

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»**

Факультет довузовской подготовки и среднего профессионального образования

Выпускающая предметная цикловая комиссия (кафедра)
обще профессиональных и специальных (информационно-коммуникационных)
дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Зам. декана по учебной
работе, преподаватель ВКК
В. А. Богатырская

(подпись)

«___» _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ

на тему Разработка мобильного приложения для системы онлайн касса

Автор проекта _____ Р. А. Куроедов
(подпись) (дата)

Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Обозначение дипломного проекта ДП–02069964–09.02.03–12–20

Руководитель проекта

Преподаватель _____ А. А. Прокин
(подпись) (дата)

Нормоконтроллер

Преподаватель ВКК _____ М. Ф. Петянкин
(подпись) (дата)

Рецензент

Генеральный директор
ООО «ТТ-ПРО» _____ М. Ю. Чаиркин
(подпись) (дата)

Саранск
2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

Факультет довузовской подготовки и среднего профессионального
образования

Выпускающая предметная цикловая комиссия (кафедра)
общепрофессиональных и специальных (информационно-коммуникационных)
дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Зам. декана по учебной
работе, преподаватель ВКК

_____ В. А. Богатырская
(подпись)

«___» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студент Куроедов Роман Александрович

1 Тема: Разработка мобильного приложения для системы онлайн касса

Утверждено приказом №1605-С от 20.02.2020

2 Срок представления проекта к защите 19.06.2020 г.

3 Исходные данные для научного (исследования) проектирования: техническое задание на разработку проекта

4 Содержание выпускной квалификационной работы

ВВЕДЕНИЕ

4.1 Теоретическое обоснование проекта

4.1.1 Анализ предметной области

4.1.2 Выбор методов решения задач

4.1.2.1 Выбор основной технологии разработки

4.1.2.2 Выбор способа хранения данных

4.1.3 Техническое задание

4.2 Проектная часть

4.2.1 Проектирование

4.2.1.1 Проектирование структуры данных

4.2.1.2 Проектирование вариантов использования

4.2.2 Реализация функционала приложения

4.2.2.1 Реализация сущности «Пользователь»

4.2.2.2 Реализация сущности «Смена»

4.2.2.3 Реализация сущности «Товар»

4.2.2.4 Реализация сущности «Чек»

| | |
|--|---|
| 4.2.2.5 | Реализация сущности «Товар чека» |
| 4.2.2.6 | Реализация сущности «Приёмка» |
| 4.2.2.7 | Реализация сущности «Списание» |
| 4.2.3 | Разработка пользовательского интерфейса |
| 4.2.4 | База данных |
| 4.2.4.1 | Реализация базы данных |
| 4.2.4.2 | Нормализация базы данных |
| 4.2.5 | Разработка руководства оператора |
| 4.3 | Тестирование программного продукта |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Текст технического задания | |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) UML-диаграммы | |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Скриншоты пользовательского интерфейса | |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Результаты тестирования | |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Текст руководства оператора | |

Руководитель

подпись, дата

А. А. Прокин

Задание к исполнению принял

подпись, дата

Р. А. Куроедов

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 74 листа, 1 таблицу, 11 источников, 5 приложений.

РАЗРАБОТКА, МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, КАССА, ANDROID.

Объектом разработки является проект по автоматизации кассовой деятельности торговых предприятий.

Цель работы — разработка мобильного приложения для системы онлайн касса.

В процессе работы был получен опыт мобильной разработки с использованием технологии Xamarin и разработки программной документации.

В результате выполнения дипломной работы был получен программный модуль готовый к внедрению и расширению, а также разработан удобный и понятный для пользователя интерфейс.

Степень внедрения — частичная.

[illegible]

