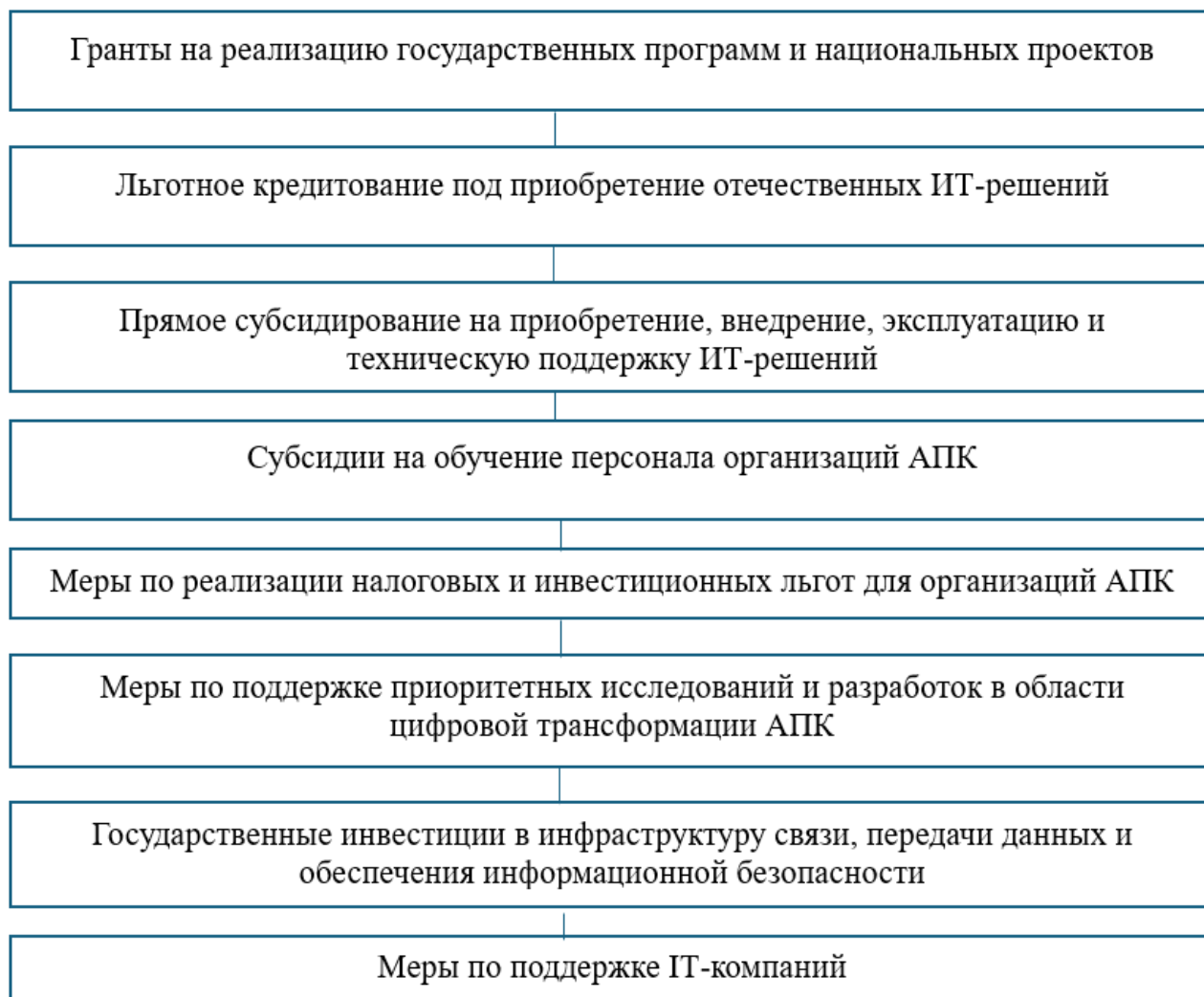


Рисунок 32 – Меры государственной поддержки, обеспечивающие цифровую трансформацию АПК

В соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета Российскому фонду развития информационных технологий на поддержку проектов по разработке и внедрению российских решений в сфере информационных технологий» [98] предусмотрены гранты на внедрение российских ИТ-

решений от 20 до 500 млн руб., а для особо значимых проектов – от 10 млн руб. до 6 млрд руб. [98].

Согласно Постановлению Правительства РФ «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий в целях обеспечения льготного кредитования проектов по цифровой трансформации, реализуемых на основе российских решений в сфере информационных технологий» льготные кредиты на разработку или внедрение отечественных ИТ-решений предоставляются через уполномоченные банки организациям разных отраслей экономики. Льготная ставка составляет от 1 до 5%. Размер льготного кредита на реализацию проекта составляет от 5 млн руб. до 5 млрд руб. для реализации проекта и на реализацию программы или совокупности проектов – от 500 млн руб. до 10 млрд руб. [97]. «В 2024 году на эти цели из резервного фонда Правительства было выделено 2,5 млрд рублей» [152].

На конференции «Цифровая индустрия промышленной России» были подведены некоторые итоги цифровой трансформации и сформированы стратегические приоритеты развития отрасли на предстоящее десятилетие. Было отмечено, что в АПК все большее распространение приобретают беспилотные системы, которые широко применяются в растениеводстве. В животноводстве же задействованы системы управления стадом и мониторинга состояния животных. Как отметил директор Департамента технологического развития Минсельхоза России «современными системами доения оснащена уже почти половина ферм в нашей стране». «Также в настоящее время ведется разработка Федеральной государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов в животноводстве (ФГИАС ПР), регистрация в которой с 1 марта 2026 года станет обязательной, что позволит улучшать качество племенной работы, минимизировать генетические риски и повышать продуктивность поголовья» [21].

Достаточно актуальным остается вопрос подготовки персонала в АПК при цифровой трансформации. Так, «в рамках нового федерального проекта «Кадры в АПК» с 1 января 2025 г. сельскохозяйственные организации

получают возможность компенсировать расходы на обучение студентов в аграрных вузах по целевым программам и прохождение практики. Также предприятия АПК могут получить поддержку в размере до 90% затрат на обучение студентов образовательных организаций, подведомственных Министерству сельского хозяйства РФ, Росрыболовству и Россельхознадзору, и до 30% – для студентов других вузов» [38].

Меры по реализации налоговых и инвестиционных льгот для организаций АПК действуют уже достаточно продолжительное время и не перестают совершенствоваться. Налоговые льготы проявляются в виде различных специальных налоговых режимов и понижении процентных ставок по ряду налогов. В рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия «сельскохозяйственным товаропроизводителям оказывается масштабное содействие по модернизации существующих и строительству новых производственных мощностей» [99].

По мнению экспертов «проекты в АПК поддерживаются государством как на инвестиционной, так и на эксплуатационной фазе – размеры помощи от государства при реализации инвестиционных проектов в сельском хозяйстве могут достигать до 70% от общей стоимости проекта» [94]. К тому же «Постановлением № 839 утверждены Правила предоставления тарифной льготы в виде освобождения от уплаты ввозной таможенной пошлины в отношении технологического оборудования, комплектующих и запасных частей к нему, сырья и материалов, ввозимых для исключительного использования на территории Российской Федерации в рамках реализации инвестиционных проектов, соответствующих приоритетному виду деятельности (сектору экономики) Российской Федерации» [29].

«Меры по поддержке приоритетных исследований и разработок в области цифровой трансформации АПК включают в себя различные инструменты государственного участия в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» [82]. С 2023 г.

функционирует АО «Агропромышленный центр цифровизации» (АО «Агропромцифра»), который является единым центром компетенций цифровизации АПК и активно взаимодействует с Минсельхозом, Минцифры, АНО «Цифровая экономика», АНО «ЦКИТ», фондом «Сколково», РФРИТ, а также с участниками отрасли АПК с целью популяризации и помощи в тиражировании отраслевых решений [10]

Государственные инвестиции в инфраструктуру связи, передачи данных и обеспечения информационной безопасности являются основой для осуществления цифровизации как в целом по экономике, так и в отдельных отраслях и реализуются в рамках различных программ, таких как «Информационное общество», «Цифровая экономика Российской Федерации» и др.

Меры по поддержке ИТ-компаний осуществляются согласно Указу Президента Российской Федерации «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» и включают «грантовую поддержку, льготные кредиты, средства на улучшение жилищных условий для сотрудников, налоговые преференции и др. Также внесены поправки в Налоговый кодекс, что расширяет число льготополучателей» [141, 78]. «Минцифры также проводит мониторинг ситуации в отрасли и организывает регулярные встречи с главами ИТ-компаний, где обсуждает реализацию новых проектов и мер поддержки» [67].

Указанные меры в разной степени так или иначе осуществляются в АПК и носит как правило общий характер, т.е. действуют в целом, а не для конкретной отрасли сельского хозяйства. Поэтому и меры бюджетной поддержки для комплексной цифровизации отдельной отрасли пока не разработаны.

В системе государственной поддержки АПК молочное животноводство является одним из приоритетных направлений. Для производителей молока предусмотрен широкий набор инструментов как компенсирующего, так и стимулирующего характера, которые продолжают совершенствоваться.

Традиционно бюджетные ассигнования предоставляются по трем основным направлениям: поддержка текущей производственной деятельности; развитие племенного дела в молочном скотоводстве; поддержка инвестиционной активности сельхозтоваропроизводителей. Традиционные меры государственной поддержки производства и реализации молока являются базовыми для развития отрасли и ее перехода к применению цифровых технологий. Прямые меры поддержки представлены субсидиями и предоставляются непосредственно на каждой стадии от формирования эмбрионов молочного стада через поддержку племенного дела до получения продуктов переработки молока [64].

Реализация реальных инвестиционных проектов в молочной отрасли способствует созданию новых и модернизации существующих молочных ферм. Так, за 2024 г. в РФ создано и модернизировано 71216 стойломест, в том числе в Кемеровской области – Кузбассе – 2400. Льготное кредитование также является существенной мерой как для сельхозтоваропроизводителей в целом, так и для производителей молока. Для субъектов молочной отрасли в 2025 г. по вновь выданным кредитам предусмотрено субсидирование процентной ставки в 70 % от ключевой ставки ЦБ РФ [64].

