

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 64 страниц, 3 части, 14 рисунков, 24 таблиц, 32 источников.

Ключевые слова: мобильное приложение, обмен данными, транспортные карты, транспортные средства, программное обеспечение, проектирование, моделирование бизнес-процессов, IDEF0, ER-диаграмма, база данных.

Цель исследования – проектирование мобильного приложения пользователя транспортной карты (на примере ООО «Прогресс»).

Объект исследования – общество с ограниченной ответственностью «Прогресс».

Предмет выпускной квалификационной работы – процесс информирования пользователей.

Методы решения поставленных задач: структурный анализ деятельности центра ООО «Прогресс», функциональное моделирование, консультации с бухгалтером ООО «Прогресс», каноническое проектирование с применением CASE-средств.

Результатом проектирования является мобильное приложение для пользователя транспортной карты.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ4

1 Аналитическая часть7

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области7

1.2 Анализ функционирования объекта исследования11

1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы16

1.4 Обзор и анализ существующих программных решений, выбор технологии проектирования17

1.5 Выбор и обоснование проектных решений20

2 Проектная часть24

2.1 Разработка функционального обеспечения24

2.2 Разработка информационного обеспечения27

2.2.1Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информа

2.2.2 Характеристика результатной информации32

2.2.3 Инфологическая модель данных33

2.3 Разработка программного обеспечения35

2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных35

2.3.2 Описание программных модулей37

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение43

2.5 Обеспечение информационной безопасности44

2.5.1 Область физической безопасности44

2.5.2 Область безопасности персонала45

2.5.3 Область безопасности оборудования45

3 Оценка эффективности внедрения ИС47

3.1 Общие положения47

3.2 Показатели эффективности48

3.3 Расчет экономической эффективности49

3.3.1 График выполнения работ49

3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы50

3.3.3 Оценка экономической эффективности54

ЗАКЛЮЧЕНИЕ60

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ61

ВВЕДЕНИЕ

В любой современной организации есть место мобильному приложению, которая существенно облегчает работу пользователям. Мобильные приложения позволяют собирать, перерабатывать, хранить и анализировать данные, своевременно получать нужную информацию, что в свою очередь повышает эффективность деятельности организации в целом.

Для ООО «Прогресс», специализирующегося на транспортных услугах и работе с транспортными картами, внедрение мобильного приложения является стратегически важным шагом. Приложение станет инструментом, который значительно улучшит взаимодействие между пассажирами и транспортной компанией, повысит удобство использования транспортных карт и автоматизирует многие процессы.

Задача автоматизации тех или иных процессов возникает в современном бизнесе довольно часто. Она актуальна для большинства компаний, в особенности тех, которые предоставляют набор услуг для своих клиентов.

Основной деятельностью ООО «Прогресс» является обслуживание оплаты проезда по электронно-проездной системе, с использованием Транспортной карты, а также обеспечение оплаты проезда и учета перевозок пассажиров и багажа на муниципальных и частных маршрутах города Рубцовска, осуществляемых автомобильным и наземным электрическим транспортом.

Актуальность работы заключается в том, что на сегодняшний день пользователи транспортных карт сталкиваются с множеством неудобств. Отсутствие единого мобильного приложения для этих задач приводит к необходимости использования различных сервисов и платформ, что усложняет процесс и требует дополнительных временных затрат. Разработка мобильного приложения для пользователей транспортных карт позволит объединить все необходимые функции в одном месте, повысив удобство и

эффективность использования транспортных карт. Кроме того, внедрение службы поддержки в приложение обеспечит оперативное решение проблем и ответ на вопросы пользователей, что улучшит качество обслуживания и удовлетворенность клиентов.

Подсистема мобильного приложения для пользователей транспортных карт позволит освободить пользователей и сотрудников от необходимости ручной проверки баланса, и тарифов, подачи жалоб и обращения в службу поддержки. С помощью мобильного приложения пользователи смогут оперативно получать информацию о балансе и тарифах, подавать жалобы и обращения. Автоматизация этих процессов в приложении повысит удобство и скорость взаимодействия с системой транспортных карт.

Объект выпускной квалификационной работы – общество с ограниченной ответственностью «Прогресс».

Предмет выпускной квалификационной работы – процесс информирования пользователей.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование мобильного приложения пользователя транспортной карты.

Для достижения цели дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть структуру ООО «Прогресс» и провести анализ деятельности организации.
2. Проанализировать предмет исследования и выявить существующие недостатки.
3. Выбрать и обосновать выбор проектных решений и средств разработки.
4. Разработать мобильное приложение для пользователей транспортных карт.
5. Провести расчет экономической эффективности внедрения мобильного приложения.

Проектируемое мобильное приложение ориентировано на улучшение взаимодействия пользователей с транспортными картами и должно выполнять следующие задачи:

1. Предоставление информации о балансе транспортной карты.
2. Отображение тарифов и информации о доступных тарифных планах.
3. Подключение к системе для подачи жалоб и обращений.
4. Обеспечение безопасности и защиты персональных данных пользователей.
5. Создание и заполнение профиля пользователя, включая регистрацию новых пользователей.
6. Обеспечение возможности пополнения баланса транспортной карты.

1 Аналитическая часть

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

В качестве предметной области рассматривается ООО «Прогресс» (далее – Общество). Общество создано в целях удовлетворения общественных потребностей в результате его деятельности и получения прибыли.

ООО «ПРОГРЕСС» ИНН 2209048752, ОГРН 1182225015323 зарегистрировано 20.04.2018 в регионе Алтайский Край по адресу: 658200, Алтайский край, город Рубцовск, улица Крупской, дом 160а.

Организация осуществляет свою деятельность на основе профессиональной самостоятельности [4].

В соответствии с указанными целями предприятие имеет право осуществлять следующие виды деятельности:

- деятельность консультативную и работы в области компьютерных технологий;
- ремонт машин и оборудования;
- разработку компьютерного и программного обеспечения;
- деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов.

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОГРЕСС», является коммерческой организацией.

Организация осуществляет свою деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации и Уставом Общества.

Структура Общества представлена должностями, выполняющими свои функциональные обязанности в процессе трудовой деятельности.

Общее собрание участников ООО «Прогресс» является высшим органом управления обществом. Общее собрание участников ООО «Прогресс» может быть очередным или внеочередным. Все участники ООО «Прогресс» имеют право присутствовать на общем собрании участников ООО «Прогресс», принимать участие в обсуждении вопросов повестки дня и голосовать при принятии решений.

Директор Общества является наемным сотрудником. Директор в своей деятельности:

- без доверенности действует от имени Общества, в том числе представляет его интересы и совершает сделки;
- выдает доверенности на право представительства от имени Общества, в том числе доверенности с правом передоверия;
- издает приказы о назначении на должности работников Общества, об их переводе и увольнении, применяет меры поощрения и налагает дисциплинарные взыскания;
- осуществляет иные полномочия, не отнесенные действующим законодательством и уставом Общества к компетенции общего собрания участников Общества.

Директор избирается общим собранием участников Общества. Если директор избирается из числа участников, то заключения трудового договора между ним и Обществом не требуется. Директор Общества может быть избран также и не из числа его участников. Директор, не являющийся участником Общества, может участвовать в общем собрании участников Общества с правом совещательного голоса.

Договор между Обществом и директором, подписывается от имени Общества лицом, председательствовавшим на общем собрании участников Общества, на котором избран Директор, или участником Общества, уполномоченным решением общего собрания участников Общества.

Директор Общества выступает от имени Общества и должен действовать в интересах Общества добросовестно и разумно. Директор

обязан по требованию Участников Общества, если иное не предусмотрено законом, возместить убытки, причинённые им Обществу.

Директор по развитию осуществляет управление отдельными проектами организацией.

Бухгалтер:

- осуществляет учет результатов деятельности Общества. Бухгалтерский, оперативный и статистический учет и отчетность ведутся в порядке, установленном действующим законодательством;

- ответственность за состояние учета, своевременное представление бухгалтерской и иной отчетности возлагается на Директора и бухгалтера.

Финансовый год устанавливается с 1 января по 31 декабря включительно. Общество ведет список участников с указанием сведений о каждом участнике, размере его доли в уставном капитале и ее оплате, а также о размере долей, принадлежащих Обществу, датах их перехода к Обществу или приобретения Обществом. Директор Общества обеспечивает соответствие сведений об участниках Общества и о принадлежащих им долях или частях долей в уставном капитале, о долях или частях долей, принадлежащих Обществу, сведениям, содержащимся в едином государственном реестре юридических лиц, и нотариально удостоверенным сделкам по переходу долей в уставном капитале Общества, о которых стало известно Обществу. Иные обязанности Общества по ведению учета и отчетности определяются в соответствии с законодательством.

Программист:

- отвечает за эксплуатацию и развитие автоматизированных информационных систем (далее АИС) на предприятии в части системного и прикладного программного обеспечения.

Курьер и промоутер выполняют на договорной основе поручения директора, связанные с логистикой оборудования Общества или распространением информационных и рекламных материалов.

Основным видом деятельности организации является обслуживание оплаты проезда по электронно-проездной системе, с использованием Транспортной карты, а также обеспечение оплаты проезда и учета перевозок пассажиров и багажа на муниципальных и частных маршрутах города Рубцовска, осуществляемых автомобильным и наземным электрическим транспортом.

Также общество обеспечивает:

- сетевую безопасность (защиту от несанкционированного доступа к информации, просмотра или изменения системных файлов и данных);
- безопасность межсетевого взаимодействия;
- принимает исчерпывающие меры по недопущению возникновения неполадок в сети во время своего отсутствия;
- самостоятельно устраняет неполадки в работе оборудования и программного обеспечения сети, сервера, персональных компьютеров, средств мобильной связи;
- в случае невозможности устранения неполадок в работе компьютеров, сервера, сети своими силами – обращается к техническому персоналу при выявлении неисправностей сетевого оборудования. При этом активно участвует в восстановлении работоспособности указанных систем;
- организует доступ к локальной и глобальной сетям, в том числе с использованием средств мобильной связи. Обеспечивает почтовое обслуживание, регистрирует пользователей, назначает идентификаторы и пароли, своевременно обновляет данные;
- обучает пользователей работе в сети, ведению архивов; консультирует пользователей по вопросам пользования компьютерами, программами, сетью; составляет инструкции по работе с сетевым обеспечением и доводит их до сведения пользователей;
- ведет журнал системной информации, оформляет иную техническую документацию;
- принимает исчерпывающие меры по сохранению данных, в том

числе в случае возникновения неполадок в сети, на сервере, в отдельных компьютерах, в том числе обеспечивает своевременное копирование и резервирование данных;

- контролирует использование сетевых ресурсов и дискового пространства, выявляет ошибки пользователей и неполадки сетевого программного обеспечения. Проводит разъяснительную работу. Сообщает своему непосредственному руководителю о случаях злоупотребления сетью и принятых мерах;

- поддерживает и своевременно обновляет сайт (домашнюю страницу).

