

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 65 страницы, 23 рисунка, 8 таблиц, 20 источников.

Ключевые слова: Информационная система, техподдержка, банк, база данных, ПАО «Совкомбанк», мобильное приложение, техническое обеспечение, разработка, анализ.

Объектом исследования является дополнительный офис №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк».

Предметом исследования является процесс обслуживания pos-терминалов.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

Методы решения поставленных задач: системный анализ, моделирование предметной области, функционально-ориентированная методология.

Результаты проекта:

- осуществить технико-экономическую характеристику предметной области и анализ функционирования объекта исследования;
- определить цели и задачи проектирования разрабатываемой информационной системы;
- изучить и провести анализ существующих разработок, выбрать технологию проектирования;
- провести обоснование проектных решений;
- разработать мобильное приложение для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

– оценить эффективность внедрения мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Аналитическая часть.....	7
1.1 Техничко-экономическая характеристика.....	7
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	11
1.3 Определение цели и задач проектирования ИС	14
1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования	15
1.4.1 Обзор и анализ существующих программных разработок.....	15
1.4.2 Выбор технологии проектирования	17
1.5 Выбор и обоснование проектных решений	18
1.5.1 Техническое обеспечение	18
1.5.2 Программное обеспечение	20
1.5.3 Информационное обеспечение	21
2 Практическая часть.....	23
2.1 Разработка функционального обеспечения.....	23
2.2 Разработка информационного обеспечения.....	25
2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования.....	25
2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации	26
2.2.3 Характеристика результативной информации	28
2.2.4 Информационная модель и ее описание	28
2.3 Разработка программного обеспечения.....	34
2.3.1 Структурная схема функции управления и обработки данных	34
2.3.2 Описание программных модулей	36
2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса.....	38
2.3.4 Схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов.....	47

2.4	Обеспечение информационной безопасности	48
3	Оценка эффективности внедрения информационной системы	51
3.1	Общие положения.....	51
3.2	Показатели эффективности	52
3.3	Расчёт экономической эффективности.....	54
3.3.2	Расчет стоимости разработки информационной системы.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		62

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время быстрое развитие информационных технологий и увеличения числа пользователей мобильных устройств, организации сталкиваются с необходимостью адаптации своих услуг к новым требованиям потребителей. Одной из важных задач является создание удобных и доступных инструментов для взаимодействия с пользователями. В данном контексте разработка мобильного приложения технической поддержки для инженеров становится актуальной, так как позволяет значительно улучшить качество обслуживания и повысить уровень удовлетворенности клиентов.

Объектом исследования является дополнительный офис №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк».

Предметом исследования является процесс обслуживания pos-терминалов.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

Чтобы достичь поставленную цель, необходимо выполнить следующие задачи:

- осуществить технико-экономическую характеристику предметной области и анализ функционирования объекта исследования;
- определить цели и задачи проектирования разрабатываемой информационной системы;
- изучить и провести анализ существующих разработок, выбрать технологию проектирования;
- провести обоснование проектных решений;
- разработать мобильное приложение для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

– оценить эффективность внедрения мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

1 Аналитическая часть

1.1 Техничко-экономическая характеристика

ПАО «Совкомбанк» – очень значимый банк федерального масштаба. ПАО «Совкомбанк» это одно из крупнейших в России предприятий в банковской сфере. ПАО «Совкомбанк» – является универсальным российским банком с головным офисом в г. Костроме. Также банк один из двадцати крупнейших банков по активам по состоянию на 1 декабря 2019 года [1].

В основе стратегии банка входит сочетание органического и неорганического роста, достижение лидирующих позиций в нишах с высокой маржинальностью и низкой конкуренцией. Следование стратегии обеспечивает рост прибыли и капитала на протяжении экономических циклов, а также позволяет воспользоваться рыночными возможностями. Уникальные продуктовые решения позволили банку занять прочные позиции на рынке, диверсифицировать бизнес и расширить свое региональное присутствие в масштабах почти по всей России.

Бизнес-модель ПАО «Совкомбанка» основана на трех ключевых сегментах: розничных услугах, корпоративном блоке и казначействе. Также банк активно развивает небанковский бизнес: страхование, лизинг, факторинг и площадку для закупок.

ПАО «Совкомбанк» оказывает финансовые услуги широкого спектра гражданам РФ во всех регионах и предлагает банковские продукты достойного качества и надежности. Полный пакет необходимых лицензий и сертификатов, а также поддержка государственной системы страхования вкладов позволяет клиентам банка рассматривать партнерство с ним как безопасное и выгодное. Кроме того, банк старается следовать последним тенденциям рынка банковских услуг, предлагая каждому клиенту индивидуальный подход в

сочетании с высокотехнологичным сервисом и лучшими традициями русского предпринимательства. В число партнеров финансового учреждения входят не только частные лица, но также крупные отраслевые компании, представители малого и среднего бизнеса, государственные структуры.

ПАО «Совкомбанк» – это кредитно-финансовая организация, ее деятельность заключается в оперировании денежными средствами, ценными бумагами и драгоценными металлами. Деятельность подобной организации в нашей стране регулируется Центральным банком России на основании выданной лицензии. Кредитно-финансовые учреждения имеют право заниматься разной деятельностью, которая связана только с деньгами: хранение средств физических и юридических лиц, кредитовать можно не только граждан, но и другие компании, в том числе государственные, также переводить деньги. Но банки не могут торговать, страховать и заниматься производством.

Схема организационной структуры ПАО «Совкомбанк» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная структура Совкомбанк

Организационная структура банка – нормативно закреплённое отражение внутренней структуры банка с выделением базовых подразделений и отношений соподчиненности между ними [2].

В рамках организационной структуры банка было принято выделить внутренние и внешние подразделения. К внутренним подразделениям банков относятся: департаменты, управления, отделы и прочее. К внешним подразделениям относятся: дочерние организации, филиалы, отделения, центры банковских услуг, операционные кассы вне кассового узла, обменные пункты, представительства и другие.

В внутреннюю структуру банка могут входить подразделения, которые имеют непосредственно отношение к отдельному направлению банковской деятельности. К примеру, структурные подразделения пассивных операций, активных операций, валютных операций, бухгалтерского отчета и отчетности, кредитования клиентов, по работе с ценными бумагами.

Кроме того, в банке могут функционировать самостоятельные отделы, которые обеспечивают функционирование банка в целом, и не привязаны к какому-то отдельному направлению банковской деятельности – отдел кадров, отдел информационных технологий, хозяйственная служба, служба безопасности и т.д.

В последнее время банки могут обеспечивать свое представительство работниками, входящими в штат соответствующего структурного подразделения банка и действующими в его интересах вне места нахождения банка, например, на территории торгового предприятия.

В целом структура банка рациональна и способствует эффективному функционированию кредитного учреждения на рынке банковских услуг.

С организационной структурой банка тесно связаны и органы управления банка.

В соответствии с Уставом банка структура корпоративного управления банка может включать органы управления и контроля: Общее собрание акционеров; Совет банка; Правление банка; Ревизионная комиссия.

Высшим органом управления банка является – Общее собрание акционеров, которое осуществляет руководство деятельностью кредитного

учреждения, выделяя основные цели деятельности. Общее собрание акционеров принимает решения по таким вопросам, как:

- внесение изменений в Устав банка или утверждение Устава в новой редакции;
- избрание членов Совета Директоров банка и прекращение их полномочий;
- утверждение аудитора банка;
- утверждение годовых отчетов и годовой бухгалтерской отчетности банка;
- распределение прибыли банка;
- реорганизация и ликвидация банка.

Совет директоров банка представляет собой коллегиальный орган, который осуществляет общее руководство деятельностью банка в период между Общими собраниями акционеров. К основным задачам Совета директоров банка относят определение приоритетных направлений деятельности банка и выработка политики направленной на повышение прибыльности кредитного учреждения.

Правление и Председатель Правления банка подотчетны Совету директоров и Общему собранию акционеров. Правление во главе с Председателем организуют выполнение решений Общего собрания акционеров и Совета директоров. При Правлении банка может быть создан ряд комитетов для руководства наиболее важными направлениями работы в банке.

К органам контроля банка относят Ревизионную комиссию, которая проводит проверки финансово-хозяйственной деятельности банка, может осуществлять контроль за ведением реестра акционеров банка, контролирует соблюдение норм действующего законодательства, положений Устава и законных прав и интересов акционеров Советом директоров, Правлением, Председателем Правления и другими органами управления банка. Ревизионная комиссия осуществляет как ежегодные проверки по итогам соответствующего финансового года, так и внеочередные проверки. Помимо

проведения ежегодных и внеочередных проверок финансово-хозяйственной деятельности Ревизионная комиссия вправе осуществлять оперативный контроль за законностью в деятельности органов управления банка.

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Главным шагом улучшения деятельности любой компании является анализ данной области.

В данном контексте автоматизация представляет из себя разработку нужной информационной системы для ПАО «Совкомбанк» и адаптация под специфические нужды компании, а в дальнейшем уже внедрение.

В анализ деятельности входят:

- выделение бизнес-процессов, подлежащих автоматизации;
- описание бизнес-процессов, происходящих в компании.

Рассмотрение и объекта, и предмета исследования направлено на анализ, реализующий функции, процессы, работ и процедур. Для данной цели используются методы и инструменты структурного анализа деловых и информационных процессов, также функционально-ориентированное или объектно-ориентированное моделирование [13].

На основе анализа деятельности ПАО «Совкомбанк», осуществляющего основную функцию предмета исследования, было принято решение воспользоваться языком моделирования бизнес-процессов методологии IDEF0.

IDEF0 – нотация графического моделирования, которая используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, потоки информации и материальных объектов, связывающих данные функции. Стандарт IDEF0 был утвержден в США в 1993 года, как Федеральный стандарт для обработки информации. В России находится в

статусе руководящего документа с 2000 года и на данный момент в качестве стандарта не утвержден.

Но тем не менее методология IDEF0 считается одним из известных подходов для описания бизнес-процессов. К особенностям методологии можно отнести:

- использование контекстной диаграммы;
- поддержка декомпозиции;
- доминирование;
- выделение 4 видов стрелок.

Контекстная диаграмма. Верхняя диаграмма, на которой объект моделирования представлен единственным блоком с граничными стрелками.

Стрелки на такой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. Контекстная диаграмма устанавливает область моделирования и границу. Другое основным понятием стандарта IDEF0 является декомпозиция. Ее принцип применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его функции. Уровень детализации процесса определяется разработчиком модели.

Декомпозиция позволяет постепенно и структурированно представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее простой и легко усваиваемой [8].

На рисунке 2 представлена контекстная диаграмма «Система техподдержки для технического специалиста» «Как есть».

Снизу добавь «MS Office» и «Журнал учета», сверху надо дописать документы по pos-терминалам. На входе Информация о неисправностях оборудования, информация о новом оборудовании, информация о программном обеспечении и заявка. На выходе Обработанная заявка.

Входной информацией является:

- информация о неисправностях оборудования;
- информация о новом оборудовании;
- информация о программном обеспечении;

– заявка.