С 2024 г. российским поставщикам молочной продукции предоставляется субсидия на приобретение или обновление фермерского оборудования. При этом КФХ с поголовьем КРС 200-400 гол. выделяется до 50% от необходимой суммы при условии увеличения поголовья до 1000 гол. Также экспортерам молока увеличили размер компенсации расходов на транспортировку продукции – с 25 до 100%. Для регионов, которые стабильно наращивают производство молока и имеют прочную кормовую базу, «размер возмещения части прямых затрат на создание молочных комплексов дополнительно повысился 30 до 42%. С 2025 г. льготное кредитование производителей молока осуществляется под 8,3%» [137].

«Планируется, что с 2026 г. субсидия на 1 кг реализованного молока будет предоставляться только производителям, включенным в реестр

субъектов малого и среднего предпринимательства. При этом все остальные действующие меры сохраняются для всех категорий производителей, включая личные подсобные хозяйства» [71]. Это может вызвать существенное недофинансирование крупных производителей молока в связи с высокой затратностью и трудоемкостью производства. В этих условиях особое значение приобретает создание наиболее благоприятных условий на молочной ферме путем комплексной цифровизации.

Налоговое законодательство предусматривает для хозяйствующих субъектов как льготные режимы налогообложения (единый сельскохозяйственный налог, упрощенная система налогообложения, патентная система налогообложения), так и пониженных ставки по ряду собираемых налогов (НДС на продовольственные товары 10 %, а не 22; налог на прибыль организаций от реализации произведенной сельскохозяйственной продукции – 0 %, а не 25).

По страхованию сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой государство возмещает 50 % страховой премии. При этом «с 1 сентября 2025 г. у хозяйствующих субъектов появится возможность получить страховую выплату за животных, погибших из-за возникновения очага заразной болезни в рамках единого страхового случая. Подтверждать факт заболевания не требуется. В перечень опасных природных явлений и стихийных бедствий для страхования гибели сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой включены половодье и паводок» [40].

Государство предоставляет различные гранты малым формам хозяйствования для ведения агробизнеса, в том числе по производству молока, также компенсирует часть расходов на обучение и повышение квалификации работников отрасли. При этом прямой поддержки на внедрение цифровых технологий в отрасль не предусмотрено. Поэтому автором дополнена существующая система мер государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока [64] (рисунок 33).



Рисунок 33 – Система мер государственной поддержки производства и реализации молока в условиях их цифровизации*

[64]

*Разработано автором

Автором дано следующее определение государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока – это совокупность мер государственного воздействия, обеспечивающих внедрение и реализацию цифровых технологий в процессы производства и управления фермой на каждом этапе от получения эмбрионов молочной продуктивности до предоставления продукции покупателю в целях повышения эффективности производства и реализации молока и улучшения его качества.

С целью осуществления цифровизации производства и реализации молока, автором предложены два направления поддержки, включающих по два вида субсидий: поддержка внедрения цифровизации и поддержка сопровождения цифровизации. В таблице 15 представлена методика расчета предложенных субсидий по внедрению цифровизации и ее сопровождению.

При внедрении комплексной цифровизации важно учесть все производственные и управленческие процессы на молочной ферме, которые подлежат оцифровке. 50 % затрат на цифровизацию указанных процессов на начальной стадии должны компенсироваться из регионального бюджета, в силу приоритетности отрасли. Все понесенные хозяйствующим субъектом затраты должны быть документально подтверждены. Затраты на цифровизацию производственных процессов являются достаточно существенными, так как в первую очередь связаны с приобретением цифрового оборудования: сенсоры здоровья животных, ошейники, системы кормления с датчиками, роботы-дояры, системы климат-контроля, кормораздатчики и др. При этом государство заинтересовано в том, чтобы сельхозтоваропроизводители приобретали отечественное оборудование [64].

Немаловажное значение параллельно с цифровизацией производства имеет и оцифровка управленческих процессов, что позволит обеспечить безопасность на ферме, осуществлять своевременный финансовый учет, планирование и бюджетирование и др.

Таблица 15 – Меры поддержки цифровизации производства и реализации молока* [63]

Мера поддержки	Методика расчета	Характеристика
Поддержка внедрения цифровизации		
Субсидия на осуществление цифровизации производственных процессов	$S_{ц/п} = \sum Z_{ц/п_i} \times 0,5$, где $Z_{ц/п_i}$ – затраты на цифровизацию i-го производственного процесса	Обеспечение цифровизации производственных процессов с возмещением 50 % подтвержденных затрат
Субсидия на осуществление цифровизации управленческих процессов	$S_{ц/у} = \sum Z_{ц/у_i} \times 0,5$, где $Z_{ц/у_i}$ – затраты на цифровизацию i-го управленческого процесса	Обеспечение цифровизации управленческих процессов с возмещением 50 % подтвержденных затрат
Поддержка сопровождения цифровизации		
Субсидия на возмещение части затрат на выплату заработной платы инженеру-программисту	$S_{зп} = (ЗП_{ср.} \cdot 3) \cdot 0,5$, где $ЗП_{ср.}$ – среднемесячная оплата труда по региону, руб.	Стимулирование привлечения в сельскохозяйственные организации специалистов по цифровизации
Субсидия на сопровождение цифровизации	$S_{с.ц.} = Z_{с.ц.} \times K_B$, где $Z_{с.ц.}$ – затраты на сопровождение цифровизации; K_B – коэффициент, зависящий от степени внедрения цифровых технологий в организации: 0,8 – при комплексной цифровизации; 0,6 – при частичной и 0,4 – при единичной цифровизации	Обеспечение последующего сопровождения цифровизации с дифференцированным возмещением подтвержденных затрат

*Разработано автором

При этом важно не только внедрить цифровые технологии, но и поддерживать их функционирование. Сопровождение цифровизации в первую очередь зависит от наличия в организации инженера-программиста, поэтому соискатель считает необходимым введение субсидии на возмещение части затрат на выплату ему заработной платы. Данная мера поддержки должна составлять 50 % от трех среднемесячных оплат труда по региону. Субсидия на сопровождение цифровизации должна зависеть от степени внедрения цифровых технологий в организации, так как это определяет объем

компенсируемых затрат. Так, по мнению автора 80 % затрат должно компенсироваться при комплексной цифровизации; 60 % – при частичной и 40 % – при единичной цифровизации [64].

3.3 Прогноз развития производства молока в Кемеровской области – Кузбассе с учетом его цифровизации

Цифровая трансформация в отраслях экономики предполагает использование разнообразных передовых производственных технологий. В Кемеровской области – Кузбассе такие технологии активно внедряются, за 2020-2024 гг. их количество увеличилось на 23,5 % до 4811 ед. Преобладающим видом технологий остается связь, управление и геоматика, что составляет более 44 % от общего количества. На втором месте производственная информационная система и автоматизация управления производством, причем их количество выросло в два раза до 832 в 2024 г. На третьем месте проектирование и инжиниринг – 510 ед. в отчетном году [140] (табл. 16).

Таблица 16 – Используемые передовые производственные технологии в Кемеровской области, ед.

Показатель	2020 г	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2020 г., %
1	2	3	4	5	6	7
Проектирование и инжиниринг	394	425	486	535	510	129,4
Производство, обработка, транспортировка и сборка	335	304	284	341	332	99,1
Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля	276	273	332	358	358	129,7
Связь, управление и геоматика	2123	1386	1965	2113	2136	100,6
Производственная информационная система и автоматизация управления производством	414	1207	648	724	832	201,0

1	2	3	4	5	6	7
Технологии промышленных вычислений и больших данных	106	126	172	200	254	239,6
«Зеленые» технологии	70	76	84	90	105	150,0
Технологии для обеспечения энергоэффективности	3	-	-	-	-	х
Передовые методы организации и управления производством	175	195	300	263	284	162,3
Всего	3896	3992	4271	4624	4811	123,5

Также за период исследования более чем в два раза увеличилось количество используемых технологий промышленных вычислений и больших данных. Помимо этого, в регионе в 2024 г. использовались следующие технологии: производство, обработка, транспортировка и сборка – 332 ед.; технологии промышленных вычислений и больших данных – 254 ед.; передовые методы организации и управления производством – 284 ед.; «Зеленые» технологии – 105 ед.

Важное значение в развитии сельскохозяйственного производства в любом регионе имеют инвестиции в основной капитал. Реальные инвестиции в регионах преимущественно направлены на развитие приоритетных отраслей сельского хозяйства, одной из которых является молочное скотоводство. В Кемеровской области – Кузбассе в 2019 г. была утверждена «Стратегия развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Кемеровской области – Кузбасса на период до 2035 г.», в соответствии с которой было запланировано до 2035 г. реализовать 66 инвестиционных проектов на 15969,6 млн руб., в том числе 21 проект в молочной отрасли на 1429,8 млн руб. [53, 112] (рисунок 34).