Организационная структура Общества изображена на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Организационная структура ООО «Прогресс»

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Анализ функционирования объекта исследования необходим для обоснования выбора используемых показателей для характеристики

предмета исследования и поиска недостатков, проблем и усовершенствования происходящих процессов.

Для дальнейшей работы и достижения полезного результата необходимо выявить недостатки деятельности ООО «Прогресс». В предприятии нет мобильного приложения, которое упростило работу с транспортными картами.

Исходя из этого, имеются следующие недостатки:

1. Усложненные процессы пополнения карт.
2. Отсутствие оперативной обратной связи.
3. Отсутствие персонализированных уведомлений и оповещений.

Для более детального анализа деятельности эффективно использовать функционально-ориентированный подход моделирования бизнес-процессов.

Моделирование бизнес-процессов необходимо для выявления текущих проблем на предприятии и предвидения будущих. Моделирование деловых процессов, как правило, выполняется с помощью CASE-средств [17].

CASE-технология в рамках методологии состоит из методов, с помощью которых строятся диаграммы, поддерживаемые инструментальной средой на основе графической нотации.

Моделирование предметной области будет выполнено при помощи CASE-средства Draw.io.

Draw.io – инструмент для создания диаграмм, блок-схем, интеллект-карт, бизнес-макетов, отношений сущностей, программных блоков и другого [31].

Данная программа поддерживает стандарт моделирования IDEF0.

IDEF0 (Function Modeling) – методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. Отличительной особенностью IDEF0 является её акцент на соподчинённость объектов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность [30].

Для моделирования бизнес-процессов производится построение модели

IDEF0 мобильного приложения для пользователей транспортных карт. В модели IDEF0 можно выделить следующую входящую информацию:

- запросы пользователей;
- данные о транспортных картах.

Выходными данными являются:

- информация для пользователей.

Управляющими механизмами являются:

- политики и процедуры компании;
- регламенты обслуживания клиентов;
- правила использования транспортных карт.

Механизмами являются:

- сотрудники службы поддержки;
- информационная система предприятия;
- база данных о транспортных картах.

Контекстная IDEF0 диаграмма мобильного приложения для пользователей транспортных карт представлена на рисунке 1.2.

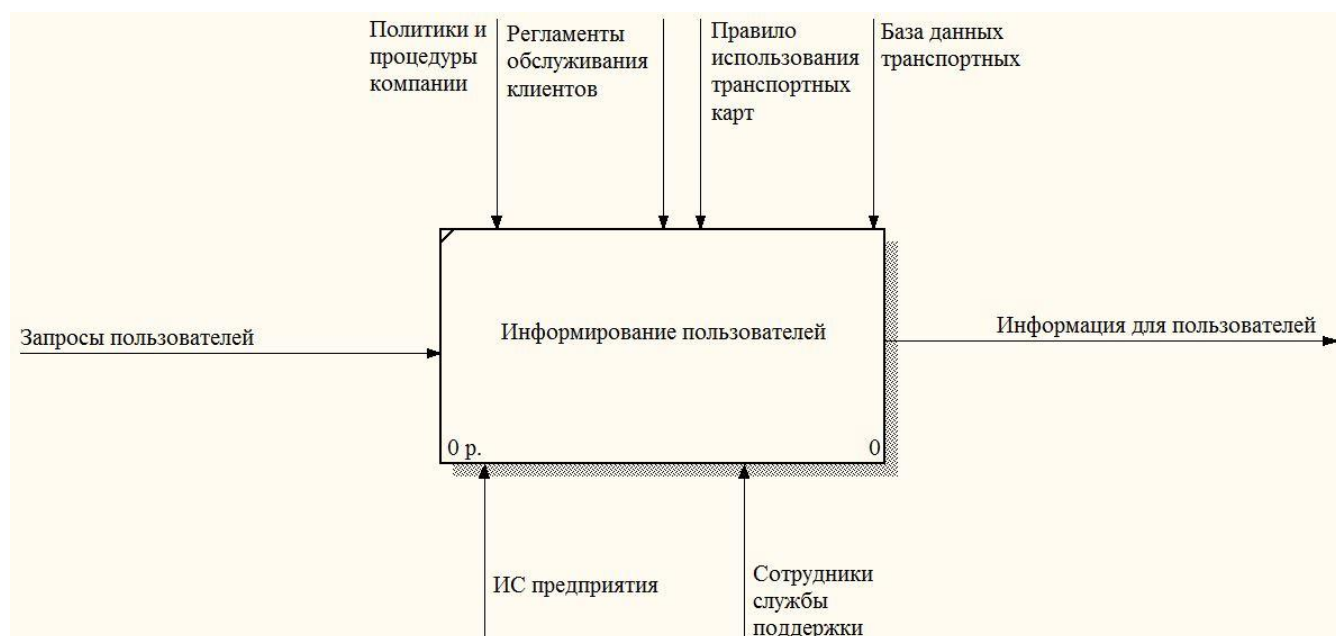


Рисунок 1.2 – Контекстная IDEF0 диаграмма мобильного приложения для пользователей транспортных карт

Далее проводится декомпозиция модели на процессы, которые подразумевают выполнение отдельных работ в рамках функционирования мобильного приложения для пользователей транспортных карт. На втором уровне декомпозиции производится выделение всех процессов и их последовательности, а именно:

1. Запрос и обработка информации о балансе.
2. Запрос и отображение информации о тарифах.
3. Подача жалоб и обращений.
4. Регистрация и управление учетной записью пользователя.
5. Пополнение баланса транспортной карты.
6. Создание отчетности.

Декомпозиция диаграммы IDEF0 для мобильного приложения пользователей транспортных карт представлена на рисунке 1.3.

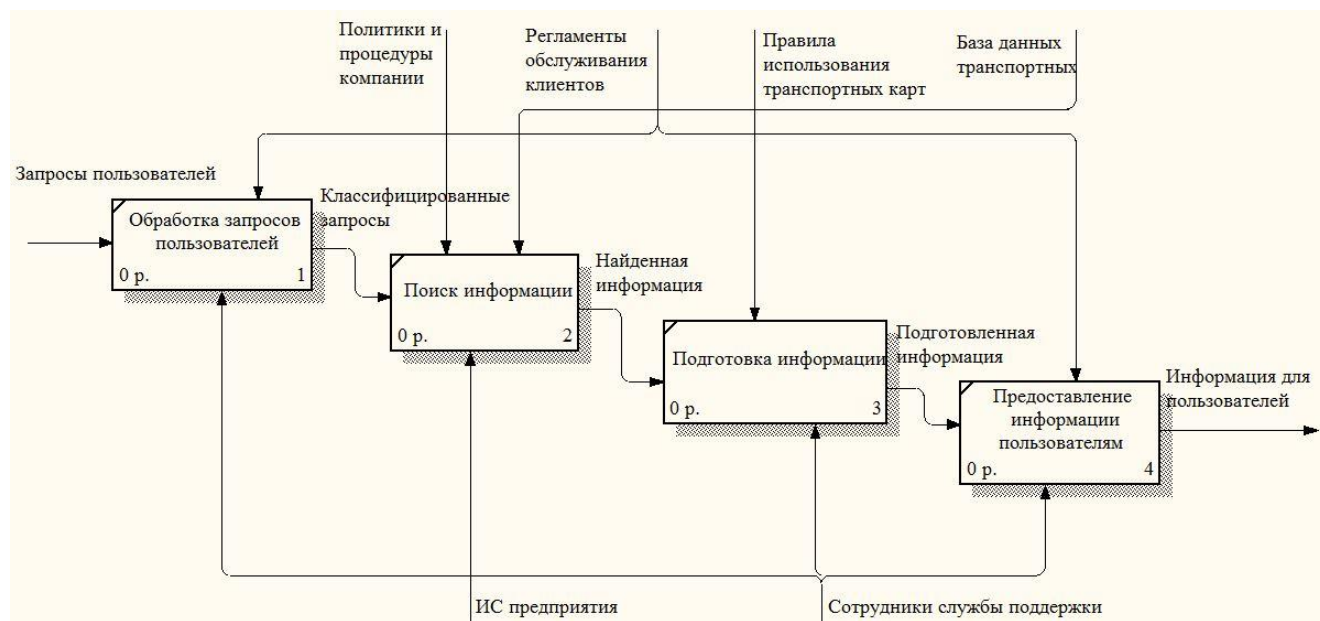


Рисунок 1.3 – Декомпозиция диаграммы IDEF0 для мобильного приложения пользователей транспортных карт

Анализируя полученную информацию, можно сделать вывод о том, что имеется определенная проблема при использовании транспортных карт, а именно то, что:

- проверка баланса и информации о тарифах производится

вручную, через различные сайты и терминалы, что неудобно для пользователей;

- подача жалоб и обращений осуществляется через несколько различных каналов, что приводит к задержкам и дублированию информации;
- отсутствие единого интерфейса для управления транспортной картой и получения информации затрудняет процесс использования и снижает удовлетворенность пользователей.

Выходом из данной ситуации является разработка мобильного приложения пользователя транспортной карты.

Преимущества разработки мобильного приложения:

- повышение удобства для пользователей. Приложение позволит пользователям проверять баланс, получать информацию о тарифах, подавать жалобы и обращения через единую платформу, что упростит и ускорит процесс взаимодействия с системой;
- оптимизация процессов. Автоматизация процесса проверки баланса и подачи жалоб сократит время, затрачиваемое на эти операции, и повысит их точность;
- централизованное управление. Приложение обеспечит централизованное управление учетной записью пользователя и возможностями транспортной карты, что улучшит контроль и отчетность;
- интеграция с поддержкой. Система поддержки поможет быстро решать возникшие проблемы и отвечать на вопросы пользователей.

