

## РЕФЕРАТ

Отчет с.56, рис.16, табл.10, ч.3, 23 источника.

Ключевые слова и словосочетания: мобильное приложение, qr-код, рwa, vue.js, эффективность, программное обеспечение, животноводство, СПК «Бурановский».

Целью выпускной квалификационной работы является разработать мобильное приложение для сотрудников животноводческого подразделения СПК «Бурановский».

Объектом выпускной квалификационной работы является СПК «Бурановский».

Предметом выпускной квалификационной работы является процесс учёта и контроля над поголовьем КРС в животноводческом подразделении СПК "Буранововский".

Методы решения поставленных задач: системный анализ, моделирование предметной области.

Результаты работы: проведен анализ предметной области, выработаны проектные решения по функциональной архитектуре обеспечивающих подсистем, реализованы проектные решения разрабатываемого мобильного приложения для СПК «Бурановский».

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Аналитическая часть .....	5
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области .....	5
1.2 Анализ функционирования объекта исследования .....	15
1.3 Определение цели и задач проектирования веб-приложения .....	18
1.4 Обзор и анализ существующих разработок .....	18
1.5 Выбор и обоснование проектных решений .....	20
1.5.1 Выбор фреймворков, технологий разработки и технологических платформ .....	20
1.5.2 Выбор средств разработки и проектирования .....	22
2 Проектная часть .....	24
2.1 Разработка функционального обеспечения .....	24
2.2 Разработка информационного обеспечения .....	25
2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования .....	25
2.3 Разработка программного обеспечения .....	27
2.3.1 Описание программных модулей .....	27
2.3.2 Компоненты пользовательского интерфейса .....	28
2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение .....	35
2.5 Обеспечение информационной безопасности .....	35
3 Оценка эффективности внедрения информационной системы .....	39
3.1 Показатели эффективности .....	39
3.2 Показатели эффективности .....	40
3.3 Расчёт экономической эффективности .....	42
3.3.1 График выполнения работ .....	42
3.3.2 Расчет стоимости разработки информационной системы .....	43
3.3.3 Оценка экономической эффективности .....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	53

# ВВЕДЕНИЕ

На данный момент, цифровизация проникает абсолютно во все сферы деятельности современного мира. Исключениями не стали в том, числе и фермерские организации, прямые функции которых заключаются в растениеводстве и животноводстве. Цифровизация есть во всех личных подсобных хозяйствах, не говоря уже о крупных агрохолдингах, в которых все процессы заносятся в базы данных, для последующего анализа, и улучшения протекающих бизнес-процессах, на его основе.

Частным примером цифровизации животноводства стало СПК «Бурановский», который уже много лет внедряет новейшие технологии при воспроизводстве КРС с целью сбыта молочной и мясной продукции. Все процессы, связанные с кормлением, лечением, осеменением, сбытом продукции и др. заносятся в единую информационную систему, зоотехниками, ветеринарными врачами, подсобными рабочими, различными другими подразделениями. Но определенным недостатком действующей системы сотрудники называют отсутствие мобильного рабочего места, с помощью которого они могли бы, как получать информации, так и вносить ее в информационную систему.

В связи с этим, объектом исследования является СПК «Бурановский».

Предметом исследования является процесс учёта и контроля над поголовьем КРС в животноводческом подразделении СПК "Буранововский"

Цель исследования – разработать мобильное приложение для сотрудников животноводческого подразделения СПК «Бурановский».

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести анализ предметной области;
- выработать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающих подсистем;

— реализовать проектные решения разрабатываемого мобильного приложения для СПК «Бурановский»;

— рассчитать экономический эффект от внедрения разрабатываемого мобильного приложения для СПК «Бурановский».

Ресурсами информации, используемой в данной работе, являются Интернет, учебно-методическая и научная литература, локальная нормативно-справочная документация СПК «Бурановский».

При проектировании информационной системы были выбраны:

— UML Designer – графический инструмент для редактирования и визуализации моделей UML;

— Vue.js – JavaScript-фреймворк с открытым исходным кодом для создания пользовательских интерфейсов;

— WebStorm – интегрированная среда разработки на JavaScript.

# **1 Аналитическая часть**

## **1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области**

СПК «Бурановский» зарегистрирован по адресу 658011, Алтайский край, Павловский р-н, п. Бурановка, Центральный пер., д. 2. Председатель организации сельскохозяйственный производственный кооператив «Бурановский» Переверзев Григорий Васильевич. Основным видом деятельности компании является разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока. Также СПК «Бурановский» работает еще по 5 направлениям. Размер уставного капитала 167 972 581 руб. СПК «Бурановский» присвоен ИНН 2261001700, КПП 226101001, ОГРН 1022202362148, ОКПО 03604023. Действует с 01.03.2000.

Сельскохозяйственный производственный кооператив «Бурановский» Павловского района имеет давнюю и славную историю, связанную с высокими достижениями в области производства сельхозпродуктов. СПК «Бурановский» образовался на месте бывшего советского колхоз «Знамя Октября», который, в свою очередь был образован в 50-х годах. В новую перестроечную эпоху совхоз входил под председательством Ивана Кузнецова, – руководителя продуманного, крепкого хозяйственника, оставившего пост лишь в 2012 году в возрасте 76 лет.

Основное направление деятельности – сельское хозяйство. Производство и реализация сельскохозяйственной продукции (продукция растениеводства, разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока).

Сегодня там работают 220 человек, средний возраст которых порядка 40 лет. Большинство специалистов – молодые люди, есть и работающие пенсионеры. Крупнорогатого скота в хозяйстве около двух с половиной тысяч голов. Управление кооперативом осуществляют общее собрание членов

кооператива (собрание уполномоченных), правление кооператива и (или) председатель кооператива.

Общим управлением СПК занимается председатель. Он осуществляет руководство работой СПК, решает все финансовые вопросы, представляет интересы предприятия и действует от его имени, устанавливает служебные обязанности для подчиненных ему работников и принимает меры по обеспечению их исполнения, принимает решения о назначении, перемещении и освобождении от занимаемых должностей работников СПК.

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.1.

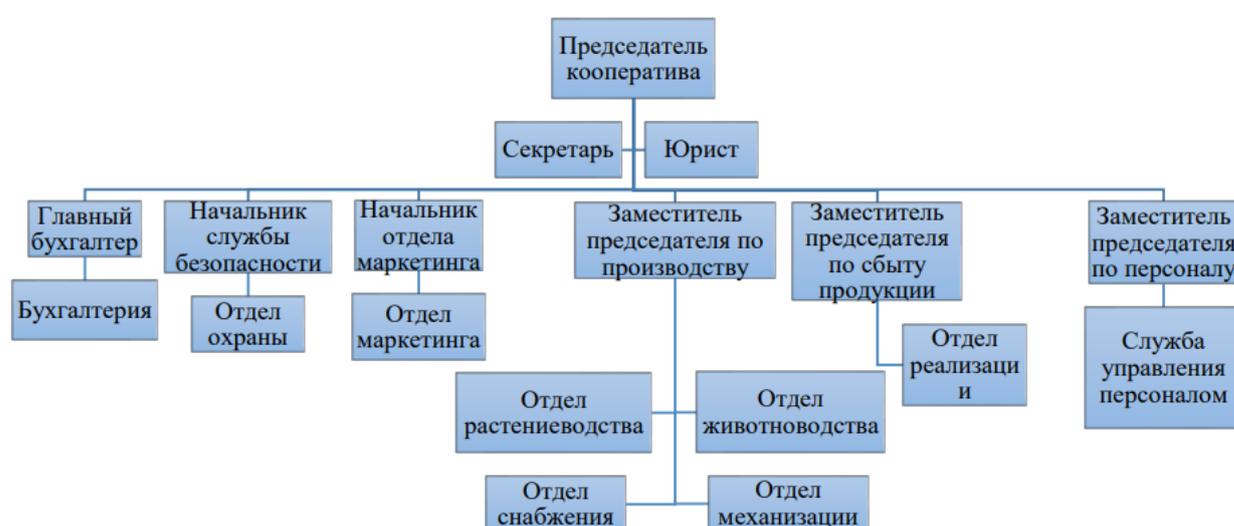


Рисунок 1.1 - Организационная структура СПК «Бурановский»

Председателю кооператива непосредственно подчиняются главный бухгалтер, начальник службы безопасности, начальник отдела маркетинга, заместитель председателя по производству, заместитель председателя по сбыту продукции и заместитель председателя по персоналу, которые являются наемным менеджментом верхнего уровня управления.

Главный бухгалтер руководит бухгалтерией. В своей работе он руководствуется осуществлением бухгалтерского учета и отчетности, формирует учетную политику с разработкой мероприятий по ее реализации, руководствуется обеспечением составления экономически обоснованных отчетных калькуляций себестоимости продукции (работ, услуг), расчетов по

заработной плате, начислений и перечислений налогов и сборов в бюджеты разных уровней, платежей в банковские учреждения. В непосредственном подчинении главного бухгалтера находятся бухгалтеры предприятия, которые осуществляют деятельность по конкретным участкам бухучета и действуют в соответствии с действующими нормативными правовыми нормами о бухгалтерском учете.

Начальник службы безопасности возглавляет соответствующее подразделение, нацеленное на поддержание общественного порядка на территории СПК. В непосредственном подчинении начальника службы безопасности находятся охранники, обеспечивающие сменяемость на круглосуточных постах по поддержанию порядка.

Начальник отдела маркетинга руководит соответствующим отделом, основными функциями которого являются:

- формирование продуктовой (товарной) и ценовой политик предприятия;
- создание каналов распределения и выбор методов продажи товаров;
- развитие коммуникативных связей предприятия с рынком;
- разработка стратегий и программ маркетинга.

В подчинении начальника отдела маркетинга находятся специалисты по маркетингу (маркетологи). Заместитель председателя по персоналу обеспечивает учет персонала в соответствии с действующим законодательством, осуществляет наполнение штата СПК требующимися специалистами, устанавливает порядок проведения периодического обучения и аттестации персонала, обеспечивает необходимый уровень мотивации персонала путем разработки и проведения программ мотивации.