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| 1 Теоретическое обоснование проекта | 9 |
| 1.1 Анализ предметной области | 9 |
| 1.2 Выбор методов решения задач | 11 |
| 1.2.1 Выбор основной технологии разработки | 11 |
| 1.2.2 Выбор способа хранения данных | 15 |
| 1.3 Техническое задание | 16 |
| 2 Проектная часть | 17 |
| 2.1 Проектирование | 17 |
| 2.1.1 Проектирование структуры данных | 17 |
| 2.1.2 Проектирование вариантов использования | 18 |
| 2.2 Реализация функционала приложения | 20 |
| 2.2.1 Реализация сущности «Пользователь» | 20 |
| 2.2.2 Реализация сущности «Смена» | 21 |
| 2.2.3 Реализация сущности «Товар» | 22 |
| 2.2.4 Реализация сущности «Чек» | 23 |
| 2.2.5 Реализация сущности «Товар чека» | 24 |
| 2.2.6 Реализация сущности «Приёмка» | 25 |
| 2.2.7 Реализация сущности «Списание» | 26 |
| 2.3 Разработка пользовательского интерфейса | 26 |
| 2.4 База данных | 27 |
| 2.4.1 Реализация базы данных | 27 |
| 2.4.2 Нормализация базы данных | 28 |
| 2.5 Разработка руководства оператора | 29 |
| 3 Тестирование программного продукта | 31 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 33 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 35 |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 5 |

| | |
|--|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Текст технического задания | 36 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) UML-диаграммы | 45 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Скриншоты пользовательского интерфейса | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Результаты тестирования | 52 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Текст руководства оператора | 58 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 6 |

ВВЕДЕНИЕ

Становление и развитие информационных технологий началось во второй половине 20 века. Тогда мало кто мог представить, что всего через пол века от этих самых информационных технологий общество будет зависеть настолько, что, лишившись их, впадет в хаос.

21 век по праву называется веком информационных технологий, так как они присутствуют на каждом шагу. Ими пользуются все от мала до велика: обычные люди — в повседневной жизни, частные предприятия — в своей деятельности и так далее. Так же информационные технологии широко применяются и на государственном уровне в сферах здравоохранения, политики, обороны, финансов и так далее. В следствие чего применение некоторых видов информационных технологий фиксируется на законодательном уровне. Ярким примером этого является применение контрольно-кассовой техники при осуществлении наличных денежных расчетов и (или) расчётов с использованием платёжных карт.

С апреля 2016 года вступил в силу ряд поправок к 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении наличных денежных расчетов и (или) расчётов с использованием платёжных карт». В обновлении закона понятие ЭКЛЗ исчезает. Вместо него появляется фискальный накопитель [8].

Фискальный накопитель — шифровальные (криптографические) средства защиты фискальных данных в опломбированном корпусе, содержащие ключ фискального признака, обеспечивающие запись перечня фискальных данных, в некорректируемом виде, их энергонезависимое долговременное хранение, формирование фискального признака, аутентификацию электронных документов, направляемых в контрольно-кассовую технику оператором фискальных данных, а также при необходимости пользователя обеспечивающие шифрование фискальных данных, в целях обеспечения конфиденциальности информации, передаваемой оператору фискальных данных (ОФД).

1 Теоретическое обоснование проекта

1.1 Анализ предметной области

В настоящее время торговля осуществляется повсеместно. Ей подвержены любые предприятия: как малые, в которых может состоять лишь 1 человек, так и гиганты, насчитывающие в своем штате миллионы сотрудников. Их объединяет то, что любая торговая деятельность облагается налогами со стороны государств. Налоговые организации для точного учета требуют от предприятий отчетность по своей финансовой деятельности. Бумажная отчетность может быть актуальна для малых предприятий, однако крупным компаниям неудобно отправлять тонны бумаги в налоговые инстанции, ровно, как и этим самым инстанциям неудобно обрабатывать информацию, хранящуюся во множественных кипах бумаг; куда удобнее предоставлять отчетность в режиме онлайн. Помимо этого, торговым предприятиям удобно автоматизировать их торговую деятельность не только из-за налоговой составляющей, но и со стороны уменьшения трудоемкости самих процессов торговли и управления запасами товаров и услуг.

Предметная область — онлайн касса. Онлайн-касса — это контрольно-кассовая техника, или ККТ, с модулем для выхода в интернет и фискальным накопителем. Она передает данные о каждой покупке ОФД — оператору фискальных данных. ОФД в свою очередь передает сведения в Федеральную налоговую службу. При необходимости онлайн-касса печатает обычные чеки, а электронные передает покупателям по номеру телефона или email.

Главными задачами онлайн кассы являются:

- ведение сессионной статистики;
- ведение статистики продаж;
- ведение статистики возвратов;
- финансовая и налоговая отчетность.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Работа с данным программным модулем будет производиться операторами торговых предприятий, и благодаря взаимодействию модуля с базой данных регистрация изменений количества товаров и ведение сессионной статистики будут осуществляться автоматически.