Разработка мобильного приложения для пользователей транспортной карты позволит существенно повысить эффективность использования транспортных карт, улучшить удовлетворенность пользователей и оптимизировать процессы взаимодействия с системой.

1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы

Целью создания мобильного приложения для пользователей транспортной карты является автоматизация взаимодействия пользователей с транспортной системой, обеспечение оперативного доступа к информации и улучшение качества обслуживания.

Разработанное приложение позволит:

- повысить удобство и эффективность использования транспортных карт;
- обеспечить оперативный доступ к данным;
- упростить подачу жалоб и обращений;
- обеспечить регистрацию и управление учетными записями пользователей;
- автоматизация финансовых операций;
- генерация отчетов.

Классификация и функции мобильного приложения

Согласно общепринятой классификации, проектируемое мобильное приложение относится к информационным системам управления, предоставляющим пользователям возможность планирования, анализа и выполнения различных операций в транспортной системе. Мобильное приложение должно обеспечивать:

- ввод, просмотр, изменение и сохранение данных для дальнейшего использования;
- генерация отчетов по запросам пользователей и по разработанным формам;
- хранение и учет показателей использования транспортной карты;
- создание реестров по транзакциям, жалобам и обращениям;
- архитектура и интеграция мобильного приложения.

Разрабатываемое мобильное приложение должно обеспечивать:

- приложение должно быть интуитивно понятным и удобным для пользователей;
- приложение должно интегрироваться с существующей технической и программной архитектурой предприятия;
- приложение должно обеспечивать надежную защиту данных пользователей;
- возможность использования на различных мобильных устройствах, таких как смартфоны и планшеты.

Разработка мобильного приложения для пользователей транспортной карты на примере ООО «Прогресс» позволит значительно улучшить качество обслуживания пользователей, повысить эффективность работы и оптимизировать процессы взаимодействия с транспортной системой.

1.4 Обзор и анализ существующих программных решений, выбор технологии проектирования

В ходе исследования рынка программного обеспечения было выявлено, что прямых аналогов для мобильного приложения пользователей транспортных карт не существует. Существующие информационные системы не поддерживают необходимый функционал для решения поставленной цели, так как не соответствуют предметной области, либо реализованы частично. В данной главе проводится обзор существующих решений и анализ их функциональных возможностей для выбора оптимальной технологии проектирования.

Одним из примеров является программа «Yandex.Transport».

Программа «Yandex.Transport» представляет собой мобильное приложение, предназначенное для помощи пользователям в планировании маршрутов и управлении транспортными картами. Приложение учитывает

совокупность факторов, таких как реальное время прибытия транспорта, пробки на дорогах и оптимальные маршруты.

Эта программа для планирования поездок и управления транспортными картами доступна бесплатно для загрузки и использования. Пользователи могут скачать её из магазинов приложений App Store и Google Play без необходимости приобретения лицензии.

Возможности программы:

- проверка баланса транспортной карты;
- возможность пополнения баланса транспортных карт через приложение, используя различные способы оплаты;
- приложение предлагает пользователям оптимальные маршруты, учитывая текущее дорожное состояние и расписание общественного транспорта;
- информация о транспорте в реальном времени;
- интеграция с картами и навигационными сервисами;
- удобный интерфейс;
- возможность настройки приложения под личные предпочтения пользователя, включая выбор часто используемых маршрутов и видов транспорта.

Программа «Yandex.Transport» является мощным инструментом для пользователей, желающих эффективно управлять своими транспортными картами и планировать поездки на общественном транспорте. Она предлагает широкий набор функций, которые значительно упрощают повседневные поездки и делают их более удобными и предсказуемыми.

Интерфейс программы «Yandex.Transport» представлен на рисунке 1.4.

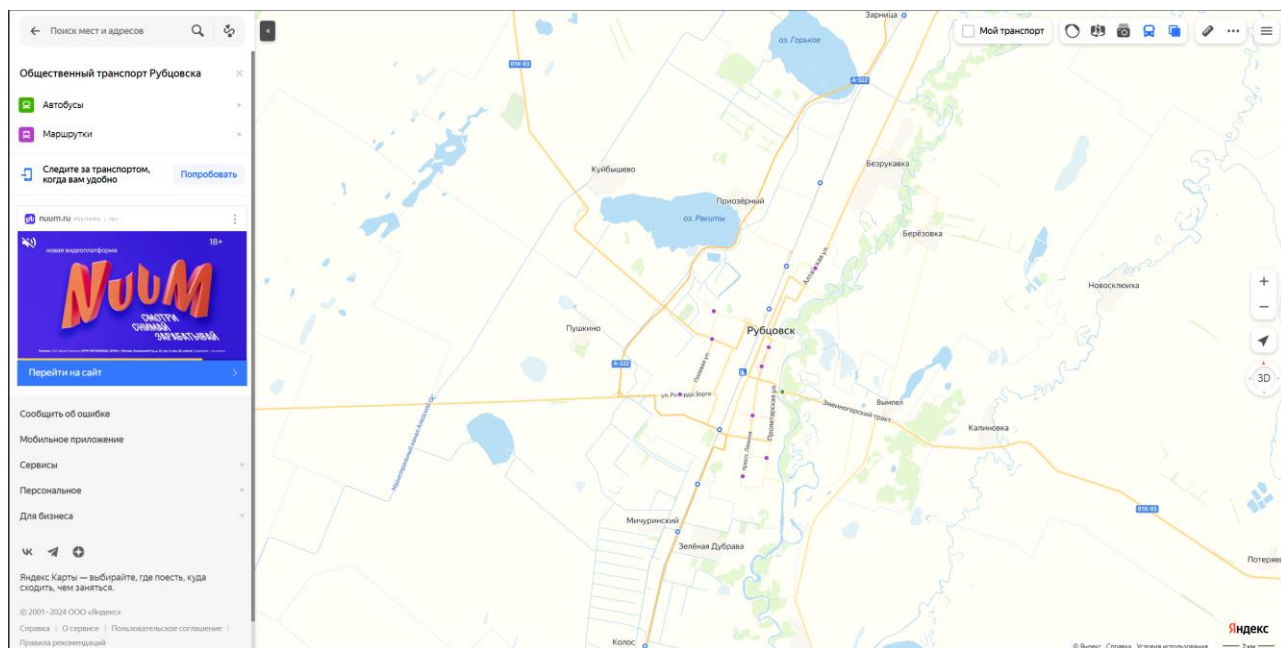


Рисунок 1.4 – Интерфейс программы «Yandex.Transport»

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

Разработка мобильного приложения для пользователей транспортных карт на примере ООО «Прогресс» требует тщательного выбора и обоснования проектных решений.

Для максимального охвата аудитории было принято решение разработать приложение для платформы Android, так как это одна из самых распространенных мобильных операционных систем. Основные причины выбора этой платформы:

1. Широкая аудитория. Android занимает значительную долю рынка мобильных устройств, обеспечивая доступ к большому количеству пользователей.
2. Развитая экосистема. Платформа предоставляет мощные средства для разработки, тестирования и распространения приложений.
3. Поддержка разнообразного оборудования. Возможность использования всех функций современных смартфонов, таких как GPS, NFC, камеры и другие.

Выбор технологии разработки.

Для разработки приложения было решено использовать Android Studio с языком программирования Java и разметкой интерфейса на XML [14].

Android Studio: Идеальная среда для разработки приложений под Android, которая предоставляет все необходимые инструменты для написания, тестирования и отладки приложений. Она поддерживает язык программирования Java и XML для создания интерфейсов.

Java – основной язык программирования для Android-приложений. Обеспечивает широкие возможности для реализации функционала, высокий уровень безопасности и производительности.

XML используется для описания пользовательских интерфейсов в Android-приложениях. Обеспечивает гибкость и удобство в разработке UI.

Выбор был сделан на основе следующих факторов:

1. Широкая поддержка и сообщество. Java является одним из основных языков разработки для Android, с обширной документацией и активным сообществом разработчиков.

2. Нативная производительность. Приложения, написанные на Java, обеспечивают высокую производительность и стабильность на устройствах Android.

3. Интеграция с Android Studio, оно предоставляет все необходимые инструменты для разработки, отладки и тестирования приложений, включая эмуляторы и средства анализа производительности [23].

4. Гибкость в дизайне. Использование XML для разметки интерфейса позволяет создавать гибкие и адаптивные пользовательские интерфейсы.

Информационное обеспечение включает структуры и процессы для управления данными, необходимыми для работы приложения.

Выбор информационных систем:

- система управления базами данных (СУБД): Например, MySQL или PostgreSQL для хранения и управления данными пользователей;
- API для взаимодействия с внешними системами: Например, API транспортных операторов для получения информации о балансе и тарифах.

Обоснование:

- СУБД обеспечивает надежное и эффективное управление данными, поддерживая все необходимые функции для работы приложения;
- API позволяет интегрироваться с внешними системами и получать актуальную информацию для отображения пользователям.

Выбор математических инструментов:

- алгоритмы обработки данных. Для вычисления баланса, обработки жалоб и обращений;
- модели данных. Для структурирования информации о пользователях, транзакциях и тарифах.

Обоснование:

- алгоритмы обработки данных;
- модели данных;
- интеграция с существующими системами.

Для успешной работы приложение должно интегрироваться с существующими системами ООО «Прогресс». Основные направления интеграции:

1. Система учета оплаты проезда – обмен данными о состоянии баланса, пополнении и использовании транспортных карт.
2. Информационные системы о тарифах и маршрутах – получение и обновление данных о тарифах, маршрутах и расписаниях общественного транспорта.
3. Служба поддержки – интеграция с системой поддержки пользователей для обеспечения обратной связи и помощи.

Обоснование выбора проектных решений. Выбранные проектные решения основаны на следующих критериях:

- удобство и доступность, разработка на платформе Android позволяет создать приложение, доступное для широкой аудитории пользователей;
- производительность и надежность, использование Java и Android Studio обеспечивает высокую производительность и надежность приложения;
- безопасность, внедрение современных методов шифрования и защиты данных гарантирует безопасность пользовательских данных и финансовых транзакций;
- интеграция, возможность интеграции с существующими системами ООО «Прогресс» обеспечивает бесперебойную работу и обновление данных в реальном времени.