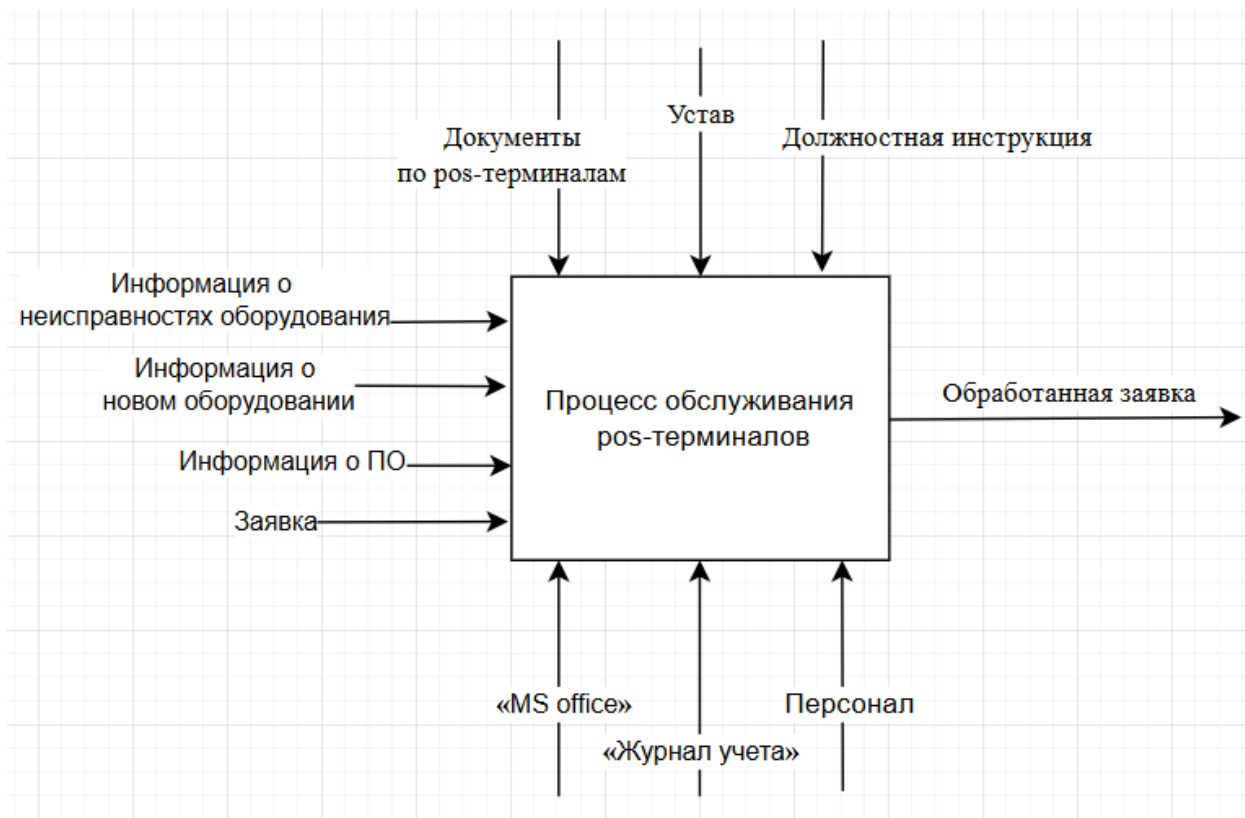


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма «Как есть»

Управлением является:

- устав;
- документы по ros-терминалам;
- должностная инструкция.

Механизмами являются:

- персонал;
- «MS Office»;
- «Журнал учета».

Выходной информацией является:

- обработанная заявка.

На рисунке 3 предоставлена контекстная диаграмма «Декомпозиция процесса обслуживания ros-терминалов «Как есть».

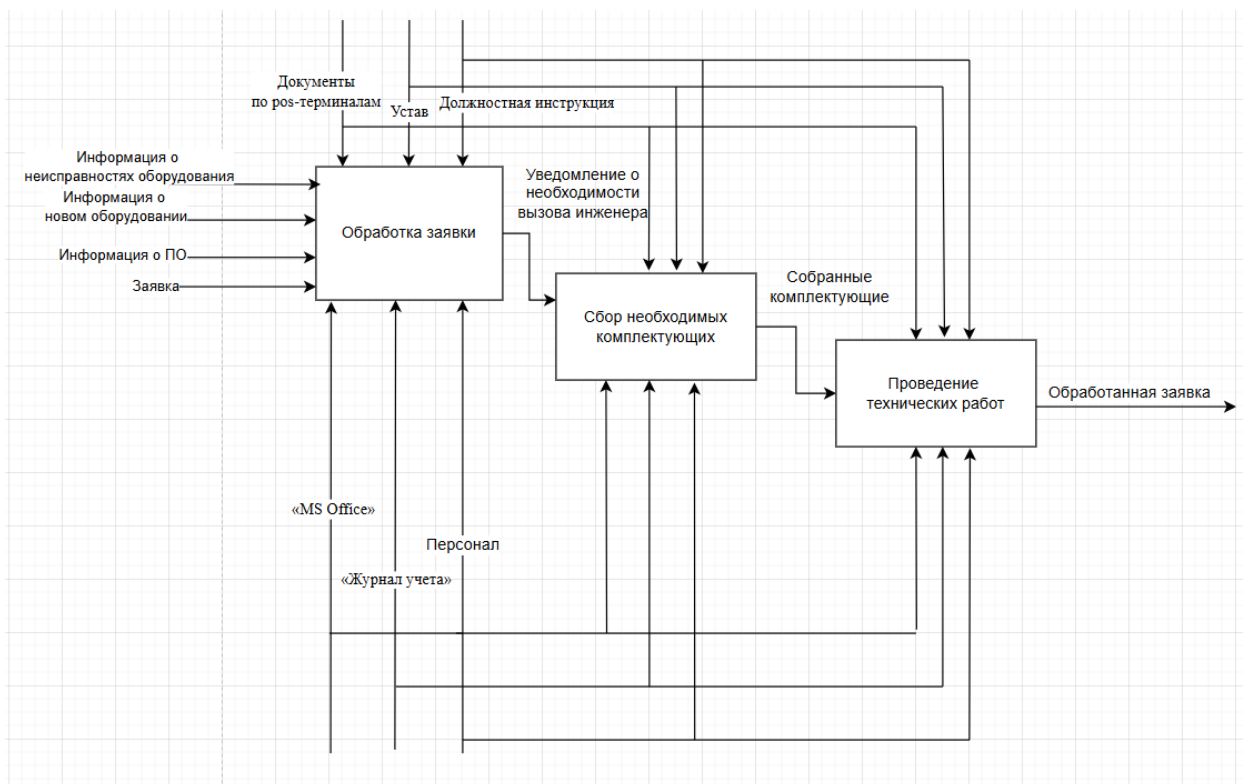


Рисунок 3 – Декомпозиция контекстной диаграммы процесса обслуживания pos-терминалов «Как есть»

1.3 Определение цели и задач проектирования ИС

Целью данной работы является разработка мобильного приложения техподдержки для инженера, которое используется в качестве средства для оперативного отклика на заявку.

Результатом использования мобильного приложения в работе является:

- сокращение времени реагирования на заявки;
- повышение эффективности работы инженеров;
- улучшение качества обслуживания.

Мобильное приложение техподдержки позволяет инженеру: видеть список заявок и откликаться на них; имеет доступ к базе данным, в которой хранится вся информация о pos-терминалах; отчеты, для контроля работ и анализа данных; использование интерактивной карты.

В рамках выпускной квалификационной работы должны быть решены следующие задачи:

- осуществлена технико-экономическая характеристика предметной области и анализ функционирования объекта исследования;
- определены цели и задачи проектирования разрабатываемой информационной системы;
- изучен и проведен анализ существующих разработок, выбрать технологию проектирования;
- проведено обоснование проектных решений;
- разработано мобильное приложение для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).
- оценена эффективность внедрения мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

1.4.1 Обзор и анализ существующих программных разработок

Мобильные приложения для технической поддержки инженеров, которые работающие с pos-терминальными устройствами, с каждым годом становятся все более популярными. Данные приложения помогают множеству инженерным службам улучшать эффективность, качество обслуживания и ускоряют работы по устранению неполадок оборудования. В данном разделе будут указаны несколько примеров приложений для технической поддержки:

1. POS Support App – приложение для инженеров, которые обслуживают pos-терминалы. Данное приложение позволяет отслеживать

состояние оборудования, управлять заявками и получать доступ к базе данных. Интерфейс приложения показан на рисунке 4.

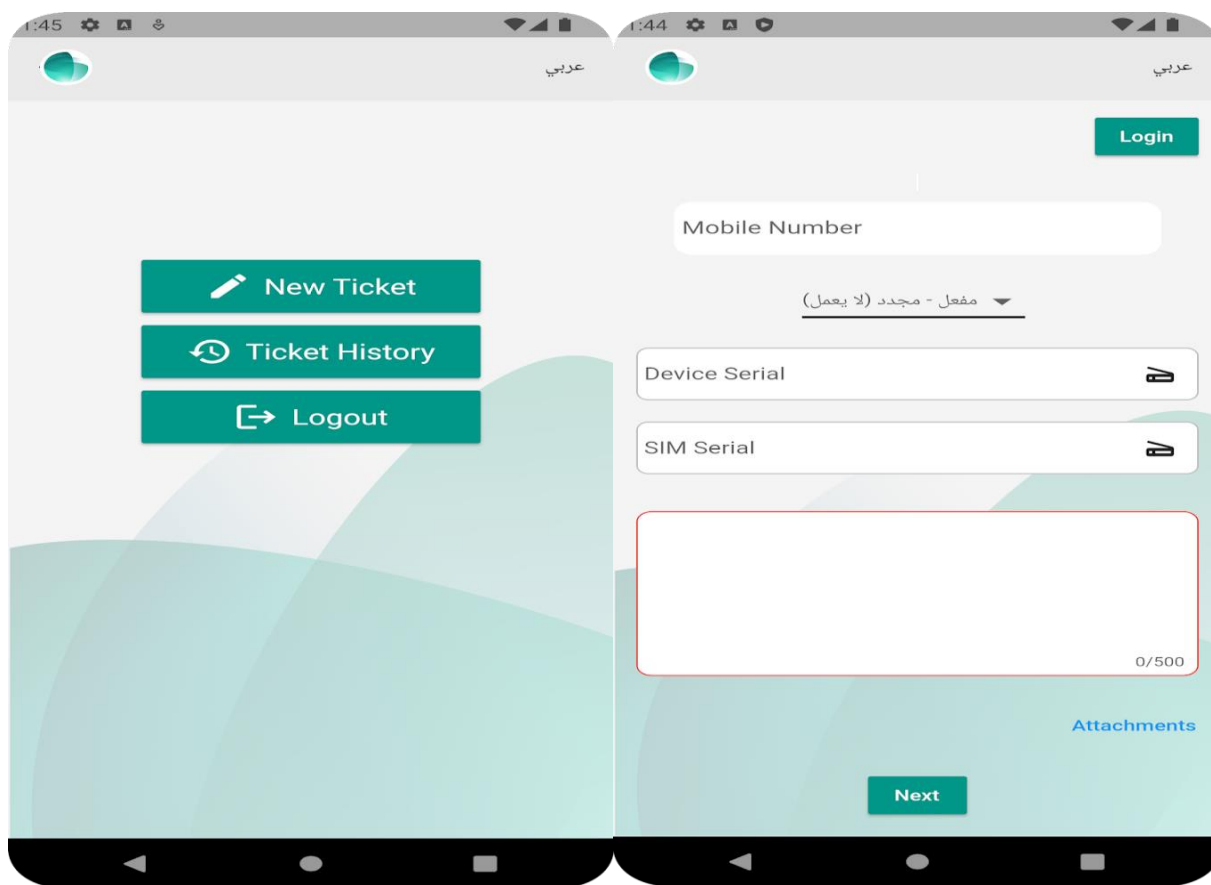


Рисунок 4 – Интерфейс приложения «POS Support App»

К преимуществам можно отнести удобный интерфейс, легкость в использовании, быстрый доступ к информации.

К недостаткам относится ограниченные интеграции с другими системами.

2. ServiceDesk Plus – это комплексное решение, используется для различных технических служб, также обслуживание pos-терминалы.

Плюсы – настройка и интеграция имеют широкие возможности.

Минусы – сложность в использовании для небольшой команды.

Обзор существующих решений для разработки мобильного приложения техподдержки показал необходимость разработки собственного приложения «Техподдержка».

Была выбрана технология своеобразного проектирования. Разработка мобильного приложения считается актуальной, так как организация ПАО «Совкомбанк» нуждается в подобном приложении для инженеров. Интерфейс ServiceDesk Plus показан на рисунке 5.