К достоинствам данного проекта можно отнести:

- уменьшение трудоёмкости финансовых процессов;
- автоматизация финансовых операций;
- автоматизация управления складом.

Базовые сущности предметной области:

- смена. Атрибуты: id смены, id пользователя, дата и время начала и завершения смены, текущий баланс, сумма продаж, сумма возвратов, сумма внесений в баланс, сумма изъятий из баланса;
- чек. Атрибуты: id чека, id смены, дата и время регистрации, итог, тип чека, товары;
- товар. Атрибуты: id товара, значение штрих-кода, наименование товара, количество, цена, скидка;
- пользователь; Атрибуты: — id пользователя, логин, пароль, фамилия, имя, отчество, роль, дата и время регистрации;
- приёмка товара. Атрибуты: id приёмки, id смены, товар, основание приёмки, количество принимаемого товара, цена закупки за единицу товара, дата и время приёмки;
- списание товара. Атрибуты: id приёмки, id смены, товар, основание списания, количество списываемого товара, дата и время списания.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 10 |

1.2 Выбор методов решения задач

1.2.1 Выбор основной технологии разработки

Когда принимается решение о создании какого-либо программного продукта всегда остро встаёт вопрос об инструментах и методах разработки. Данный выбор по большей части зависит от платформы, на которой будущее приложение должно работать. На этапе выбора платформы можно выделить два подхода к разработке приложений: нативная (родная) и кроссплатформенная разработка.

При нативной разработке используются оригинальные языки программирования (далее ЯП) и инструменты операционной системы. Для Android — Java, а для iOS — Objective-C, Swift, C и C++. К преимуществам нативной разработки относятся наибольшая скорость работы приложения, интеграция с платформой и наиболее привычный для пользователей платформы вид пользовательского интерфейса. Однако, при необходимости разработки приложения для нескольких платформ затраты пропорционально увеличиваются, так как необходимо реализовывать одну и ту же логику по несколько раз.

При нативной разработке используются специальные инструменты, позволяющие создавать приложения для нескольких платформ. Логика таких приложений сначала реализуется с использованием рабочего для фреймворка ЯП, после чего интерпретируется в нативный код. В отличие от нативной разработки, кроссплатформенная разработка не требует многократной реализации бизнес-логики приложения для нескольких платформ, что существенно экономит деньги и время. Однако за это приходится расплачиваться несколько более низкой скоростью работы приложения и, возможно, непривычным для пользователей конкретной платформы интерфейсом.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

| |
|------|
| Лист |
| 11 |

Однако в текущих реалиях по мере создания новых и развития уже существующих технологий кроссплатформенной разработки разрыв в скорости работы между нативными и кроссплатформенными приложениями стремительно сокращается. При этом готовность к несущественной доработке и немедленному развёртыванию приложений на иных платформах с каждым днём ценится всё сильнее, ибо это гораздо легче и менее затратно, нежели разрабатывать новую версию уже существующего приложения для отдельной платформы. Именно поэтому на данный момент разрабатывать данный проект куда выгоднее, используя кроссплатформенный подход.

В качестве инструментов разработки стоит рассмотреть 2 технологии: Xamarin, React Native.

React Native — это технология для разработки кроссплатформенных приложений для iOS и Android от компании Facebook. Данная технология использует ЯП JavaScript и базируется на библиотеке React. К достоинствам данной технологии можно отнести:

- использование популярного ЯП в качестве основы;
- ограниченная поддержка CSS, что позволяет создавать гибкий дизайн;
- возможность использования нативных элементов для оптимизации «узких мест» приложения;
- наиболее близкий к нативному пользовательский интерфейс.

К недостаткам же можно отнести использование того же JavaScript, который со временем продолжает улучшаться, но всё же в основе своей имеет недочёты. Помимо этого, JavaScript — интерпретируемый ЯП, из-за чего приложения, реализованные с его использованием, проигрывают в скорости работы приложениям, в основе которых используются компилируемые ЯП. Также к недостаткам можно отнести и смешанность в коде как JavaScript, так и CSS и язык разметки, что усложняет структуризацию и чтение программы программистами.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 12 |

Xamarin — технология для разработки кроссплатформенных мобильных приложений с использованием ЯП C#, базирующаяся на платформе .NET от компании Microsoft.

