

**DOI:10.26104/NNTIK.2023.71.37.027**

**Беков Т.Н.**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН АЗЫК-ТҮЛҮК КООПСУЗДУГУНУН  
ИНТЕРАКТИВДҮҮ МЕХАНИЗМИ КАТАРЫ БОЛГОН СҮТТҮН  
САПАТЫН ТЕКШЕРҮҮ САНАРИПТИК ПЛАТФОРМАСЫ**

**Беков Т.Н.**

**ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА МОЛОКА КАК  
ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ В ИНТЕРАКТИВНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**T. Bekov**

**MILK QUALITY DIGITAL PLATFORM AS AN EFFECTIVE MECHANISM  
FOR INTERACTIVE FOOD SECURITY OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

УДК: 338.439 (575.2)

Санариптик технологиялар экономиканын көптөгөн тармактарында, анын ичинде агроөндүрүш жай комплексинде активдүү колдонулууда. Дүйнөлүк практика айыл чарба өндүрүшүндө инновациялык санариптик технологияларды колдонуунун жогорку натыйжалуулугун көрсөттү. Макалада Кыргызстанда чийки сүттүн сапатын көзөмөлдөө системасын күчөтүү үчүн маалыматтарды эсепке алууга жана талдоого санариптик инструменттерди киргизүү механизми көрсөтүлгөн. Изилдөөнүн максаты – сүт чийки заты менен камсыздоонун чынжырын жакшыртуу жана башкаруу үчүн сүттүн сапатын көрсөткүчтөрү боюнча маалыматты алуу, сактоо жана иштетүү үчүн жалпыга жеткиликтүү инструменттердин биринин мисалында санариптик тиркемелердин мүмкүнчүлүктөрүн көрсөтүү. Сүттүн сапатын текшерүү санариптик платформасын Ысык-Көл облусунун сүттү кайра иштетүүчү ишканаларында ишке киргизүү, санариптик куралдын натыйжалуулугун көрсөттү, жана алардын колдонулушу сүт чийки заттарын чогултуу тутумун жана сапатын контролдоо тутумун олуттуу өркүндөтүүгө мүмкүндүк берди, ошого байланыштуу сүт азыктарынын сапатын жогорулатты.

**Негизги сөздөр:** азык-түлүк коопсуздугу, санарип технологиялар, инновациялык технологиялар, санарип платформа, санарип курал, уюлдук колдонмо, сүттүн сапаты, сапатын көзөмөлдөө, сүт чогултуучулар, стандарттык отчеттор.

Цифровые технологии активно применяются во многих сферах экономики, включая агропромышленный комплекс. Мировая практика показала высокую эффективность применения инновационных цифровых технологий в аграрном производстве. В статье показан механизм внедрения цифровых инструментов для регистрации и анализа данных для усиления системы контроля качества сырого молока в Кыргызстане. Цель исследования – показать возможности цифровых приложений на примере одного из имеющихся в открытом доступе инструментов для фиксации, хранения и обработки информации по качественным показателям молока для улучшения и управления цепочкой поставок молочного сырья. Внедрение цифровой платформы качества молока на молокоперерабатывающих предприятиях Иссык-Кульской области показало эффективность цифрового инструмента, применение которого позволило существенно улучшить систему сбора и контроля качества молочного сырья, и соответственно повысить качества готовой молочной продукции.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, цифровые технологии, инновационные технологии, цифровая платформа, цифровой инструмент, мобильное приложение, качество молока, контроль качества, сборщики молока, стандартные отчеты.

Digital technologies are actively used in many areas of the economy, including the agro-industrial complex. World practice has shown the high efficiency of the use of innovative digital technologies in agricultural production. The article shows the mechanism for introducing digital tools for registration and analyzing data to strengthen the quality control system for raw milk in the Kyrgyz Republic. The purpose of the study is to show the possibilities of digital applications using the example of one of the publicly available tools for receiving, storing and processing of information on the quality indicators of milk to improve and manage the supply chain of raw milk. The introduction of a digital milk quality platform at the milk processing enterprises of the Issyk-Kul oblast showed the effectiveness of a digital tool, the use of which made it possible to significantly improve the system of collecting and quality control of raw milk, and accordingly improve the quality of finished dairy products.