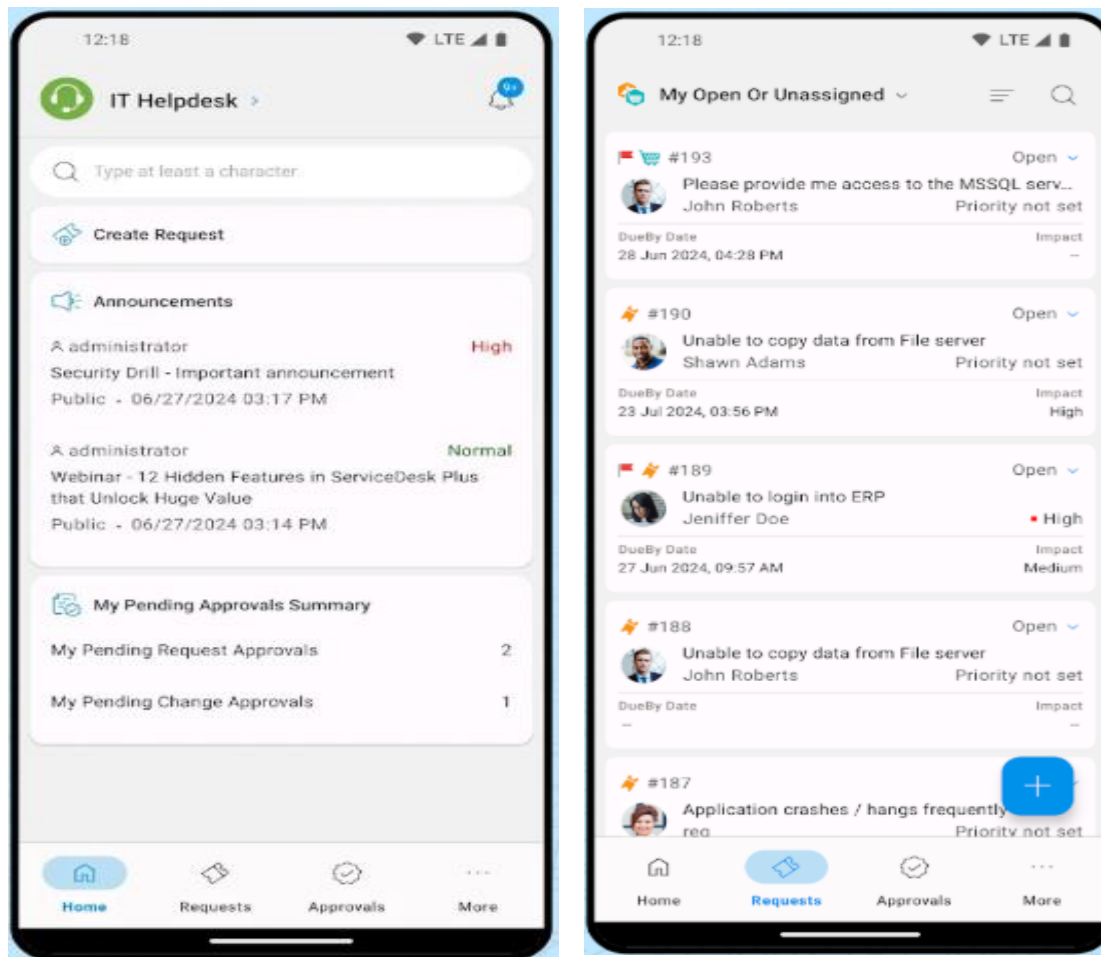


Рисунок 5 – Интерфейс приложения «ServiceDesk Plus»

1.4.2 Выбор технологии проектирования

При разработке мобильного приложения на Python с использованием интегрированной среды разработки PyCharm очень важно выбрать подходящую технологию, обеспечивающую эффективную реализацию проекта. В данном разделе рассмотрим важные технологии и библиотеки, соответствующие для разработки мобильных приложений и то, как PyCharm может помочь во время процесса разработки.

Kivy – известный фреймворк для создания многоплатформенных приложений на Python. Позволяя разрабатывать приложения для мобильных устройств и для ПК.

PyCharm – программный комплекс для разработки на Python, с множеством полезных функций:

- интеллектуальная подсказка облегчает написание кода, при этом снижая вероятность ошибок;
- отладка и тестирование с удобными инструментами для отладки кода и написания тестов, для выявления ошибок на ранних сроках разработки;
- поддержка виртуальных окружений, создавать можно в изолированном окружении;
- интеграция с системами контроля версий.

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

1.5.1 Техническое обеспечение

Техническое обеспечение (ТО) – это комплекс технических средств, нужный для поддержки функционирования информационной системы, и соответствующая документация на эти средства и технологические процессы. Средства переработки и отображения информации, управления и передачи данных относятся к техническому обеспечению информационных систем.

Выбор типов элементов, их количества и их взаимосвязи в каждой группе определяет эффективность информационной системы в целом. К критериям выбора технических средств относятся:

- надежность;
- быстродействие;
- скорость обмена информацией и среднее время доступа к информации;

- функциональная полнота;
- минимизация затрат на стоимость: развития системы, прикладных систем, аппаратных средств.

Система предусматривает наличие единой базы данных и вывод документов на печать. Для функционирования системы должно быть наличие компьютера, со следующими требованиями:

- процессор с частотой более 2,5 ГГц;
- оперативная память объемом не менее 8 Гб;
- жесткий диск емкостью не менее 500 Гб;
- операционная система – Windows 10.

Для развертывания сервера на компьютере, он должен иметь:

- Intel Core i7 или AMD Ryzen 5 с частотой не менее 3,0 ГГц;
- не менее 16 Гб оперативной памяти;
- жесткий диск не менее 1 Тб.

Для работы информационной системы рекомендуется использовать компьютеры с средними характеристиками, как указано в таблице 1.

Таблица 1 – Требуемые характеристики рабочих станций

Наименование	Характеристики
Процессор	Intel(R) Pentium(R) CPU 8970
Материнская плата	HP 650 Notebook PC
ОЗУ	16 Гб
HDD	2,5ТБ (SATA 3)
Видеокарта	Встроенная
Блок питания	65Вт

С помощью ручного ввода и использованием экранных форм происходит ввод информации в систему. Из этого следует, что должны быть разработаны экранные формы ввода, которые обеспечивают меньшую трудоемкость ввода. А также необходимо обеспечить связь вводимых данных с нормативно-справочной информацией.

Если возникает аварийная ситуация, связанная со сбоем электропитания, информация сохраняется в базе данных системы. Система должна иметь бесперебойное электропитание, которое будет обеспечивать нормальное функционирование в течении 15 минут, если отсутствует внешнее энергоснабжение и 5 минут дополнительных для более корректного завершения всех процессов.

1.5.2 Программное обеспечение

Для разработки и анализа приложения необходимо подобрать инструменты, так как разработка будет уникальной в плане типизации, также потребуется компьютерная автоматизация.

Существуют две основные технологии для разработки мобильных приложений:

- нативная;
- кроссплатформенная.

Разработка мобильного приложения с использованием agile подхода, представляет из себя методологию, ориентированную на итеративный процесс и адаптацию к изменениям.

Программная платформа, устанавливающая структуру для программной системы, называется фреймворк. Нужен он для упрощения создания и интеграции различных компонентов программного проекта.

На данный момент популярными фреймворками для разработки мобильных приложений являются:

- Kivy;
- BeeWare;
- PyQt/PySide.

Kivy фреймворк, позволяющий создавать мобильные приложения на Python. Поддерживает разработку на таких ОС как, IOS, Windows, Linux и Android.

К преимуществам можно отнести:

- один код для всех платформ;
- возможность создания сложных интерфейсов и анимации;
- поддержка сенсорного ввода.

1.5.3 Информационное обеспечение

Информационное обеспечение (ИО) является важным и неотъемлемым элементом информационного менеджмента (ИМ), которое отражает информацию, характеризующую текущее состояние объекта управления, и тем самым становится базой для принятия обоснованных решений управления.

В информационном обеспечении можно выделить две основные группы: внешнее и внутреннее.

Внешнее – это системы показателей, классификаторов, кодов, а также документации, которые служат для упорядочивания и систематизации информации. Внутреннее, в свою очередь, включает в себя файлы на машинных носителях, таких как описание экранных форм, которые обеспечивают обработку информации непосредственно в самой системе.

Процессы по обеспечению непрерывной работы информационной системы любого назначения, вне зависимости от ее сложности и специфики, представлены в следующей последовательности:

- ввод информации в справочники на основании различных и разнообразных источников;
- обработка входных данных и их запись в удобной и понятной форме.

Информационное обеспечение в данной концепции можно рассматривать как систему концепций, методов и средств, которые предназначены для обеспечения пользователей актуальной и необходимой

информацией. Таким образом, совокупность справочных данных и классификаторов информации представляет собой ряд ключевых составляющих информационного обеспечения.

Следующая последовательность действий подробно представляет процессы по обеспечению непрерывной и бесперебойной работы информационной системы:

- ввод информации в справочники на основании различных источников;
- обработка входных данных и их запись в удобной форме;
- вывод требуемой информации по запросу, что позволяет пользователям получать нужные сведения быстро и эффективно [12].

2 Практическая часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Задача модели ТО-ВЕ (как должно быть) заключается в описании системы через функционально-ориентированную модель, а также в выявлении мер, направленных на устранение негативного влияния неудовлетворительных бизнес-факторов, обнаруженных в ходе анализа. На основе модели ТО-ВЕ затем разрабатывается модель данных и создается прототип информационной системы.

Контекстная диаграмма «как должно быть» системы техподдержки для инженера представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Контекстная диаграмма «Как должно быть»

Также на диаграмме появилась стрелка выхода Отчетность.

На рисунке 5 представлена декомпозиция диаграммы «Как должно быть».

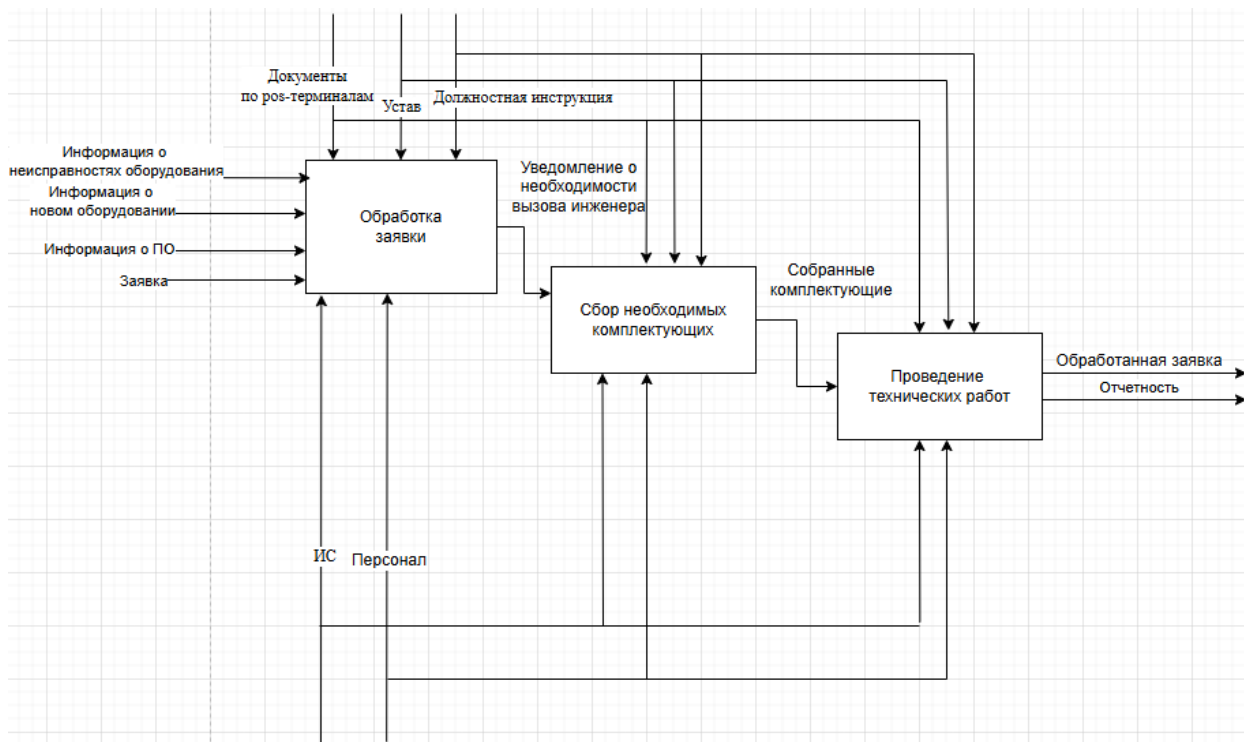


Рисунок 5 – Декомпозиция контекстной диаграммы «Как должно быть»

Следует обратить внимание на изменения диаграммы.