Заместитель председателя по сбыту продукции заключает договора, обеспечивает рынок сбыта произведенную продукцию, следит за ценами реализации.

Заместитель председателя по производству возглавляет комплекс всех производственных подразделений предприятия, к их числу относятся - отдел растениеводства, занимающийся непосредственно разработкой детальных планов использования семян, удобрений, гербицидов; определением основных показателей по производству и реализации продукции растениеводства; разработкой плана посевных работ, технологических карт, рабочих планов проведения работ, графиков - маршрутов, планов – нарядов. Руководителем и организатором отдела растениеводства является главный агроном. Он руководит специалистами службы, ему подчиняется инженер-механик по эксплуатации машинно-тракторного парка. Агроном хозяйства осуществляет общее руководство по заготовке и вывозке удобрений, внесении их в почву, защите растений, заготовке кормов, уборочно-транспортным работам, комплексами по очистке, сортировке, сушке и хранению зерна.

Отдел животноводства, занимающийся разработкой и реализацией мер по регулированию производства сельскохозяйственной продукции (молоко, мясо), приобретению племенного материала, выработке технологической политики, определению приоритетных направлений развития животноводства, организации систем разведения скота молочного и мясного направления продуктивности. Руководителем отдела животноводства является главный зоотехник. Он разрабатывает план и организует ежегодную учебу технологов по воспроизводству стада крупного рогатого скота, готовит предложения о мерах по стимулированию объемов животноводства, улучшению качества производимой продукции проводит комплексные мероприятия по внедрению прогрессивных высокопродуктивных, ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий отраслей животноводства и птицеводства, осуществляет контроль за их выполнением.

Отдел снабжения, основная функция которого состоит в организации своевременного снабжения СПК необходимыми сырьем, инвентарем и другими товарами, и услугами, необходимыми для осуществления непрерывной

качественной деятельности сельскохозяйственного предприятия. Непосредственное руководство отделом снабжения осуществляет старший менеджер отдела снабжения, в непосредственном подчинении которого имеются водители и менеджеры по снабжению товаров технической группы (оборудование для кормления скота, офисная техника, запасные части для оборудования и автомобилей, и т. д.).

Отдел механизации организует эксплуатацию и обслуживание транспорта и сельхозтехники, поддерживает оборудование предприятия в рабочем состоянии, в случае необходимости организует переоборудование предприятия под новые виды продукции.

Производственными подразделениями СПК «Бурановский», являются в растениеводстве – две тракторно-полевые бригады; в животноводстве – ферма дойного стада, ферма молодняка крупного рогатого скота, свиноферма и конеферма. Общая земельная площадь составляет 10096 га, из них сельскохозяйственных угодий – 9254 га, пашни – 8288 га. Хозяйство занимается производством мяса, молока и зерна.

Миссия СПК «Бурановский» – обеспечение материального и социального благополучия членов СПК на основе совместной деятельности по производству, переработке и реализации сельскохозяйственной продукции.

Основные цели СПК «Бурановский»:

- укрепить достигнутые позиции на рынке;
- удовлетворить общественные потребности в продукции;
- увеличить число клиентов.

Миссия и основные стратегические цели сельскопромышленного предприятия представлены на рисунке 1.2.

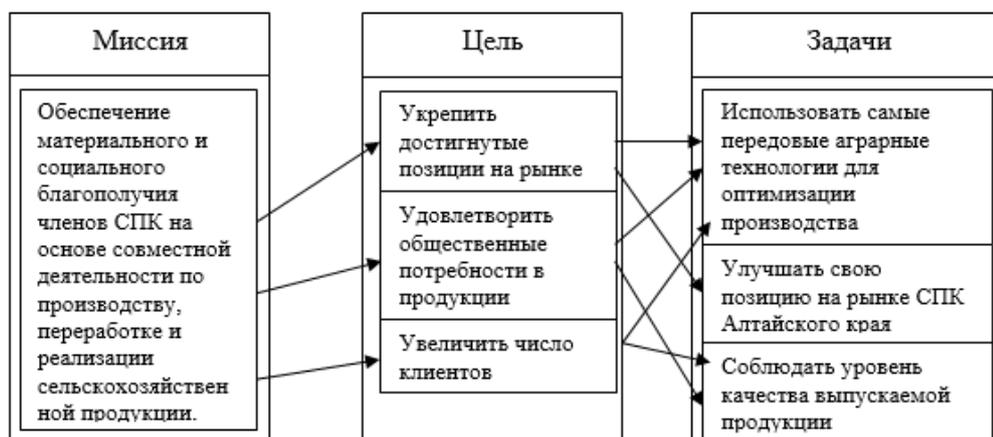


Рисунок 1.2 – Миссия, цели и задачи СПК «Бурановский»

Для достижения поставленных целей необходимо выполнение следующих задач:

- использовать самые передовые аграрные технологии для оптимизации производства;
- улучшать свою позицию на рынке СПК Алтайского края;
- соблюдать уровень качества выпускаемой продукции.

Чтобы предприятие развивалось, оно должно иметь четко определенные стратегические цели и задачи на ближайшую перспективу. На текущий год в СПК «Бурановский» установлены следующие стратегические задачи:

- добиться более полного удовлетворения потребностей потребителей сельскохозяйственной продукции;
- внедрить новые технологии;
- обеспечить рост конкурентоспособности СПК на рынке сельскохозяйственных предприятий региона;
- повысить рост эффективности продаж;
- провести обучение и повышение квалификации персонала.

Стратегические цели и задачи сельскохозяйственного предприятия представлены на рисунке 1.3.

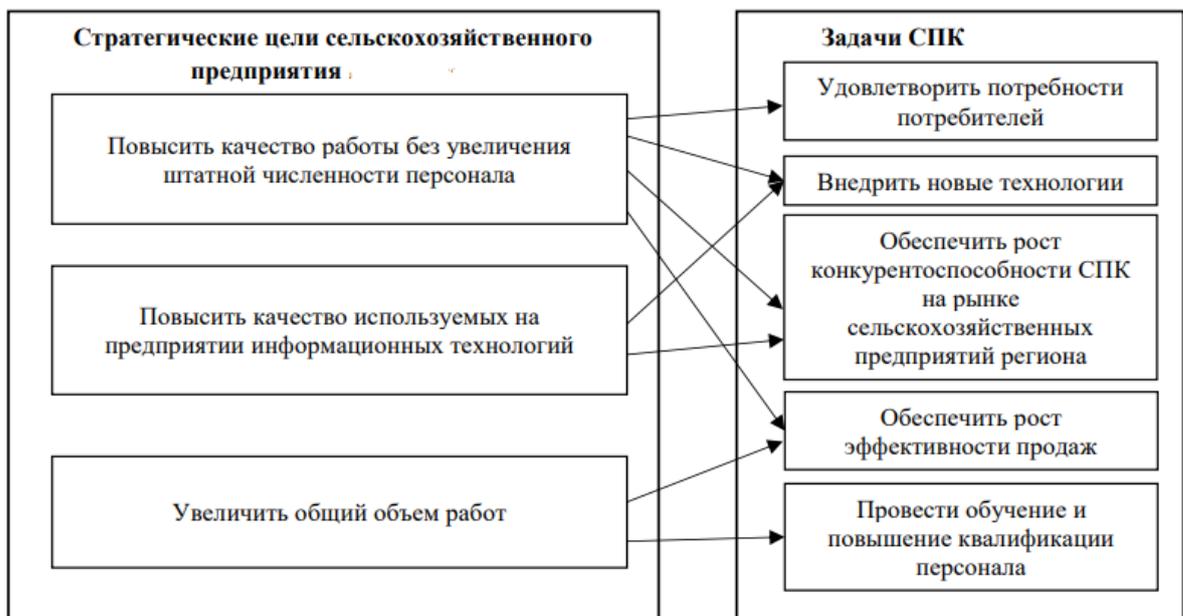


Рисунок 1.3 – Стратегические цели и задачи СПК «Бурановский».

На модели бизнес-стратегии, представленной на рисунке 1.4, представлены факторы успеха и стратегические требования, необходимые для достижения поставленных целей.

Для СПК «Бурановский» факторами успеха являются:

- высокий уровень качества продукции;
- стабильное финансовое положение;
- широкий ассортимент продукции;
- проведение мероприятий, направленных на продвижение узнаваемости предприятия;
- высокопрофессиональный персонал;
- быстрое внедрение и освоение персоналом новых технологий.

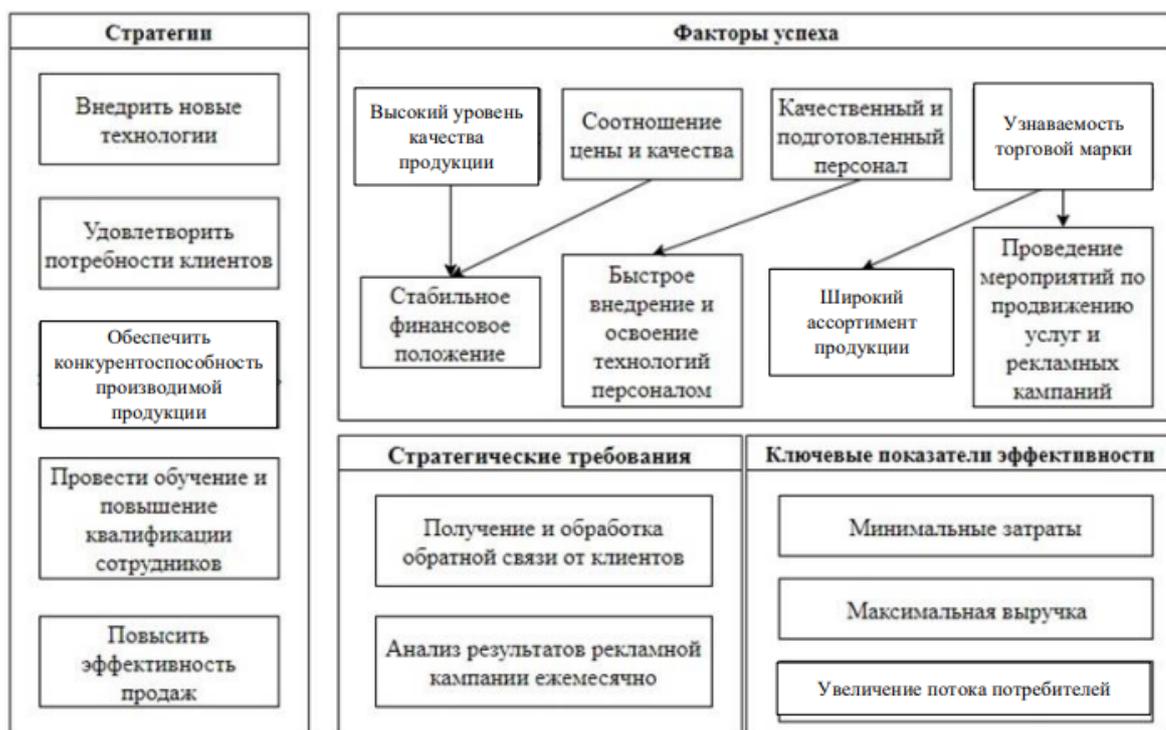


Рисунок 1.4 – Бизнес-стратегия СПК

Для достижения поставленных целей и задач, руководство СПК «Бурановский» в том числе, постоянно внедряют современные информационные технологии в протекающие бизнес-процессы, для их оптимизации и ускорения принятия решений.