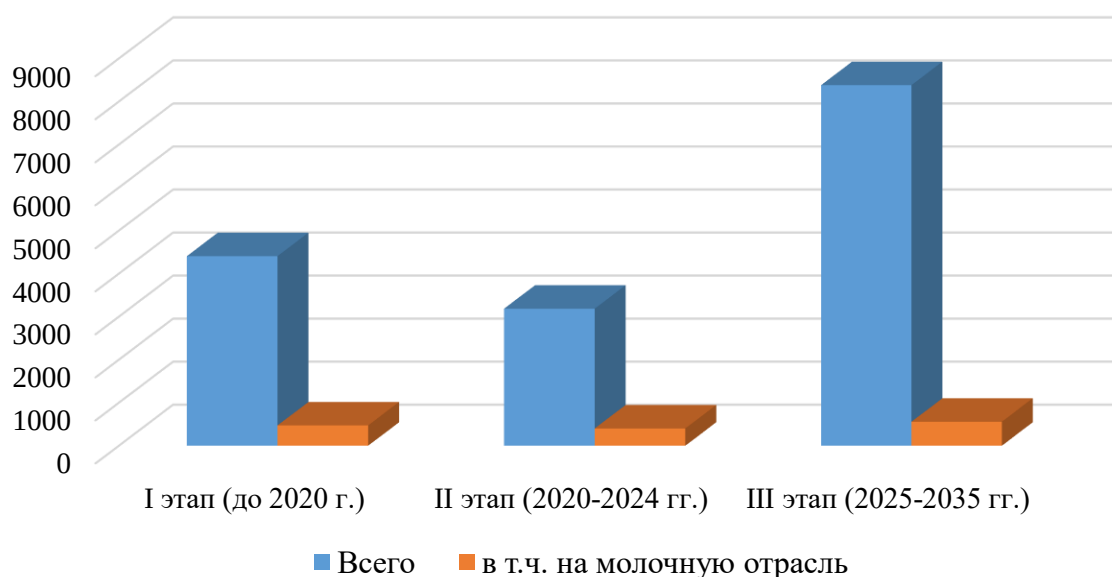


Рисунок 34 – Объем инвестиций, планируемых к реализации в Кемеровской области – Кузбассе в рамках Стратегии, млн руб. [52]

На заключительном этапе реализации Стратегии в области планируется осуществить пять инвестиционных проектов (таблица 17). При этом наибольший объем средств запланирован на реализацию проекта «Строительство животноводческого комплекса для КРС на 1200 гол. дойного стада» в ООО СХП «Михайловское» (Прокопьевский район) на 322 млн руб. (2027 г.) [52].

Таблица 17 – Инвестиционные проекты, планируемые к реализации в Кемеровской области в соответствии со Стратегией (III этап) [102]

Наименование инвестиционного проекта	Хозяйствующий субъект	Объем инвестиций, млн. руб.	Плановая мощность, т молока в год	Год реализации
1	2	3	4	5
Строительство животноводческого комплекса по разведению КРС на 200 гол.	ООО «Успех Агро» (Яйский район)	25	900	2025

1	2	3	4	5
Создание семейной животноводческой фермы на 60 гол.	ИП КФХ Петроченко Д.В., (Яшкинский район)	10	234	2025
Молочнотоварная ферма	ИП Едигаров И.Ш. (Ижморский район)	100	250	2026
Строительство животноводческого комплекса для КРС на 1200 голов дойного стада	ООО СХП «Михайловское» (Прокопьевский район)	322	13000	2027
Молочнотоварная ферма	СПК «Северный» (Ижморский район)	100	250	2028

В рамках реализации стратегии планируется ряд индикаторов, в частности по молочному скотоводству это увеличение к 2035 г. среднегодового поголовья коров до 95 тыс. гол. и объемов цельномолочной продукции (в пересчете на молоко) до 275 тыс. т [Приложения 4-5].

В регионе фактически за период исследования величина инвестиций в основной капитал по сельскому хозяйству и охоте увеличилась в 5,5 раза до 9640,1 млн руб. При этом удельный вес таких инвестиций в общей сумме вложений в области повысился с 0,78 % в 2019 г. до 2,59 % в 2024 г. [52, 99] (рисунок 35).

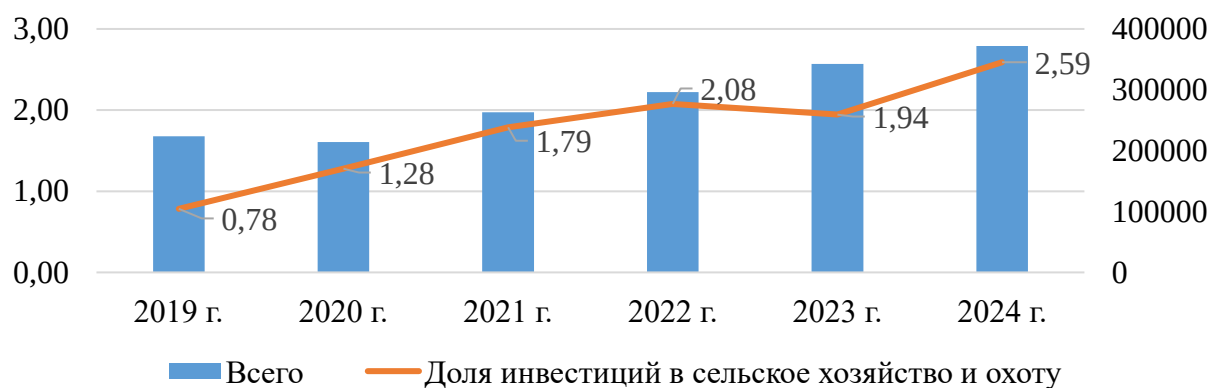


Рисунок 35 – Динамика инвестиций в основной капитал в Кемеровской области – Кузбассе

В области основными производителями молока являются сельскохозяйственные организации, на долю которых приходится более 70 %. Среди сельскохозяйственных организаций региона значительный удельный вес в производстве молока занимает АО «Ваганово» – 8,5 % от общеобластного производства. Среднегодовая продуктивность молочного стада в организации на 01.01.2024 г. составила 10618 кг/гол. – за период исследования поддерживается на достаточно высоком уровне и является наивысшей в регионе. С каждым годом здесь наблюдается прирост поголовья молочного стада, а также валового производства молока. Также повышение эффективности молочного скотоводства подтверждается ростом рентабельности затрат – до 25,8 % в 2023 г., что выше уровня 2019 г. на 18 п.п. [52] (таблица 18).

Необходимо отметить, что в Стратегии среди исполнителей планируемых инвестиционных проектов нет АО «Ваганово», т.к. в год ее утверждения хозяйство уже эффективно функционировало.

Таблица 18 – Состояние молочного скотоводства в АО «Ваганово»

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2019 г., %
Среднегодовое поголовье коров, гол.	1654	1793	2083	2100	2105	127,3
Валовое производство молока, т	16168,0	19007,9	22117,6	22303,1	22350,4	138,2
Надои, кг/гол.	9775	10601	10618	10620	10618	108,6
Рентабельность затрат, %	7,8	7,1	20,0	27,5	25,8	x

Высокие показатели производственной деятельности в хозяйстве достигаются, в том числе и за счет внедрения цифровых технологий. Строительство и модернизацию коровников хозяйство осуществляет уже достаточно давно. За 2019-2024 гг. объем инвестиционных вложений в связи с

приобретением, созданием, модернизацией, реконструкцией и подготовкой к использованию внеоборотных активов вырос в 8,6 раз, а их максимальное значение отмечено в 2023 г., что составило 1,7 млрд руб. [15, 52] (рисунок 36).

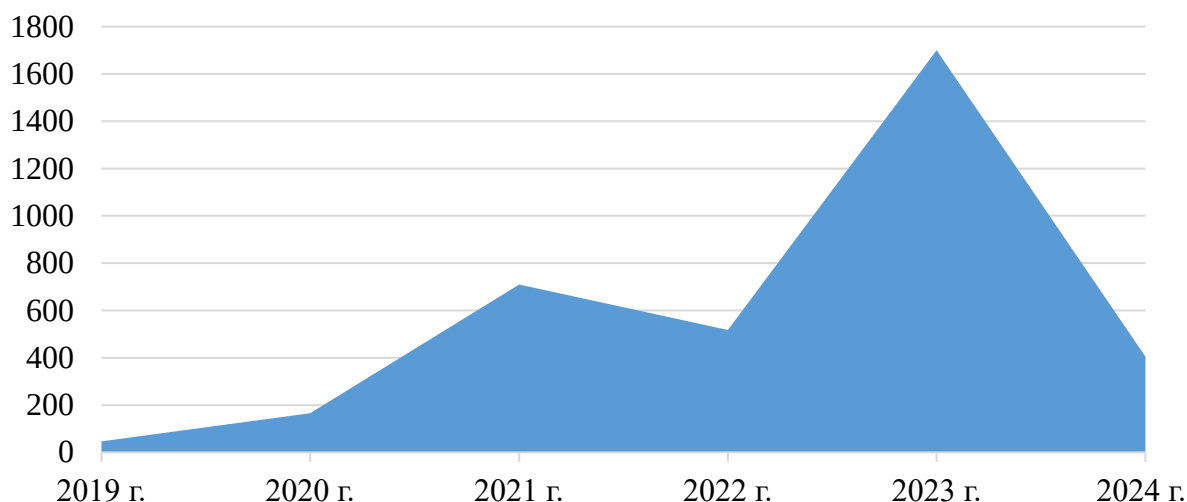


Рисунок 36 – Динамика инвестиционных вложений АО «Ваганово» в строительство и модернизацию молочных комплексов, млн руб. [52]

Строительство и модернизацию коровников хозяйство осуществляет с 2021 г. В 2023 г. на предприятии был реализован проект по строительству роботизированного коровника на 520 коров, в рамках которого было приобретено 8 роботов-дояров Lely Astronaut A4. Общая стоимость проекта составила 566,8 млн руб., 55,4 % из которой пришлось на строительство зданий и сооружений [52] (рисунок 37).

В рамках государственной поддержки инвестиционной деятельности в АПК из федерального бюджета на возмещение части прямых понесенных затрат на создание молочной фермы в 2023 г. АО «Ваганово» было предоставлено 163 млн руб. Также предприятию была предоставлена получена стимулирующая субсидия из федерального бюджета в объеме 36,4 млн руб. и из областного бюджета – 2,1 млн руб. на поддержку текущей деятельности в области животноводства.