**Key words:** food safety, digital technologies, innovative technologies, digital platform, digital tool, mobile application, milk quality, quality control, milk collectors, standard reports.

Во всем мире проблеме обеспечения продовольственной безопасности уделяется особое внимание. Происходящие глобальные изменения, связанные с ростом населения, изменением климата, неблагоприятной экологической обстановкой, экономической и политической нестабильностью и другими вызовами, требуют новые, и более эффективные приемы и методы, в решении продовольственной проблемы. В условиях бурного развития коммуникационных технологий, одним из наиболее действенных путей решений является применение высокотехнологичных и цифровых инструментов в различных отраслях экономики, в том числе и в агропромышленном комплексе.

Согласно данным отчета компании J'son & Partners, в странах Западной Европы и США активно внедряются цифровые технологии в сельскохозяйственном производстве. Фермерам, осуществляющим

переход на цифровое сельское хозяйство, выделяются значительные государственные инвестиции [1]. Цифровые технологии активно применяются при точечном посеве и обработке сельскохозяйственных культур, внесении удобрений, борьбе с различными вредителями, контроле за здоровьем сельскохозяйственных животных, управлению фермами, водными и пастбищными ресурсами и многих других процессов, отслеживании погодных изменений, проведении селекционных работ и многих других процессов. Инновационные цифровые технологии в аграрном секторе стали применять и России, Белоруссии и Казахстане, где получены значительные производственные результаты. В трудах многих ученых было отмечено, что применение цифровых технологий приводит к существенному снижению производственных затрат, увеличению производства сельскохозяйственной продукции, повышению эффективности производства и облегчению труда фермеров [2, 3, 4].

В России, по данным цифровой платформы знаний [5], с 2019 года успешно запущен проект «Цифровое сельское хозяйство», который курирует Министерство сельского хозяйства. В программу включены такие инновационные направления, как «Эффективный гектар», «Смарт-контракты», «От поля до порта», «Агрорешения для бизнеса», «Земля знаний», которые предусматривают цифровизацию сектора АПК для улучшения системы управления производством, оперативного взаимодействия субъектов АПК, привлечения ресурсов, внедрения передовых технологий, упрощения экспортно-импортных операций, повышения квалификации кадров.

Отдельные элементы цифровых технологий в аграрном секторе начали применяться и в Кыргызстане. На государственном уровне успешно функционирует электронная система идентификации и отслеживания скота СИОЖ. Апробируются цифровые техно-

логии точного режимного полива, а также регистрации племенных животных посредством мобильного приложения. В оценке и мониторинге состояния пастбищ в стране используются данные спутниковых систем. Тестируется интерактивная карта продовольственной безопасности, позволяющая отслеживать производство сельскохозяйственной продукции в онлайн режиме [6].

В Европе, уровень проникновения IoT технологий в сельском хозяйстве составляет в среднем 25-30%, несмотря на то, что в Европе 70-80% сельхозтехники продается со встроенными умными и навигационными системами. А в таких странах, как Нидерланды, Бельгия, Дания, Швейцария уровень «дигитализации» аграрного сектора составляет 70-80%.

Безусловным лидером с точки зрения оснащенности сельского хозяйства современной техникой является Германия, которая также является мировым лидером по экспорту «умной» техники. И не случайно сам термин и основные принципы «Индустрии 4.0», связанные с цифровизацией промышленности, рождены именно в Германии.

На мировом рынке создана многомиллиардная индустрия Интернет вещей в сельском хозяйстве, включающих различные компании по производству и поставке техники и устройств, системные интеграторы, разработчики программ и приложений, IoT платформы [6].

Широкомасштабно цифровые технологии применяются в сельском хозяйстве и в США, где порядка 2000 компаний поставляют высокотехнологичные решения в управлении аграрным сектором [7].

На рисунке 1 показана общая схема взаимодействия основных компонентов сельскохозяйственного производства внутри системы, а также взаимодействия со всеми вспомогательными службами.