Доступ к информационным системам осуществляется посредством локальной вычислительной сети организации. Электронный документооборот с контрагентами происходит в системе СБИС. Внутренний документооборот происходит путем передачи документов физически, или пересылке их через электронную почту или на различных носителях. Централизованной системы хранения документов нет. Процесс внутреннего документооборота не оптимизирован. Уровень информатизации подразделений удовлетворительный. Основная проблема невысокого уровня – большая территориальная раздельность структурных подразделений.

Все компьютеры кооператива подключены к вычислительной сети. Общий парк персональных компьютеров составляет 31 ед. Из них в компьютерном парке молочного и сыродельного подразделения имеется 15 ПК,

объединенных в сеть с применением сервера. В компьютерном парке бухгалтерского подразделения имеется 6 ПК. В подразделении кадровой службы 4 ПК. В подразделении юридической службы 4 ПК. В животноводческом подразделении 2 ПК. В растениеводческом подразделении 2 ПК. Средняя характеристика компьютеров в кооперативе представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристика ПК

Процессор	Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU 3.20 GHz 2.40GHz
Жесткий диск	Western Digital WD Black 500 ГБ WD5003AZEX
Оперативная память	Память Patriot Memory Signature DDR3 1600 МГц 1x4 ГБ (PSD34G16002)
Операционная система	Windows 10
Монитор	17" Samsung
Модем	D-Link DSL-2500U/BRU/C (ADSL2+)

В СПК «Бурановский» существуют следующие информационные системы:

1. Система электронного документооборота СБИС.

Электронный документооборот с контрагентами происходит в системе СБИС. СБИС – это система, которая позволяет обмениваться электронными документами с клиентами, поставщиками и контролирующими органами без дублирования их на бумаге. Юридическая сила электронных документов и возможность их использования без дублирования на бумаге закреплена законодательно. СБИС позволяет быстро получить полную информацию о любой компании: насколько она финансово устойчива, связана ли с сомнительными организациями, как часто судится и на каком месте среди конкурентов. Система собирает и анализирует сведения из официальных государственных источников: ФНС, Росстат, Арбитражный суд и других. СБИС удобно хранит и преобразовывает все данные в графики и таблицы, что позволяет более наглядно изучить информацию. Данная модель является долгосрочной, поэтому в настоящее время используется на постоянной основе.

## 2. Электронная почта mail.ru.

Электронная почта (E-mail) это быстрое средство коммуникации в Интернете. Через электронные почты можно отправлять и получать электронные сообщения или письма, содержащие текстовые, аудио-, видеофайлы или изображения, по всему земному шару. Возможно создание внутренней структурированной почты кооператива, для удобства обмена информацией сотрудниками кооператива.

## 3. 1С:Предприятие 8.1

Система программ «1С:Предприятие 8.1» включает в себя саму платформу и программные продукты, разработанные на ее основе для ведения учета. На одной платформе можно автоматизировать деятельность подразделений компании, разных компаний и направлений бизнеса, докупая соответствующие конфигурации программ и интегрируя их в единое информационное пространство.

## 4. 1С:Номенклатура.

Единый каталог описаний товаров и услуг в B2B-сегменте в 1С:Предприятии 8. Каталог сервиса «1С:Номенклатура» содержит более 3 000 000 карточек товаров и постоянно пополняется. Карточка товара содержит наиболее часто требуемые свойства товара, необходимые для заведения номенклатурной позиции в учетных системах, такие как: наименование, штрихкод, производителя, артикул производителя, единицу измерения, описание, дополнительно доступны изображение товара и характеристики.

5. 1С:Животноводство СПК «Барановский». Оперативный учет и управление производством. КРС

Программный продукт разработан собственными силами сотрудников предприятия, для обеспечения оперативного учета всех процессов, связанных с животноводством. Данное решение позволяет учитывать самые различные аспекты работы с животными, от биркования до выбраковки молочных продуктов от животного, а также формирования списков на забой.

## 1.2 Анализ функционирования объекта исследования

UML (англ. Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования) – язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур. UML является языком широкого профиля, это – открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой UML-моделью [17].

UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования, в основном, программных систем. UML не является языком программирования, но на основании UML-моделей возможна генерация кода.

Для моделирования предметных областей используются следующие виды диаграмм:

1. Диаграмма классов – предлагает визуальное представление о классах и о том, каким образом они связаны.
2. Диаграмма объектов – показывает взаимосвязи системных объектов и о потенциальных недостатках, которые необходимо исправить, предлагает наилучшее представление.
3. Диаграмма компонентов – показывает взаимосвязи логических групп элементов.
4. Составная структурная диаграмма – показывает взаимодействие между несколькими классами внутренней структуры.
5. Диаграмма развертывания – показывает программные и аппаратные компоненты и их взаимосвязи.
6. Диаграмма пакетов – показывает взаимосвязи крупных компонентов, образующих сложную систему.
7. Диаграмма профиля – путем определения пользовательских стереотипов, теговых значений, ограничений помогает создавать семантику и

новые свойства для диаграмм UML.

8. Диаграмма деятельности – изображает набор выполнения операций для достижения цели.

9. Диаграмма вариантов использования – набор происходящих событий, когда кто-либо или что-либо, взаимодействующее с системой из-за пределов системы, использует ее для завершения процесса.

10. Обзорная диаграмма взаимодействия – диаграмма деятельности, составленная из разных диаграмм взаимодействия.

11. Временная диаграмма – функционально показывает действие объектов и операторов на временной шкале.

12. Диаграмма конечного автомата – помогает описать поведение объекта и его изменение в зависимости от внутренних и внешних событий.

13. Диаграмма последовательности – в хронологическом порядке показывает последовательность сообщений и взаимодействий между операторами и объектами.

14. Диаграмма связи – показывает организацию объектов, участвующих во взаимодействии.

Для данного объекта была выбрана диаграмма вариантов использования, чтобы полноценно описать все бизнес-процессы, которые решаются различными специалистами СПК «Бурановский».

Основными сотрудниками, которые решают задачи животноводства являются зоотехники, ветеринарные врачи и подсобные рабочие. Как видно из диаграммы вариантов использования на рисунке 1.5, главным специалистом является зоотехник, который ответственный за весь путь животного от момента рождения до его забоя на мясную продукцию, или постановку на молочную ферму. Лечением и контролем за состоянием здоровья животных занимается ветеринарный врач. Так же он занимается осеменением животных. Подсобный рабочий занимается распределением кормов в соответствии с назначениями зоотехника и ветврача.

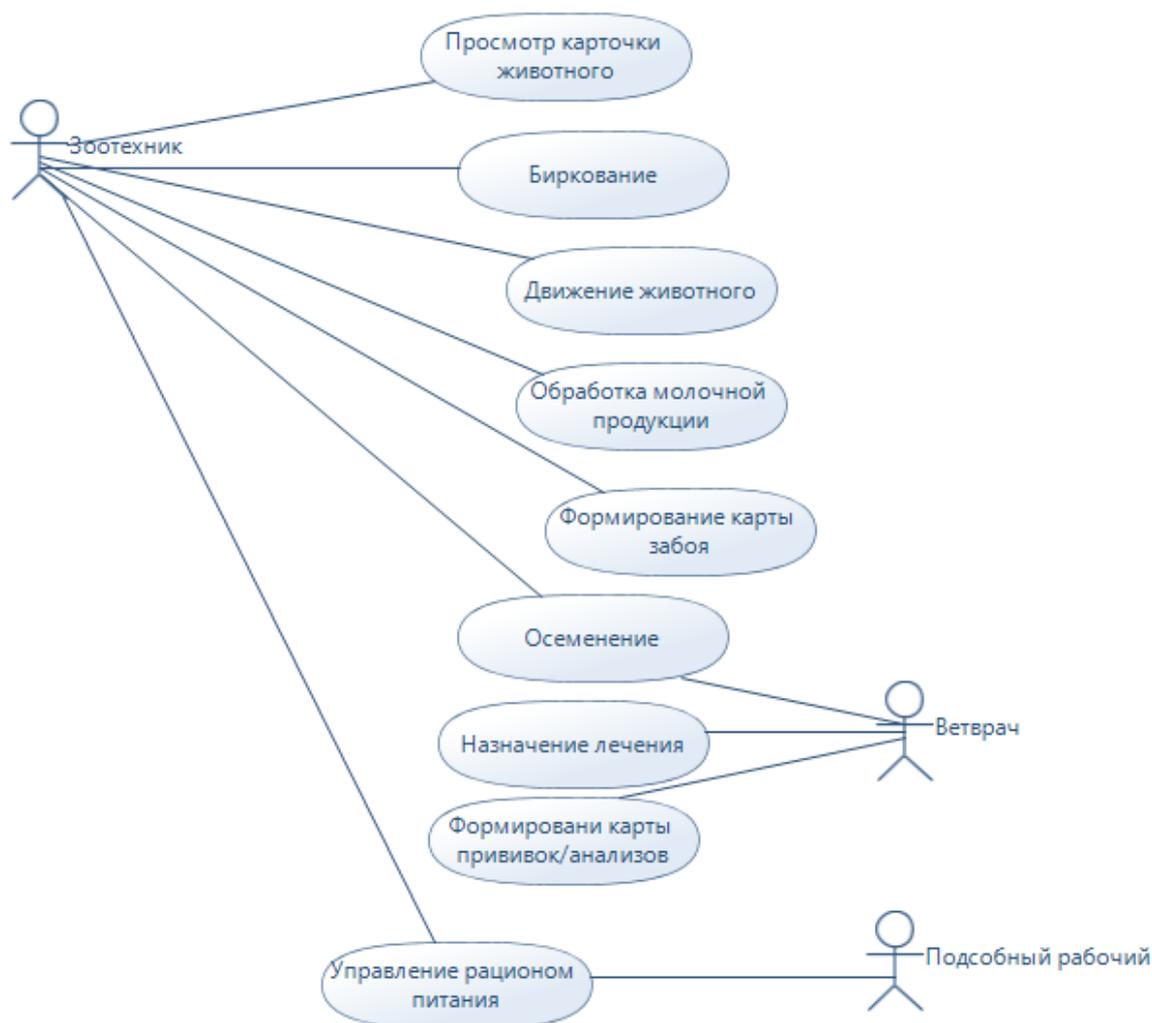


Рисунок 1.5 – Диаграмма «Варианты использования» основных процессов животноводства в СПК «Бурановский»