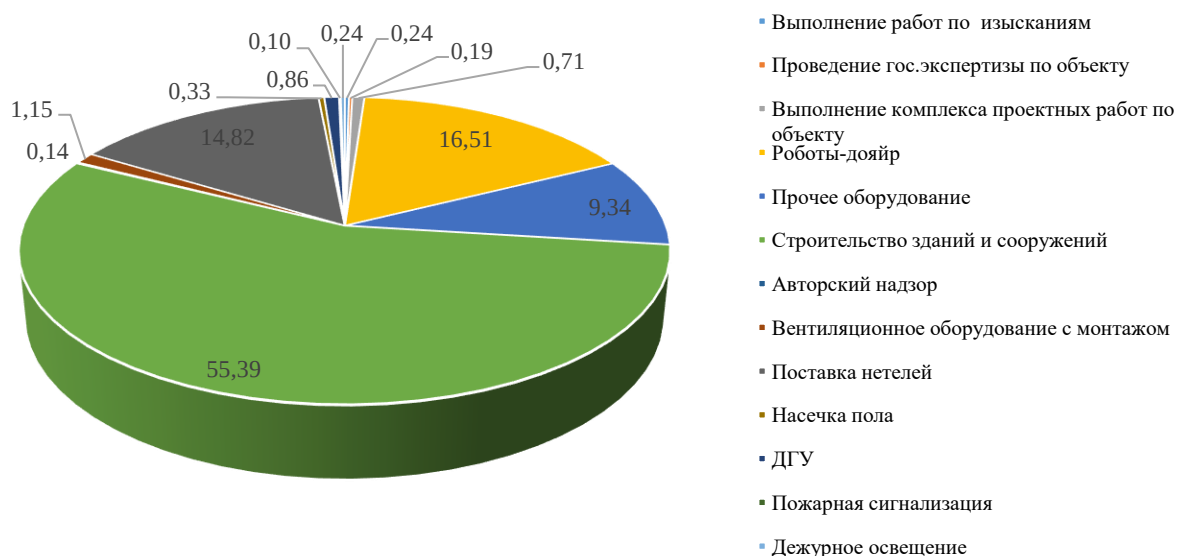


Рисунок 37 – Структура затрат на создание роботизированного коровника в АО «Ваганово» (2023 г.) [52] (составлено автором)

Автором проведена сравнительная характеристика результативности производства молока в АО «Ваганово» при разных способах доения (табл. 4). Можно отметить, что переход на роботизированное доение дает существенные преимущества, способствуя более эффективному производству молока. Так, «число работающих на ферме сократилось на 9 человек при росте обслуживаемого молочного стада на 27,3 %. Улучшились такие качественные характеристики молока, как: содержание жира и белка, а также количество соматических клеток» [52].

В целом эффективность производства и реализации молока при использовании роботов-дояров составила 1031,5 руб./чел.-ч., что выше на 417,5 руб./чел.-ч., и достигается, в т.ч. за счет повышения производительности труда (таблица 19).

Таблица 19 – Сравнительная характеристика результативности производства молока на животноводческих комплексах с разными способами доения в АО «Ваганово» [52] *

Показатель	Механизированное доение (2019 г.)	Роботизированное доение (2023 г.)
Число работающих (операторы машинного доения, дояры), чел.	31	22
Себестоимость 1 ц молока, руб.	2369,9	2775,4
Среднегодовое поголовье, гол.	3486	5128
в т.ч. молочного направления продуктивности	1654	2105
Производство молока, ц	161680	223504
Надои, кг/гол.	9775	10618
Сорт молока	высший	высший
Содержание жира в молоке, %	3,75	3,9
Содержание белка в молоке, %	2,8	3,1
Количество соматических клеток в молоке, тыс. /см ³	350	148
Уровень товарности, %	89,0	97,6
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2553,8	3492,6
Рентабельность затрат, %	7,8	25,8
Эм, руб/чел.-ч.	614,0	1031,5

* рассчитано автором

В настоящее время при участии государства в Кемеровской области – Кузбассе на базе АО «Ваганово» планируется к реализации ряд инвестиционных проектов по развитию молочной отрасли, что позволит существенно наращивать объемы производства молока и молочной продукции [59] (таблица 20). Указанные проекты являются достаточно перспективными и востребованными, так как предусматривают развитие диверсифицированного производства молочной продукции на основании увеличения производства цельного молока.

Таблица 20 – Планируемые к реализации инвестиционные проекты АО «Ваганово» по развитию молочной отрасли в Кемеровской области – Кузбассе*

Название проекта	Объем инвестиций, млн руб.	Мощность проекта	Дополнительное приобретение поголовья, гол.	Срок реализации	Создание новых рабочих мест, ед.
Молочный комплекс	18000	82000 т в год	8200	2026 г.	≥100
Завод по глубокой переработке молока	25000	1000 т в сутки	х	2029 г.	≥100

* рассчитано автором

С учетом реализации запланированных инвестиционных проектов соискателем составлен прогноз на 2024-2030 гг. Так, валовое производство молока в АО «Ваганово» вырастет в 4,8 раза до 110 тыс. т к 2030 г. При этом эффективность производства и реализации молока повысится до 3360 руб./чел.-ч. [59] (рисунок 38).

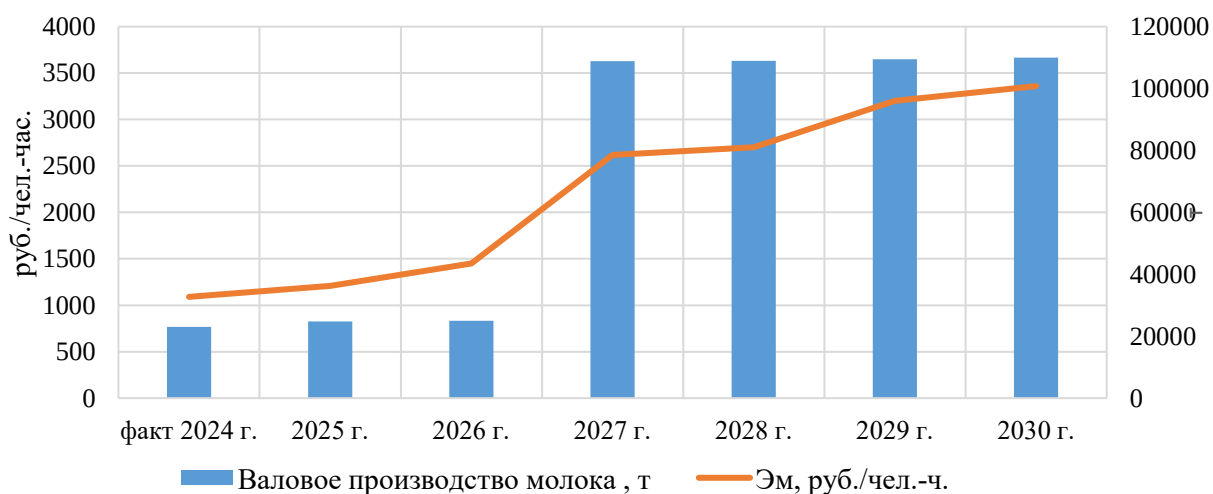


Рисунок 38 – Прогноз валового производства и эффективности производства и реализации молока в АО «Ваганово» [59]

Осуществление комплексной цифровизации на молочных фермах Кемеровской области приведет к улучшению функционирования молочной

отрасли. При этом понадобится существенное государственное финансирование, особенно в годы реализации крупных инвестиционных проектов. Поэтому выделение поддержки цифровизации производства и реализации молока, как на федеральном, так и на региональном уровнях, становится необходимым условием. Так, с учетом возведения нового молочного комплекса в 2026 г. и завода по глубокой переработке молока в 2029 г. планируется рост бюджетного финансирования с 2024 г. по 2030 г. в 21 раз, до 4500 млн руб. [59] (таблица 21).

Таблица 21 – Прогноз развития молочной отрасли в Кемеровской области – Кузбассе с учетом внедрения цифровых технологий [59]*

Целевые показатели	Год					
	факт 2024	2026	2027	2028	2029	2030
Сумма государственной поддержки, млн руб. в т.ч. поддержка цифровизации производства и реализации молока	211 -	3100 2200	3500 2500	3800 2700	4100 2900	4500 3200
Степень внедрения цифровых технологий на молочных фермах, %	15	40	45	50	55	60
Потребление молока и молочных продуктов, кг/чел./год	207	215	220	225	230	235
Самообеспеченность региона молоком и молочной продукцией, %	80	80	82	82	82	82
Среднегодовая продуктивность, кг/гол	5380	5900	6300	6500	6900	7200
Эм, руб./чел.-ч.	760,5	1160	1834	2160	2240	2350

* рассчитано автором

Планомерное внедрение цифровых технологий к 2030 г. будет способствовать увеличению продуктивности дойного стада во всех категориях хозяйств до 7200 кг/гол., что приведет к повышению самообеспеченности региона молоком и молочной продукцией до 82 %, потребление при этом

вырастет до 235 кг/чел./год. Вследствие этого эффективность производства и реализации молока в среднем по хозяйствующим субъектам – производителям молока повысится с 760,5 до 2350 руб/чел.-ч.

Таким образом, в Кемеровской области – Кузбассе имеется потенциал для наращивания объемов производства молока и молочной продукции. При этом не обойтись без государственного участия, которое должно носить комплексный характер и учитывать необходимость внедрения цифровых технологий [59].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Молочное животноводство на сегодняшний день является одной из приоритетных отраслей в связи с тем, что играет важную социально-экономическую роль в развитии страны. Для достижения, обозначенного в Доктрине продовольственной безопасности критерия по самообеспеченности молоком и молочными продуктами отрасль должна эффективно развиваться. При этом эффективное развитие производства молока предполагает не только наращивание валового производства, но и улучшения его качества, сопровождающееся ростом производительности труда. В силу достаточной трудоемкости отрасли достижение эффекта неизбежно связано с применением передовых цифровых технологий.

2. Автором предложена концепция повышения эффективности производства молока на основе комплексной цифровизации. В основе концепции лежат факторы, влияющие на эффективность производства и реализации молока (инновационно-технические, технологические, организационно-управленческие, природно-климатические, социально-психологические, экономические, политические), а также принципы: комплексной цифровой трансформации предприятия; рациональности применения роботизированных технологий; соблюдения технологической дисциплины; достижения предельной полезности цифровизации; бюджетного софинансирования затрат. Реализация указанной концепции приведет к увеличению объемов производства молока и улучшению его качества при повышении эффективности производства и реализации.