К преимуществам данной технологии можно отнести:

- возможность параллельной разработки пользовательского интерфейса и логики приложения, благодаря наличию языка разметки XAML;
- близкий к нативному пользовательский интерфейс;
- возможность создания нативного интерфейса для каждой из поддерживаемых платформ;
- отличная интеграция с сервисами Microsoft;
- возможность одновременного создания как мобильного, так и десктопного приложения на базе UWP.

Недостатком можно назвать несколько больший размер приложений по сравнению с другими кроссплатформенными решениями.

Также упоминается доступна технология Flutter от компании Google, однако из-за использования ЯП Dart, как вариант не рассматривается.

В конечном итоге разработку приложения принято осуществлять с помощью технологии Xamarin.

Для работы с базой данных используется технология Entity Framework Core, в силу минимизации необходимости для программиста знания языка структурированных запросов SQL. Её аналогом является традиционная технология для работы с базами данных на платформе .NET — ADO.NET.

ADO.NET предоставляет собой технологию работы с данными, которая основана на платформе .NET. Эта технология предоставляет набор классов, через которые осуществляется механизм отправки запросов к базам данных, установления подключения, получения ответов от базы данных и осуществления ряда других операций.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 13 |

Функционал ADO.NET построен таким образом, чтобы предоставить разработчикам унифицированный интерфейс для работы с самыми различными СУБД.

Основу интерфейса взаимодействия с базами данных в ADO.NET представляет ограниченный круг объектов:

- Connection — установление подключения к источнику данных;
- Command — выполнение операций с данными в базе данных;
- DataReader — считывание полученных в результате запроса данных;
- DataSet — предназначен для хранения данных из базы данных и позволяет работать с ними независимо от самой базы данных;
- DataAdapter — посредник между DataSet и источником данных.

Главным образом, через эти объекты и осуществляется работа с базой данных.

Entity Framework Core (EF Core) представляет собой объектно-ориентированную, легковесную и расширяемую технологию от компании Microsoft для доступа к данным. EF Core является ORM-инструментом (object-relational mapping — отображения данных на реальные объекты). То есть EF Core позволяет работать базами данных, но представляет собой более высокий уровень абстракции: EF Core позволяет абстрагироваться от самой базы данных и ее таблиц и работать с данными независимо от типа хранилища [2]. Если на физическом уровне осуществляются операции с таблицами, индексами, первичными и внешними ключами, то на концептуальном уровне, предоставляемом EF Core, осуществляются операции уже с объектами [2].

Центральной концепцией Entity Framework является понятие сущности (entity). Сущность представляет собой набор данных, ассоциированных с определенным объектом. Поэтому данная технология предполагает работу не с таблицами, а с объектами и их коллекциями [2].

Отличительной чертой Entity Framework Core является использование запросов, составленных с помощью языка интегрированных запросов LINQ для выборки данных из базы данных.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

14

1.2.2 Выбор способа хранения данных

Так как конечной платформой для работы приложения служит мобильное устройство, то можно выделить 3 подхода к хранению данных:

- хранения данных в текстовом файле формата json, либо xml;
- хранение данных в базе данных SQLite;
- хранение данных на удалённом сервере.

Хранение данных с использованием текстового файла является наиболее простым решением, так как для работы с ним не требуется использование дополнительных библиотек, и, следовательно, не требуется дополнительное место в памяти устройства для работы приложения. Для работы с данными достаточно настроить шаблон извлечения данных из файла. С другой стороны, для чтения файла необходимо выгрузить его в оперативную память, что при большом количестве данных может привести к её существенному перерасходу.

При использовании локальной базы данных SQLite появляется потребность в дополнительных компонентах, предназначенных для работы с базами данных, для которых необходим дополнительный объем памяти. Однако зачастую требуемым компонентам необходим несущественный объем памяти. В то же время для работы с базами данных не нужно полностью выгружать базу данных в оперативную память, что в свою очередь убирает проблему перерасхода оперативной памяти. При этом, скорость доступа к локальному хранилищу определяется лишь быстродействием устройства, на котором приложение осуществляет свою работу.

При хранении данных на удалённом сервере с приложения снимается излишняя нагрузка за обработку данных, так как основная работа с данными осуществляется на стороне сервера, а приложение лишь получает готовый ответ в заранее определенном формате, что в свою очередь увеличивает его быстродействие. Помимо этого, при данном подходе не требуется

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

| |
|------|
| Лист |
| 15 |

Исходя из приведённых выше аргументов, в качестве способа хранения данных выбрана локальная база данных SQLite.