Весь этот функционал доступен в 1С Животноводство, которое было разработано на предприятии., но доступ к нему осуществляется только со стационарных ПК, но большая часть рабочего времени у сотрудников проходит не за рабочим столом, а непосредственно в коровниках и других подсобных помещениях СПК.

Как видно главным недостатком в СПК «Бурановский» является отсутствие мобильного рабочего места, для этих сотрудников. Это мешает более оперативному и удобному способу работы со стадом животных. Мобильное приложение позволило бы решить данную проблему.

## **1.3 Определение цели и задач проектирования веб-приложения**

Проектируемое мобильное приложение для сотрудников СПК «Бурановский» должно решить главную проблему – отсутствие мобильного рабочего места для зоотехника, ветеринарного врача и других специалистов, связанных с животноводством.

Разрабатываемое приложение должно быть кроссплатформенным и свободно распространяться между сотрудниками, а также не зависеть от сторонних приложений (магазины приложений, проприетарные библиотеки и др.), чтобы обеспечить бесперебойный режим работы, а также обеспечить конфиденциальность данных о всех бизнес-процессах.

Задачи же, которые должно решать разрабатываемое приложение следующие:

1. Распознавание животного по бирке.
2. Быстрый доступ к карточке животного.
3. Смена бирки.
4. Назначение лечения.
5. Управление рационом питания.
6. Формирование движения животного.
7. Формирование карточки осеменения.
8. Блокирование сдачи молочных продуктов от животного.
9. Формирование карты прививок/ карты анализов.
10. Формирование карты забоя скота.

## **1.4 Обзор и анализ существующих разработок**

На рынке программных продуктов существует несколько программных

комплексов, но самым проработанным для животноводства является 1С:Цифровое животноводство. Оперативный учет и управление производством. КРС.

Программный продукт "1С:Предприятие 8. Цифровое животноводство. Оперативный учет и управление производством. КРС" предназначен для решения задач оперативного учета и управления производством на животноводческих предприятиях (молочного и мясного направления КРС). Решение позволяет регистрировать оперативные фактические данные производства, контролировать соблюдение технологических процессов, таких как:

- зоотехния;
- ветеринария;
- кормление;
- уход за молодняком;
- движение стада.

Ключевой принцип, заложенный в работу программы – это формирование производственных заданий, доведение их до исполнителей (в виде бумажного наряд-задания или в виде электронного задания в мобильном приложении), регистрация фактических данных и результатов проведения зоотехнических, лечебных, ветеринарных мероприятий по каждому животному непосредственно в месте возникновения события, например, на ферме, с последующей передачей достоверной информации в систему.

Главным недостатком данного программного продукта является его высокая стоимость, которая становится главным фактором при отказе в его покупке. Также мобильное приложение, в этом решении дополнительно оплачивается от основного приложения.

## 1.5 Выбор и обоснование проектных решений

### 1.5.1 Выбор фреймворков, технологий разработки и технологических платформ

Основной технологией при разработке была выбрана Progressive Web App (PWA), данный выбор обусловлен тем, что PWA позволяет сочетать в одном приложении преимущества веб-сайтов и нативных мобильных приложений. Разработанное приложения с использованием данной технологией обладают следующими преимуществами:

1. Кроссплатформенность: PWA работают на всех платформах, что сокращает затраты на разработку и поддержку отдельных приложений для iOS и Android.
2. Быстрая загрузка: благодаря кэшированию и оптимизации, PWA загружаются быстрее, чем традиционные веб-сайты.
3. Экономия ресурсов: PWA занимают меньше места на устройстве и потребляют меньше данных.
4. Улучшенный UX: PWA обеспечивают плавную анимацию, быстрый отклик и интуитивно понятный интерфейс. PWA адаптируются под любые устройства и экраны, будь то смартфон, планшет или десктоп. Это достигается за счет использования гибких макетов и медиа-запросов.
5. Работа в оффлайн-режиме: Одной из ключевых особенностей PWA является возможность работы без подключения к интернету. Это реализуется с помощью Service Workers — фоновых скриптов, которые кэшируют ресурсы и позволяют приложению функционировать даже при отсутствии сети.
6. Установка на устройство: PWA можно добавить на домашний экран устройства, как обычное приложение. Это делает их более доступными и удобными для пользователей.

7. Безопасность: PWA работают только через HTTPS, что обеспечивает безопасность данных пользователей и защищает от атак.

8. Обновления: PWA обновляются автоматически, что избавляет пользователей от необходимости загружать новые версии из магазинов приложений.

9. Push-уведомления: PWA поддерживают push-уведомления, что позволяет удерживать пользователей и повышать их вовлеченность.

Базовым фреймворком для разработки приложения был выбран Vue.js. Это современный JavaScript-фреймворк, предназначенный для разработки сложных клиентских приложений, требующих высокую производительность и относительную простоту в разработке, а также разумный инструментарий разработчика. Главными особенностями Vue.js являются:

1. Реактивность. Vue.js использует реактивную систему данных, которая автоматически обновляет DOM при изменении состояния приложения. Это позволяет разработчикам сосредоточиться на логике приложения, не заботясь о ручном обновлении интерфейса.

2. Компонентный подход. Vue.js основан на компонентах, которые представляют собой переиспользуемые блоки кода. Каждый компонент содержит HTML, CSS и JavaScript, что делает код более модульным и поддерживаемым.

3. Простота интеграции. Vue.js можно легко интегрировать в существующие проекты. Его можно использовать как для небольших частей интерфейса, так и для создания полноценных SPA.

4. Инструменты разработчика. Vue.js предоставляет мощные инструменты для разработки, такие как Vue DevTools, которые помогают отлаживать приложения и анализировать их производительность.

5. Одностраничные приложения (SPA). Vue.js идеально подходит для создания SPA, где навигация между страницами происходит без перезагрузки, что улучшает пользовательский опыт.

6. Экосистема. Vue.js имеет богатую экосистему, включающую Vue Router для маршрутизации, Vuex для управления состоянием и Vue CLI для быстрой настройки проектов.

Все вышеперечисленные особенности позволяют сказать, что данный фреймворк будет отличным вариантом для разработки приложения основанным на PWA. Дополнением можно выделить, что в экосистеме фреймворка есть официальные дополнения для разработки приложений PWA.

### 1.5.2 Выбор средств разработки и проектирования

В качестве среды разработки веб-приложения было выбрано решение от компании JetBrains — WebStorm. WebStorm представляет собой интегрированную среду разработки (IDE), предназначенную для работы с JavaScript, CSS и HTML.

Причины выбора WebStorm:

1. Многофункциональный редактор кода. WebStorm предлагает широкий набор инструментов, таких как автодополнение кода, обнаружение ошибок, выявление избыточного кода и многое другое.

2. Поддержка современных технологий. Среда обеспечивает встроенную поддержку множества технологий, включая CSS, React Native, Vue.js и другие популярные фреймворки и библиотеки.

3. Интеграция с системами управления версиями. WebStorm легко интегрируется с такими системами, как Git, что упрощает работу с версиями проекта.

4. Анализ качества кода. IDE поддерживает интеграцию с линтерами, такими как ESLint и Stylelint, что помогает поддерживать код в чистоте и соответствовать стандартам.

5. Локальная история изменений. WebStorm сохраняет историю изменений, что позволяет отслеживать и восстанавливать предыдущие версии файлов.

Кроме того, WebStorm поддерживает установку сторонних плагинов, которые расширяют функциональность среды на всех уровнях разработки.

Основные преимущества WebStorm:

1. Встроенный HTTP-клиент. Эта функция позволяет тестировать веб-сервисы, создавать, редактировать и выполнять HTTP-запросы непосредственно в редакторе, что упрощает процесс разработки и отладки.

2. Интуитивное форматирование кода. WebStorm автоматически форматирует код по мере его ввода, добавляя необходимые отступы и применяя цветовое выделение для различных элементов, таких как комментарии, ключевые слова и переменные.

3. Ускорение процесса разработки. Многие функции WebStorm направлены на повышение производительности разработчика, позволяя выполнять задачи быстрее и эффективнее.

Таким образом, WebStorm является мощным инструментом, который сочетает в себе удобство, функциональность и высокую скорость разработки, что делает его отличным выбором для создания современных веб-приложений.

## 2 Проектная часть

### 2.1 Разработка функционального обеспечения

Для внедрения нового мобильного клиентского приложения, следует модернизировать имеющуюся систему, так что бы можно было настроить двухсторонний обмен данными. При условии того, что обмен данными должен происходить по протоколу https, то можно смоделировать компонентную диаграмму изменений в 1С: Животноводство СПК «Бурановский» (рис 2.1).