3. Соискателем проведена систематизация показателей эффективности производства и реализации молока, на основании чего предложена комплексная факторная модель оценки эффективности производства и реализации молока ($\mathcal{E}_M$), включающий в себя три показателя: производительность труда (Π_T), прибыль на 1 ц реализованного молока ($\Pi_{p/m}$) и уровень товарности молока (Y_T). Предложенная модель может применяться

для оценки эффективности производства и реализации молока как при ручном, так и роботизированном доении. Апробация модели свидетельствует о том, производство и реализация молока является эффективным при производительности труда свыше 345 кг молока за 1 чел.-ч. и среднем значении остальных факторов (прибыль от реализации молока – 5,4 руб/кг, уровень товарности – 0,81).

4. В Кемеровской области – Кузбассе наблюдается тенденция сокращения производства молока. В 2023 г. среди субъектов Сибирского федерального округа регион занял шестое место по производству молока, а в общероссийском производстве молока на него приходится всего 0,8 %. В тоже время производство молока осуществляется в каждом муниципальном образовании Кемеровской области – Кузбасса. Большая доля в производстве молока приходится на Промышленновский МО – 27,4 %, Ленинск-Кузнецкий МО – 10,2, Югринский МО – 9 и Кемеровский МО – 8,3 %. На эти муниципальные образования приходится почти половина всего поголовья молочного стада региона. В регионе осуществляют свою деятельность крупные предприятия по производству и переработке молока, такие как: ОАО «Ваганово», ООО «Агрохолдинг «Кузбасский», ООО «ПЗ Ленинск-Кузнецкий», ООО «Селяна», ООО «Темп», ООО «Вперед», ООО «Чебулинское», СПК «Береговой», СХА (Колхоз) «Заря», «Молочный комбинат «Кемеровский» ФЛ АО «Данон Россия», ООО «Гормолзавод».

5. Обоснованы направления и инструменты комплексной цифровизации системы управления производством и реализацией молока в сельскохозяйственной организации. В составе молочной фермы предложено выделить следующие сектора: организации производственного процесса; производства молока; оценки результативности и эффективности производства и реализации молока; контроля и принятия управленческих решений. В результате комплексной цифровизации все сектора по управленческим процессам и решениям будут связаны между собой, а

работники фермы смогут осуществлять свои функции, в т. ч. и управленческие, через соответствующие инструменты.

6. В регионе действует государственная программа Кемеровской области – Кузбасса «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Кузбасса». При этом в стадии разработки находится региональная программа «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Кемеровской области – Кузбассе на 2022-2035 годы». За 2020-2024 гг. объемы бюджетных ассигнований молочной отрасли увеличились в 1,5 раза до 211 млн руб. в 2024 г., преимущественно это федеральная поддержка.

7. Автором обоснованы два направления поддержки цифровизации производства и реализации молока, включающих по два вида субсидий: поддержка внедрения цифровизации (субсидия на осуществление цифровизации производственных процессов; субсидия на осуществление цифровизации управленческих процессов) и поддержка сопровождения цифровизации (субсидия на возмещение части затрат на выплату заработной платы инженеру-программисту; субсидия на сопровождение цифровизации). По каждой предложенной субсидии представлена методика расчета. Внедрение указанных мер на федеральном и региональном уровнях будет способствовать более комплексному и системному развитию отрасли.

8. Примером внедрения цифровых технологий в Кемеровской области – Кузбассе является АО «Ваганово» – передовая сельскохозяйственная организация, лидирующая по производству молока в регионе. В 2023 г. здесь был реализован проект на 566,8 млн руб. по строительству роботизированного коровника на 520 коров, в рамках которого было приобретено 8 роботов-дояров Lely Astronaut A4. В целом эффективность производства и реализации молока при использовании роботов-дояров выше на 417,5 руб/чел.-час., чем при традиционном доении. Также на базе АО «Ваганово» планируется к реализации два инвестиционных проектов по развитию молочной отрасли, что позволит существенно наращивать объемы производства молока и молочной продукции. Так, валовое производство молока в АО «Ваганово» вырастет в 4,8

раза до 110 тыс. т к 2030 г., а эффективность производства и реализации молока повысится до 3360 руб/чел.-ч.

9. На основании прогноза развития молочной отрасли в Кемеровской области – Кузбассе с учетом внедрения цифровых технологий выявлено, что с 2024 г. по 2030 г. среднегодовая продуктивность молочного стада увеличится с 5300 до 7200 кг/гол., что будет способствовать повышению уровня самообеспеченности молоком и молочными продуктами до 82 %, а их потребления до 233 кг/чел./год. К 2030 г. степень внедрения цифровых технологий на молочных фермах региона достигнет 60 %, а эффективность производства и реализации молока – 2350 руб/чел.-ч. Для этого необходимо повысить объемы государственного финансирования до 4500 млн руб. с выделением поддержки на цифровизацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. GII 2023 at a glance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-section1-en-gii-2023-at-a-glance-global-innovation-index-2023.pdf>
2. M-complex [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forkagro.com/en/p/digital-solutions/m-complex?ysclid=mdxz8lvo2u839271740>
3. Top Farm Management Software Trends (7 лучших тенденций в программном обеспечении управления фермами) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.verifiedmarketreports.com/ru/blog/top-7-trends-in-farm-management-software/>
4. Автоматические системы навозоудаления Dairymaster [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milker.by/avtomaticheskie-sistemy-navozoudalenija-dairymaster/>
5. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2013 г. – Красноярск, 2014. – 187 с.
6. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2020 г. – Красноярск, 2021. – 244 с.
7. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2023 г. – Красноярск, 2024. – 200 с.
8. Агропромышленный комплекс Кузбасса. 2018-2022 (муниципальные образования): Стат. сб. / Кемеровостат. – Кемерово, 2023 – 117 с.
9. Аналитический портал ФНС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://analytic.nalog.gov.ru/>
10. АО «Агропромцифра» становится единым центром компетенций цифровых решений в АПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/ao-agropromtsifra-stanovitsya-edinym-tsentr-om-kompetentsiy-tsifrovyykh-resheniy-v-apk/>

11. Большой экономический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rus-big-economic-dict.slovaronline.com/>
12. Бондин, И. А. Повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства на основе совершенствования финансового механизма: монография: научное издание / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, О. С. Юдаева; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Пензенская гос. с.-х. акад.». – Пенза: ПГСХА, 2013. – 171 с.
13. Бондина, Н. Система показателей оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства / Н. Бондина, И. Бондин, Т. Зубкова // Международный сельскохозяйственный журнал, № 4. – 2015. – С. 24-26.
14. Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия. Учет в животноводстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infostart.ru/1c/articles/1324518/>
15. Бухгалтерская отчетность АО «Ваганово» за 2011-2024 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/4240002697_ao-vaganovo
16. Быков, Н. Н. Правильная подготовка к доению - важнейшее условие получения молока и сохранения долголетия коров / Н. Н. Быков, А. Э. Шибeko // Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК: мат-лы VI Межд. науч.-практич. конф-ии, Минск, 6-7 июня 2019 г. – Минск: БГАТУ, 2019. – С. 189-194.
17. В Башкирии открылось первое в России сборочное производство голландских роботов-дояров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foreign.bashkortostan.ru/presscenter/news/160508/>
18. В США построят Центр искусственного интеллекта в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.korovainfo.ru/news/v-ssha-postroyat-tsentr-iskusstvennogo-intellekta-v-selskom-khozyaystve/>

19. В Южной Корее внедряют на молочные фермы роботов с ИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/256523078>
20. Влияние роботизации доения на эффективность производства молока на промышленном комплексе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bio.urgau.ru/images/02_2019/Lorets_OG.pdf
21. Внедрение цифровых решений в АПК обсудили на ЦИПР-2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/dit/news/vnedrenie-tsifrovykh-resheniy-v-apk-obsudili-na-tsipr-2025/>
22. Возрождение молочной промышленности Японии, по одному доильному роботу за раз [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-10-03/biggest-robot-dairy-in-asia-sets-model-for-milk-revival-in-japan>
23. Доильная робототехника и ее влияние на качество молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <file:///C:/Users/PC/Downloads/doilnaya-robototekhnika-i-ee-vliyanie-na-kachestvo-moloka.pdf>
24. Доильные роботы. Статистика и прогноз по миру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robotrends.ru/robopedia/doilnye-roboty.-statistika-i-prognozy-po-miru>
25. Доильные роботы: преимущества и проблемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/2479244/preimushhestva-i-problemy>
26. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах российской Федерации (2022 год) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniiplem.ru/wp-content/uploads/2024/07/Ежегодник.Мол.Скотоводство.2024-1.pdf>

27. Заболотных, М.В. Генетический потенциал крупного рогатого скота в условиях промышленного животноводства / М.В. Заболотных, Е.Н. Иль, Д.Е. Иль // Вестник Омского ГАУ. – № 1 (45). – 2022. – С. 75-82.
28. Загидуллин, Л.Р. Цифровизация молочного скотоводства на примере системы роботизированного доения / Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Хисамов, Р.Р. Шайдуллин // Техника и технологии в животноводстве. – № 4(44). – 2021. – С. 17-22.
29. Инвестиционная тарифная льгота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-ekonomiki-investitsiy-i-regulirovaniya-rynkov/industry-information/info-investitsionnaya-tarifnaya-lgota/?ysclid=me80w0bqk8391250646>
30. Инновационные технологии производства молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://static.z zr.ru/public/article/pdf/z zr-2022-01-014.pdf>
31. Информационно-аналитическая система «Рационы». Расчет кормовых рационов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pllinor.ru/solution/software/solutions/desktopapp/racion/>
32. Искусственный Интеллект и дополненная реальность: пять новых технологий, которые меняют молочное животноводство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/pjat-novyh-tehnologij-kotorye-menjajut-molochnoe-zhivotnovodstvo.html>
33. Испытания первого российского робота для добровольного доения в АО «Ваганово» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrovesti.ru/articles/ispytaniya-pervogo-rossiyskogo-robota-dl>
34. Исследование финансовой поддержки отрасли сельского хозяйства в регионах СФО / Н.И. Пыжикова, Е.Н. Сочнева // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 12 (118). – С. 197-208.
35. Как достичь эффективности на роботизированной ферме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/Kak-dostich-jeffektivnosti-na-robotizirovannoj-ferme.html>

36. Как повысить эффективность молочной фермы через цифровизацию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/cifrovizaciyacargill.html?ysclid=mdvjh76ez7534334212>

37. Как умные технологии помогают в животноводстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://media.mts.ru/business/186612/>

38. Как хозяйствам получить субсидии на подготовку специалистов - узнали [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lbr.ru/blog/kak-khozajstvam-polucit-subsidii-na-podgotovku-specialistov-uznali>

39. Какая государственная поддержка для молочников существует в мире: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/gospodderzhka-v-mire.html>

40. Какие изменения ожидают молочную отрасль в 2025 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/izmeneniya-v-molochnoy-otrasli-25-god.html>

41. Кемеровская область - справочник молочной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.milknews.ru/regions/russia>

42. Кирсанов, В.В. Применение систем технического зрения для диагностики качества кормов КРС / В.В. Кирсанов, Д.Ю. Павкин, Е.А. Никитин, И.А. Кирюшин // Agricultural Science Euro-North-East (Аграрная наука Евро-Северо-Востока). – 22(5). – 2021. – С. 770-776.