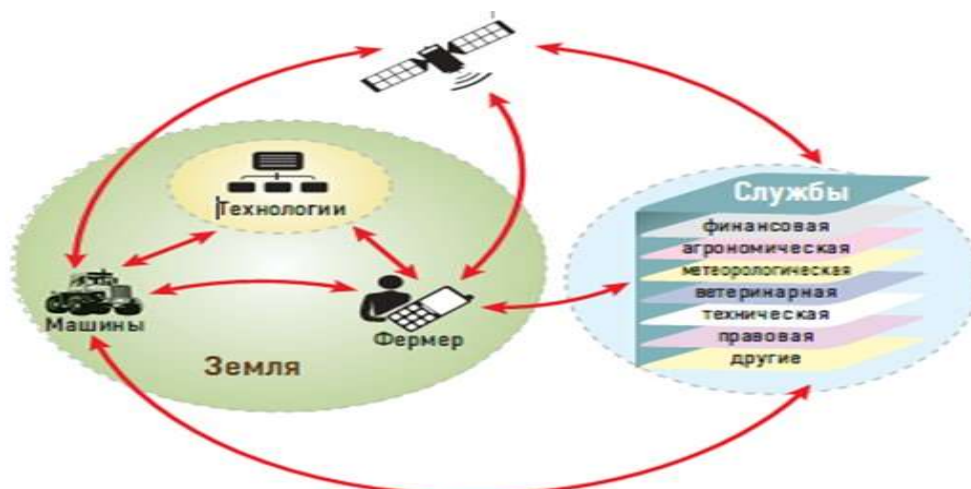


Рис. 1. Главные компоненты системы современного сельского хозяйства и их взаимодействие.

Источник: Скотников А.В. [7].

Как известно, важным элементом продовольственной безопасности является качество и безопасность продуктов питания, а для производства готового качественного продовольственного продукта, как правило, требуется и качественное сырье. Как отмечают ряд ученых, в системе агропромышленного комплекса пищевая промышленность тесно связана с сельским хозяйством как поставщиком сырья, и наиболее эффективными приемами контроля качества сырья и готовой продукции являются цифровые технологии [8, 9, 10].

В рамках молочного проекта Всемирного Банка, исполнителем которого является Центр конкурентоспособности агробизнеса, разработан и на молочных

предприятиях Иссык-Кульской области успешно внедрен цифровой инструмент контроля качества сырого молока.

Данная инициатива направлена на повышение конкурентоспособности и усиление экспортного потенциала отечественных молокоперерабатывающих предприятий через улучшение системы контроля качества молочного сырья и стимулирования производителей молока сдавать на предприятия качественное сырье с высоким процентом жирности и без различных примесей.

После того, как Кыргызстан стал членом ЕАЭС, требования к молочным продуктам, в том числе к сырому молоку существенно повысились (табл. 1).

Таблица 1

Основные требования к параметрам качества сырого молока

Показатель	Норма для молока по сортам		
	Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Цвет от белого до слабо-кремового	
Вкус и запах	Свойственный для молока, без посторонних запахов и привкусов		Допускается слабый кормовой запах и привкус в весенне-зимний период
Степень чистоты по эталону, не ниже	1	1	1
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1027	1027	1027
Кислотность, Т	16-18	16-18	16-20
Бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>	до 300	300-500	500-4000
Содержание соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup> , не более	500	1000	1000
Массовая доля жира, %	2,8-6,0		
Массовая доля белка, %	не менее 2,8		

**Источник:** Технический регламент "О безопасности молока и продуктов его переработки" [11].

Согласно установленным требованиям, молоко должно поставляться из хозяйств, благополучных по инфекционным заболеваниям. Коллекторы молока должны находиться в постоянной связи с ветеринарной службой и требовать соответствующую справку. При дойке коров должны соблюдаться все необходимые санитарно-гигиенические нормы. После дойки - отфильтрованное молоко должно быть помещено холодильную камеру. При сдаче-приемке молока на местах ее температура не должна превышать 6°C, а при сдаче молока на молочные предприятия, ее температура не должна превышать 10°C [11].