Разработка программного продукта производится на основании технического задания А.В.00001-01 ТЗ 01-ЛУ. Текст технического задания представлен в приложении А.

[illegible]

2 Проектная часть

2.1 Проектирование

2.1.1 Проектирование структуры данных

Любое приложение так или иначе работает с данными, однако ни одно приложение не может обрабатывать хаотичные наборы данных. Данные, с которыми работает приложение, предварительно должны быть структурированы для их последующей обработки. Абстрагируясь от конкретных объектов и особенностей языка реализации, наиболее подробную структуру данных можно разработать с применением модели ER-модели.

ER-модель (модель «Сущность-связь») — модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы предметной области. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями [3].

Основные понятия:

– сущность — это объект, который может быть идентифицирован неким способом, отличающим его от других объектов. Сущность фактически представляет из себя множество атрибутов;

– связь — это ассоциация, установленная между несколькими сущностями [3].

Существуют 3 типа связей между сущностями:

– один к одному — одиночный экземпляр сущности одного класса связан с одиночным экземпляром сущности другого класса;

– один ко многим — одиночный экземпляр сущности одного класса связан со многими экземплярами сущности другого класса;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

17

– многие ко многим — многие экземпляры сущности одного класса связаны со многими экземплярами сущности другого класса [3].

Для разрабатываемого приложения была разработана ER-диаграмма, представленная в приложении Б, рисунок Б.1. Данная диаграмма показывает общую структуру организации данных и объектов приложения.

Конечные сущности данных:

- смена;
- пользователь;
- товар;
- чек;
- товар чека;
- списание;
- приёмка.

2.1.2 Проектирование вариантов использования

Любое приложение обладает набором функций, которые при начале разработки, как правило, оговорены между заказчиком и исполнителем и зафиксированы в техническом задании. При разработке программного продукта, важно предусмотреть различные варианты использования (прецеденты) данных функций и последовательность их выполнения. Также необходимо распределить данные функции между группами пользователей, если таковые имеются. Схему организации прецедентов наиболее наглядно представлять с помощью диаграммы прецедентов (UseCase-диаграммы).

Диаграмма прецедентов — диаграмма, отражающая отношения между участниками и прецедентами и являющаяся составной частью модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне [4].

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 18 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

Основные элементы диаграммы:

– участник — это множество логически связанных ролей, исполняемых при взаимодействии с прецедентами или сущностями (система, подсистема или класс) [4]. Участником может быть человек или другая система, подсистема или класс, которые представляют нечто вне сущности;

– прецедент — описание множества последовательных событий (включая варианты), выполняемых системой, которые приводят к наблюдаемому участником результату [4]. Прецедент представляет поведение сущности, описывая взаимодействие между участниками и системой. Прецедент не показывает процесс достижения некоторого результата, а только конкретное действие [4].

Для разрабатываемого приложения была разработана диаграмма прецедентов, представленная в приложении Б, рисунок Б.2.

Данная диаграмма показывает основной набор операций, осуществляемых действующими лицами с помощью разрабатываемого приложения:

- регистрация пользователей;
- изменение данных пользователей;
- удаление данных пользователей;
- регистрация товара;
- приёмка товара;
- списание товара;
- изменение данных товара;
- удаление данных товара;
- старт смены;
- завершение смены;
- авторизация;
- внесение средств;
- изъятие средств;
- продажа товара;
- возврат товара.

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 19 |

2.2 Реализация функционала приложения

При разработке приложения его компоненты принято структурировать в отдельные подсистемы для облегчения дальнейшей поддержки и модификации разработанного приложения. Выделенные подсистемы без учёта пользовательского интерфейса и механизмов из взаимодействия вместе представляют собой ядро приложения.

В данном случае ядро разрабатываемого приложения можно разделить на следующие компоненты:

- набор сущностей, реализованных в виде классов;
- контекста данных, с помощью которого производится взаимодействие с базой данных;
- методы, представляющие собой реализацию перечисленных ранее функций.

Для реализации связей между сущностями каждый класс предусматривает наличие навигационных свойств, представляющих собой атрибуты, содержащие экземпляры связанных сущностей.