Диаграмма декомпозиции содержит три функциональных блока:

- «Обработка заявки;
- «Сбор необходимых комплектующих»;
- «Проведение технических работ».

1 Блок «Обработка заявки», который используется для приема заявок, их классификации, также для автоматизации процессов и мониторинга статуса заявки.

2 Блок «Сбор необходимых комплектующих», в котором определяются необходимые комплектующие для устранения неисправностей или установки нового оборудования/ПО. Сбор и подготовка требуемых комплектующих.

3 Блок «Проведение технических работ», в котором проводится выполнение технических работ по устранению неисправностей, установке и обслуживанию КТС и ПО.

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

Классификаторы – это определенные требования систематизации данных по определенным признакам. Роль классификаторов:

1. Классификаторы.

Pos-терминалы разделенные на категории в зависимости от типа оборудования

1.1 Классификация оборудования:

- тип устройства: терминалы для печати и приема платежей;
- производитель: Verifone, Pax, Ingenico;
- модель: модели конкретных терминалов.

1.2 Классификация заявок на обслуживание по типу проблем и запрашиваемой услуги:

- тип проблемы:
- программные ошибки;
- неисправное оборудование.
- срочность: приоритеты (критические, высокие, средние, низкие);
- статус заявки: новая, в работе, завершена.

2. Системы кодирования.

2.1 Кодирование оборудования:

– присвоение идентификаторов по типу и модели, для отслеживания и управления активами.

Формат кодирования:

- уникальный идентификатор: состоит из комбинации букв и цифр;
- штрих-код: для сканирования.

2.2 Кодирование заявок на обслуживание: присвоение уникальных идентификаторов для заявок на техническую поддержку для отслеживания и управления.

Формат кодирования:

- уникальный идентификатор заявки: может содержать дату, тип проблемы, последовательный номер;
- категории и подкатегории: для систематизации заявок.

3. Применение в мобильном приложении.

- интерфейс пользователя: выбор категории и подкатегории при создании заявки;
- отчетность и аналитика: использование классификаторов и систем кодирования для формирования отчетов о производительности, частоте поломок, типах запросов;
- управление активами: отслеживание и управление оборудованием с помощью идентификаторов и сканирования штрих-кодов.

2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

При разработке мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминальное оборудование, нужно учитывать входную информацию и нормативно-справочную. Эти данные играют очень важную роль в обеспечении успешного обслуживания и поддержки оборудования.

1. В нормативно-справочную информацию входит данные, которые помогают пользователям приложения ориентироваться в процессах, процедурах, стандартах, которые связаны с обслуживанием pos-терминалов.

Стандарты и протоколы:

- стандарты, регулирующие работу pos-терминалов, также включая безопасность данных (например, PSI DSS);

- протоколы связи между терминалами и платежными системами (например, ISO 8583).

Инструкции и руководства:

- документация по эксплуатации терминалов, также советы по настройке и установке;
- пошаговые руководства по диагностике и решению проблем.

База знаний:

- ответы на популярные вопросы пользователей о терминалах и их процессе обслуживания;
- технические характеристики и особенности моделей pos-терминалов.

2. Входная оперативная информация – данные, поступающие в приложение в процессе работы и необходимы для выполнения задач, связанные с обслуживанием терминалов.

Заявки на обслуживание:

- информация о поступивших заявках на техническое обслуживание, с описанием проблемы, уровнем приоритета и указанием местоположения клиента;
- обновление статуса состояния выполнения заявок (новая, в работе, завершенная).

Данные об оборудовании:

- модели, серийные номера, состояние оборудования и история обслуживания;
- данные о сбоях, ошибках и других событиях, которые связаны с работой терминалов.

2.2.3 Характеристика результативной информации

Приложение будет иметь клиент-серверную архитектуру, в качестве результативной информации работы сервиса «Техподдержка» (сервера) для мобильного приложения (клиента) будут выступать:

1. Статус обращения (новая, в работе, завершенная). Это позволит пользователю отслеживать прогресс решения его вопроса.
2. Сообщения от специалиста техподдержки. Включают в себя вопросы для уточнения проблемы, инструкции по решению, информацию о ходе работ и уведомление о завершении.
3. История обращений. Пользователь сможет просматривать предыдущие запросы в техподдержку, их статусы и переписку со специалистами. Это поможет избежать повторного описания одних и тех же проблем и быстро находить решения, которые были предложены ранее.
4. Уведомления об изменениях статуса обращения и новых сообщениях. Оперативные уведомления позволят пользователю своевременно реагировать на запросы техподдержки и не пропускать важную информацию.

2.2.4 Информационная модель и ее описание

Проблемная область – это взаимосвязанная совокупность управляемых объектов предприятия (предметная область), субъектов управления, автоматизируемых функций управления и программно-технических средств их реализации.

Модель – система, имитирующая структуру или функционирование исследуемой проблемной области, отвечающей основному требованию – адекватности этой области.

С точки зрения объектов моделирования необходимо различать модели предметной области и модели базы данных. Эти модели взаимосвязаны,

поскольку представляют собой образы одного и того же оригинала – некоторого множества предметов реального мира, информацию о которых предполагается хранить и обрабатывать с помощью, проектируемой БД.

Модель предметной области скорее ассоциируется с неформальным уровнем семантического моделирования, а модель базы данных – с формализованным уровнем системы (и в частности, СУБД). В идеале целью семантического моделирования является формирование систематического основания для хорошо формализованного процесса проектирования базы данных [5].

Требования, предъявляемые к базам данных, и, в частности, к способам описания данных:

- описания должны быть понятны пользователю, не проектировавшему базу;
- однажды принятые способы представления данных должны допускать присоединение новых элементов, данных без изменения существующих схем данных и прикладных программ;
- СУБД должны позволять эффективно обрабатывать произвольные запросы к базе данных.

Эти требования отражают, с одной стороны, точку зрения пользователя, для которой характерны требования высокой степени общности и широты представления, позволяющих ему получить достаточно сведений без затраты значительных временных или интеллектуальных ресурсов. С другой стороны – точку зрения администратора, выполняющего проектирование и оптимизацию системы баз данных, что предполагает высокую степень детализации и формализации, обеспечивающих обоснованность технических решений, а также возможность автоматизации проектирования.

Начальной стадией проектирования системы баз данных является построение семантической модели предметной области, которая базируется на анализе свойств и природы объектов предметной области и информационных

потребностей будущих пользователей разрабатываемой системы. Эту стадию принято называть концептуальным проектированием системы, а ее результат – концептуальной моделью предметной области. Объектом моделирования здесь является предметная область будущей системы. Этой стадии соответствуют также термины «инфологическое проектирование» и «инфологическая модель».

Такие модели обобщенно представляют информационные потребности пользователей создаваемой системы в части использования хранимых данных и являются средством коммуникации как разработчиков, так и пользователей на разных стадиях жизненного цикла базы данных.

К инфологическим моделям относятся различные компоненты, разными средствами отражающие предметную область. За исключением наиболее известного описания объектов и связей между ними (модель «сущность-связь») к инфологическому уровню описания предметной области можно отнести следующие компоненты:

- систему атрибутов и средств описания предметной области. Например, логические (алгоритмические) связи между показателями или лингвистические свойства языка (синонимию, синтаксис и т. д.), используемого для вербального представления объектов;
- ограничения целостности, определяющие допустимость значения отдельных полей и взаимосвязей как на уровне семантики содержимого БД, так и ее физической структуры (отдельных файлов данных и взаимосвязей между ними);
- описание информационных потребностей пользователей, например, в виде типовых запросов, отражающих процедурные особенности обращения к данным.

Моделирование предметной области на основе модели «Сущность-связь» также называется ER-моделирование. Оно базируется на использовании графических диаграмм, как простого (привычного), наглядного и в то же время

информативного и многоаспектного способа отображения компонентов проекта.

Сущность, с помощью которой моделируется класс однотипных объектов, определяется как «предмет, который может быть четко идентифицирован». Так же как каждый объект уникально характеризуется набором значений свойств, сущность должна определяться таким набором атрибутов, который позволял бы различать отдельные экземпляры сущности.

Каждый экземпляр сущности должен быть отличим от любого другого экземпляра той же сущности. Уникальным идентификатором сущности может являться атрибут, комбинация атрибутов, комбинация связей или комбинация связей и атрибутов, однозначно отличающая любой экземпляр сущности от других экземпляров сущности того же типа.

Сущность имеет имя, уникальное в пределах модели. При этом имя сущности – это имя типа, а не некоторого конкретного экземпляра.

Сущности подразделяются на сильные и слабые. Сущность является слабой, если ее существование зависит от другой сущности – сильной по отношению к ней.

Семантическую основу ER-модели составляют следующие предположения:

- часть реального мира (совокупность взаимосвязанных объектов), сведения о которых должны быть помещены в базу данных, может быть представлена как совокупность сущностей;

- каждая сущность обладает характеристическими свойствами (атрибутами), отличающими ее от других сущностей и позволяющими ее идентифицировать;

- сущности можно классифицировать по типам сущностей: каждый экземпляр сущности (представляющий некоторый объект) может быть отнесен к классу – типу сущностей, каждый экземпляр которого обладает общими для них и отличающими их от сущностей других классов свойствами;

– систематизация представления, основанная на классах, в общем случае предполагает иерархическую зависимость типов сущность типа А является подтипом сущности В, если каждый экземпляр типа А является экземпляром сущности типа В;

– взаимосвязи объектов могут быть представлены как связи – сущности, которые служат для фиксирования (представления) взаимозависимости двух или нескольких сущностей.

Одна из основных целей семантического моделирования состоит в том, чтобы результаты анализа предметной области были отражены в достаточно простом, наглядном, но в то же время формализованном и достаточно информативном виде. В этом смысле ER-диаграмма является очень удачным решением. В ней сочетаются функциональный и информационный подходы, что позволяет представлять, как совокупность выполняемых функций, так и отношения между элементами системы, задаваемые структурами данных. При этом графическая форма позволяет отобразить в компактном виде типологию и свойства сущностей и связей за счет наглядных условных обозначений, а формализмы, положенные в основу ER-диаграмм, позволяют использовать на следующем шаге проектирования логической структуры базы данных строгий аппарат нормализации.

1. Сущности. Каждый тип сущности в ER-диаграммах представляется в виде прямоугольника, содержащего имя сущности. В качестве имени обычно используются существительные в единственном числе.

Сущности могут содержать в себе:

Инженер: ключевая сущность, представляющая персонал, обслуживающий pos-терминалы.

Pos-терминал: оборудование, с которым работают инженеры.

Заявка на обслуживание: запрос на техническую поддержку, генерируемая клиентом или инженером.

Клиент: физическое или юридическое лицо, обратившееся за услугами.

2. Атрибуты. Любая сущность может иметь по несколько атрибутов, которые служат для описания характеристик. Атрибуты представляются в виде овалов, которые соединены линиями с соответствующими сущностями.

Пример атрибута:

Инженер: Id инженера, имя, фамилия, контактная информация.

Pos-терминал: модель, статус (работает, неисправен), серийный номер.

Заявка на обслуживание: Id заявки, дата и время создания, статус заявки (новая, в работе, завершенная)

Клиент: Id клиента, имя, контактная информация.

3. Связи. Связи между сущностями обозначается с помощью линий, соединяя соответствующие прямоугольники. Связи могут быть однонаправленными или двунаправленными, а также могут иметь разные кардинальности:

- инженер – заявка на обслуживание: один инженер может работать с множеством заявок, но каждая заявка относится к одному инженеру;
- клиент – заявка на обслуживание: один клиент может создавать много заявок, а каждая заявка принадлежит одну клиенту;
- pos-терминал – заявка на обслуживание: каждая заявка может относиться к одному или нескольким pos-терминалам.

4. Нормализация. Использование ER-диаграмм на следящем этапе проектирования логической структуры базы данных позволит применять строгий аппарат нормализации. Нормализация устраняет избыточность данных и обеспечивает целостность базы данных, разбив сущности на мелкие, логически связанные группы. Нормализация включает в себя:

- 1NF: убедиться, что все атрибуты являются атомарными и содержат одно значение;
- 2NF: убедиться, что все неключевые атрибуты зависят от первичного ключа;
- 3NF: убедиться, что все неключевые атрибуты не зависят друг от друга.

Ниже на рисунке 6 представлена ER-модель.