Как показывает практика, у нас в стране эти нормы в большинстве случаев не соблюдаются. Причин этому много, основными из которых являются отсутствие стандартных условий для дойки и не соблюдение гигиенических норм при доении коров, нарушение норм хранения молока от момента дойки до момента сдачи молока, отсутствие надлежащего контроля качества молока при приеме от хозяйств, недостаток охлаждающих танкеров в пунктах сбора молока и т.д. Все эти факторы приводят к тому, что на предприятия зачастую поступает низкосортное молоко плохого качества.

Основными производителями и поставщиками молочного сырья в республике являются мелкие фермеры. Существующая цепочка поставок молочного сырья на предприятия через коллекторы молока весьма сложная и порой слабо контролируемая, что затрудняет выявлению истинных источников некачественного сырья. Цифровая платформа качества молока была разработана и внедрена главным образом для установления прямых взаимосвязей между производителями и переработчиками молока, усиления системы контроля качества сырья на уровне каждого сдатчика молока и установления более прозрачной и справедливой системы за качественное молоко.

Важным показателем для молокоперерабатывающей отрасли является содержание в молоке жира и белка. Чем больше содержание в молоке этих элементов, тем больше выход готовой жирномолочной и белковой продукции. Даже мини молочные предприятия, перерабатывающие от 0,5 до 1,5 тонн молока в день, где нет специальных стандартных лабораторий, ежедневно проверяют молоко на жирность и белковость на экспресс анализаторах молока. У нас в стране жирность молока в среднем варьируется от 2,8 до 4,5%, а содержание белка – от 2,5 до 3,2%. На содер-

жание в молоке жира и белка влияют множество факторов, главными из которых являются сезонность, период лактации, тип кормления, породность.

Важными показателями для молокоперерабатывающей отрасли являются также кислотность и плотность молока, бактериальная обсемененность и содержание соматических клеток, которые напрямую влияют на качество готовой продукции. Как показывает практика, для производства качественной молочной продукции в должном объеме, недостаточно проведение контроля качества сырого молока только лишь на входе на предприятие, необходимо еще и обеспечить надлежащий контроль качества молока по всей цепи поставок от фермера до предприятия. И в этом плане, наиболее подходящим и эффективным инструментом являются цифровые технологии.

Теперь более подробно рассмотрим цифровую платформу качества молока, которая была разработана и внедрена в рамках проекта Всемирного банка.

**Что означает «цифровая платформа».** Это система комплексного сбора данных с помощью программного обеспечения для мобильного интерфейса, которое позволяет собирать данные по качеству и объему сдаваемого молока, отслеживать данные в онлайн режиме и генерировать отчеты. В цифровую систему вносятся данные по качеству молока индивидуальных фермеров по 5-ти основным показателям качества молока - жир, белок, кислотность, плотность и количество соматических клеток. Основной задачей цифровой платформы является при помощи мобильных приложений эффективно фиксировать, обрабатывать и анализировать информацию по качественным показателям молока для выявления и устранения слабых звеньев в общей системе поставок молока.

Цифровая платформа качества молока создана на основе стандартных Google инструментов **Collect Mobile** и **Open Foris**. Аналогичная система была ранее разработана ФАО и успешно внедрена в управлении цепи поставок молочных продуктов в нескольких странах, включая Казахстан.

**Open Foris** – это набор бесплатных программных инструментов с открытым исходным кодом, которые облегчают гибкий и эффективный сбор, анализ и отчетность данных. Приложение **Collect** работает на компьютере и служит для разработки структуры опроса и загрузки данных опроса для создания базы данных (панель управления). **Collect Mobile** – мобильное приложение для Android устройства для сбора и передачи данных, так как ввод данных производится с помощью смартфонов или планшетов типа Android.