2.2.1 Реализация сущности «Пользователь»

Данная сущность представляет собой компонент для работы с учётными записями пользователей приложения. Сущность содержит следующие атрибуты:

- идентификатор пользователя;
- логин;
- пароль;
- фамилия;

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Инф. № подл. | Подп. и дата | Инф. № аудл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 20 |

- сумма внесений;
- сумма изъятий;
- состояние.

Атрибуты «баланс», «сумма продаж», «сумма возвратов», «сумма внесений» и «сумма изъятий» имеют представляют собой действительные числа. Идентификатором смены является целочисленное значение, генерируемое автоматически при добавлении новой записи о новой смене. Идентификатор пользователя представляет собой целочисленное значение и ссылается на конкретный экземпляр учётной записи пользователя. В приложении предусмотрена возможность восстановления данных последней смены для конкретного пользователя в зависимости от её состояния. Атрибут «состояние» хранит значение перечисления, содержащего следующие значения:

- created — экземпляр смены создан;
- running —смена начата;
- finished — смена завершена.

Восстановлению подлежат экземпляры сущности со значением атрибута «состояние», равным «running».

Для данной сущности реализованы методы для работы с данными, предоставляющие функционал для добавления, старта, обновления данных продаж и возвратов, произведения внесения и изъятия.

2.2.3 Реализация сущности «Товар»

Данная сущность представляет собой компонент для работы с данными товаров. Сущность содержит следующие атрибуты:

- идентификатор товара;
- код;

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|------|------------|
| Инф. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | | | | | | Лист 22 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

- наименование;
- количество;
- цена;
- скидка.

Идентификатором товара является целочисленное значение, генерируемое автоматически при добавлении сущности данного типа. Атрибут «код» представляет собой уникальное строковое значение, содержащее буквенно-цифровую интерпретацию штрих-кода. Атрибут «наименование» содержит наименование товара в строковом формате. Атрибут «количество» содержит действительное число, отражает текущее количество конкретного товара на складе предприятия и не может принимать отрицательное значение. Атрибут «цена» отражает цену товара за единицу количества и представляется действительным числом. Атрибут «скидка» содержит целочисленное значение скидки в процентах в интервале от 0 до 100.

Для данной сущности реализованы методы для работы с данными, предоставляющие функционал для добавления, изменения и удаления данных продаж и возвратов, произведения внесения и списания.

2.2.4 Реализация сущности «Чек»

Данная сущность представляет собой компонент для работы с данными чеков. Сущность содержит следующие атрибуты:

- идентификатор чека;
- идентификатор смены;
- дата и время регистрации;
- итог;
- тип.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Инф. № докум. | Подп. и дата | Инф. № докум. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 23 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | |

Идентификатором чека является целочисленное значение, генерируемое автоматически при добавлении сущности данного типа. Идентификатор смены представляет собой целочисленное значение и ссылается на идентификатор конкретного объекта смены. Атрибут «Дата и время регистрации» представляет собой значение типа даты и времени, содержащее дату и время момента, когда была произведена продажа или возврат товара. Атрибут «итог» отражает суммарную стоимость всех товаров, взводящих в чек с учётом их скидок и представляется действительным числом. Атрибут «тип» хранит значение перечисления, значения которого указывают на принадлежность чека к операции продажи, либо к операции возврата.

Для данной сущности реализованы методы для работы с данными, предоставляющие функционал для добавления и их поиска.

2.2.5 Реализация сущности «Товар чека»

Данная сущность является связующей между сущностью «Чек» и «Товар». Сущность содержит следующие атрибуты:

- идентификатор чека;
- идентификатор товара;
- количество;
- цена;
- скидка.

Идентификатором чека является целочисленное значение, ссылающееся на конкретный экземпляр чека. Идентификатор товара представляет собой целочисленное значение и ссылается на конкретный экземпляр товара. Атрибут «количество» содержит действительное число, отражает количество конкретного товара, проданного при регистрации чека. Атрибут «цена» отражает

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инф. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | | 24 |
| | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |
| | | | | | | | | | | | |

цену товара за единицу количества на момент продажи товара и представляется действительным числом. Атрибут «скидка» содержит целочисленное значение скидки в процентах в интервале от 0 до 100 на момент продажи товара.