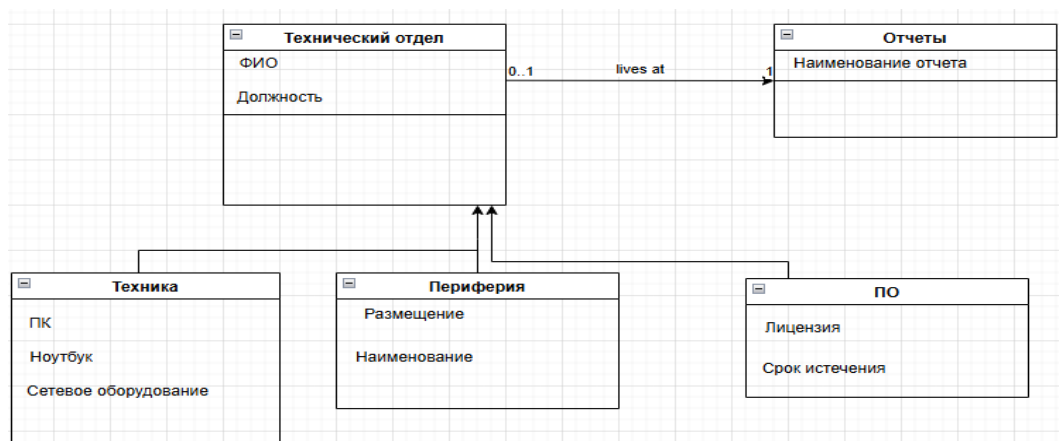


Рисунок 6 – ER-модель

2.3 Разработка программного обеспечения

2.3.1 Структурная схема функции управления и обработки данных

Структурная схема функции управления и обработки данных в мобильном приложении представляет из себя графическое изображение процессов, которые связаны с обработкой информации, взаимодействием с пользователями и обменом данными. Эта схема поможет визуализировать основные компоненты системы и их взаимосвязи.

1. Основные компоненты схемы.
 - пользовательский интерфейс (UI): та часть приложения, с которой взаимодействуют инженеры и клиенты. Включает экраны для создания заявок, просмотра информации о терминалах и т.д.;
 - система обработки данных: главный компонент, управляющий логикой приложения и обработкой данных. Здесь проходят все вычисления, манипуляции с данными и бизнес-логика;
 - базы данных: хранилище, в котором хранится информация о роз- терминалах, клиентах, заявках, инженерах;

– API (Интерфейс прикладного программирования): компонент, который обеспечивает связь между мобильным приложениями внешними системами, такие как системы отчетности или платежные шлюзы.

На рисунке 7 показана структурная схема.

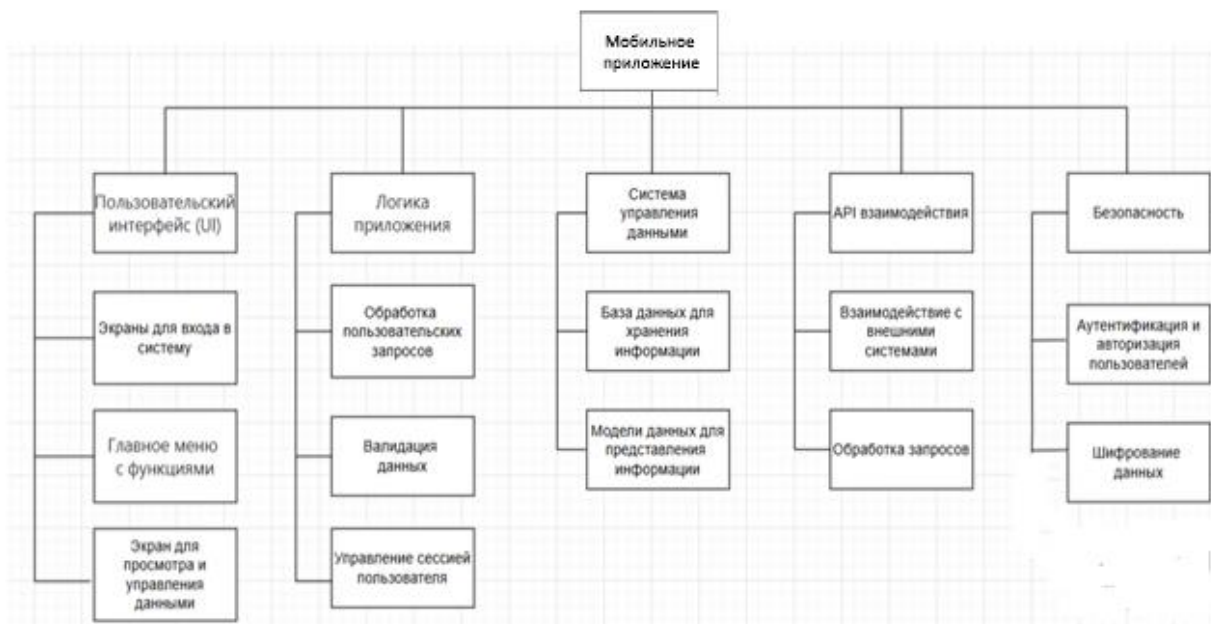


Рисунок 7 – Структурная схема

2. Описание процессов.

Пользовательский интерфейс (UI):

- создание заявки на обслуживание: пользователь сообщает о проблеме, выбирает тип терминала и отправляет заявку;
- просмотр заявок: инженеры могут видеть список активных и закрытых заявок, фильтровать их по статусу или клиенту;
- отчеты и аналитика: доступ к отчетам по производительности, частоте поломок и удовлетворенности клиентов.

Система обработки данных:

- обработка заявок: логика обработки заявок, включает проверку данных, распределение заявок между инженерами и обновления статуса;
- управление данными о терминалах: обновление информации о состоянии терминалов, также диагностика и история обслуживания.

База данных:

- хранение данных: данные о pos-терминалах, заявках, инженерах и клиентах, хранятся в базе данных;
- запросы и обновления: взаимодействие между приложением и базой данных для получения и обновления информации.

API:

- интеграция с внешними системами: обеспечивает обмен данными с другими системами, такими как мониторинг или платежные шлюзы;
- аутентификация и безопасность: управление доступом к данным и функционалу приложения через API.

2.3.2 Описание программных модулей

Мобильное приложение для инженеров, обслуживающих POS-терминальные устройства, состоит из нескольких программных модулей, каждый из которых поддерживает функции режима и обеспечивает взаимодействие с пользователем и оборудованием. Ниже приведено описание основных модулей приложения.

1. Легкая аутентификация и авторизация:

- регистрация новых пользователей с валидацией данных;
- аутентификация пользователей с использованием паролей или многофакторной аутентификации;
- управление ролями и правами доступа, позволяющее контролировать, какие функции доступны пользователям в зависимости от их должности (например, инженеры, администраторы).

Этот модуль отвечает за безопасность приложений, обеспечивая доступ только авторизованным пользователям. Он включает в себя функции регистрации, входа в систему и управления учетными записями.

2. Модуль управления POS-терминалами:

- просмотр списка всех POS-терминалов с их статусами, характеристиками и местоположением.

- добавление и редактирование информации о терминалах, включая технические параметры и историю обслуживания.
- отслеживание состояния оборудования в реальном времени и уведомление инженеров о любых неполадках.

Данный модуль предоставляет инженерам возможность управления POS-терминалами, включая их мониторинг, качество и обслуживание.

3. Модуль обработки транзакций:

- обработка финансовых операций, регистрация успешных и неуспешных транзакций;
- генерация отчетов по транзакциям с возможностью фильтрации по времени, типу и статусу;
- обеспечение безопасности транзакций и предотвращение мошенничества.

Модуль отвечает за регистрацию и обработку всех транзакций, проводимых через POS-терминалы.

4. Модуль техподдержки:

Модуль техподдержки, обслуживающий обработку запросов пользователей и обеспечение их удовлетворения.

- прием и обработка запросов на техническую поддержку от пользователей;
- предоставление информации о статусе запросов и истории взаимодействий с техподдержкой;
- сбор обратной связи от пользователей о качестве обслуживания и анализ полученных данных для улучшения работы.

Модуль техподдержки, обслуживающий обработку запросов пользователей и обеспечение их удовлетворения.

5. Модуль аналитики и отчетности:

- сбор и анализ данных о работе POS-терминалов, транзакциях и обращениях в техподдержку;

- генерация отчетов по ключевым показателям эффективности (KPI), таким как объем транзакций, время отклика на запросы и уровень удовлетворенности пользователей;

- визуализация данных с помощью графиков и диаграмм для упрощения анализа.

Этот модуль предоставляет инструменты для анализа данных, собранных из различных источников в приложении.

6. Модуль модуля:

- отправка уведомлений о статусах запросов в техподдержку, обновлениях системы и новых функциях приложения;

- настройка пользовательских уведомлений, чтобы пользователи могли получать сообщения в зависимости от своих предпочтений.

Модуль предназначен для информирования пользователей о важных событиях и изменениях в системе.

7. Модуль руководителя с постоянными переменными:

- интеграция с банковскими системами для обработки платежей и транзакций;

- взаимодействие с системами управления предприятием (ERP) и системами управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) для обмена данными;

- обеспечение совместимости с различными платёжными системами и протоколами.

Этот модуль обеспечивает взаимодействие приложений с другими сетями и сервисами.

2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс (PI) является обязательным компонентом для взаимодействия между пользователем и программой. Он представляет собой совокупность информационных моделей проблемной области, а также

средства и методы, с помощью которых специалисты могут работать с этой моделью. Кроме того, РІ включает в себя компоненты, которые управляют информационными моделями в процессе работы программного обеспечения.

Пользовательский интерфейс служит средой для взаимодействия двух участников процесса – пользователя и информационной системы. Основная цель разработки пользовательского интерфейса заключается в том, чтобы эффективно представить информацию в удобной для восприятия форме и организовать отображение таким образом, чтобы акцентировать внимание на наиболее значимых элементах информации.

На рисунке 8 изображена экранная форма «Загрузка» мобильного приложения техподдержки.

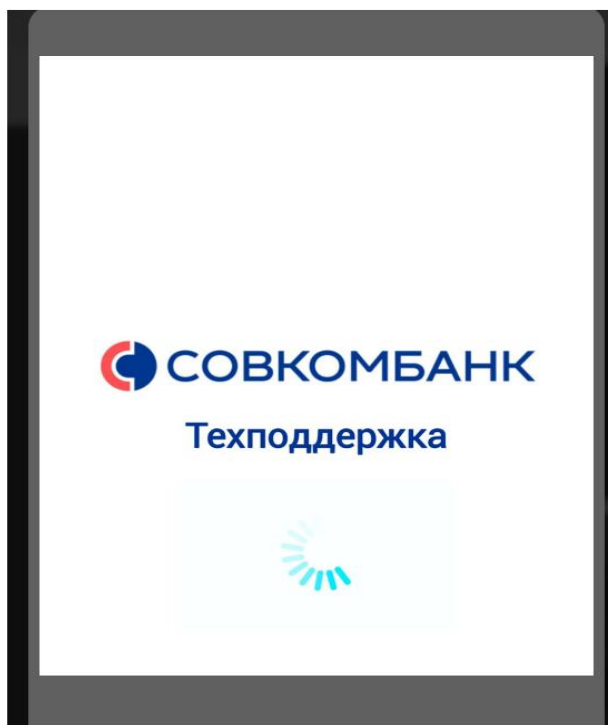


Рисунок 8 – Экранная форма «Загрузка»

После того как приложение загрузится, открывается следующая экранная форма «Авторизация». Доступ к приложению осуществляется на основе выданных учетных записей, сгенерированных в DB Browser SQLite [11]. Пользователь может ввести логин и пароль в экранной форме «Авторизация» рисунок 9.