Мобильное приложение **Collect Mobile** работает,

даже если вы находитесь вне сети интернет. Данные автоматически загружаются в базы данных при возобновлении покрытия сети. То есть система может работать как в онлайн-овых, так и в автономных режимах, и для сбора данных на местах связь не требуется. Как только соединение (периодически) установлено с мобильной или Wi-Fi-сетью, данные автоматически передаются на панель управления. Как только данные синхронизируются из мобильного приложения со смартфонов или планшетов, они становятся доступны на панели управления в компьютерах. Введенные данные экспортируются в формате и структуре в соответствии с потребностями для дальнейшей аналитики в виде электронной таблицы Excel, в форме гео-файла или текстового файла.

Цифровая платформа контроля качества сырого молока предусматривает поэтапное последовательное проведение на лабораториях завода анализа проб молока по каждому индивидуальному фермеру, сдающих молоко на предприятие. Каждое предприятие имеет своих постоянных коллекторов, с которыми заключены двусторонние договора по сбору и поставке сырого молока от фермеров на предприятия. В свою очередь, каждый коллектор молока имеет договоренность с конкретными фермерами, от которых собирается молоко. В селах как правило осуществляется подворный сбор молока, когда коллектор забирает молоко непосредственно у дома фермера, или же – групповой сбор, когда фермеры по 5-10 человек сами приносят молоко в заранее оговоренные места сбора и приемки молока. При приемке молока от фермеров, коллекторы проверяют кислотность и плотность молока специальными измерительными приборами. В случае, если молоко прокисшее, или фальсифицированное (разбавленное водой), то такое молоко как правило не принимается.

Кроме этого, коллекторы молока в специальные пластиковые или стеклянные пробники отбирают образцы молока конкретных индивидуальных фермеров, для последующего проведения анализа в лаборатории предприятия, куда сдается молоко. Каждый пробник с образцами молока маркируется, после которого делается соответствующая запись на специальном бланке с указанием фамилии и имени фермера, и даты взятия пробы молока. В тот же день все пробы молока вместе с бланками сдаются в лабораторию предприятий для проведения анализов.

Отбор образцов молока от фермеров проводится согласно графику, утвержденного молокоперерабатывающим предприятием.

Общая схема функционирования цифровой платформы указано на рисунке 2.



Рис. 2. Схема работы цифровой платформы.

Источник: Автор.

После проведения анализов в лаборатории предприятия, все параметры качества молока напрямую вносятся в мобильное приложение через планшеты или смартфоны. Результаты анализов автоматически экспортируются на сервер предприятия, откуда все обработанные и сводные данные в виде стандартных отчетов поступает менеджменту заводов для принятия дальнейших решений.

Стандартные отчеты представляются в виде Excel таблиц с указанием параметров качества молока в разрезе индивидуального фермера и коллекторов молока, а также в разрезе сел и даже региона. Отдельный отчет представляется в виде платежной ведомос-

ти для денежного поощрения фермеров, чье молоко отвечает всем требованиям стандарта качества и превышает базовые показатели по жирности.

А электронная карта, составленная на основе вводных данных, позволяет руководителям предприятий и менеджерам по качеству, наглядно видеть и выделять зоны, откуда поступает качественное молоко, а откуда – низкосортное.

Показатели качества молока вносятся в цифровую систему согласно специальной структуре опроса, включающие основные параметры качества молока в соответствии с требуемыми стандартами (рис. 3).

**Milk**

Satisfactory ⓘ  
 Unsatisfactory ⓘ

**Temperature (°C)**   
**Density (g/cm<sup>3</sup>)**   
**Acidity (°T)**   
**Fat content (%)**   
**Protein (%)**   
**Purity Group**  ⓘ  
**Somatic cells**  ⓘ  
**Somatic Cells (count/cm<sup>3</sup>)** ⓘ   
**Ammonia**  ⓘ  
**Soda**  ⓘ  
**Hydrogen peroxide**  ⓘ  
**Antibiotics** ⓘ  ⓘ  
**Quantity, kg**   
**No of supplying farmers** ⓘ   
**Milk quality acceptance**  Accepted  
 Not accepted

Рис. 3. Структура опроса в мобильном приложении.

Источник: Автор.