Выбор и обоснование проектных решений для разработки мобильного приложения пользователей транспортных карт на примере ООО «Прогресс» позволяет создать эффективное, удобное и безопасное приложение. Использование современных технологий и подходов к разработке обеспечивает достижение поставленных целей и удовлетворение потребностей пользователей.

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Построенные функциональные модели «как есть» (AS-IS) и выявленные недостатки привели к необходимости построения моделей «как должно быть» (TO-BE) в нотации IDEF0.

Основной деятельностью, которая определена для автоматизации, является процесс взаимодействия пользователей с транспортными картами через мобильное приложение, а именно проверка баланса, получение информации о тарифах, подача жалоб и обращений, интеграция службы поддержки, регистрация и управление учетными записями пользователей, а также пополнение баланса транспортной карты и создание отчетной документации.

Для построения модели «Как должно быть» вводятся новые механизмы управления в виде мобильного приложения пользователя транспортной карты, а также производится моделирование бизнес-процессов с учетом автоматизации этих операций. Модель «Как должно быть» должна отражать изменения бизнес-процесса, а также появление новых свойств описываемых процессов, учитывая, что работы по процессам будут выполняться не в ручном режиме.

Для этого необходимо выполнить проектирование мобильного приложения пользователя транспортной карты на примере ООО «Прогресс».

Диаграмма IDEF0 для мобильного приложения пользователей транспортных карт «Как должно быть» показана на рисунке 2.1.

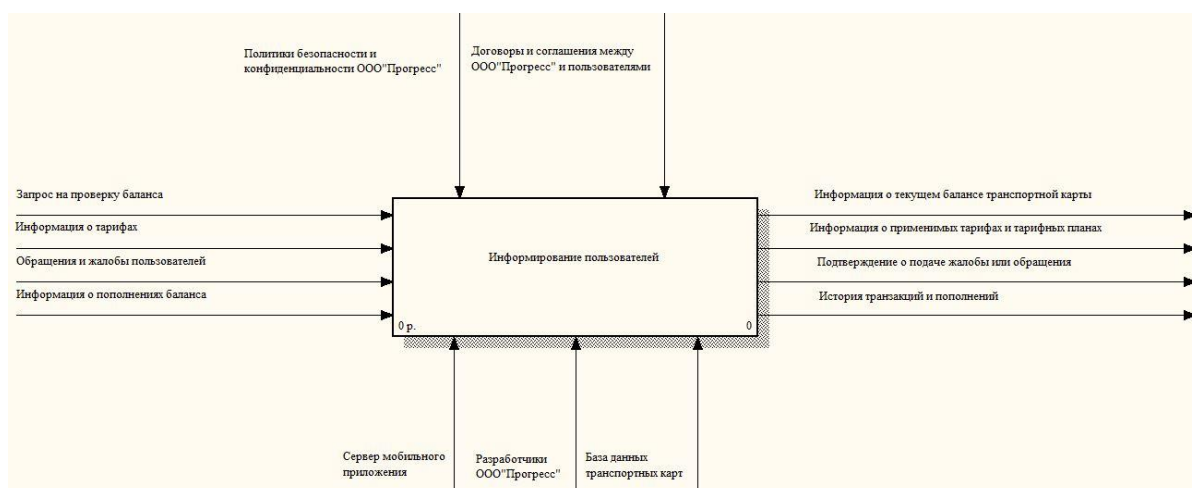


Рисунок 2.1 – Контекстная диаграмма IDEF0 для мобильного приложения пользователей транспортных карт «Как должно быть»

Создание диаграммы IDEF0 «Как должно быть» отражает введение в бизнес-процесс проектируемого мобильного приложения пользователя транспортной карты, которое должно упростить некоторые процессы в деятельности ООО «Прогресс», а также исключить ручные операции по обработке данных, проверке баланса, подаче жалоб и обращений, отображению информации о тарифах и управлению учетными записями пользователей. Приложение также будет способствовать формированию итоговой документации в виде отчетов, что значительно сократит время, затрачиваемое сотрудниками ООО «Прогресс» на выполнение этих задач.

Основными участниками бизнес-процесса является разработчики ООО «Прогресс».

Для определения границ рассмотрения исследуемой задачи производится декомпозиция диаграммы IDEF0, и указываются процессы, которые будет автоматизировать проектируемое мобильное приложение.

Декомпозиция IDEF0 для мобильного приложения пользователей транспортных карт «Как должно быть» представлена на рисунке 2.2.

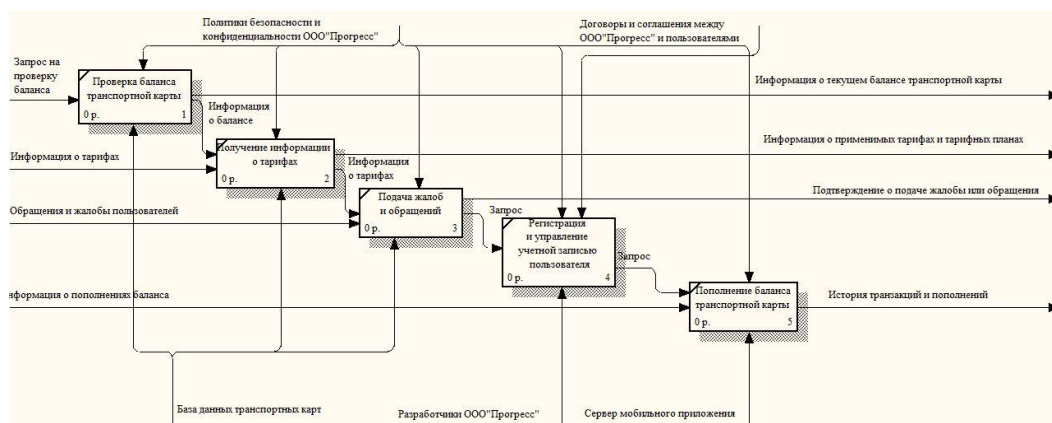


Рисунок 2.2 – Декомпозиция диаграммы IDEF0 для мобильного приложения пользователей транспортных карт «Как должно быть»

Для автоматизации деятельности с применением проектируемого мобильного приложения пользователей транспортных карт выделены все процессы по учету взаимодействий и операций пользователей. Мобильное приложение для пользователей транспортных карт позволит комплексно производить пошаговый учет всех взаимодействий, начиная от проверки баланса и получения информации о тарифах, до подачи жалоб, обращений, и создания отчетной документации.

Исходя из полученных диаграмм и анализа полученной информации о деятельности ООО «Прогресс» в модели «Как должно быть», можно сказать, что существует определенный круг проблем, связанных с ручным выполнением некоторых операций, таких как управление учетными записями пользователей и обработка жалоб и обращений.

Проектируемое мобильное приложение для пользователей транспортных карт должно позволять производить учет следующих операций:

- проверка баланса транспортной карты;
- получение информации о тарифах;
- подача жалоб и обращений;
- регистрация и управление учетными записями пользователей;
- пополнение баланса транспортной карты;

– создание отчетной документации.

2.2 Разработка информационного обеспечения

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Во время работы с данными в ООО «Прогресс» используется ряд классификаторов и кодов. Данные системы кодирования должны быть применены при обработке данных в проектируемом мобильном приложении для пользователей транспортных карт. Системы кодирования представлены в таблице 2.1. Системы кодирования и классификаторов определены на этапе анализа средств проектирования.

Таблица 2.1 – Перечень обозначений систем кодирования

Система кодирования	Краткое обозначение
Порядковая	П
Серийно-порядковая	СП
Разрядная (позиционная)	Р
Комбинированная (смешанная)	К

Краткие обозначения систем кодирования для упрощения описания данных по системам и разделение видов справочников и кодов по отраслевой принадлежности представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень обозначений видов классификаторов

Вид классификатора	Краткое обозначение
Общегосударственный	ОГ
Отраслевой	О
Локальный	Л
Международный	М

Каждый субъект предпринимательской деятельности привязан к

конкретной нише рыночных отношений. Эта привязка осуществляется при помощи кодов ОКВЭД (общероссийский классификатор видов экономической деятельности) [25].

Коды, которые применяются в транспортной деятельности, представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Коды ОКВЭД

Наименование	Код
Деятельность сухопутного пассажирского транспорта: внутригородские и пригородные перевозки пассажиров	49.31
Деятельность прочего сухопутного транспорта по регулярным внутригородским и пригородным пассажирским перевозкам	49.31.2
Деятельность автобусного транспорта по регулярным внутригородским и пригородным пассажирским перевозкам	49.31.21
Перевозки междугородные и специальные сухопутным пассажирским транспортом по расписанию	49.39.1
Перевозки пассажиров сухопутным транспортом прочие, не включенные в другие группировки	49.39.39

В процессе описания структуры записи файлов для описания типа полей записи используются сокращенные обозначения, приведенные в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Перечень обозначений типов полей записи базы данных

Наименование типа поля записи	Полное название	Краткое обозначение
Символьный тип	Character	A
Числовой тип	Numerical	N
Календарная дата	Date	D
Автосчетчик	AutoNumber	AN

Для оформления документов необходимы справочники, которые должны содержаться в системе и пополняться по мере поступления информации. Некоторая информация имеет очень низкую частоту

обновления, но при этом выделяется в отдельные справочники для удобства управления [15].

Данные в мобильное приложение вносятся из полученного файла, выгруженного из автоматизированной системы учета оплаты проезда. На основании входной информации производятся все расчеты и формируются все результатные документы, которые представлены в информационной системе.

Структура справочников представлена в таблицах 2.5 – 2.11.