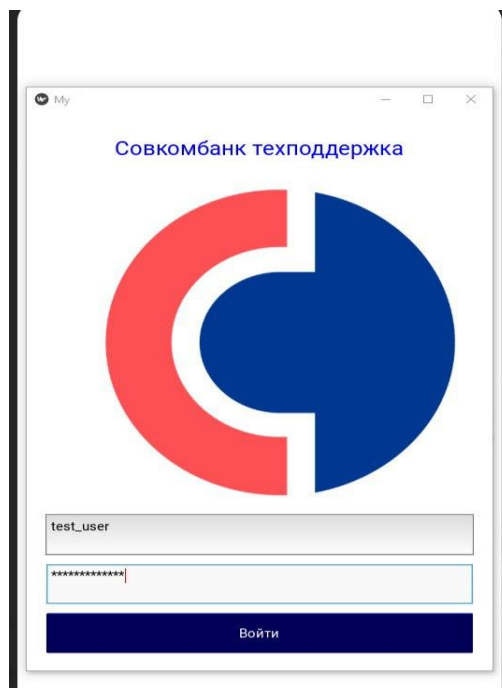


Рисунок 9 – Экранная форма «Авторизации»

Если же при авторизации в приложение были неверно указаны логин или пароль, система выдает оповещение ошибки «Неверный логин или пароль» как показано на рисунке 10.

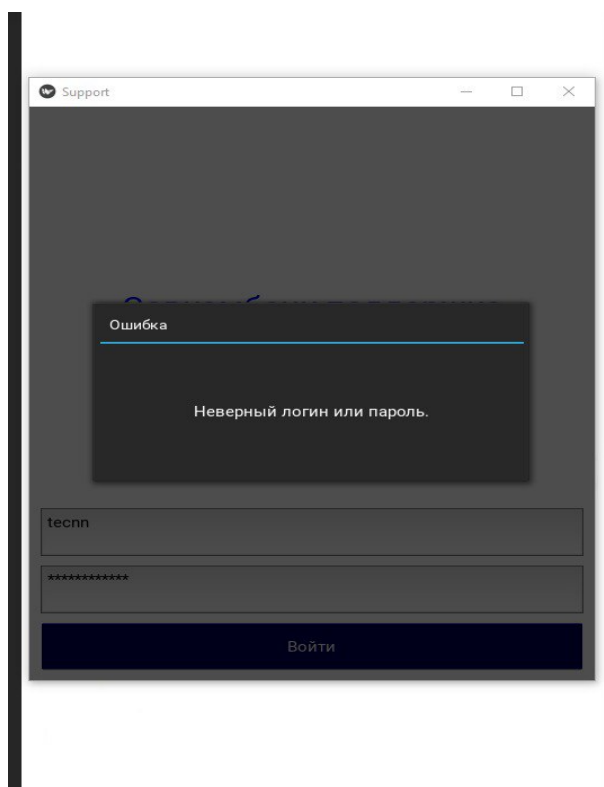


Рисунок 10 – Экранная форма «Ошибка»

После ввода логина и пароля приложение отправит введенные данные в DB Browser SQLite, и в случае совпадения введенных данных и данных в DB Browser SQLite, пользователь будет перенаправлен на экранную форму «Главная страница» (рисунок 11).

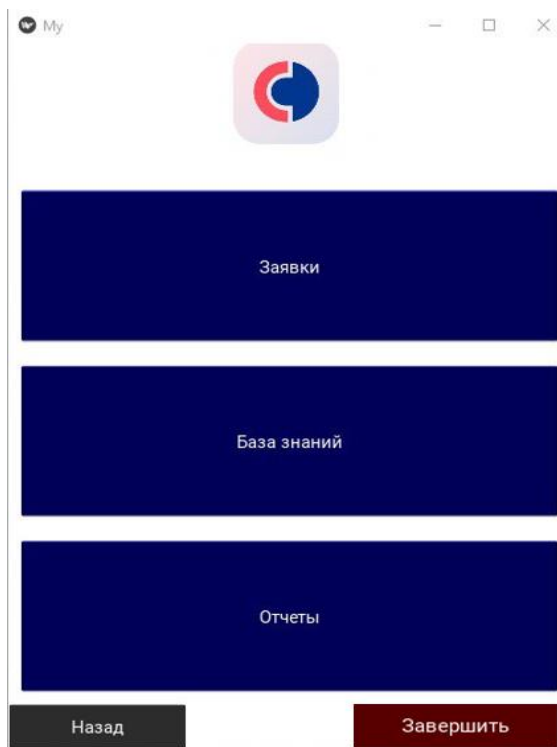


Рисунок 11 – Экранная форма «Главная страница»

При нажатии на кнопку «Заявки» можно увидеть: список, статус работы, серийный pos-терминала, причина неисправности оборудования, номер заявки, адрес откуда поступила заявка, и результат по проделанной работе. Заявки меняют цвет, в зависимости от состояния работы. Новая заявка подсвечивается зеленым, заявка «в работе» подсвечивается синим, а завершенная серым цветом.

Также есть кнопки «Принять» для принятия заявки и кнопка «Перенаправить» для передачи заявки другому специалисту в случае необходимости.

Каждая заявка содержит: дату поступления заявки, номер, адрес, серийный номер, причину поломки. Имеется цветовой индикатор, синий обозначает, что заявка новая, зеленая – «в работе», а серая завершенная.

На рисунке 12 показано, что содержится в каждой заявке.

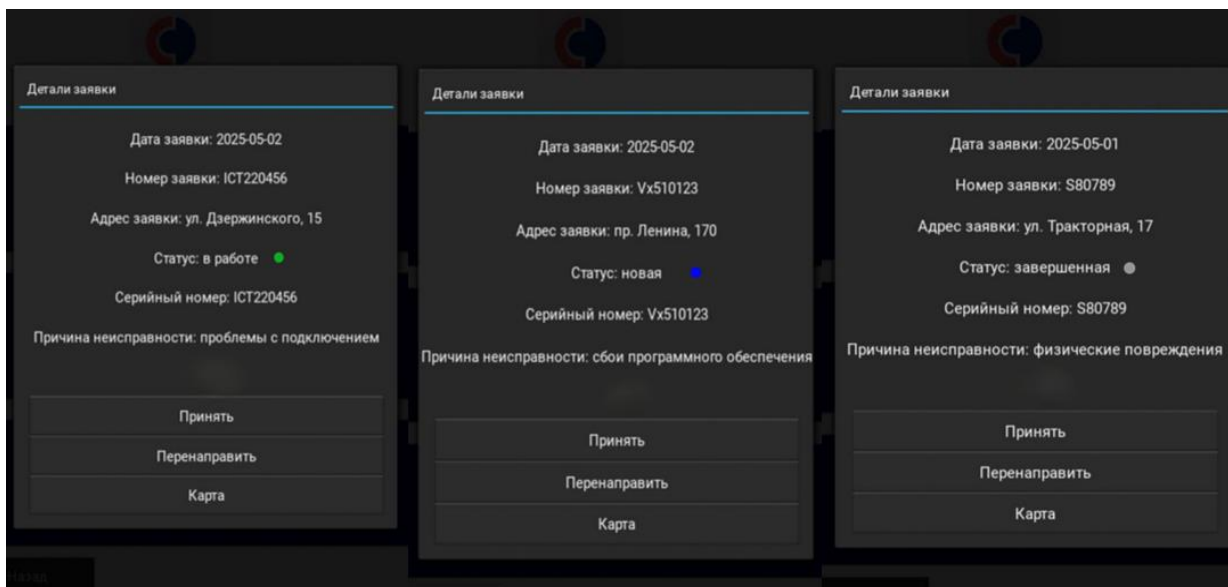


Рисунок 12 – Экранная форма «Детали заявки»

Нажав на кнопку «Принять», заявка соответственно переходит из статуса «новая» в статус «в работе», и меняет при это цвет индикатора.

Если по какой-либо причине первый инженер не смог принять заявку, он может самостоятельно передать ее другому техническому специалисту, Рюнт Александру Карловичу, в должности инженера (рисунок 13).

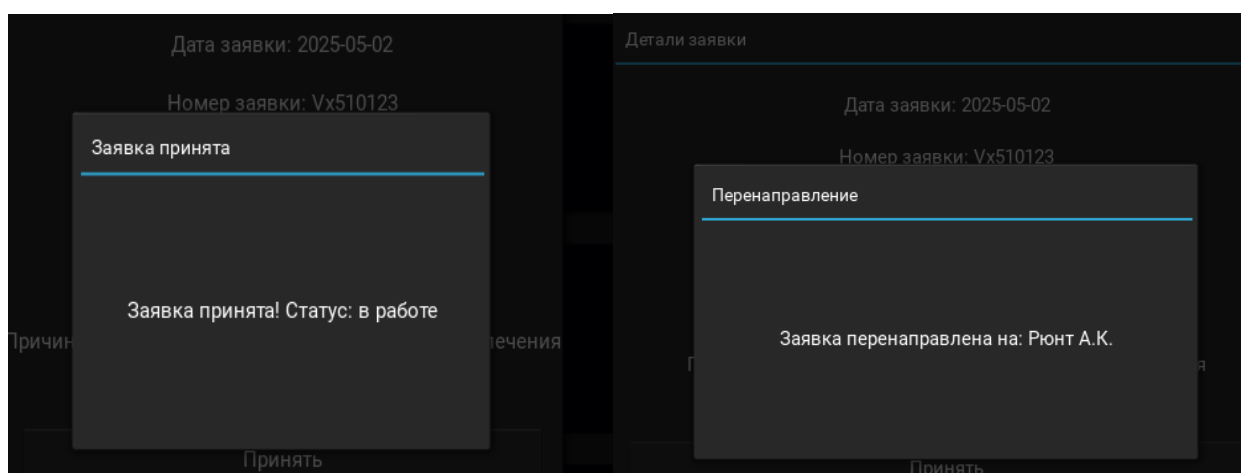


Рисунок 13 – Экранная форма «Статус заявки»

Вернувшись назад на «Главный экран», следующая активная кнопка «База знаний», в которой содержится информация о pos-терминалах, их

моделях, описание оборудования: составные части, изображение терминалов, виды и ошибки (рисунок 14).

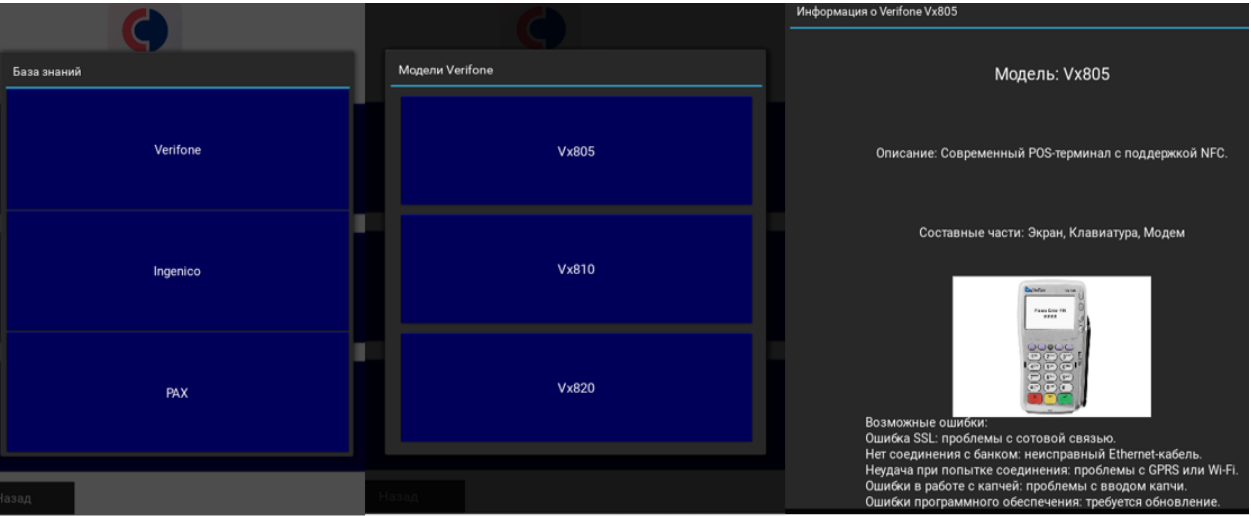


Рисунок 14 – Экранная форма «База знаний»

С целью повышения удобства инженеров было принято решение добавить интерактивную карту г. Рубцовск. Нажав на соответствующую кнопку в приложении, карта открывается в браузере.

Функционал карты представлен на рисунке 15, с использованием Яндекс.Карты.