43. Колобов, Д.С. Экономическая оценка эффективности сельскохозяйственного производства в условиях неопределенности: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Д.С. Колобов. – Орел, 2018. – 28 с.

44. Кормление в автоматизированных системах доения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zzr.ru/article/kormlenie-v-avtomatizirovannykh-sistemakh-doeniya>

45. Королькова, А.П. Поддержка и стимулирование спроса на инновационные продукты и технологии в АПК: науч. аналит. обзор / А.П.

Королькова, В.Н. Кузьмин, Т.Е. Маринченко, А.В. Горячева – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 232 с.

46. Краткий обзор российского рынка робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2023/04/ru-russian-robotics-market-brief-kept-overview.pdf>

47. Краткий экономический словарь / под. ред. Ю.А. Белика и др. – 2-е изд. доп. – М.: Политиздат, 1989. – 399 с.

48. Купрейшвили, Е.Т. Экономическая категория «эффективность» в современной науке / Е.Т. Купрейшвили, Б.А. Соловьёв, А.И. Тимофеев // Вестник Евразийской науки. – 2021. – №2 (том 13).

49. Лактационная деятельность коров-первотелок в условиях роботизированного доения / Хисамов Р. и др. // Ученые записки КГАВМ. – Т. 246. – 2021. – С. 256-261.

50. Майер, Р.В. Государственное финансирование производства молока в Кемеровской области / Р.В. Майер // VIII нац. (всерос.) науч. конф. «Теория и практика современной аграрной науки». - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос». - 2025. - С. 1624-1627.

51. Майер Р.В. Зарубежный опыт цифровизации в молочной отрасли / Р.В. Майер // Экономика и предпринимательство. - 2026. — № 4. — С. 1297-1301.

52. Майер, Р.В. Исследование инвестиций в цифровизацию производства молока в регионе / Р.В. Майер, Л.А. Овсянко // Продовольственная политика и безопасность. - 2025. – Т. 12, № 3. – С. 629-640.

53. Майер, Р.В. Исследование мер государственной поддержки цифровой трансформации АПК / Р.В. Майер // XXX межд. науч.-практич. конф. «Социально-экономические проблемы развития муниципальных образований» – Княгининский университет, г. Княгинино. – 2025. – С. 249-254.

54. Майер, Р.В. К вопросу об оценке эффективности производства и реализации молока с учетом применения роботизации / Р.В. Майер // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 1. – С. 96-101.

55. Майер, Р.В. Концепция повышения эффективности производства молока на основе цифровизации / Р.В. Майер, Л.А. Овсянко // Продовольственная политика и безопасность. – 2024. – Т. 11, № 4. – С. 945-960.
56. Майер, Р.В. Особенности развития молочной отрасли и её субсидирование в субъектах Сибирского федерального округа / Р.В. Майер // сб. VIII всерос. (нац.) науч. конф. с международным участием «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий». – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2024. – С. 1497-1499.
57. Майер, Р.В. Особенности развития роботизированных систем доения в РФ / Р.В. Майер // сб. V меж. Науч. конф. «Проблемы научно-практической деятельности. Поиск и выбор перспективных решений». – МИПИ им. Ломоносова. – 2024. – С. 42-44.
58. Майер, Р.В. Оценка эффективности производства и реализации молока в регионе на основе факторной модели / Р.В. Майер, Л.А. Овсянко // Продовольственная политика и безопасность. – 2025. – Т. 12, № 1. – С. 171-182.
59. Майер, Р.В. Перспективы развития производства молока в Кемеровской области с учетом его цифровизации / Л.А. Овсянко, Р.В. Майер // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 12 (ч. 1). – С. 775-780.
60. Майер, Р.В. Развитие молочного производства в мире в условиях роботизации / Р.В. Майер // сб. XXI международной научной конференции «Перспективные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации». – МИПИ им. Ломоносова. – 2024. – С. 47-49.
61. Майер, Р.В. Роль Кемеровской области в развитии молочной отрасли СФО / Р.В. Майер // сб. ст. XX межд. науч.-практич. конф. «Актуальные вопросы современных научных исследований» - Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2025. – С. 98-101.

62. Майер Р.В. Состояние молочного скотоводства в Кемеровской области / Р.В. Майер, Л.А. Овсянко // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 8. – С.87-92.

63. Майер, Р. В. Система управления производством и реализацией молока на основе осуществления их комплексной цифровизации / Р.В. Майер // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 9. – С. 6373-6384.

64. Майер, Р.В. Совершенствование государственной поддержки комплексной цифровизации производства и реализации молока / Р.В. Майер, Л.А. Овсянко // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 8. – С. 5573-5582.

65. Международный опыт развития цифровизации в АПК: государственная поддержка, регулирование, практика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d62/Mezhdunarodnyy-opyt-razvitiya-tsifrovizatsii-v-APK-gosudarstvennaya-podderzhka-regulirovanie.pdf>

66. Меркурий и маркировка молока: как общепиту и рознице соблюдать закон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kontur.ru/market/spravka/25132-merkurij_i_markirovka_dlya_moloka

67. Меры поддержки IT-отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/activity/mery-podderzhki-it-otrasli>

68. Методика определения эффективности использования робота-подталкивателя кормов на молочных фермах / С.Г. Чернова, С.М. Баскаков, А.Г. Христенко, М.Н. Бабкин // Инновации и продовольственная безопасность. – 2024. – № 4 (46). – С. 147-158.

69. Методологические основы расчета интегрального индекса цифровой трансформации в сельском хозяйстве / О.В. Агафонова, М.С. Петухова // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 5. – С. 78-85.

70. Методы и инструменты цифровой трансформации предприятий агропромышленного комплекса в условиях Индустрии 4.0 [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <file:///C:/Users/PC/Downloads/metody-i-instrumenty-tsifrovoy-transformatsii-predpriyatiy-agropromyshlennogo-kompleksa-v-usloviyah-industrii-4-0.pdf>

71. Минсельхоз: молочная отрасль остается одной из самых поддерживаемых в АПК РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknet.biz/news/minselhoz-molochnaya-otrasl-ostaetsya-odnoy-iz-481850>

72. Молоко и молочные продукты, и их значение в питании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://42.rospotrebnadzor.ru/content/777/97918/>

73. Молочная отрасль России в 2023 справочникг. в десять графиках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/Molochnaja-otrasl-23-v-grafikah.html>

74. Молочная продукция. Израиль. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2024/05/molochnaya-produkcziya-izrail.pdf>

75. Молочная Сибирь – 2023: итоги года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://souzmoloko.ru/news/prensa-o-nas/molochnaya-sibir-2023-itogi-goda.html>

76. Молочное животноводство в Россииб состояние и перспективы цифровизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <file:///C:/Users/PC/Downloads/molochnoe-zhivotnovodstvo-v-rossii-sostoyanie-i-perspektivy-tsifrovizatsii.pdf>

77. Мытенков С.С. Цифровизация в России и в мире через призму взаимодействия государства, бизнеса и населения / С.С. Мытенков, Б.А. Желенков // Бизнес. Общество. Власть. – №2-3. – 2022. – С. 44-45.

78. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 31.07.2025) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/

79. Направления и тенденции информационной и коммуникационной трансформации агропродовольственных систем: региональный аспект / А.А.

Колесняк, Н.М. Полянская // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2024. – № 7. – С. 19-28.

80. Наука, инновации и технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

81. Необходимость инновационного развития сельского хозяйства на основе применения робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <///C:/Users/PC/Downloads/neobhodimost-innovatsionnogo-razvitiya-selskogo-hozyaystva-na-osnove-primeneniya-robototekhniki.pdf>

82. Нормативные документы и информационные сервисы в сфере цифровой трансформации агропромышленного комплекса России: инф. изд. / М.А. Титов и др.- М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2024. – 136 с.

83. Обзор российского рынка молочной продукции. По итогам 2023 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foodmarket.spb.ru/archive/2024/222980/222987/?ysclid=mkt8c0wke6657267158>

84. Обзор состояния мирового рынка робототехники для сельского хозяйства. Ч. 1 Беспилотная агротехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://exactitudeconsultancy.com/ru/отчеты/40784/рынок-сельскохозяйственных-роботов/>

85. Обзор технологий роботизированного доения коров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ciab.expert/ru/articles/obzor-tekhnologiy-robotizirovannogo-doeniya-korov/>

86. Обуховский В. Экономим время на доении коров / В. Обуховский, Ю. Дершань, М. Лухтин // Белорусское сельское хозяйство. – № 9 (173). – 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://konsulagro.by/ekonomim-vremya.pdf?ysclid=mepe4obwlg541483074>

87. Снижение трудоемкости производства молока как фактор роста его эффективности / Л.А. Овсянко, А.В. Овсянко // Экономика, предпринимательство и право. – Т. 14. № 12. – 2024. – С. 7531-7540.