Таблица 2.5 – Структура справочника «Пользователи»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Полное имя	Наименование	Строка	25	Первичный ключ
Идентификатор Пользователя	Идентификатор Пользователя ИБ	Уникальный идентификатор		
Недействителен	Недействителен	Булево		
Комментарий	Комментарий	Неограниченная длина		

Таблица 2.6 – Структура справочника «Транспортные карты»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Код	Код	Строка	9	Первичный ключ
Наименование	Наименование	Строка	25	
Дата регистрации	Дата регистрации	Дата		
Срок действия	Срок действия	Дата		
Без срока действия	Без срока действия	Булево		
Недействителен	Недействителен	Булево		
Идентификатор	Идентификатор	Строка	127	

Таблица 2.7 – Структура справочника «Тарифы»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Код	Код	Строка	9	Первичный ключ
Наименование	Наименование	Строка	25	
Количество поездок	Количество поездок	Число	10	
Количество дней	Количество дней	Число	10	
Серия	Серия	Строка	10	

Таблица 2.8 – Структура справочника «Жалобы и обращения»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Код	Код	Строка	9	Первичный ключ
Наименование	Наименование	Строка	25	
Дата	Дата	Дата		
Пользователь	Пользователь	Ссылка		
Статус	Статус	Строка		
Комментарий	Комментарий	Неограниченная длина		

Справочная информация вносится в мобильное приложение пользователей транспортных карт путем загрузки файла в формате Excel, выгруженного из автоматизированной системы учета оплаты проезда. Там она актуализируется, используя штатный интерфейс программы.

Для каждого справочника производится разработка отдельных форм, как для отображения списка значений, так и для ввода и изменения значений.

Структура таблиц с оперативными данными представлены в таблицах 2.9 – 2.11.

Таблица 2.9 – Структура таблицы «История операций»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Номер	Номер	Числовой	10	Первичный ключ
Тип операции	Тип операции	Строка	25	
Дата	Дата	Дата		
Пользователь	Пользователь	Ссылка		
Сумма	Сумма	Число	10	
Баланс	Баланс	Число	10	

Таблица 2.10 – Структура таблицы «Пополнения»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Номер	Номер	Числовой	10	Первичный ключ
Номенклатура	Номенклатура	Ссылка		
Тариф	Тариф	Ссылка		
Количество	Количество	Число	10	
Цена	Цена	Число	10	
Сумма	Сумма	Число	10	

Таблица 2.11 – Структура таблицы «Тарифы и поездки»

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Номер	Номер	Числовой	10	Первичный ключ
Номер карты	Номер карты	Ссылка		
Тариф	Тариф	Ссылка		
Количество поездок	Количество поездок	Число	10	

Дата начала	Дата начала	Дата		

Продолжение таблицы 2.11

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Дата окончания	Дата окончания	Дата		

2.2.2 Характеристика результатной информации

Результатной информацией в мобильном приложении для пользователей транспортных карт будет являться следующая документация:

- «Регистрация ТС»;
- «Путевой лист»;
- «Реализация товаров и услуг»;
- «Установка цен».

Отчеты формируются по выбранным полям из таблиц, на основе построения SQL-запросов или получения данных из различных промежуточных таблиц и хранилищ данных, таких как регистры накопления или регистры сведений [30].

Порядок полей определяется информативной частью отчета, по которой производится выборка данных и формируется перечень сведений, необходимых в отчете.

Структура отчета «Продажи» представлена в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Структура отчета по продажам

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Номенклатура	Номенклатура	Ссылка		
Тариф	Тариф	Ссылка		
Количество оборот	Количество оборот	Числовой	10	
Сумма оборот	Сумма оборот	Числовой	10	
Период	Период	Дата		

Структура отчета «Анализ транспортных средств» представлена в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Структура отчета анализа транспортных средств

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Организация	Организация	Ссылка		
Количество выездов	Количество выездов	Числовой	10	
Транспортное средство	ТС	Ссылка		
Количество выездов	Количество выездов	Числовой	10	
Транспортное средство	ТС	Ссылка		

Структура отчета «Пассажиропоток» представлена в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Структура отчета пассажиропотока

Наименование поля	Идентификатор	Тип	Размер	Ключ
Количество оборот	Количество оборот	Числовой	10	
Маршрут	Маршрут	Ссылка		
Номенклатура	Номенклатура	Ссылка		
Тариф	Тариф	Ссылка		
Период	Период	Дата		
День недели	День недели	Строка	15	
День недели число	День недели число	Числовой	10	

2.2.3 Инфологическая модель данных

Модель Сущность-Связь (ER-модель) – это модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы. ER-диаграммы очень удобны при проектировании моделей информационных систем, баз данных,

архитектур программ и т.д. В ER-диаграмме указываются сущности, отношения между сущностями и атрибуты сущностей [25].

При проектировании баз данных используется CASE-средство MS Visio 2019 для создания логической модели данных [3].

Во время выполнения построения ER-модели сразу же выполняются этапы нормализации отношений будущей базы данных (БД), приводя БД к третьей нормальной форме.

База данных для мобильного приложения пользователя транспортной карты состоит из 12 справочников и 3 таблиц.

Справочники для хранения условно-постоянной информации для работы системы:

1. Должности.
2. Контрагенты.
3. Организации.
4. Пользователи.
5. Сотрудники.
6. Терминалы.
7. Транспортные средства.
8. Маршруты.
9. Транспортные карты.
10. Тарифы.
11. Номенклатура.
12. Графики.

Таблицы хранения информации, на основе которых в дальнейшем проектируются документы:

1. Контроль.
2. Продажа.
3. Данные.

Логический уровень не подразумевает использование определенной системы управления базами данных (СУБД), где нет информации о типах

данных и индексов таблиц. Основные компоненты логической модели – сущность; первичные ключи и не ключевые атрибуты [23].

ER-диаграмма логической модели данных представлена на рисунке 2.3.

Все сущности являются независимыми, при этом определены связи между ними по ключевым полям. Связь между таблицами определена как «Один-ко-Многим» [25].

После реализации структуры базы данных производится описание и построение программных модулей.

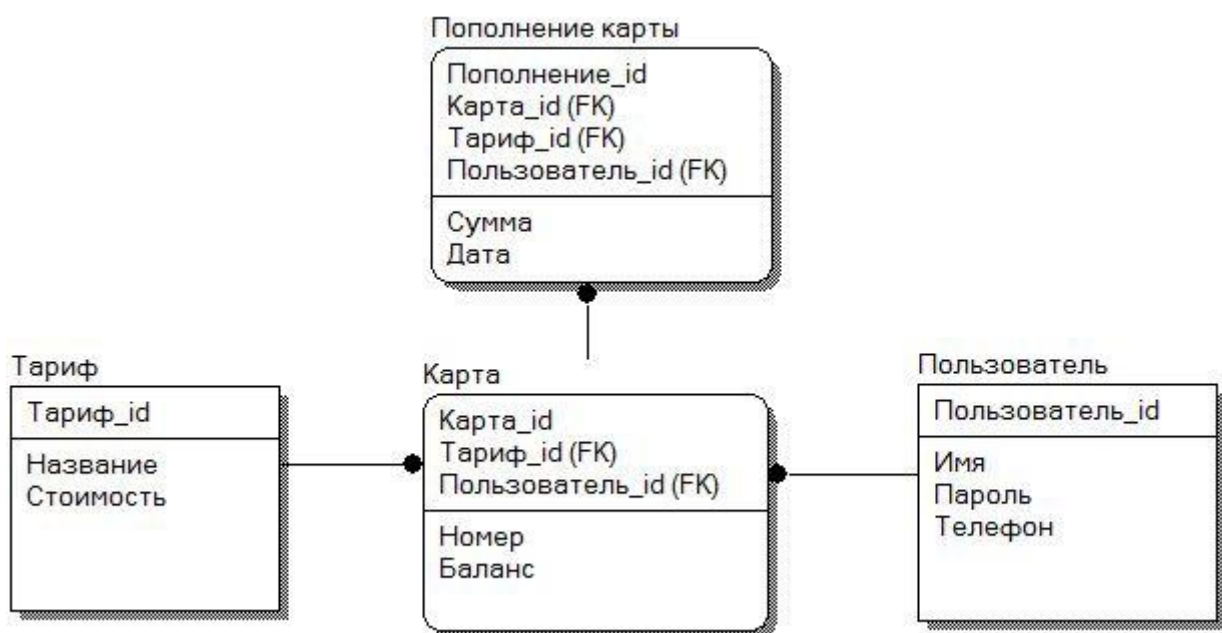


Рисунок 2.3 – Логическая модель данных

2.3 Разработка программного обеспечения

2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

В информационной подсистеме «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» будут автоматизированы процессы получения и формирования документов, а именно:

- ведение учета реализации транспортных карт и услуг;

- регистрация транспортных средств;
- формирование путевых листов;
- установка тарифов;
- формирование отчетов по продажам;
- анализ использования транспортных средств;
- анализ пассажиропотока.

Интерфейс подсистемы «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» позволяет выполнять следующие действия:

- получать данные из базы;
- просматривать данные;
- осуществлять поиск по данным;
- выбирать записи данных для редактирования;
- формировать отчеты;
- получать данные на основе запросов.

Порядок диалогов заложен теми функциями, которые выполняют сотрудники ООО «Прогресс» на этапе построения узловой модели IDEF0.

В работе подсистемы «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» выделяются основные функции и служебные.

К основным относятся работа с документами, регистрами, отчетами, справочниками.

К служебным относятся функции по работе с данными, построением макетов отчетов, управление пользователями и работа с журналами документов.

Функции подсистемы «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» представлены на рисунке 2.4.

Для разработки программного обеспечения в виде подсистемы использовалась платформа для мобильной разработки, обеспечивающая возможности визуального конфигурирования и интеграции с серверной частью системы.