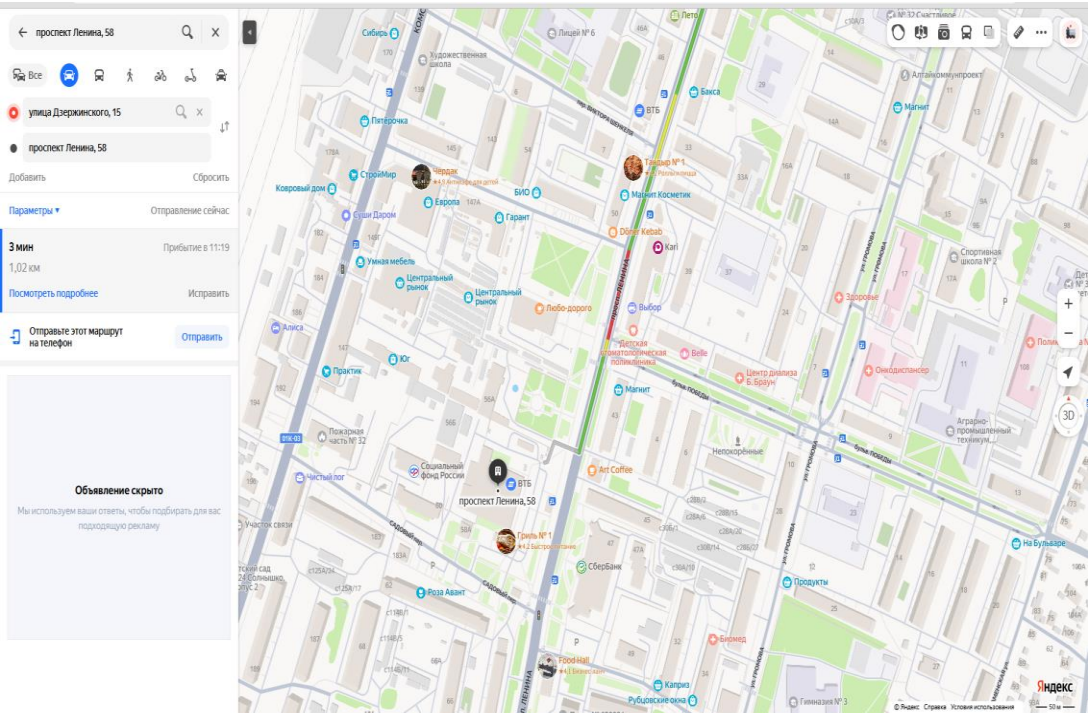


Рисунок 15 – Экранная форма «Интерактивная карта»

Еще одна очень важная кнопка – «Отчеты». В данном пункте меню можно увидеть отчет о проделанной работе за выбранный период времени, отчет по адресам, отчет по моделям ros-терминалов, а также отчет по работе инженера (рисунок 16).

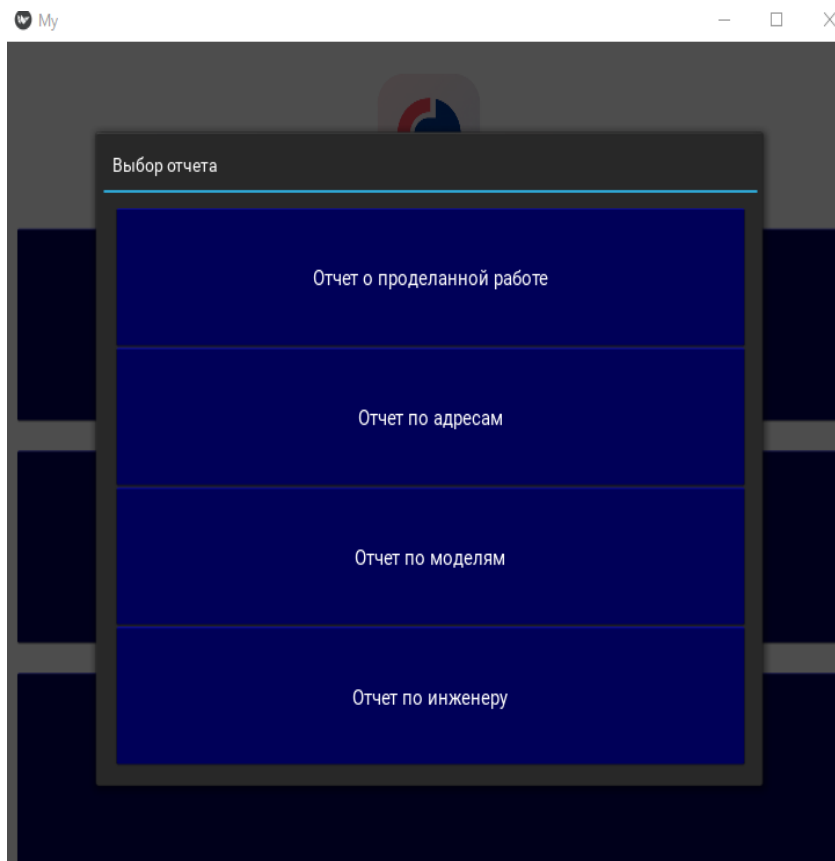


Рисунок 16 – Экранная форма «Отчеты»

Отчет о работе формируется по месяцам и годам, после появляется подробный отчет о работе за тот период времени, который выбрали.

Подробный отчет по работе изображен ниже на рисунке 17.

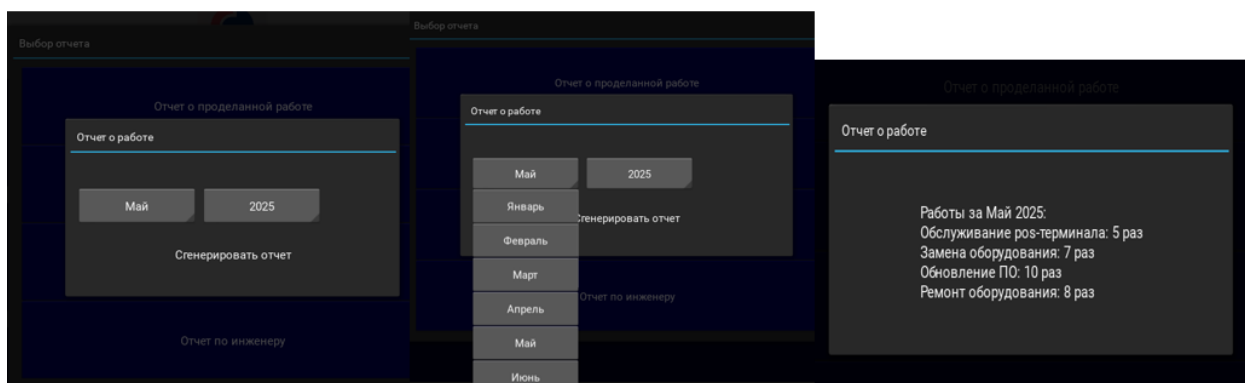


Рисунок 17 – Экранная форма «Отчет о работе»

Отчет по адресам формируется по спискам адресов, где есть pos-терминалы, по статусу обслуживания на каждом адресе, по историям обращений.

Отчет по адресам изображен на рисунке 18.

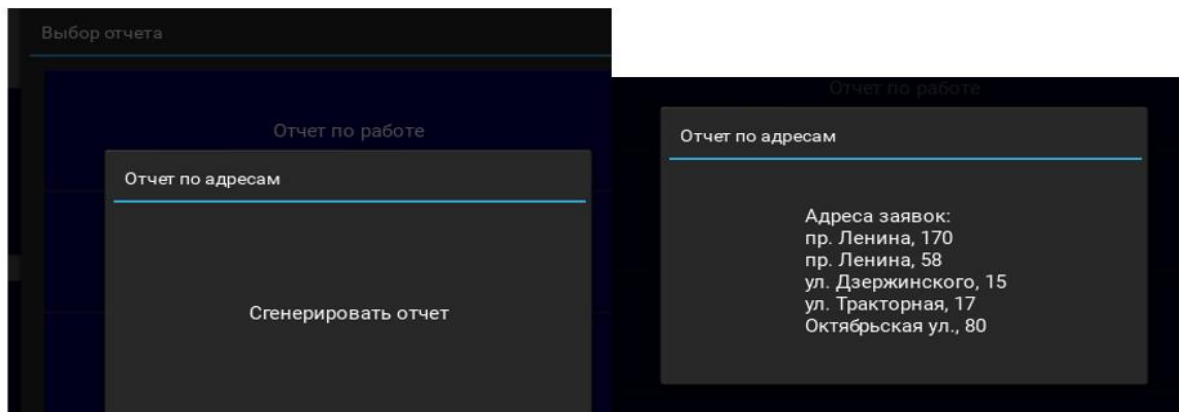


Рисунок 18 – Экранная форма «Отчет по адресам»

Отчет по моделям формируется на основании списков моделей терминалов, их технических характеристик, статуса обслуживания и истории обращений к конкретной модели.

Далее показана экранная форма отчета по моделям (рисунок 19).

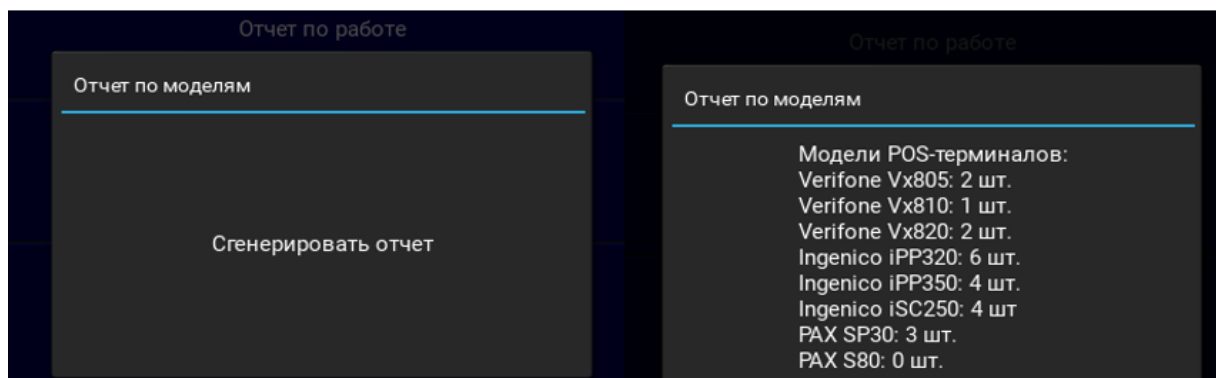


Рисунок 19 – Экранная форма «Отчет по моделям»

Последний и немало важный отчет по инженеру. Это документ, который содержит сводную информацию о работе инженера за определенный период.

Отчет по инженеру изображен ниже на рисунке 20.

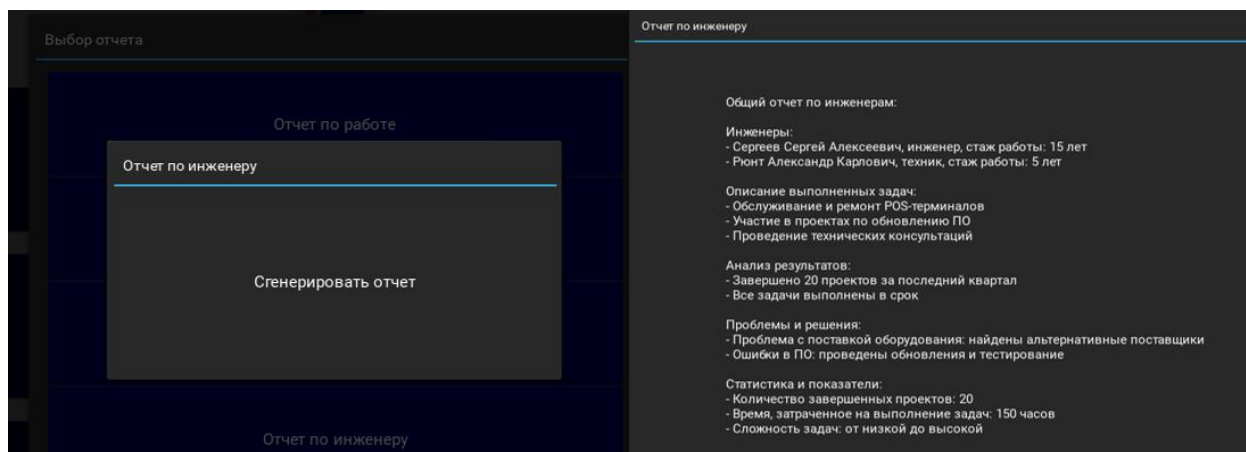


Рисунок 20 – Экранная форма «Отчет по инженеру»

Также отчет содержит в себе информацию о должностях, стаже работы и инициалы специалистов.