Указанный инструмент позволяет осуществлять удобный и гибкий сбор данных для оперативной диагностики качества молока, производимого фермерами. Это также дает возможность предоставлению адресных консультаций животноводам по улучшению работы, тем самым стимулируя развитие фермерства, укрупнение производства и освоение новых сырьевых зон.

Внедрение цифровой платформы на предприятиях Иссык-Кульской области позволило каждому заводу выявить всех своих постоянных сдатчиков молочного сырья и наладить контроль качества молока на уровне зон, сел и индивидуальных фермеров. Следует особо отметить, что данный цифровой инструмент позволил заводам внедрить систему поощрения наиболее добропорядочных фермеров, производящих и сдающих качественное и жирное молоко.

По утверждению руководителей молокоперерабатывающих заводов Иссык-Кульской области, в результате внедрения цифровой платформы качества молока, увеличился объем поступления на предприятия качественного молока, отвечающей всем стандартным требованиям. Увеличился средний процент жирности молока, значительно сократилось количество соматических клеток, а также содержание различных механических примесей. Руководители пилотных предприятий убедились в том, что через мотивирование фермеров дополнительной оплатой за качество молока создается прочная основа для поступления на завод более качественного и стандартного сырья. Цифровой инструмент позволил регистри-

ровать данные по качеству молока каждого сдатчика в упрощенной форме, исключить ручную запись, получать обзорные и качественные анализы, формировать базы данных по постоянным фермерам-сдатчикам.

Как показала практика, цифровой контент контроля качества молока доказал свою состоятельность и эффективность, и этот инструмент следует постоянно совершенствовать и расширять зону применения. Обладание более прозрачной и точной информацией о цепочках поставок сырого молока будет способствовать привлечению инвестиций и разработке политики в секторе молочного производства. Стабильный поток высококачественного молока будет стимулировать предприятия к проведению модернизации и расширению деятельности. В то же время это подтолкнет фермеров к модернизации животноводческих объектов и применению лучших практик молочного производства с учетом понимания того, что они работают на стабильном рынке.

Благодаря, данному цифровому приложению предприятия смогут оптимизировать логистику сбора молока, получат возможность своевременно проводить инвентаризацию поставщиков, диагностировать проблемы качества молока, получат возможность прямого диалога, добиться большего понимания и доверия между фермером-сдатчиком, а также выявлять фермеров чемпионов для передачи знаний.

Цифровое приложение позволяет обрабатывать информацию от большого числа производителей мо-

лока – что является идеальным для молокоперерабатывающих предприятий, которые вынуждены работать с сотнями поставщиков из различных частей региона. Данные могут легко преобразовываться в единые форматы представления данных, а прямая совместимость с непространственными инструментами Google позволяет осуществлять эффективную визуализацию данных и обмен ими. Приложение Collect Mobile обеспечивает прямое интерактивное взаимодействие между предприятиями и их поставщиками.

Вместе с тем, в реалиях Кыргызстана, где сильно фрагментированная структура поставок, широкая разбросанность и разный потенциальный уровень сборщиков молока пока еще не дают возможности регистрации данных о качестве молока на этапе приемки сырья на местах. Но с развитием холодной цепочки поставки сырого молока, налаживанием надлежащей системы контроля качества молока по всему пути движения сырья и оснащении пунктов сбора молока современными измерительными приборами, появится возможность в цифровом контроле качества молока уже на местах приемки сырья.

Внедрение цифровых технологий позволят контролировать также и качество готовой продукции, и строить цифровые интерактивные торговые взаимоотношения с различными потребителями продукции.

#### Выводы:

1. В мировой практике активно и широко применяются цифровые технологии в различных сферах экономики, включая агропромышленный комплекс. Наиболее широко цифровые технологии применяются в США и странах Европы.

2. Выявлена высокая эффективность применения цифровых технологий, которая выражается в увеличении производства сельскохозяйственной продукции, улучшении ее качества, сокращении производственных затрат, повышении рентабельности производства и улучшении условий труда.