2.2.6 Реализация сущности «Приёмка»

Данная сущность является вспомогательной сущностью для сущности «Товар» и отвечает за пополнение запасов товаров. Сущность содержит следующие атрибуты:

- идентификатор приёмки;
- идентификатор смены;
- идентификатор товара;
- основание;
- количество;
- цена закупки;
- дата и время приёмки.

Идентификатор приёмки является целочисленное значение, генерируемое автоматически при добавлении сущности данного типа. Идентификатором смены является целочисленное значение, ссылающееся на конкретный экземпляр смены. Идентификатор товара представляет собой целочисленное значение и ссылается на конкретный экземпляр товара. Атрибут «основание» представляет собой строковое значение, которое зачастую ссылается на документы о поставке. Атрибут «количество» содержит действительное число, отражающее количество конкретного товара, закупаемого у поставщика. Атрибут «цена» отражает цену товара за единицу количества на момент продажи товара и представляется действительным числом.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Инф. № подл. | Подп. и дата | Инф. № докум. | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 25 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

| Ид. № подл | Подл. и дата | Ид. № докум | Взам. инд. № | Подл. и дата |
|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | | | | |

- идентификатор списания;
- идентификатор смены;
- идентификатор товара;
- основание;
- количество;
- дата и время списание.

2.3 Разработка пользовательского интерфейса

Первым делом необходимо определить структуру приложения. Xamarin предоставляет 4 шаблона приложения на выбор:

- Blank App — пустой шаблон, создающий проект с минимальной функциональностью;
- Tabbed App — проект приложения, которое использует вкладки для навигации между страницами;
- Shell — шаблон одностраничного приложения;
- Master Detail — проект специально для тех случаев, когда должна быть функциональность для представления списка объектов и функциональность для вывода информации по каждому отдельному элементу списка.

Для данного проекта используется шаблон Master Detail. Пользовательский интерфейс создан при помощи языка разметки XAML. Скриншоты пользовательского интерфейса представлены в приложении В.

2.4 База данных

2.4.1 Реализация базы данных

На основе анализа предметной области и созданной ER-диаграммы, представленной в приложении Б на рисунке Б.1, с помощью средств Entity Framework Core была разработана база данных, включающая в себя следующие объекты:

- таблица Items — таблица, хранящая данные о товарах;
- таблица Returns — таблица, хранящая данные о возвратах товара;
- таблица Sales — таблица, хранящая данные о продажах товара;
- таблица Shifts — таблица, хранящая данные о сменах;
- таблица Receipts — таблица, хранящая данные о чеках;

- хранение только атомарных значений в полях строки;
- хранение в поле данных лишь одного типа;
- отсутствие массивов и списков в любом виде;

2) признаки второй нормальной формы:

- наличие первичного ключа;
- наличие зависимости всех неключевых атрибутов от первичного ключа;

3) признаки третьей нормальной формы:

- отсутствие зависимостей между неключевыми атрибутами.

Исходя из ER-модели, представленной в приложении Б на рисунке Б.1, можно сказать, что разработанная база данных полностью соответствует ранее приведённым критериям трёх нормальных форм и не требует нормализации.

2.5 Разработка руководства оператора

Руководство оператора — документ, назначение которого заключается в предоставлении людям помощи в использовании некоторой системы [5]. Документ входит в состав технической документации на систему и, как правило, подготавливается техническим писателем [5].

Целевой аудиторией данного документа являются операторы, работающие с системой, частью которой является программа.

Задачей данного документа является обеспечение оператора возможностью выполнять свои обязанности в отношении системы (в состав которой входит программа) или каких-либо ее частей.

Так как объектом разработки данного проекта является мобильное приложение как компонент системы онлайн касса, то разрабатывать руководство

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Инф. № докум. | Подп. и дата | Инф. № докум. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | | | | | | | 29 |

Текст руководства оператора представлен в приложении Д.

[illegible]

3 Тестирование программного продукта

Процесс тестирования программных модулей состоит в проверке корректности обработки модулями поступающей информации и получающихся на выходе данных в соответствии с функциями, представленными в спецификациях требований. Должна быть проверена корректность структуры модулей и примененных конструктивных элементов: циклов, блоков, переключателей и так далее [6].