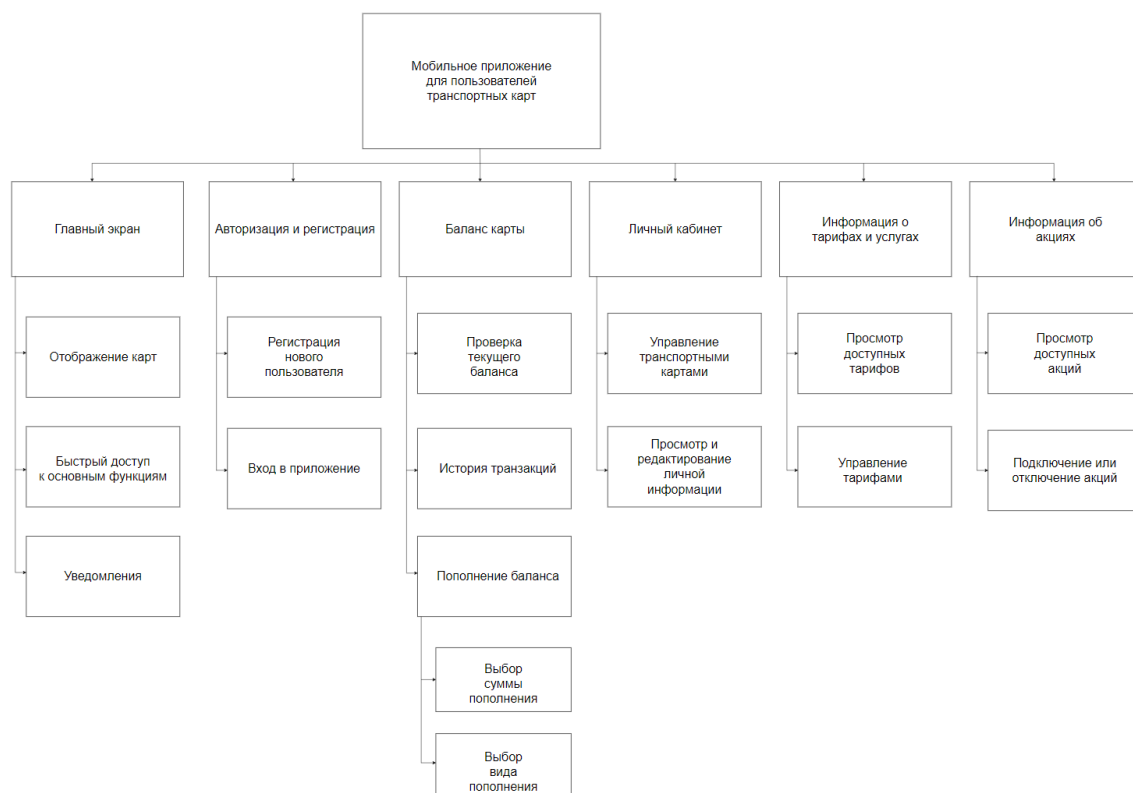


Рисунок 2.4 – Дерево функций мобильного приложения пользователя транспортной карты

2.3.2 Описание программных модулей

Все программные модули создаются в рамках единого проекта на платформе Android Studio. Эта платформа позволяет разрабатывать, настраивать и интегрировать все стандартные элементы для работы, хранения и обработки данных в мобильном приложении.

Мобильное приложение в своем составе содержит ряд модулей, каждый из которых отвечает за выполнение собственных функций.

Модуль регистрации и авторизации пользователей – этот модуль обеспечивает функциональность по созданию новых учетных записей, аутентификации и авторизации пользователей. Основные функции:

- регистрация нового пользователя;
- вход в систему;

- управление профилем пользователя.

Модуль управления транспортными картами позволяет пользователям просматривать и управлять своими транспортными картами. Основные функции:

- просмотр баланса карты;
- пополнение баланса карты;
- история транзакций.

Все модули взаимодействуют с базой данных MySQL с использованием API реализует следующие функции [21]:

- запросы на выборку данных (SELECT), получение данных из базы для отображения в приложении;
- добавление новых записей (INSERT), внесение новых данных в базу;
- обновление существующих записей (UPDATE), обновление информации в базе данных;
- удаление записей (DELETE), удаление ненужных или устаревших данных из базы.

Основным модулем программного продукта является модуль доступа к данным. В качестве него выступает авторизация (модуль авторизации). Модуль авторизации отвечает за подключение к корпоративной информационной системе предприятия.

После успешной авторизации загружается модуль главной/начальной формы системы.

Модуль авторизации мобильного приложения представлен на рисунке 2.5.

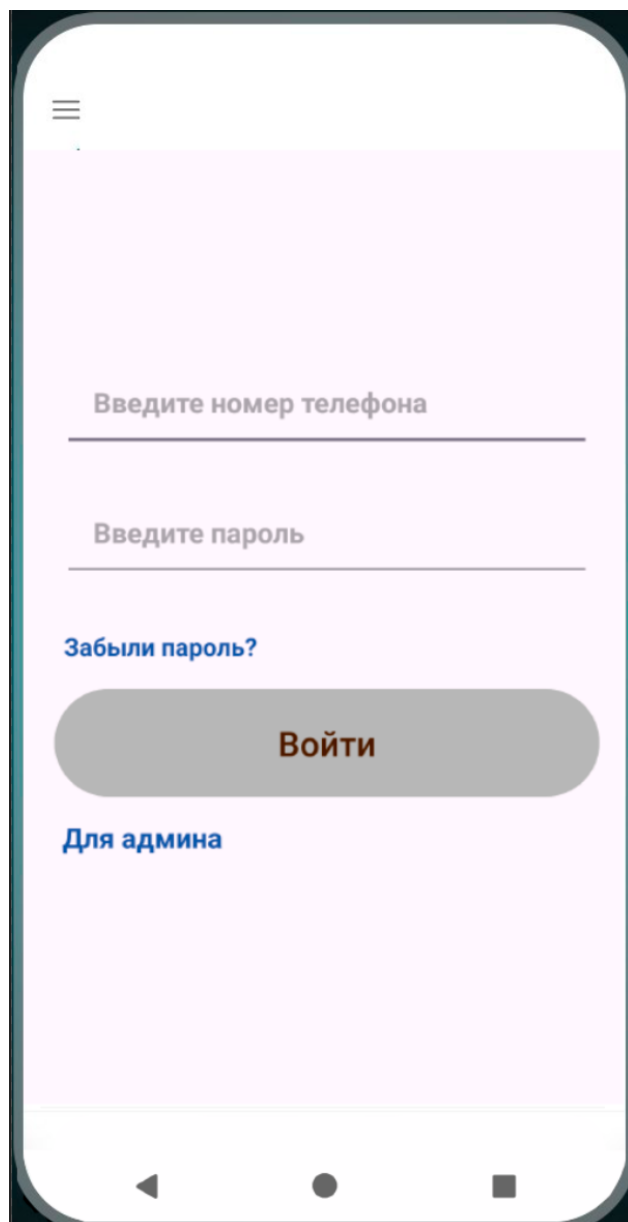


Рисунок 2.5 – Модуль авторизации мобильного приложения

После успешной авторизации открывается главная страница, она же страница с зарегистрированными на пользователя транспортными картами.

Главная форма приложения представлен на рисунке 2.6



Рисунок 2.6 – Главная форма приложения

Также есть вкладка «Тарифы» с указаниями пакетов услуг. Вкладка «Тарифы» представлена на рисунке 2.7.

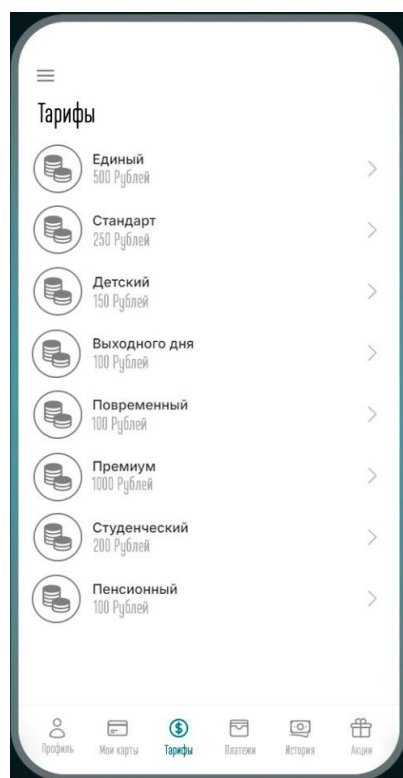


Рисунок 2.7 – Форма вкладки «Тарифы»

На вкладке «Платежи» можно посмотреть и выбрать удобную для себя форму пополнения баланса транспортной карты (рисунок 2.8).



Рисунок 2.8 – Форма вкладки «Платежи»

Историю транзакций можно увидеть на вкладке «История» (рисунок 2.9).



Рисунок 2.9 – Форма вкладки «История»

Также можно посмотреть список доступных акций и выгодных предложений на вкладке «Акции» (рисунок 2.10).

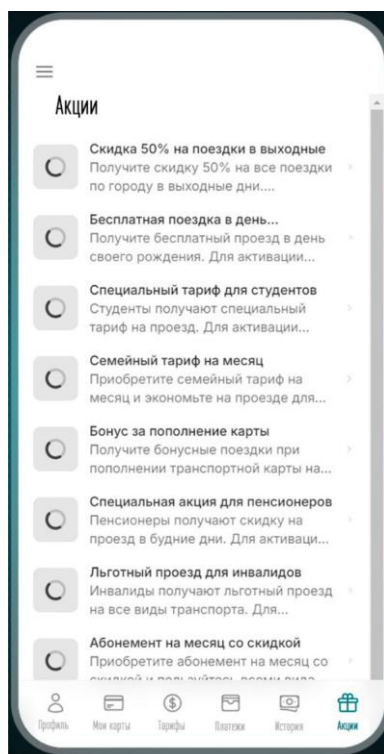


Рисунок 2.10 – Форма вкладки «Акции»

При выборе карты и нажатии на нее во вкладке «Платежи» перейдем на страницу с информацией о данной карте с возможностью пополнить баланс (рисунок 2.11).

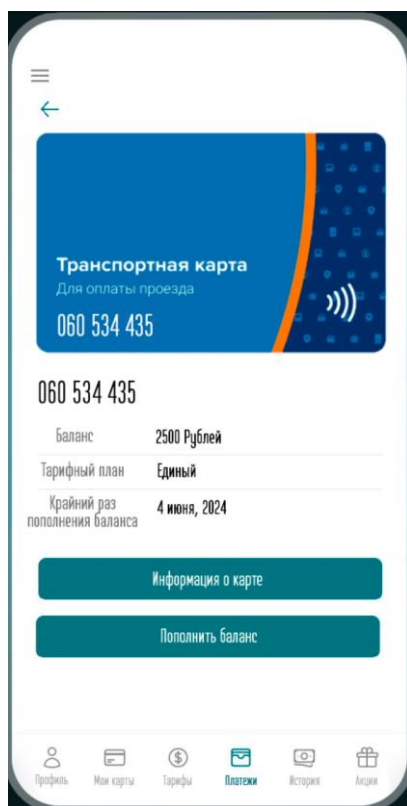


Рисунок 2.11 – Страница с информацией о транспортной карте

2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Для работы с информационной подсистемой «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» (на примере ООО «Прогресс») рекомендуется использовать уже имеющуюся конфигурацию компьютеров и сети в организации.