Рисунок 2.1 – Компонентная диаграмма ИС 1С: Животноводство СПК «Бурановский» после разработки мобильного клиентского приложения

Основным подходом в разработке подмодуля обмена данными был выбран REST. REST (Representational State Transfer) — это архитектурный стиль для создания веб-сервисов, основанный на принципах работы протокола HTTP. Он широко используется для разработки API (Application Programming Interface), которые позволяют приложениям взаимодействовать друг с другом.

Основные принципы REST:

1. Клиент-серверная архитектура: Клиент и сервер независимы друг от друга. Клиент отправляет запросы, а сервер обрабатывает их и возвращает

ответы.

2. Stateless (без состояния): Каждый запрос от клиента к серверу должен содержать всю необходимую информацию для его обработки. Сервер не хранит состояние клиента между запросами.

3. Кэширование: Ответы сервера могут быть кэшированы, чтобы уменьшить нагрузку и повысить производительность.

4. Единообразиие интерфейса: REST API должен быть простым и последовательным. Ресурсы идентифицируются с помощью URL, а операции с ними выполняются с помощью стандартных HTTP-методов (GET, POST, PUT, DELETE и др.).

5. Слоистая система: Архитектура может состоять из нескольких слоев (например, серверов, прокси), что обеспечивает гибкость и масштабируемость.

В данном случае сервером будет выступать решение на базе 1С, а клиентом разрабатываемое приложение.

## **2.2 Разработка информационного обеспечения**

### **2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования**

Формирование номера бирки для крупного рогатого скота (КРС) в Российской Федерации регулируется государственными стандартами и нормативными актами, направленными на идентификацию и учет животных. Номер бирки является уникальным и используется для отслеживания происхождения, перемещения и состояния здоровья каждого животного. Вот основные этапы и принципы формирования номера бирки КРС в РФ:

#### **1. Структура номера бирки**

Номер бирки КРС состоит из нескольких частей, которые несут в себе определенную информацию. Обычно он включает:

- Код страны (для России — "RU").
- Уникальный идентификационный номер животного (цифровой или

буквенно-цифровой код).

— Дополнительные данные (например, код региона, где зарегистрировано животное, или код хозяйства).

Пример структуры номера: RU-123456789 где:

— RU — код страны.

— 123456789 — уникальный номер животного.

## 2. Присвоение номера

— Номер присваивается каждому животному при рождении или при ввозе на территорию РФ.

— Учет и присвоение номеров осуществляются в соответствии с правилами, установленными Министерством сельского хозяйства РФ.

— Номер фиксируется в государственной информационной системе учета животных.

## 3. Использование бирок

— Бирки изготавливаются из износостойких материалов (например, пластик или металл), чтобы выдерживать условия содержания животных.

— Номер на бирке наносится методом гравировки, тиснения или печати, чтобы обеспечить долговечность и читаемость.

— Бирка крепится на ухо животного.

## 4. Регистрация в системе

После присвоения номера и установки бирки данные о животном вносятся в единую государственную систему учета. Это позволяет:

— Отслеживать происхождение животного.

— Контролировать его перемещение между хозяйствами.

— Учитывать ветеринарные мероприятия (вакцинации, обработки и т.д.).

## 5. Нормативная база

Формирование и использование номеров бирок регулируется следующими документами:

- Федеральный закон "О ветеринарии".
  - Правила идентификации и учета животных, утвержденные Минсельхозом РФ.
  - ГОСТы и технические регламенты, касающиеся маркировки и учета КРС.
6. Пример процесса
1. В хозяйстве рождается теленок.
  2. Ему присваивается уникальный номер, например, RU-987654321.
  3. Номер наносится на бирку, которая крепится на ухо животного.
  4. Данные о теленке (номер, дата рождения, пол, порода, мать, отец) вносятся в систему учета.
5. При перемещении животного в другое хозяйство или на убой номер бирки используется для идентификации и обновления данных в системе.

## **2.3 Разработка программного обеспечения**

### **2.3.1 Описание программных модулей**

Готовое решение включает в себя две подсистемы: Подсистема обмена данных с 1С: Животноводство СПК «Бурановский» и клиентское приложение.

Так как 1С: Животноводство СПК «Бурановский» реализовано на базе платформы 1С: Предприятие, это сильно упростило задачу разработки подсистемы обмена данными, так как платформа может автоматически формировать REST интерфейс для всего прикладного решения. После того, как прикладное решение опубликовано на веб-сервере, сторонние системы могут обращаться к нему через REST интерфейс с помощью HTTP запросов. Благодаря универсальности и кроссплатформенности автоматически генерируемый REST интерфейс является основным инструментом для интеграции со сторонними системами.

Клиентское приложение представляешь собой сбилженные html, css и js

файлы, которые размещаются на веб сервере и доступ к ним осуществляется к обычному веб-сайту, по url адресу.

### 2.3.2 Компоненты пользовательского интерфейса

После перехода по url-адресу отображается первая экранная форма «Экран загрузки» рис. 2.2. Данная форма служит для первоначальной загрузки данных из 1С:Животноводство СПК «Бурановский», а так же проверки доступности сети интернет, и в случае если интернет отсутствует то приложение переходит в режим накопления данных. Так как используется технология PWA – то приложение позволяет работать в офлайн режиме с использованием сохраненных данных. В момент, когда на устройстве будет доступен интернет, приложение отправит все накопленные данные и синхронизирует их базой данных.



Рисунок 2.2 – Экранная форма «Экран загрузки»

Доступ к приложению осуществляется на основе выданных учетных записей, сгенерированных в 1С. Пользователь может ввести логин и пароль на экранной форме «Авторизация» рисунок 2.3. После ввода логина и пароля приложение отправит введенные данные в 1С и в случае совпадения введенных данных и данных в 1С, пользователь будет перенаправлен на экранную форму

«Главная страница» рисунок 2.4. На данной странице расположены модуль сканирования QR-кода (также и штрих-кода, в зависимости от типа бирки) и поле ввода номера бирки, в случае если считать номер не имеется возможности ввиду повреждений самой бирки.

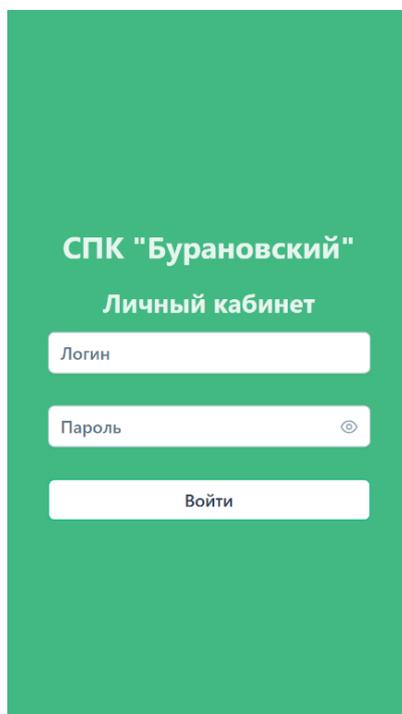


Рисунок 2.3 – Экранная форма «Авторизация»

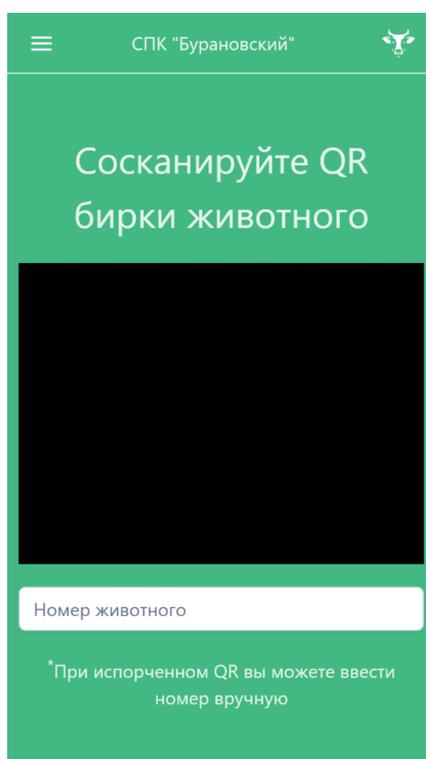


Рисунок 2.4 – Экранная форма «Главная страница»



Рисунок 2.5 – Экранная форма «Карточка животного»

После успешного распознавания номера животного, загружается основная информация о животном, а именно:

1. Кличка.
2. Номер бирки.
3. Пол.
4. Порода.
5. Линия животного (при наличии).
6. Породность (при наличии).
7. Масть.
8. Состояние животного.
9. Рацион.
10. В состоянии лечения.
11. Молокозабор.
12. Масса.
13. Дата рождения.

Так же в дополнении к основным данным, пользователю доступны некоторые действия исходя из его служебных обязанностей (диаграмма вариантов использования – рисунок 1.1). Если данное действие пользователю. Не доступно, то кнопка перехода будет заблокирована.

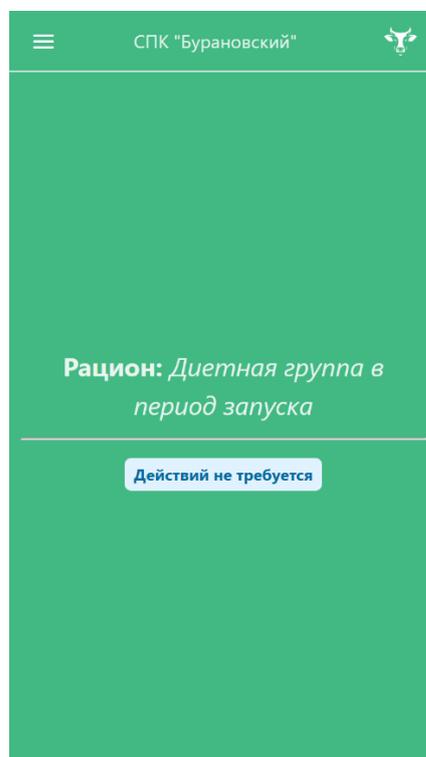


Рисунок 2.6 – Экранная форма «Рацион»

Экранная форма «Рацион» на рисунке 2.6 показывает, к какой группе питания относится данное животное, и в случае нахождения ошибки позволяет оперативно устранить ошибку, а также в период формирования отделяемой части стада, для перевода на другой рацион, к примеру в период запуска или, к примеру в период после отельной лактации, когда животное ставится на усиленный рацион, который будет полностью обеспечивать животное необходимыми макро и микро элементами.