88. ООО «ГЕА Фарм Технолоджиз Рус» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/kompanii-molochnoy-promishlennosti/gea.html>

89. Основные зарубежные научные школы, исследующие вопросы применения робототехники в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bio.urgau.ru/images/4-2022/7-4-2022.pdf>

90. Официальный сайт Министерство сельского хозяйства Красноярского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krasagro.ru/>

91. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кузбасса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx42.ru/>

92. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/>

93. Оценка эффективности производства молока в современных условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agreconom.belnauka.by/jour/article/viewFile/413/397>

94. Перспективные направления применения робототехники в бизнесе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2020/04/doklad.pdf>

95. Поддержка реализации инвестиционных проектов в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://we-agro.ru/statesupport/podderzhka-realizatsii-investitsionnyh-proektov-v-agropromyshlennom-komplekse.html>

96. Постановление Правительства Кемеровской области - Кузбасса от 14.03.2024 N 111 (ред. от 18.03.2025) «Об утверждении Правил предоставления субсидии на финансовое обеспечение части затрат на поддержку производства молока» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx42.ru/>

97. Постановление Правительства РФ № 1598 от 05.12.2019 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий в целях обеспечения льготного кредитования проектов по цифровой трансформации, реализуемых на основе российских решений в сфере информационных технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_340090/

98. Постановление Правительства РФ № 550 от 03.05.2019 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета Российскому фонду развития информационных технологий на поддержку проектов по разработке и внедрению российских решений в сфере информационных технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324155/

99. Постановление Правительства РФ № 717 от 14.07.2012 (ред. От 12.07.2025) «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

100. Постановление Правительства РФ от 07.03.2008 N 157 (ред. от 14.10.2022) «О создании системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

101. Постановление Правительства РФ от 25.08.2017 N 996 (ред. от 30.09.2023) "Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2030 годы" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223631/1b99f4560f6e7627f5b3e6a2cc2214542062c5dd/

102. Преимущества и проблемы цифровизации сельского хозяйства / С.Н. Косников, А.С. Чаленко, Э.Р. Меликов // Естественно-гуманитарные исследования. – № 42 (4). – 2022. – С. 137-140.

103. Применение цифровых технологий для оптимизации рациона кормления КРС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/18795/1/primenenie-cifrovyyh-tekhnologij-dlya-optimizacii-raciona-kormleniya-krs.pdf>

104. Принципы цифровой трансформации бизнеса в современных условиях. Часть I. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [file:///C:/Users/PC/Downloads/printsipy-tsifrovoy-transformatsii-biznesa-v-sovremennyh-usloviyah-chast-i%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/printsipy-tsifrovoy-transformatsii-biznesa-v-sovremennyh-usloviyah-chast-i%20(1).pdf)

105. Прогноз производства молока в Кемеровской области на основе моделирования / Е.В. Рудой, К.А. Артюх, П.М. Федяев // Достижения науки и техники АПК. – Т. 31, № 2. – 2017. – С. 77-80.

106. Производители доильных роботов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robotrends.ru/robopedia/proizvoditeli-doilnyh-robotov>

107. Пять причин использовать облачные технологии в молочной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/5-prichin-ispolzovat-oblachnye-tehnologii-v-molochnoj-otrasli.html>

108. Развитие молочного скотоводства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://souzmoloko.ru/materiali/07_12_2022__2.pdf

109. Развитие производства и переработки молока в регионе промышленного типа: реалии и перспективы / Э.М. Лубкова, О.О. Лобанова // Экономика сельского хозяйства России. – № 1. – 2025. – С. 88-95.

110. Развитие сельских территорий Сибири: стратегическое планирование и инструменты реализации / Г.М. Гриценко, А.В. Миненко, Е.В. Рудой, В.В. Алещенко // Экономика сельского хозяйства России. – № 1. – 2023. – С. 96-100.

111. Развитие сельских территорий: социально-экономический аспект / Л.А. Якимова, А.В. Стрельцова // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – № 2 (28). – 2023. – С. 67-75.

112. Распоряжение коллегии администрации Кемеровской области от 07.03.2019 г., № 1243-р «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Кемеровской области на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bulleten-kuzbass.ru/bulletin/220691>

113. Распоряжение Правительства РФ от 23.11.2023 N 3309-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=463484#P03lGtUXfzTmELT>

114. Решение экологических проблем при интенсификации производства молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <file:///C:/Users/PC/Downloads/reshenie-ekologicheskikh-problem-pri-intensifikatsii-proizvodstva-moloka.pdf>

115. Роботизация доильных комплексов в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://robotrends.ru/robopedia/robotizaciya-doilnyh-kompleksov-v-belarusi>

116. Роботизация фермы – новый критерий отбора коров-первотелок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kbncran.ru/wp-content/uploads/2023/03/Efen-2.pdf>

117. Роботы на заводах. Какие страны лидируют в новой промышленной гонке и каковы успехи России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Y7VOpYoLDjrNmPzu>

118. Роль агролизинга в системе государственной поддержки технического перевооружения сельскохозяйственных производителей региона / Н.Н. Конова, С.А. Шелковников, А.В. Глотко // Лизинг. – № 6. – 2019. – С. 39-46.

119. Роль цифровых технологий в агропромышленном комплексе / М.К. Черняков, М.М. Чернякова, М.К. Останин // Modern Economy Success. – № 3. – 2025. – С. 252-258.
120. Российская Федерация – Справочник молочной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.milknews.ru/regions/russia>.
121. Российские доильные роботы в работе! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/business-pages/39186-rossiyskie-doilnye-roboty-v-rabote/>
122. Россия – в числе ведущих производителей молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zsr.ru/zsr-2023-09-008>
123. С чем мировой молочный рынок пришел в 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/longridy/mirovoj-molochnyj-rynok-2023.html>
124. Самохвалова А.А. Мероприятия по повышению эффективности производства молока в регионе / А.А. Самохвалова, О.Г. Антошкина, А.Т. Стадник // Экономические отношения. – Том 9, № 3. – 2019. – С. 1975-1986.
125. Сводная статистика по региону_ Кемеровская область. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dairynews.ru/dairytrends/statistics/russia/sfo/kemerovskaya-oblast/stat/>
126. Сельское хозяйство в России: стат. Сб. / И.В. Васильев [и др.] / Росстат. – М. – 2023. – 103 с.
127. Сельское хозяйство Кузбасса. 2018: стат. сб. / Кемеровостат. – Кемерово. – 2022. – 180 с.
128. Симонов Г.А. Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, О.Б. Филиппова // Наука в Центральной России. – № 4 (46). – 2020. – С. 54-62.
129. Система мониторинга и управления климатом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milkof.ru/system?ysclid=mdy4lnzck7360709326>

130. Скворцов Е.А. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова, И.С. Санду, Г.А. Иовлев // Экономика региона. – Т. 14, вып. 3. – 2018. – С. 1014-1028.
131. Скворцов Е.А. Тенденции развития сельскохозяйственной робототехники за рубежом / Е. А. Скворцов, Е. Г. Скворцова // Аграрный вестник Урала. – № 01 (143). – 2016. – С. 37-43.
132. Скворцова Е.Г. Влияние роботизированного доения коров на эффективность производства молока / Е.Г. Скворцова, О.В. Чепуштанова // Аграрный вестник Урала. – № 01 (216). – 2022. – С. 66-75.
133. Совершенствование механизма управления развитием аграрных территорий на основе многофункциональности сельского хозяйства / О.В. Шумакова, О.В. Косенчук // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – № 3 (37). – 2019. – С. 227-234.
134. Современные тенденции развития рынка молока и молочной продукции в Красноярском крае / И.Н. Ермакова, О.Ю. Гаврилова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – № 10-1. – 2022. – С. 61-67.
135. Создание комплексной системы показателей для оценки устойчивости сельского хозяйства / О.М. Валь, А.Т. Стадник, А.А. Самохвалова, И.Г. Кузнецова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – № 12 (118). – 2024. – С. 165-172.
136. Способы содержания коров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [file:///C:/Users/PC/Downloads/sposoby-soderzhaniya-korov%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/sposoby-soderzhaniya-korov%20(2).pdf)
137. Субсидия на сельское хозяйство в 2025 году: виды помощи, как получить [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.business.ru/article/3969-subsidiyu-na-selskoe-hozyaystvo>
138. Сурай Н.М. Мировой и отечественный опыт в развитии рынка молока и молочных продуктов / Н.М. Сурай и др. // Экономические науки. – № 2 (171). – 2019. – С. 71-79.

139. Тенденции развития рынка молока в российской Федерации / Ю.А. Китаёв, О.В. Китаёва, Ю.И. Здоровец, Ю.Ю. Блинова // АПК: экономика, управление. – № 10. – 2025. – С. 91-96.

140. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://42.rosstat.gov.ru/>

141. Указ Президента Российской Федерации от 02.03.2022 № 83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410684/

142. Указ Президента РФ от 21.01.2020 N 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354961/

143. Успехи и вызовы внедрения автоматизированных систем управления в молочном животноводстве / О. В. Косенчук // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 10. – С. 6897-6914.

144. Факторы эффективного производства молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.ugsha.ru:8080/bitstream/123456789/10810/1/2016-12-113-121.pdf>

145. Факторы, определяющие подходы к прогнозированию продовольственного обеспечения Российской Федерации / А.Т. Стадник, С.А. Шелковников, А.А. Обухов // АПК: экономика, управление. – № 2. – 2024. – С. 17-24.

146. Федеральный закон от 29.12.2006 N 264-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «О развитии сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64930/fd04b06344182c9a0a39368a4a6f35558f145142/

147. Федюшина А.А. Влияние роботизации на производительность промышленных предприятий в России / А.А. Федюнина, Н.А. Городный, Ю.В. Симачев // Российский журнал менеджмента. – № 21 (1). – 2023. – С. 66-88.

148. Формирование оценки устойчивого развития молочного скотоводства: монография / О.Ю. Гаврилова, М.Г. Озерова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2023. – 181 с.