3. Цифровые технологии также стали применяться и в странах ЕАЭС, в частности в Российской Федерации, Беларуси, Казахстане, где также отмена высокая эффективность от применения инновационных цифровых инструментов.

4. Цифровая трансформация агропромышленного сектора Кыргызстана пока еще находится на начальном этапе, но уже первые результаты применения цифровых инструментов по идентификации скота, управлению водными ресурсами, спутниковому мониторингу пастбищ, показали их высокую эффективность. Наглядным примером эффективности применения цифровых инструментов явилась разработанная и успешно внедренная цифровая система контроля качества молока в Иссык-Кульской области, где

предприятия смогли улучшить систему контроля качества сырого молока, произвести инвентаризацию (оцифровку) всех своих поставщиков сырья, составить зонированную план-карту сбора качественного молока, увеличить количество постоянных сдаччиков через мотивированную систему оплаты за качество и жирность молока.

#### Литература:

1. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/-tsifrovizatsiya-v-selskom-hozyaystve-tehnologicheskie-i-ekonomicheskie-barery-v-rossii-20170913024550](https://json.tv/ict_telecom_analytics_view/-tsifrovizatsiya-v-selskom-hozyaystve-tehnologicheskie-i-ekonomicheskie-barery-v-rossii-20170913024550) (дата обращения: 10.08.2022).
2. Головач В.М. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях цифровизации сельского хозяйства / В.М. Головач, О.А. Кривушина, И.Н. Головач // Российский экономический бюллетень. -Т.5. - №.3. - 2022. - С. 132-140.
3. Радченко Н.В. Цифровая трансформация аграрного сектора Беларуси. / Н.В. Радченко, Е.В. Соколовская, С.В. Радченко // Аграрная экономика (электронный журнал). - №4. - 2022. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://agreconom.belnauka.by/jour/article/view/480?locale=ru\\_RU](https://agreconom.belnauka.by/jour/article/view/480?locale=ru_RU) (дата обращения: 10.08.2022).
4. Жумашева С.Т.Цифровизация как основа инновационного потенциала аграрного производства Казахстана / С.Т. Жумашева, А. Муханова, Ж.Б. Смагулова // Проблемы агрорынка (электронный журнал). - №2. – 2020. URL: [https://www.jpka-kazniiapk.kz/jour/article/view/389?locale=ru\\_RU](https://www.jpka-kazniiapk.kz/jour/article/view/389?locale=ru_RU) (дата обращения: 10.08.2022).
5. Роль цифровой экономики для агропромышленного комплекса. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://agrie.comission.com/base/rol-cifrovoy-ekonomiki-dlya-agropromyshlennogo-kompleksa>(дата обращения: 08.02.2023).
6. Беков Т.Н. Цифровые и инновационные технологии в сельском хозяйстве / Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - №7. - 2022. - С. 126-131.
7. Скотников А.В. Технологии точного земледелия в США. / А.В. Скотников А.В. Клочков // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agriecommission.com/base/tehnologii-tochnogo-zemledeliya-v-ssha> (дата обращения: 18.01.2023).
8. Гербер Ю.Б. Цифровой формат развития пищевой промышленности в современных экономических условиях / Ю.Б. Гербер, С.В. Балко, А.А. Якушев // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – Том 12. – № 5. – С. 1613-1624.
9. Причко Т.Г. Предпосылки для внедрения цифровых технологий в производство пищевых продуктов на основе растительного сырья / Т.Г. Причко, И.А.Мачнева, Н.В.Дрофичева [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41869501> (дата обраш.: 08.02.2023).
10. Сергунов В.С. Контроль качества пищевого сырья и продукции на производстве, оптовых складах и в торговой сети / В.С. Сергунов, В.И. Тужилкин, Н.В. Жирова, М.М. Вайсерман, Н.А. Байтерякова. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-kachestva-pishevogo-syrya-i-produktsii-na-proizvodstve-optovyh-skladah-i-v-torgovoy-seti> (дата обращения: 15.01.2023).
11. Технический регламент "О безопасности молока и продуктов его переработки" (В редакции постановления Правительства КР от 3 декабря 2013 года № 652).