После выполнения любой из заявок, инженер должен завершить работу через кнопку «Завершить» на главном экране.

Далее будет отправлено уведомление о том, что инженер закончил работать с заявкой.

К мобильному приложению подключена БД SQLite. «Equipment»: содержит информацию об оборудовании. «Requests»: содержит информацию о заявках. «Sqlite_sequence»: Системная таблица, используемая для генерации последовательных значений первичных ключей. «Users»: содержит информацию о пользователях (рисунок 21).

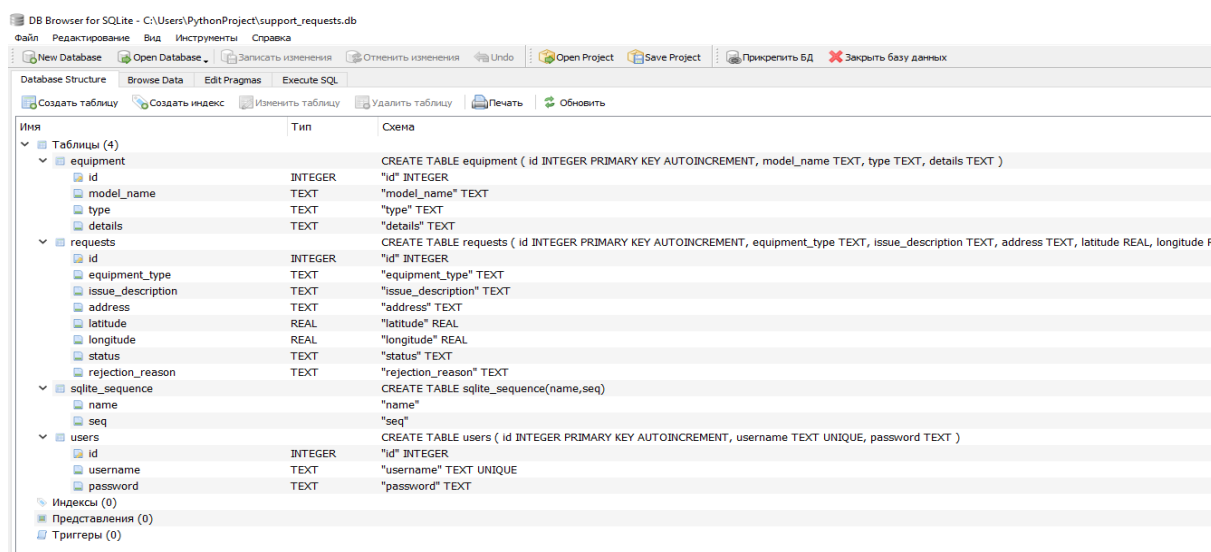


Рисунок 21 – Экранная форма «DB BROWSER (SQLITE)»

2.3.4 Схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов

Последовательность реализуемых процедур – представляет собой декомпозицию общего процесса решения задачи на отдельные процедуры преобразования массивов, названных модулями.

Ниже на рисунке 23 изображена схема взаимосвязи программных модулей.

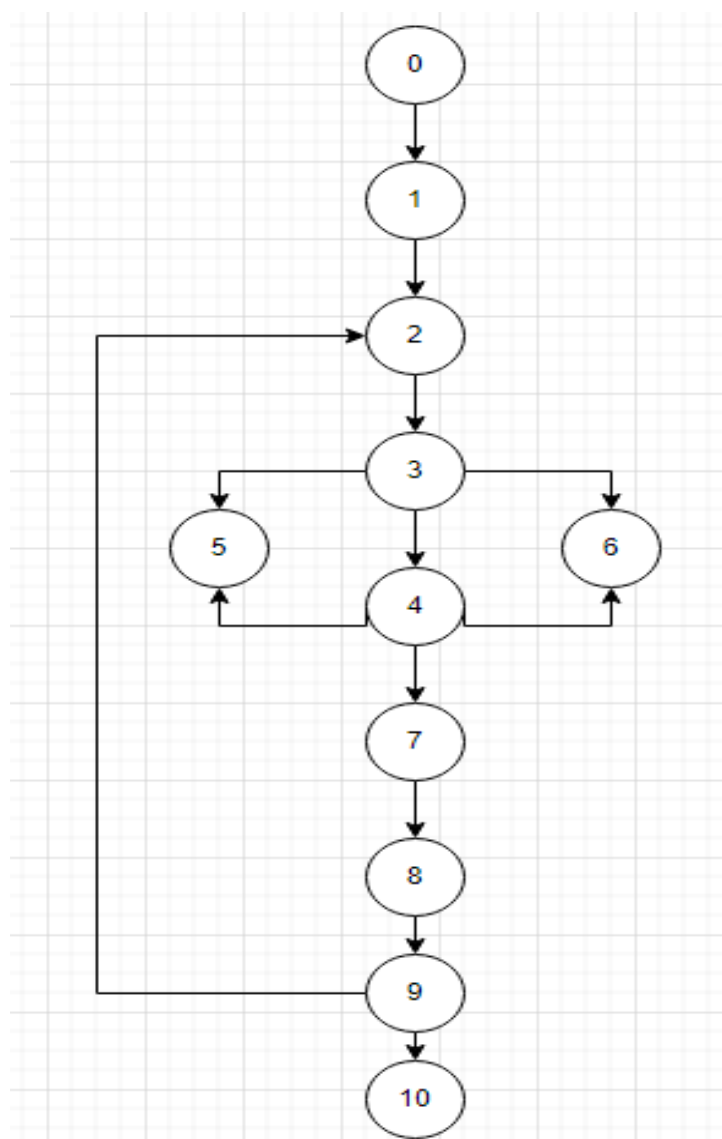


Рисунок 23 – Орграф сценария диалога

Обозначения сценариев диалогов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Обозначения сценариев диалогов

№ вершины графа	Операция
0	Вход в информационную систему
1	Авторизация
2	Главное меню
2	Выбор управления терминалами
3	Просмотр информации о терминале
4	Редактирование информации о терминале
5	Обработка транзакций
6	Запрос на техподдержку
7	Формирование отчетной документации
8	Выход в главное меню
9	Выход из информационной системы

2.4 Обеспечение информационной безопасности

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

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.

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 понимаются 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.

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.

3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

3.1 Общие положения

При разработке информационной системы для любой организации очень важен вопрос об эффективности выполняемой работы.

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

Эффективность информационной системы состоит из двух смыслов:

- эффективностью ИС в широком смысле является воздействие информационных ресурсов при принятии решений в целях достижения 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.

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

- простота и технологичность разработки и создания системы;
- удобство в использовании и обслуживании системы;
- экономическая целесообразность внедрения ИС;
- действенность системы;
- техническое совершенство ИС;
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, а также развитие творческих функций, способностей и

потребностей людей, преодоление существенных различий в труде.

Основной задачей при создании ИС является – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

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

Безопасность – это то свойство, которое позволяет сохранять конфиденциальность и целостность информации.

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

Безотказность – целью этого свойства системы является сохранение работоспособного состояния в течении какого-то времени.

Достоверность – свойство системы, обуславливающее безошибочность производимых ею преобразований информации [9].

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.

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.

Таблица 3 – 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 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 4 приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия.

Таблица 4 – 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 5.

Таблица 5 – 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 рублей.

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:

$$СВ = З_{\text{нач}} * \frac{30}{100} = 24750 * \frac{30}{100} = 7425 \text{ руб.} \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 6.

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:

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

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

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

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

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

В таблице 6. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 6 – 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

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)):

$$A_m = \frac{O_{\phi} N_{ам}}{247 * 100} * T_m \quad (3.8)$$

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 4, 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 (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:

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

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию.

В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблице 7).

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

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

Таблица 7 – 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

В таблице 8 приведены основные экономические показатели проекта.

Таблица 8 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых затрат	0,63
Коэффициент снижения стоимостных затрат	0,61
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	72284
Срок окупаемости проекта	1,6 года

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

Методы решения поставленных задач: системный анализ, моделирование предметной области, функционально-ориентированная методология.

Для достижения поставленной цели был решен следующий ряд задач:

- осуществлена технико-экономическая характеристика предметной области и анализ функционирования объекта исследования;
- определены цели и задачи проектирования разрабатываемой информационной системы;
- изучен и проведен анализ существующих разработок, выбрать технологию проектирования;
- проведено обоснование проектных решений;
- разработано мобильное приложение для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»);
- оценена эффективность внедрения мобильного приложения для инженеров, обслуживающих pos-терминалы (на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО «Совкомбанк»).

В первой главе проведён анализ предметной области. Выполнено построение бизнес-процессов.

Во второй главе описан процесс разработки ИС мобильного приложения техподдержки для инженеров, обслуживающих pos-терминальное оборудование, на примере дополнительного офиса №1 «Рубцовский» ПАО Совкомбанк. Кроме того, данная глава рассматривает описание программного обеспечения.

Описаны программные модули и пользовательский интерфейс.

В третьей главе была рассчитана оценка эффективности внедрения информационной системы.

Таким образом, в данной работе были выполнены задачи для достижения поставленной цели, что дало конечный результат данного проекта, заключающийся в разработке ИС мобильного приложения техподдержки.

В процессе разработки возникали трудности, что замедляло процесс разработки, но со временем разработчик решал их, находя ответы на необходимые вопросы из сети Интернет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ПАО «Совкомбанк» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sovcombank.ru/>– Загл. с экрана.
2. Организационная структура банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9441430/>–Загл. с экрана.
3. Анализ программного обеспечения и статистической отчетности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topuch.com/harakteristika-organizacii-v7/index2.html>–Загл. с экрана.
4. 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). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/560485>. – Загл. с экрана.
5. Стасышин, В.М. Базы данных: технологии доступа: учебник для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 164 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08687-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562868>. – Загл. с экрана.
6. Тумбинская, М. В. Комплексное обеспечение информационной безопасности на предприятии: учебник / М. В. Тумбинская, М. В. Петровский. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 344 с– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/125739/?demoKey=72971daa4f9c07a799d031806c036f83#2>. – Загл. с экрана.
7. Суворова, Г. М. Информационная безопасность: учебник для вузов / Г.М. Суворова. – 2-е изд., перераб. и доп.– Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 277 с.– (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/567672>. – Загл. с экрана.

8. Иваницкий, В.Л. Основы бизнес-моделирования СМИ: учебник для вузов / В. Л. Иваницкий. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 239 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561544>. – Загл. с экрана.

9. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов/ В.А. Богатырев. – 2-е изд.– Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 366с.– (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510320>. – Загл. с экрана.

10. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения: учебник для вузов / С. А. Чернышев. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 176 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/567946>. – Загл. с экрана.

11. Соколова, В.В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебник для вузов/ В. В. Соколова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 160 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16302-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561336>. – Загл. с экрана.

12. Волкова, Н.И. Информационное обеспечение автоматизированных библиотечно-информационных систем (АБИС): учебник для вузов/ Н.И. Колкова, И.Л. Скипор. – 2-е изд.– Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 355 с.– (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/566000>. – Загл. с экрана.

13. Информационные системы в экономике: учебник для вузов / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 402 с. –

(Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536689> – Загл. с экрана.

14. Обзор существующих ИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.buhsoft.ru/article/>. – Загл. с экрана.

15. Иваницкий, В. Л. Основы бизнес-моделирования СМИ: учебник для вузов/ В.Л. Иваницкий. – 3-е изд., испр. и доп.– Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 239с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561544>. – Загл. с экрана.

16. Станкевич, Л.А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов/ Л.А. Станкевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 478с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560754>. – Загл. с экрана.

17. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под редакцией О. И. Долгановой. – 2-е изд., перераб. и доп.– Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 322с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560175>. – Загл. с экрана.

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

19. Пурлик, В.М. Управление эффективностью деятельности организации: учебник для вузов/ В.М. Пурлик. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 207с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/566905>. – Загл. с экрана.

20. Тузовский, А.Ф.Объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов/ А.Ф.Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 213с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561394>. – Загл. с экрана.