149. Храмченкова, А. О. Анализ уровня эффективности труда и факторов ее роста в молочном скотоводстве / А. О. Храмченкова, Т. В. Иванюга // Экономика труда. – Т. 6, № 4. – 2019. – С. 1327-1342.

150. Цифровая генетика - ключ к успеху прибыльного животноводства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.matrix24.ru/blog/tsifrovaya-genetika-klyuch-k-uspekhu-pribylnogo-zhivotnovodstva.html>

151. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) межд. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества / рук. авт. кол. П. Б. Рудник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики. – 2022. – 221 с.

152. Цифровизация с господдержкой: какие меры доступны бизнесу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.klerk.ru/blogs/wisoft/644281/>

153. Цифровые технологии в молочной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202003_87.pdf

154. Цифровые технологии и системы управления в животноводстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [file:///C:/Users/PC/Downloads/tsifrovye-tehnologii-i-sistemy-upravleniya-v-zhivotnovodstve%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/tsifrovye-tehnologii-i-sistemy-upravleniya-v-zhivotnovodstve%20(1).pdf)

155. Цифровые технологии при производстве молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

file:///C:/Users/PC/Desktop/АСПИРАНТУРА/2024/Кемеровская%20область/для%201%20главы/новые/151-153.pdf

156. Шарипов Д.Р. Классификация роботизированных систем доения / Д.Р. Шарипов // Вестник ВНИИМЖ. – №1(33). – 2019. – С. 77-81.

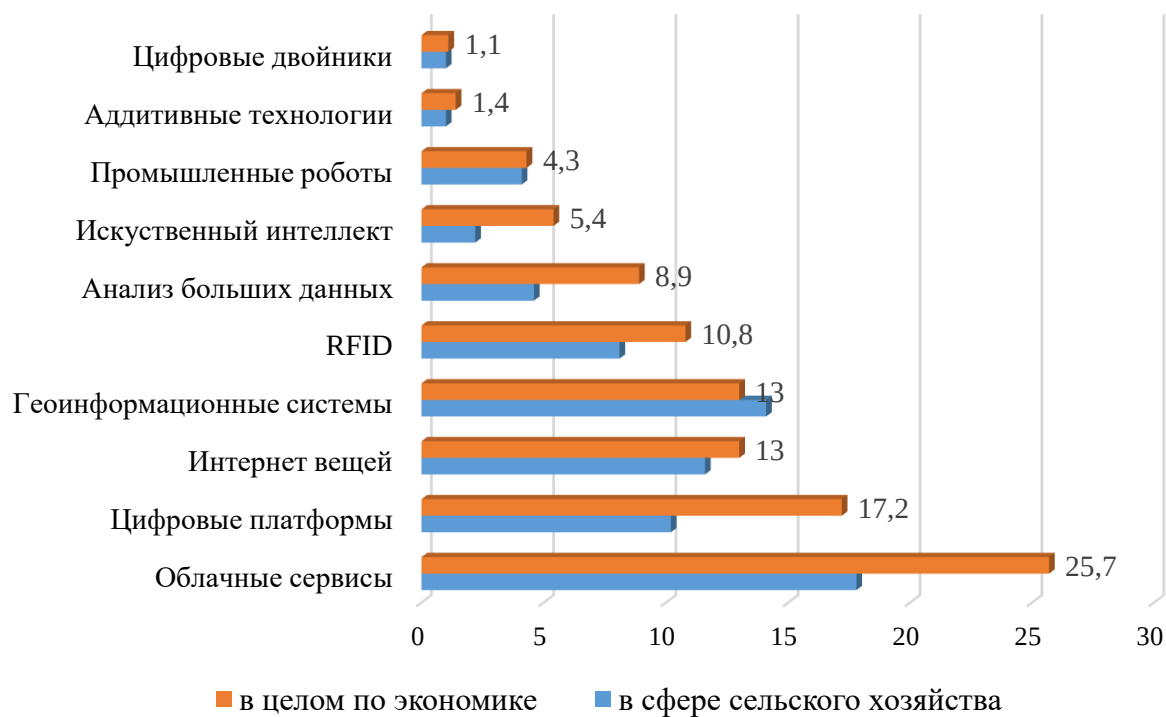
157. Экономическая эффективность предприятия: понятие, способы определения, особенности повышения / Н.К. Борисюк, Л.А. Солдатова, Т.Г. Масюкова // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – № 8. – 2017. – С. 14-19.

158. Эффективность производства молока при различных способах доения коров / С. В. Юращик // сб. науч. трудов по мат-ам межд. науч.-практич. конф., посвященной 95-летию кафедры частного животноводства «Повышение производства продукции животноводства на современном этапе». Витебск. – 2022. – С. 245-249.

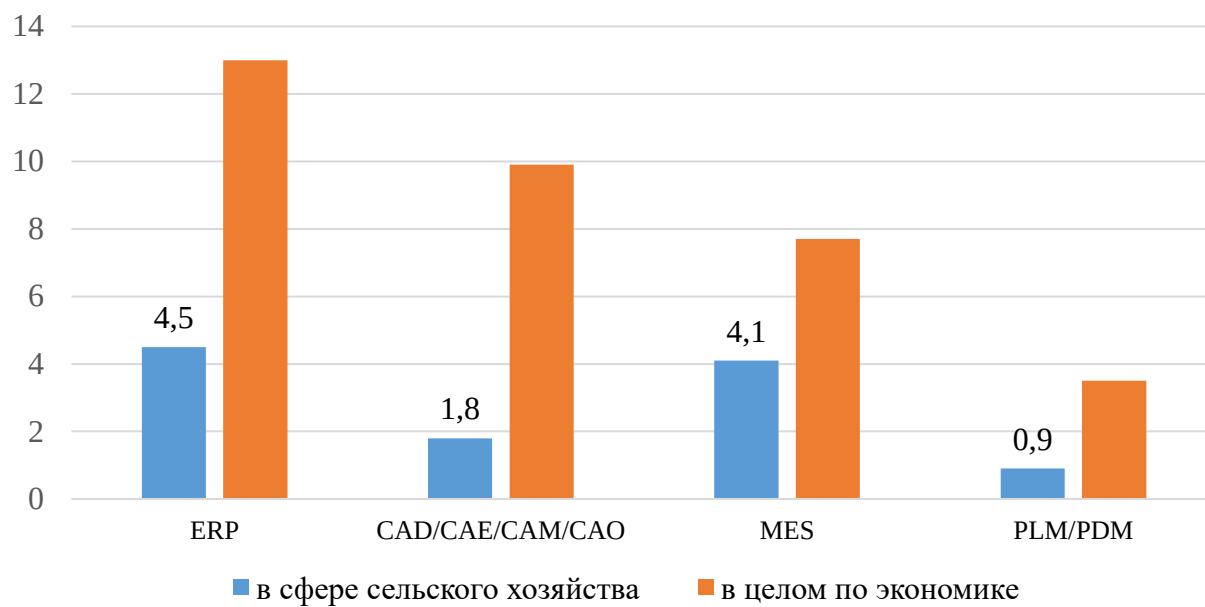
159. Эффективность производства молока при разных способах содержания коров / О.В. Зайцева, Т.Ф. Лефлер, Т.А. Курзюкова // Вестник КрасГАУ. – № 4. – 2019. – С. 67-74.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Доля организаций, использующих цифровые технологии в 2020 г., %



Доля организаций, использующих специальное программное обеспечение в 2020 г., %



Результаты корреляционно-регрессионного анализа

Таблица 1

	Y	X ₁	X ₂	X ₃
Y	1			
X ₁	0,834137298	1		
X ₂	0,655381873	0,444300823	1	
X ₃	0,204977611	0,082320557	0,21210095	1

Таблица 2

ВЫВОД ИТОГОВ								
<i>Регрессионная статистика</i>								
Множественный R	0,895861176							
R-квадрат	0,802567247							
Нормированный R-квадрат	0,790953556							
Стандартная ошибка	504,3288748							
Наблюдения	55							
Дисперсионный анализ								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	3	52730280	17576760	69,10527	5,62E-18			
Остаток	51	12971728	254347,6					
Итого	54	65702008						
	<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	-987,6774506	249,7513	-3,95464	0,000237	-1489,07	-486,281	-1489,07	-486,281
Переменная X 1	0,972218308	0,09965	9,756302	2,97E-13	0,772162	1,172275	0,772162	1,172275
Переменная X 2	67,84767803	14,22439	4,769812	1,58E-05	39,29102	96,40434	39,29102	96,40434
Переменная X 3	353,1065536	289,9863	1,217666	0,228955	-229,065	935,2783	-229,065	935,2783

Индикаторы развития животноводства в соответствии со Стратегии развития
сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности
Кемеровской области
на период до 2035 года

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	2017 год	Среднегодовой индикатор		
				2018- 2019 годы	2020- 2024 годы	2025- 2035 годы
1	Производство молока в хозяйствах всех категорий	тыс. тонн	381	385,1	390,7	499
2	Производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий	тыс. тонн	136,6	145,1	159,7	228
3	Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий	тыс. голов	180,9	190	195	200
4	Поголовье коров в хозяйствах всех категорий	тыс. голов	84	85	87	95
5	Поголовье свиней в хозяйствах всех категорий	тыс. голов	364,4	370	392	400
6	Поголовье птицы в сельскохозяйственных организациях	тыс. голов	7009	7010	7012	7015
7	Производство яиц в хозяйствах всех категорий	млн. штук	1214,7	1221	1247	1250

Индикаторы развития пищевой и перерабатывающей промышленности в соответствии со Стратегией развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Кемеровской области на период до 2035 года

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	2017 год	Среднегодовой индикатор		
				2018- 2019 годы	2020- 2024 годы	2025- 2035 годы
	Производство основных продуктов питания					
1	Мясо и мясо птицы, субпродукты пищевые	тыс. тонн	48,8	47,9	49,68	51,65
2	Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	тыс. тонн	263,1	268	270,0	275,0
3	Мука	тыс. тонн	102,2	122,6	128	130
4	Водка	тыс. дкл	1876,2	1480	1510	1540
5	Пиво	тыс. дкл	1943,7	1980,0	1995,0	2000,0