На рисунок 2.7 представлена форма «Лечение», которая позволяет ветеринару оперативно наблюдать состояние животного и вносить коррективы в его лечение. В случае необходимости добавить лечение или выполнить уже назначенные инъекции старшим ветеринарным врачом (все процедуры назначаются только после согласования с ним и фиксации данных в 1С),

поэтому конечному исполнителю отображаются уже назначенные инъекции или другие процедуры. Для фиксации данных о лекарстве и времени проведения процедуры следует сканировать штрихкод вводимого лекарства, для этого следует использовать кнопку «+» рядом с названием лекарства. После нажатия откроется модальное окно, с модулем распознавания штрихкода. Так же можно заблокировать сдачу молочной продукции у данного животного.

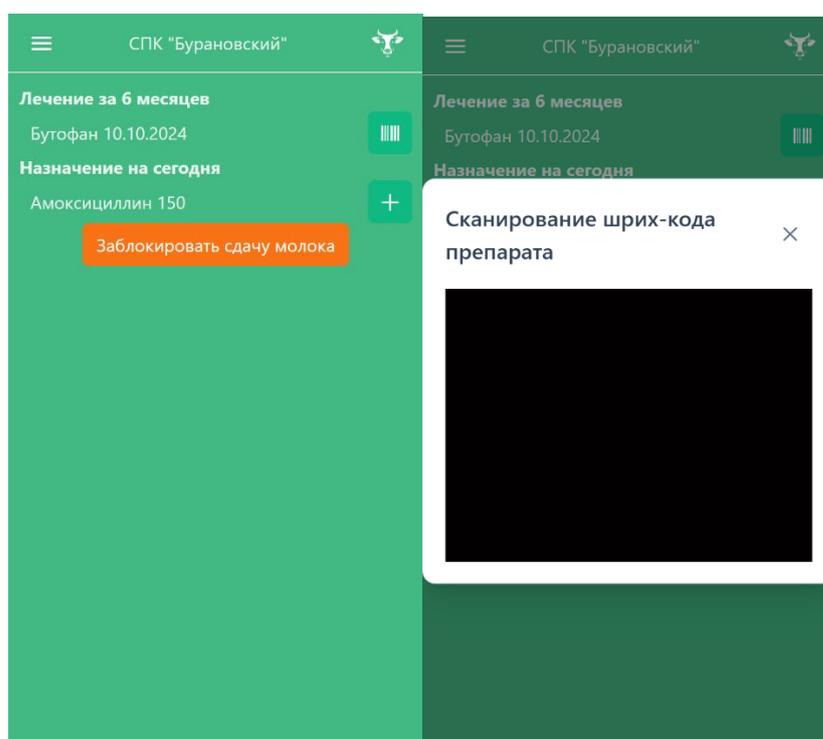


Рисунок 2.7 – Экранная форма «Лечение»

Следующей важной информацией, которая необходима ветеринарному врачу, это результаты исследования крови. Данную информацию можно увидеть на экранной форме «Анализы» рисунок 2.8. По умолчанию отображается последний результат исследований крови данного животного. Для просмотра более ранних исследований для оценки динамики состояния животного, следует воспользоваться кнопками «<>» и «>>» для получения старых и возврата к новым исследованиям соответственно.

Каждое животное проходит ежегодную вакцинацию и поэтому требуется удобная форма обработки данных о проводимой вакцинации и просмотра назначенных прививок от главного врача (рисунок 2.9). При инъекции,

ветеринарному врачу доступен функционал быстрого сканирования штрихкода вводимой вакцины. Аналогично, как и на форме «Лечение»

Последний анализ 20.12.2025	
Общий белок	62,87 г/л
Альбумин	30,19 г/л
Глобулин	32,68 г/л
Мочевина	2,63 ммоль/л
Креатинин	88,22 мкмоль/л
Глюкоза	2,90 ммоль/л
Билирубин общий	24,70 мкмоль/л
АСТ	307,30 МЕ/л
АЛТ	41,90 МЕ/л
Щелочная фосфатаза	100,30 МЕ/л
Калий	5,16 ммоль/л
Кальций	1,77 ммоль/л
Фосфор	2,03 ммоль/л
Гамма-ГТ	18,30 МЕ/л

Рисунок 2.8 – Экранная форма «Анализы»

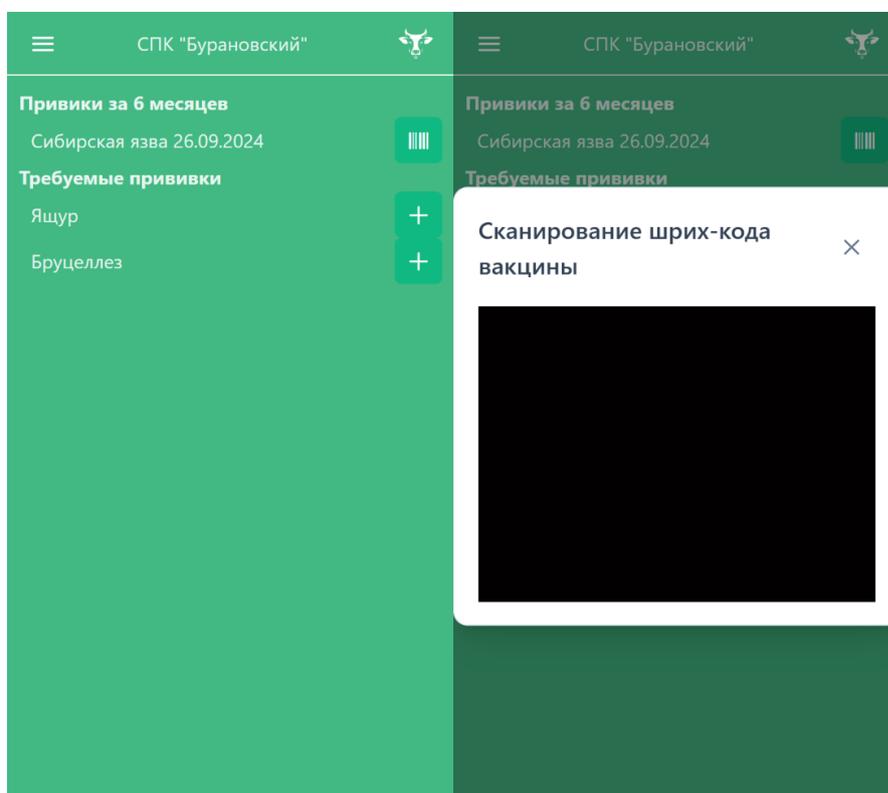


Рисунок 2.9 – Экранная форма «Прививки»

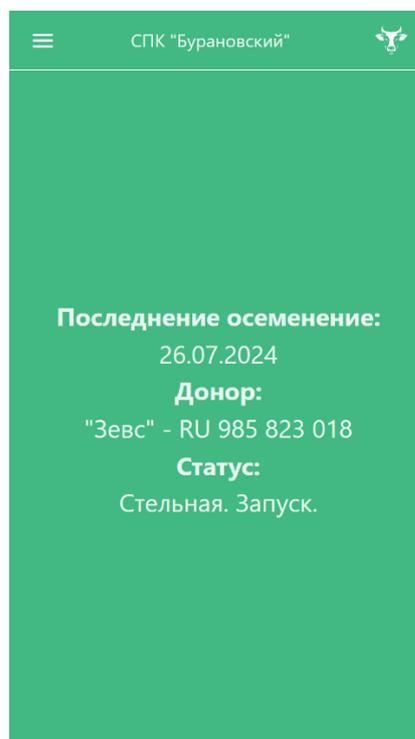


Рисунок 2.10 – Экранная форма «Осеменение»

На рисунке 2.10 представлена информация о статусе осеменения или назначенной процедуре. Если животное уже осемененное, то будет отображаться информация о доноре семенного материала (дата осеменения, Кличка и номер бирки животного и статус стельности), который был введен для оплодотворения.

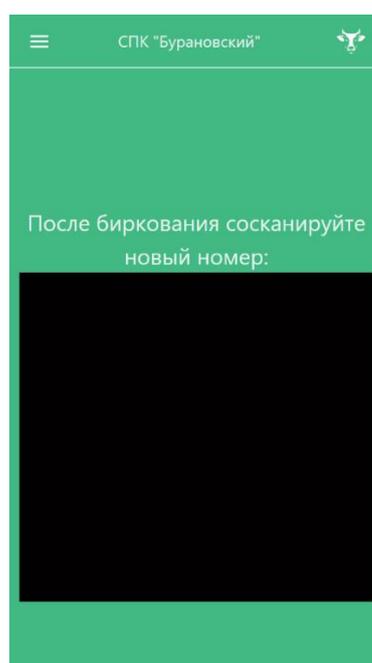


Рисунок 2.11 – Экранная форма «Биркование»

Периодически требуется проводить процедуру перебиркования животного, ввиду эксплуатационных условий. Для этого поможет форма «Биркование», которая позволит внести информацию о новом номере животного в случае, если новая бирка не совпадает по номеру.

Единственный функционал, который не обладает отдельной формой, это кнопка формирования карты забоя животных. После сканирования бирки животного, сотрудник может нажать кнопку «Забой» и записать данное животное в журнал следующего забоя, который будет в дальнейшем согласовываться с главным животноводом и ветеринарным врачом.

## **2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение**

Серверная часть веб-приложения использует существующее сетевое оборудование СПК «Бурановский», а клиентская часть располагается на хостинге, который используется для основного сайта.

## **2.5 Обеспечение информационной безопасности**

Под информационной безопасностью подразумевается состояние защищённости информации от преднамеренного или случайного несанкционированного доступа, хищения, модификации и уничтожения информации[5].

Для защиты от постороннего вторжения предусматриваются определенные меры безопасности. В ИС это осуществляется программными средствами, идентификация субъектов и объектов;

- разграничение доступа к ресурсам и информации;

- контроль и регистрация действий.