Для внедрения и эксплуатации подсистемы «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» не требуется дополнительное оборудование. Весь необходимый функционал будет реализован с использованием текущей компьютерной и сетевой инфраструктуры ООО «Прогресс». Это позволит минимизировать затраты на внедрение и обеспечить быстрый запуск системы.

2.5 Обеспечение информационной безопасности

2.5.1 Область физической безопасности

Основным видом защиты информации в информационной подсистеме «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» является система защиты информации от несанкционированного доступа (НСД), которая представлена рядом средств:

1. Экранирование Fire Wall (брандмауэр) – это общее название всех механизмов, которые могут отслеживать и прерывать транзакции передачи протокола TCP/IP для предотвращения несанкционированного доступа.

2. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security 10 обеспечивает комплексную защиту компьютеров и серверов от вирусов, хакерских атак, спама, шпионских программ и других вредоносных ПО.

3. Управление доступом к информационной подсистеме «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» реализовано на уровне мобильных операционных систем и серверной части. Аутентификация пользователей происходит через введение логина и пароля, а также использование двухфакторной аутентификации (2FA) для повышения безопасности.

4. Протоколирование и аудит, протоколирование действий пользователей и аудита операций реализуется через журналы событий и логи на сервере. Это включает регистрацию всех операций и взаимодействий с системой для последующего анализа и выявления возможных угроз.

Сохранность информации в подсистеме «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт» обеспечивается при возникновении следующих аварийных ситуаций:

– отключение источника питания, использование источников бесперебойного питания (ИБП) для серверного оборудования, чтобы

предотвратить потерю данных при внезапном отключении электричества;

- программный сбой, автоматическое восстановление данных и перезапуск приложений для минимизации времени простоя;

- аппаратный сбой, использование резервного оборудования и систем для быстрого восстановления работоспособности в случае поломки основных устройств;

- разрушение базы данных, регулярное резервное копирование данных с возможностью восстановления на момент создания последней резервной копии (не реже одного раза в сутки). Резервирование ведется на уровне базы данных и файловой системы.

Эти меры позволяют обеспечить высокую степень защиты и сохранности данных в подсистеме «Мобильное приложение для пользователей транспортных карт», минимизируя риски потери данных и несанкционированного доступа [19].

2.5.2 Область безопасности персонала

Федеральным законом №149-ФЗ от 27.06.2006г. «Об информации, информационных технологиях и информационной безопасности», а ФЗ №152 «О защите персональных данных» определена информация, которая подлежит неразглашению. В мобильном приложении есть информация о личных данных сотрудников (паспортные данные, месте проживания, образовании и т.д.). Для обеспечения безопасности этой информации предусмотрен доступ только сотрудникам ООО «Прогресс» [28].

2.5.3 Область безопасности оборудования

Надежность работы ИС должна определяться надежностью работы технических средств и надежностью работы программного обеспечения. Работоспособность комплекса технических средств должна обеспечиваться

заказчиком. Надежность программного комплекса в целом и его подсистем определяется значениями показателей надежности для аварийных ситуаций, которые могут возникать в процессе эксплуатации.

При функционировании ИС могут возникать аварийные ситуации:

- программный сбой;
- разрушение программного обеспечения;
- разрушение (уничтожение) базы данных.

В случае программного сбоя надежность определяется:

- средним временем наработки на отказ – 8 часов;
- средним временем восстановления работоспособности – 2

минуты.

При разрушении программного обеспечения ИС на рабочей станции средним временем восстановления работоспособности – 2 часа.

3 Оценка эффективности внедрения ИС

3.1 Общие положения

При выполнении проекта по разработке мобильного приложения для использования транспортной карты в ООО «Прогресс» важно обеспечить эффективность выполняемых работ. Эффективность информационной системы (ИС) в данном контексте определяется её способностью достигать поставленных целей в заданных условиях с определенным качеством. Это включает следующие аспекты [27]:

Соответствие целям и назначению: ИС должна соответствовать основной цели автоматизации процесса использования транспортных карт и удовлетворять потребности пользователей ООО «Прогресс».

Техническая эффективность: ИС должна обладать высоким уровнем технического совершенства, быть надежной, быстрой и функциональной.

Технологическая эффективность: Разработка приложения должна быть простой, технологичной и экономически эффективной.

Эксплуатационная эффективность: Приложение должно быть удобным в использовании и обслуживании, что способствует повышению производительности сотрудников и сокращению времени на обработку данных.

Экономическая эффективность: Внедрение приложения должно быть экономически обоснованным, с минимальными затратами на создание и функционирование, при сохранении качества ИС.

Качество мобильного приложения определяется его надежностью, достоверностью и безопасностью, что обеспечивает удовлетворение потребностей пользователей и защиту их данных. Важно соблюдать эти принципы при проектировании и разработке приложения для обеспечения его успешного использования в ООО «Прогресс» [8].

3.2 Показатели эффективности

Оценка экономической эффективности проекта разработки мобильного приложения для использования транспортной карты на примере ООО «Прогресс» является ключевым аспектом при принятии решений о целесообразности инвестирования в него. Несмотря на значимость этого вопроса, оценка эффективности часто происходит либо на основе интуиции, либо вообще не проводится.

Показатели эффективности реализации информационной системы могут быть основаны на следующих прагматических факторах:

- достоверность преобразования информации. Система должна обеспечивать высокий уровень точности и достоверности преобразования информации;
- уровень безопасности ИС. Важным показателем является уровень обеспечения безопасности информационной системы, чтобы защитить данные пользователей;
- точность вычислений и преобразования информации. Система должна обеспечивать точные вычисления и преобразование информации;
- полнота формирования отчетной информации. Эффективность системы проявляется в полноте и точности формирования отчетов и аналитической информации;
- оперативность. Система должна работать оперативно, обеспечивая быстрый доступ к данным и высокую производительность.

Оценка технической эффективности включает в себя оценку технического совершенства информационной системы и её технологического уровня. Показатели эксплуатационной эффективности, такие как надежность, функциональность, производительность и количество пользователей, также являются важными для оценки эффективности системы.

Обобщающие показатели эффективности включают в себя экономические факторы, такие как годовой экономический эффект,

коэффициент экономической эффективности, затраты на материалы и трудоемкость обработки информации. Демонстрация экономического эффекта включает в себя стоимостные показатели и результаты экономии от автоматизации процессов.

Все эти факторы играют важную роль в оценке эффективности проекта разработки мобильного приложения для использования транспортной карты и в принятии решений о его реализации в ООО «Прогресс» [16].

3.3 Расчет экономической эффективности

3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ предоставлен в таблице 3.1.

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 52 дня, или 416 трудозатраты в часах [24].

Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке ИС

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		в днях	в часах
1	Разработка технического задания	4	32
2	Планирование ИС	6	48
3	Рабочее проектирование ИС	32	256
4	Отладка и тестирование ИС	8	64
5	Обобщение и оценка результатов	2	16
6	Итого	52	416

3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы

При расчете стоимости разработки ИС необходимо учитывать следующие категории затрат: 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	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Доступ в Internet	1	800	800
2	Канцтовары	4	50	200
3	Бумага формата А4	3	400	1200
4	Итого			2200

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 сотрудника ООО «Прогресс»

№ п/п	Должность: Бухгалтер ООО «Прогресс»	Кол-во рабочих дней	Кол-во проработанных дней	Размер дневной оплаты	Заработная плата, руб.
1	Основная заработная плата	52	52	600	31200
2	Дополнительная заработная плата				3120
3	Итого фонд заработной платы				34320

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:

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10/100 = 31200 * 10/100 = 3120 \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено:

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 31200 + 3120 = 34320 \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 34320 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний ((3.3) – (3.7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 32,2 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{\text{нач}} * 32,2/100 = 34320 * 32,2/100 = 11051,04. \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 3.4.

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

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * 22/100 = 34320 * 22/100 = 7550,4. \quad (3.4)$$

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования $З_{\text{мс}}$ равны:

$$З_{\text{мс}} = З_{\text{нач}} * 5,1/100 = 34320 * 5,1/100 = 1750,32. \quad (3.5)$$

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

$$З_{cc} = З_{нач} * 2,9/100 = 34320 * 2,9/100 = 995,28. \quad (3.6)$$

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

$$З_{нс} = З_{нач} * 0,2/100 = 34320 * 0,2/100 = 68,64. \quad (3.7)$$

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	7550,4
2	ФОМС	5,10	1750,32
3	ФСС	2,90	995,28
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	68,64
5	Итого	30,20	10364,64

Размеры страховых премий ставятся федеральными законами. На момент разработки проекта нужно следовать действующим законодательством. Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования (A_m) а так же затраты на электроэнергию ($З_{эл}$) ((3.8) – (3.10)):

$$A_m = \frac{0_{\phi} H_{ам}}{365 * 100} * T_m. \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 70000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%. Таким образом, $A_m = (1750000 / 36500) * 70 = 3365,16$ р.

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

$$Z_n = (Z_{осн} + Z_{доп}) * 20/100 = 34320 * 20/100 = 6864 \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время. На разработку и тестирование «Мобильного приложения для пользователей транспортных карт» требуется 52 рабочих дня (Дн). В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии (С1кВт/ч) для организаций составляет 6 рублей 60 копеек. Для расчетов необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифы. Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит: $P = 1,2 * 7 = 8,4$ кВт/ч.

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

$$Z_{маш} = P * D_n * C1кВт/ч = 8,4кВт/ч * 52 * 6,6 \text{ руб./кВт/ч} = 2882,88 \quad (3.10)$$

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 (формула 3.11):

$$\Delta K = 59997 + 31200 * 30/100 = 69357 \text{ р.} \quad (3.11)$$

Таблица 3.5 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Стоимость материалов и покупных изделий	2200
2	Основная заработная плата	31200
3	Дополнительная заработная плата	3120
4	Отчисления за социальные нужды	10365
5	Амортизация ЭВМ и оборудования	3365
6	Накладные расходы	6864
7	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	2883
8	Итого	59997

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 (T_0)		Проектный вариант (T_j)	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Учет произведенных	180	468	120	312

	транзакций				
2	Учет реализации товаров и услуг	270	702	150	390
3	Составление отчетной документации	180	468	60	156
4	Всего	630	1638	330	858

Показатель снижения трудовых затрат (ΔT) рассчитывается по формуле (3.12):

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 1638 - 858 = 780 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

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

$$K_T = \Delta T / T_0 = 780 / 1638 = 0,48. \quad (3.13)$$

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

$$K_T = \Delta T / T_0 * 100\% = 780 / 1638 * 100\% = 48\%. \quad (3.14)$$

На 48% процентов снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым.

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

Таблица 3.7 – Затраты на заработную плату оператора

Должность	Базовая ИС	Предлагаемая ИС
-----------	------------	-----------------

сотрудника	Трудоемкость (T_0), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.	Трудоемкость (T_j), час.	Тариф, руб/час.	Затраты на зарплату, руб.
Бухгалтер ООО «Прогресс»	1638	180	294840	858	180	154440
$C_{з/пл}$			294840	$C_{з/пл}$		154440

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

Для базовой ИС: $C_{нр} = 294840 * 0,6 = 176904$ руб./год.

Для предлагаемой ИС: $C_{нр} = 154440 * 0,6 = 92664$ руб./год.

Расчет амортизационных отчислений C_a на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в предприятии примерно одинаковая равная в среднем 70000 рублей, в год 25%. Амортизация за год: $C_a(\text{год}) = (70000 * 25)/100 = 17500$ руб./год

Амортизация за час, исходя из того, что в 2024 году 1976 рабочих часов: $C_a(\text{час}) = 17500/1976 = 8,86$ руб./час

Для базовой ИС: $C_a = 2132 * 8,86 = 18889$ руб./год.

Для предлагаемой ИС: $C_a = 1196 * 8,86 = 10596$ руб./год.

В таблице 3.8 приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия на год.

Затраты на ведение информационной базы $C_{иб}$ отсутствуют как в базовом так и предлагаемом варианте ИС.

Таблица 3.8 – Затраты на материалы и покупные изделия на год

Расходный материал	Стоимость за единицу	Базовая ИС		Предлагаемая ИС	
		Кол-во	Итого	Кол-во	Итого

Доступ в Internet	800	10	8000	8	8000
Канцелярские принадлежности	600	8	4800	6	3600
Бумага для принтера формат А4	400	15	6000	10	4000
			18800		15600

На основании таблицы 3.8 получим значение экономии затрат на материалы: $18800 - 15600 = 3200$ руб.

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

В среднем с учетом перерывов бухгалтер ООО «Прогресс» работает за компьютером 7 часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1\text{квт/ч}}$) для организаций составляет 6 рублей 60 копеек.

Складываем мощность энергопотребителей для бухгалтера ООО «Прогресс» из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт.

Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит:

$$P_1 = 1,2 * 7 = 8,4 \text{ кВт/ч},$$

$$P_2 = 1,2 * 6 = 7,2 \text{ кВт/ч}.$$

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

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

Для базовой ИС: $C_{\text{мв}} = 8,4 * 247 * 6,6 = 13693,68$ руб./год.

Для предлагаемой ИС: $C_{\text{мв}} = 7,2 * 247 * 6,6 = 11737,44$ руб./год.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 3.9.

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 (ΔC) по формуле (3.16):

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

Таблица 3.9 – Показатель стоимостных затрат

Показатель	Базовая ИС (C_0), руб.	Предлагаемая ИС (C_1), руб.
$C_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату бухгалтера ООО «Прогресс»	294840	154440
$C_{\text{нр}}$ – затраты на накладные расходы	176904	92664
$C_{\text{а}}$ – величина амортизационных отчислений на используемую технику	18889	10596
$C_{\text{м}}$ – затраты на материалы и покупные изделия за год	18800	15600
$C_{\text{иб}}$ – годовые затраты на ведение информационной базы	0	0
$C_{\text{мв}}$ – стоимость машинного времени	13694	11737
ВСЕГО	523127	285037

Таким образом, ΔC получается: $\Delta C = 523127 - 285037 = 238090$ руб.

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

$$K_c = \Delta C / C_0 = 238090 / 523127 = 0,46. \quad (3.17)$$

Таким образом, на 46% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (3.18):

$$T_{ок} = \Delta K / \Delta C = 69357 / 238090 = 0,29 \text{ года}. \quad (3.18)$$

По проведенным расчетам можно сделать следующий вывод, что проект окупится не более чем через 3,5 месяца.

Таблица 3.10 – Основные экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Коэффициент снижения трудовых затрат	0,48
Коэффициент снижения стоимостных затрат	0,46
Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей	238090
Экономия затрат на материалы и покупные изделия, рублей	3200
Срок окупаемости проекта	3,5 месяца

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы достигнута цель – выполнено проектирование мобильного приложения для пользователей транспортных карт (на примере ООО «Прогресс»).

Выполнена реализация контрольного примера мобильного приложения пользователя транспортной карты и произведено его тестирование.

Для достижения цели дипломного проекта были выполнены следующие задачи:

- рассмотрена структура ООО «Прогресс» и проведен анализ деятельности организации;
- проанализировать предмет исследования и выявить существующие недостатки;
- произведен выбор проектных решений и средств разработки;
- разработано мобильное приложение для пользователей транспортных карт;
- проведен расчет экономической эффективности проекта.

Спроектированное мобильное приложение пользователя транспортной карты реализована в виде отдельной конфигурации на платформе Android Studio и предназначена для сотрудников ООО «Прогресс», а также для конечных пользователей транспортных карт. Приложение позволяет выполнять различные операции, связанные с учетом и управлением транспортными картами, включая:

Исходя из проведенных расчетов, внедрение мобильного приложения приведет к более оперативной обработке информации и повышению общей эффективности работы ООО «Прогресс».

Рассчитана экономическая эффективность мобильного приложения, срок окупаемости проекта составляет 4 месяца.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 278 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16340-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530832>. – Загл. с экрана.
2. Агальцов, В. П. Базы данных: учебник : в 2-х кн. Книга 1. Локальные базы данных. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 352 с.: ил. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-8199-0377-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068927>. – Загл. с экрана.
3. Бабаш, А. В., Информационная безопасность. Лабораторный практикум + eПриложение : учебное пособие / А. В. Бабаш, Е. К. Баранова, Ю. Н. Мельников. – Москва : КноРус, 2021. – 131 с. – ISBN 978-5-406-02976-3. – URL: <https://book.ru/book/936566>. – Загл. с экрана.
4. Транспортные карты «Прогресс», город Рубцовск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://progress.cards/>. – Загл. с экрана.
5. Бабушкина И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию: учебное пособие / Бабушкина И.А., Окулов С.М. 5-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 367 с. – ISBN 978-5-00101-780-6. – URL: <https://book.ru/book/936423>. – Загл. с экрана.
6. Баранчиков А. И. Организация сетевого администрирования: учебное издание / Баранчиков А. И., Баранчиков П. А., Громов А. Ю. – Москва : Академия, 2019. – 320 с. – URL: <https://academia-moscow.ru>. – Загл. с экрана.
7. Быкова Т.А. Документационное обеспечение управления (делопроизводство) / Т.А. Быкова, Т.В. Кузнецова, Л.В. Санкина. – Москва : Инфра-М, 2019. – 304 с. – ISBN 978-5-16-013913-5. – URL: <http://m.ibooks.ru/bookshelf/360742/reading>. – Загл. с экрана.

8. Гвоздева, В. А. Информатика. Информационные системы / В. А. Гвоздева; Издательство Форум, 2021. – 228с. [Электронный ресурс] URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=364901>. – Загл. с экрана.
9. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 513 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04470-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539672>. – Загл. с экрана.
10. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный. URL:<http://www.gostrf.com/normadata/1/4293804/4293804988.pdf> . – Загл. с экрана.
11. Громов, А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы: монография / А. И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт; под редакцией А. И. Громова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 367 с. – (Актуальные монографии). – ISBN 978-5-534-03094-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489237>. – Загл. с экрана.
12. Дудецкий, В. Н. Объектно-ориентированные языки программирования: учебное пособие : в 3 частях : [16+] / В. Н. Дудецкий. – 3-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – Часть 1. – 48 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – ISBN 978-5-9765-2252-7. – Текст: электронный. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562457> . – Загл. с экрана.
13. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2022. — 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/2519. – ISBN 978-5-16-004509-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840494> . – Загл. с экрана.

14. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16941-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537385>. – Загл. с экрана.

15. Лобанова, Н. М. Эффективность информационных технологий : учебник и практикум для вузов / Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 237 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00222-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536253>. – Загл. с экрана.

16. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 258 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://urait.ru/bcode/437463>. – Загл. с экрана.

17. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 280 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01056-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537884>. – Загл. с экрана.

18. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 291 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа. URL: <https://urait.ru/bcode/451246>. – Загл. с экрана.

19. Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 277 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16450-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544029>. – Загл. с экрана.

20. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 213 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16316-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537332>. – Загл. с экрана.

21. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 258 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18107-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536687>. – Загл. с экрана.

22. Федеральный закон: Об информации, информационных технологиях и защите информации в Российской Федерации от 27.07.2006, N 149-ФЗ (ред. от 09.03.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2021. – N 31. – Ст. 3448.

23. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 160 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16302-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537272>. – Загл. с экрана.

24. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов/ Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 293с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15923-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/510287>. – Загл. с экрана.

25. Коды ОКВЭД для такси, перевозки пассажиров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://assistentus.ru/wp-content/uploads/files/okved/kody-okved-taksi-perevozka-passazhirov.pdf>. – Загл. с экрана.

26. Используемые классификаторы и системы кодирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2581233/ekonomika/ispolzuyemye_klassifikatory_sistemy_kodirovaniya. – Загл. с экрана.

27. 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, 2024. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05621-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536108>. – Загл. с экрана.

28. Техническое и программное обеспечение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://port-u.ru/informatsionnye-tehnologii-upravleniya/tekhnicheskoe-i-programmnoe-obespechenie>. – Загл. с экрана.

29. 10 лучших IDE – База Знаний Timeweb Community [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://timeweb.com/ru/community/articles/5-luchshih-ide-1>. – Загл. с экрана.

30. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infostart.ru/1c/articles/640962/>. – Загл. с экрана.

31. Draw.io – обзор сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://startpack.ru/application/draw-io>. – Загл. с экрана.

32. Топ-10 сервисов для автоматизации транспортной логистики в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/u/964087-matveev-ivan/681708-top-10-servisov-dlya-avtomatizacii-transportnoy-logistiki-v-2023-godu>. – Загл. с экрана.