Процедура идентификации и подтверждения подлинности предполагает проверку является ли субъект, осуществляющий доступ, или объект, к которому осуществляется доступ, тем за кого себя выдает. Здесь используются следующие методы:

- простые, сложные или одноразовые пароли;
- средства анализа индивидуальных характеристик субъекта (геометрических данных);
- ключи, жетоны, магнитные карты;
- обмен вопросами и ответами с администратором системы;
- специальные идентификаторы и контрольные суммы для программ и данных[6].

После процедуры идентификации пользователь получает доступ к системе, где защита от несанкционированного доступа реализуется на трех уровнях:

- на уровне аппаратуры;
- на уровне программного обеспечения;
- на уровне данных.

Защита информации на 1 и 2 уровнях предусматривает управление доступом к различным вычислительным ресурсам (отдельным устройствам, операционной системы, служебным или личным программам пользователя).

Защита информации на уровне данных направлена на защиту информации в процессе обращения к ней, в процессе работы с файловой структурой ЭВМ, в процессе передачи информации по каналам связи.

В общем, комплекс программно-технических средств и организованных решений по защите информации от несанкционированного доступа характеризуется следующими действиями:

- логическое управление доступом;
- регистрацией, контролем и учетом работы;

- применением криптографических средств;
- обеспечением целостности информации.

Выделяют следующие формы контроля и управления доступом:

- предотвращение доступа к жесткому диску, каталогам и файлам;
- установка привилегий к группам файлов;
- защита от модификаций и изменений;
- защита от уничтожения;
- предотвращение копирования.

Под средствами защиты от копирования понимается такие средства, которые обеспечивают выполнение программой своих функций только при опознании некоторого уникального не копированного элемента. Таким элементом может быть ключевой сменный носитель, часть оборудования или специальное устройство, подключаемое к компьютеру[21].

Защита от копирования реализуется выполнением ряда функций:

- идентификация среды, из которой запускается система;
- проверка подлинности среды, из которой произошел запуск;
- немедленная реакция на запуск из несанкционированной среды;
- обязательная регистрация санкционированного копирования;
- противодействие изучению алгоритмов работы системы.

Одним из безопасных способов передачи информации между двумя участниками является JWT авторизация.

Приложение использует JWT для проверки аутентификации пользователя следующим образом:

1. Сперва пользователь заходит на сервер аутентификации с помощью аутентификационного ключа (это пара логин/пароль)
2. Затем сервер аутентификации создает JWT и отправляет его пользователю.
3. Когда пользователь делает запрос к API приложения, он добавляет к нему полученный ранее JWT.

4. Когда пользователь делает API запрос, приложение может проверить по переданному с запросом JWT является ли пользователь тем, за кого себя выдает.

# 3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

## 3.1 Показатели эффективности

Эффективность ИС – качество системы чтобы выполнить поставленную цель с определенными условиями и с заданными условиями использования.

Эффективность информационной системы состоит из двух смыслов:

- эффективностью ИС в широком смысле является воздействие информационных ресурсов при принятии решений в целях достижений результата в организации;
- эффективностью ИС в узком смысле является предоставить информационные потребности с помощью информационной системы для управления организацией с минимальными затратами.

Экономическая эффективность рассчитывается и оценивается путем сопоставления результирующих показателей использования ИС с эксплуатацией данной системы после ее внедрения [4].

Эффективность системы – это сложный и интегральное свойство, зависящее от множества простых качеств, которые влияют на оптимальность функционирования ИС:

- простота и технологичность разработки и создания системы;
- действенность системы;
- удобство использования и обслуживания системы;
- экономическая целесообразность внедрения ИС;
- техническое совершенство ИС;
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, преодоление существенных различий в труде и др. [22].

При создании ИС основной задачей является – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

Свойство системы, в которой обуславливается возможность её использования, для удовлетворения определенных потребностей пользователей в соответствии с ее назначением называется качеством.

К основным свойствам качества обычно относят: безопасность, надежность и достоверность.

Безопасность – свойство, позволяющее сохранять конфиденциальность и целостность информации.

Надежность – данное свойство характерно системе, при которой заданное время продукции определяет её безотказность.

Безотказность – это свойство системы, целью которой является сохранение работоспособного состояния в течении определенного времени.

Достоверность – свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации [21].

## **3.2 Показатели эффективности**

Показатели эффективности обычно характеризуют уровень приспособленности системы, с целью выполнения поставленных перед нею задач и являются обобщающими показателями оптимальности функционирования ИС. К кардинальным обобщающим показателям можно отнести показатели экономической эффективности системы, которые в свою очередь характеризуют целесообразность произведенных ими затрат, на создание и функционирование системы [18].

Наряду с экономической эффективностью можно говорить о прагматической, технической и другие эффективности.

Прагматические показатели эффективности должны показывать:

- количественную оценку при достижении результата системой;

- степень достижения цели, поставленной перед системой.

При помощи этих показателей следует определять полезность выполнения системой заданных процедур преобразования данных и полезность решения поставленных задач.

К показателям прагматической эффективности относят:

- безопасность информационных систем;
- достоверность преобразования информации;
- точность вычислений и преобразования информации, которое характеризуется степенью близости выходной информации к истинной информации;
- полноты формирования системой результирующей информации, характеризующие достаточность этой информации для правильного выполнения пользователем запланированных действий;
- оперативность, показывающая, насколько быстро в системе формируется выходная информация, не устарела ли она;
- своевременность, учитывающая соответствие заданного и реального момента поступления результирующей информации пользователю.

Показатели технической эффективности должны оценивать техническое совершенство информационной системы как эрготехнической системы при работе ее в различных режимах, оценивать научно-технический уровень организации и функционирования этой системы.

В качестве показателей экономической эффективности обычно выступают следующие:

- годовой экономический эффект;
- коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;
- срок окупаемости (в годах) капитальных вложений;
- трудоемкость обработки информации;
- эксплуатационная стоимость затрат;
- расчет текущих затрат пользователя;
- экономия текущих затрат при автоматизации;

- годовая экономия затрат на материалы.

Экономический эффект – это результат внедрения какого-либо мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде экономии от его осуществления. Основными источниками экономии являются:

- улучшение показателей их основной деятельности, происходящее в результате использования программного изделия;
- повышение технического уровня, качества и объёмов вычислительных работ;
- увеличение объёмов и сокращение сроков переработки информации;
- повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов, средств подготовки и передачи информации;
- уменьшение численности персонала, занятого обработкой исходных данных, переработкой и получением необходимой информации;
- снижение затрат на эксплуатационные материалы.

### 3.3 Расчёт экономической эффективности

#### 3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ представлен в таблице 3.1. Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке ИС

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
1	Разработка технического задания	2	16
2	Планирование ИС	4	32
3	Рабочее проектирование ИС	10	80
4	Отладка и тестирование ИС	4	32
5	Обобщение и оценка результатов	2	16
6	Итого	22	176

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 22 дня, или 176 человеко-часов.

### 3.3.2 Расчет стоимости разработки информационной системы

Рассчитывая стоимость (смета затрат) разработки ИС необходимо учесть следующее: стоимость материалов и покупных изделий, основная заработная плата, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на машинное время (затраты на электроэнергию). В таблице 3.2. приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия.

Таблица 3.2 – Затраты на материалы и покупные изделия

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Доступ в Internet	штука	1	800	800
2	Канцтовары	штука	7	30	210
3	Бумага формата А4	упаковка	1	250	250
4	Итого				1260

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет фонда заработной платы

№ п/п	Должность: техник	Кол-во рабочих дней	Кол-во проработанных дней	Размер дневной оплаты	Заработная плата, руб.
1	Основная заработная плата	22	22	1023	22500
2	Дополнительная заработная плата				2250
3	Итого фонд заработной платы				24750

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором ((3.1) – (3.2)). Размер дополнительной заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы:

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10 \div 100 = 22500 * \frac{10}{100} = 2250 \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено:

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 22500 + 2250 = 24750 \text{ руб.} \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 24750 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в Социальный фонд России (далее – ПФР), Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (далее – ФФОМС) и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний ((3.3) – (3.7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 30 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{\text{нач}} * \frac{30}{100} = 24250 * \frac{30}{100} = 7425 \text{ руб.} \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 3.4.

Отчисления в ПФР ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы и равны:

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * \frac{22}{100} = 24750 * \frac{22}{100} = 5445 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Отчисления в ФФОМС Змс равны:

$$З_{\text{мс}} = З_{\text{нач}} * \frac{5,1}{100} = 24750 * \frac{5,1}{100} = 1262,65 \text{ руб.} \quad (3.5)$$

Отчисления на социальное страхование  $Z_{сс}$  равны:

$$Z_{сс} = Z_{нач} * \frac{6}{100} = 24750 * \frac{6}{100} = 1485 \text{ руб.} \quad (3.6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны:

$$Z_{нс} = Z_{нач} * \frac{0,2}{100} = 24750 * \frac{0,2}{100} = 49,5 \text{ руб.} \quad (3.7)$$

В таблице 3.4. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 3.4 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

№ п/п	Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)	Тарифы страховых взносов, в %	Суммы страховых взносов, руб.
1	ПФР	22,00	5445
2	ФОМС	5,10	1262,65
3	ФСС	6	1485
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	49,5
5	Итого	33,30	8242,15

Размеры страховых премий устанавливаются федеральными законами. На момент разработки проекта необходимо соблюдать действующее законодательство.

Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования ( $A_M$ ), а также затраты на электроэнергию ( $Z_{эл}$ ) ((3.8) – (3.10)):

$$A_M = \frac{O_{ф} N_{ам}}{247 * 100} * T_M \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 35000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%.

Таким образом,  $A_m = (875000 / 24700) * 7 = 24,79$  р.

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы производства и обращения. Накладные расходы  $Z_n$  фирмы составляют 20 процентов (условно) от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_n = (Z_{осн} + Z_{доп}) * \frac{20}{100} = 24750 * \frac{20}{100} = 4950 \text{ руб.} \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 3.1, на разработку и тестирование веб-приложения потребовалось 22 рабочих дня ( $D_n$ ).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ( $C_{1квт/ч}$ ) для организаций составляет 7 рублей 63 копеек.

Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа.

Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 0,7 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит:  $P = 0,7 * 7 = 4,9$  кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени  $Z_{маш}$ , необходимого для разработки ИС составит:

$$Z_{маш} = P * D_n * C_{1квт/ч} = 4,9 \text{ кВт/ч} * 22 * 7,63 \text{ руб./кВт/ч} = 822,5 \quad (3.10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию.

В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблице 3.5).

Таким образом, цена программного продукта определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, составляет 30 процентов (условно) от фонда заработной платы (3.11):

$$\Delta K = 40049,44 + 22500 * \frac{30}{100} = 46799,44 \text{ руб.} \quad (3.11)$$

Таблица 3.5 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Стоимость материалов и покупных изделий	1260,00
2	Основная заработная плата	22500,00
3	Дополнительная заработная плата	2250,00
4	Отчисления за социальные нужды	8242,15
5	Амортизация ЭВМ и оборудования	24,79
6	Накладные расходы	4950,00
7	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	822,5
8	Итого	40049,44

### 3.3.3 Оценка экономической эффективности

Для организации расчета трудоемкости обработки информации будут введены два основных показателя:

$T_0$  – это трудозатраты на обработку информации в базовом варианте (чел/час),

$T_1$  – трудозатраты на обработку информации по предлагаемому варианту (чел/час).

Для проектируемого бизнес-процесса следует рассмотреть уже оптимизированные бизнес-процесс, что даст время  $T_1$  (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

№ п/п	Наименование операции	Базовый вариант (Т <sub>0</sub> )		Проектный вариант (Т <sub>j</sub> )	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Запуск и авторизация в приложении	1	4,12	1	4,12
2	Получение сведений о животном	10	41,17	5	20,58
3	Процесс сохранения информации о проводимых манипуляциях	15	61,75	5	20,58
4	Процесс доступа к рабочему месту с ПК	43	177,02	0	0
7	Всего	69	284,05	11	45,28

Показатель снижения трудовых затрат ( $\Delta T$ ) рассчитывается по формуле 3.12:

$$\Delta T = T_0 - T_j = 284,05 - 45,28 = 238,77 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

Индекс снижения трудовых затрат ( $K_T$ ) вычисляется по формуле 3.13:

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} = \frac{238,77}{284,05} = 0,84 \quad (3.13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат вычисляется ( $K_T$ ) по следующей формуле 3.14:

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} * 100\% = \frac{238,77}{284,05} * 100\% = 84\% \quad (3.14)$$

На 84% процента снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым так как устраняется необходимость постоянного перехода от стойла животных до ветеринарного кабинета, а как раз основным затраченным временем и было физическое перемещение сотрудников до своих рабочих мест с ПК. Дополнительно значительно ускорился ввод данных, за счет автоматического сканирования штрикодов препаратов и qr-кодов бирок животных для получения информации.

Расчет затрат на заработную плату операторов  $C_{з/пл}$  приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Затраты на заработную плату ветеринарного врача

Должность сотрудника	Базовая ИС			Предлагаемая ИС		
	Трудоемкость ( $T_0$ ), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.	Трудоемкость ( $T_j$ ), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.
Вет.врач	284,05	142,7	40 533,9	45,28	142,7	6 461,46
$C_{з/пл}$			40 533,9	$C_{з/пл}$		6 461,46

Затраты на накладные расходы  $C_{нр}$  рассчитываются исходя коэффициента  $K_{нр} = 0,6$ .

Для базовой ИС:  $C_{нр} = 40\,533,9 * 0,6 = 24\,320,34$  руб./год.

Для предлагаемой ИС:  $C_{нр} = 6\,461,46 * 0,6 = 3\,876,87$  руб./год.

Расчет амортизационных отчислений  $C_a$  на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в организации примерно одинаковая равная в среднем 35000 рублей, в год 25%. Амортизация за год  $C_a(\text{год}) = (35000 * 25) / 247 * 100 = 35,42$ руб./год.

Амортизация за час, исходя из того, что в 2025 году 1978 рабочих часов:

$C_a(\text{час}) = 35,42 / 1978 = 0,2$  руб./час.

Для базовой ИС:  $C_a = 284,05 * 0,2 = 56,81$  руб./год.

Для предлагаемой ИС:  $C_a = 8,52 * 0,2 = 1,70$  руб./год.

Стоимость машинного времени  $C_{\text{мв}}$  рассчитаем исходя из потребления электроэнергии и количество рабочих дней в году – 247 ( $D_{\text{н}}$ ).

В среднем с учетом перерывов ветврач работает за компьютером 3 часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 2,5 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ( $C_{1\text{квт/ч}}$ ) для организаций составляет 7 рублей 63 копейки.

Складываем мощность энергопотребителей для ветврача из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 0,7 кВт. Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит:  $P_1 = 0,7 * 3 = 2,1$  кВт/ч,  $P_2 = 0,7 * 2,5 = 1,75$  кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени рассчитываем по формуле (3.15):

$$C_{\text{мв}} = P * D_{\text{н}} * C_{1\text{квт/ч}} \quad (3.15)$$

Для базовой ИС:  $C_{\text{мв}} = 2,1 * 247 * 7,63 = 3\,957,68$  руб./год.

Для предлагаемой ИС:  $C_{\text{мв}} = 4,2 * 247 * 7,63 = 3\,298,06$  руб./год.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 3.8.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому ( $C_0$ ) и предлагаемому варианту ( $C_1$ ) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год ( $\Delta C$ ) по формуле (3.16):

$$\Delta C = C_0 - C_1 \quad (3.16)$$

Таблица 3.8 – Показатель стоимостных затрат

Показатель	Базовая ИС ( $C_0$ )	Предлагаемая ИС ( $C_1$ )
$C_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату документоведа	40 533,9	6 461,46
$C_{\text{нр}}$ – затраты на накладные расходы	24 320,34	3 876,87

С <sub>а</sub> – величина амортизационных отчислений на используемую технику	56,81	9,06
С <sub>мв</sub> – стоимость машинного времени	3 957,68	3 298,06
ВСЕГО	68 868,73	13 645,45

Таким образом,  $\Delta C$  получается:  $\Delta C = 68\,868,73 - 13\,645,45 = 55\,223,28$  руб.

Рассчитываются также относительный показатель – коэффициент снижения стоимостных затрат за год по формуле (3.17).

$$K_c = \Delta C / C_0 = \frac{55\,223,28}{68\,868,73} = 0,8 \quad (3.17)$$

Таким образом, на 80% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (3.18):

$$T_{ок} = \Delta K / \Delta C = 68\,868,73 / 55\,223,28 = 1,25 \text{ года} \quad (3.18)$$

В таблице 3.9 приведены основные экономические показатели проекта

Таблица 3.9 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых затрат	0,84
Коэффициент снижения стоимостных затрат	0,8
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	55 223,28
Срок окупаемости проекта	1,25 года

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель выпускной квалификационной работы была разработка мобильного приложения для сотрудников животноводческого подразделения СПК «Бурановский».

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- проведен анализ предметной области;
- выработаны проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающих подсистем;
- реализованы проектные решения разрабатываемого мобильного приложения для СПК «Бурановский»;
- рассчитан экономический эффект от внедрения разрабатываемого мобильного приложения для СПК «Бурановский».

Разработанное мобильное приложение позволит:

- Получать информацию о животном по средству сканирования бирки.
- Фиксировать смену бирки.
- Фиксировать вводимые препараты, а так же вакцины.
- Получить историю анализов животного для отслеживания динамики состояния.
- Информировать подсобных рабочих о переводе животного на другой рацион питания.
- Отслеживать статус осеменения.
- Сформировать карточку забоя животного.

Практическая эффективность проекта подтверждена расчётом ряда экономических показателей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Vue.js / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ru.vuejs.org/> – Загл. с экрана.
  2. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебник для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 175 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16715-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/562833> – Загл. с экрана.
  3. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05621-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/560406> – Загл. с экрана.
  4. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML: учебник для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 125 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14903-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/568178> – Загл. с экрана.
  5. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования: учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 248 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18130-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/560978> – Загл. с экрана.
- Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 418 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19505-7. – Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/560976> – Загл. с экрана.

6. Завьялов, А. В. Диаграммы UML для анализа и проектирования информационных систем: учебно-методическое пособие / А. В. Завьялов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2021. – 65 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218630> – Загл. с экрана.

7. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 486 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21415-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/571328> – Загл. с экрана.

8. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов / А. В. Зенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 107 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16388-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/567915> – Загл. с экрана.

9. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16941-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/561434> – Загл. с экрана.

10. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения: учебник для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05142-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/563862> – Загл. с экрана.

11. Кириченко, А. В. JavaScript для FrontEnd-разработчиков. Написание. Тестирование. Развертывание / А. В. Кириченко. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2020. – 320 с. – ISBN 978-5-94387-789-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:

<https://e.lanbook.com/book/175389> – Загл. с экрана.

12. Баланов, А. Н. Комплексное руководство по разработке: от мобильных приложений до веб-технологий: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 412 с. – ISBN 978-5-507-48841-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/394577> – Загл. с экрана.

13. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 304 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18225-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/560990> – Загл. с экрана.

14. Нетесова, О. Ю. Информационные системы в экономике: учебник для вузов / О. Ю. Нетесова. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 152 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20211-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/562275> – Загл. с экрана.

15. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений: учебник для вузов / Н. Р. Полуэктова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 204 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18645-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/567610> – Загл. с экрана.

16. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 273 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20361-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/560485> – Загл. с экрана.

17. UML Designer – обзор сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uml designer.org/> – Загл. с экрана.

18. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений: учебник для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 80 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17124-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/562916> – Загл. с экрана.

19. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебник для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16300-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/561176> – Загл. с экрана.

20. Хантер, И. Т. Многопоточный JavaScript / И. Т. Хантер, Б. Инглиш; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-93700-129-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/241205> – Загл. с экрана.

21. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для вузов / С. А. Чернышев. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 176 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14383-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/567946> – Загл. с экрана.

22. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 146 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18197-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/562413> – Загл. с экрана.

23. Янцев, В. В. JavaScript и PHP. Content management system / В. В. Янцев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 192 с. – ISBN 978-5-507-48326-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/346460> – Загл. с экрана.