Проверке подлежат маршруты обработки информации в каждом модуле и правильность их реализации в зависимости от исходных данных. Полнота теста определяется критериями выделения маршрутов для тестирования и степенью покрытия тестами требований спецификаций и возможных маршрутов исполнения программы. На каждом выделенном маршруте должна проверяться корректность выполняемых вычислений при некоторых фиксированных исходных данных. При этом выявляются ошибки неполного состава или некорректности условий при реализации частных маршрутов обработки данных, а также некоторые ошибки преобразования переменных. Для каждого выделенного маршрута по тексту программы формируется набор условий, определяющих его реализацию и используемый при создании соответствующего теста. Такое представление маршрутов позволяет упорядоченно контролировать достигнутый уровень проверки маршрутов и в некоторой степени предохраняет от случайного пропуска отдельных не протестированных маршрутов [6].

Ручное тестирование — это процесс поиска дефектов в работе программы, когда тестер проверяет работоспособность всех компонентов программы, как если бы он был пользователем [7]. Часто, для точности проверки, тестер использует заранее заготовленный план тестирования, в котором отмечены наиболее важные аспекты работы программы

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 31 |

Таблица 1 — Тестовые данные

| Наименование | Значение | Результат |
|----------------------------|--|---|
| Авторизация | Логин: root Пароль: root | Переход на главную страницу |
| Начать смену | клик | Активация кнопок «продажа», «Возврат», «Пользователи», «Товар», «Внести», «Завершить. Деактивация кнопки «Начать» |
| Внести | 500 | Внесено: 500. Баланс: 500. Активация кнопки «Изъять» |
| Новый товар | Код: 12345678 Наименование: Хлеб Цена: 30 Скидка: 0 | Добавлен новый товар |
| Изменение данных | Код: 12345678 Наименование: Хлеб Цена: 30 Скидка: 10 | Скидка товара изменена на 10 |
| Приёмка | Код: 12345678 Основание: документ 1 Количество: 50 Цена закупки: 15 | Остаток увеличен с 0 до 50, итог — 750 |
| Продажа | Код: 12345678 Количество: 5 К оплате: 500 | Итог — 135, сдача — 365, идентификатор чека — 1, баланс смены — 635, продажи — 135, остаток — 45 |
| Возврат | Чек: 1 Количество: 2 | К возврату 54 руб. , баланс смены — 181, возвраты — 54, остаток — 47 |
| Изъять | 181 | Баланс — 400, изъято — 181 |
| Списать | Код: 12345678 Основание: просрочка Количество: 10 | Остаток — 37 |
| Редактировать пользователя | Пароль: 1243 | Изменения сохранены |
| Завершить смену | клик | Обнуление показателей |
| Выход | клик | Переход на страницу авторизации |

Результаты тестирования представлены в приложении Г.

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

32

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С внедрением информационных технологий производственные процессы сильно упростились за счёт их автоматизации. Автоматизация наиболее востребована в финансовой сфере, ведь именно на обороте ресурсов и финансов всегда держалась и будет держаться экономика, являющаяся неотъемлемой сферой жизни человеческого общества. В условиях динамически расширяющегося производства обрабатывать огромное количество финансовой информации вручную неудобно, а также требует слишком большого количества времени и ресурсов.

На сегодняшний день эти действия автоматизированы, что позволяет сократить время на обслуживание клиентов и составление финансовой и налоговой отчетности, не занимая много времени у персонала, как было раньше.

В ходе выполнения дипломной работы был получен программный модуль, полностью готовый к внедрению и расширению, который включает себя модули продажи и возврата товаров, ведения сессионной статистики и авторизации пользователей, а также разработан удобный и понятный для пользователя интерфейс.

Основными задачами для разработки программного модуля являлись:

- ведение сессионной статистики торгового предприятия;
- осуществление продажи товаров сотрудниками торгового предприятия;
- осуществления возврата товаров клиентами торгового предприятия;
- обновление статистики склада торгового предприятия.

Данный проект направлен на облегчение работы сотрудников в сфере торговли путем автоматизации ведения налоговой и финансовой отчетности и управления складом. Разработанный программный модуль содержит в себе модули продажи и возврата товаров, ведения сессионной статистики и авторизации пользователей.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

33

Разработанный программный модуль полностью удовлетворяет всем требованиям, поставленным на этапе постановки задач дипломного проекта.

[illegible]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 METANIT.COM — Сайт о программировании [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/xamarin/>. — Дата доступа: 05.05.20.

2 METANIT.COM — Сайт о программировании [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframeworkcore/1.1.php>. — Дата доступа: 28.04.20.

3 Блог о Linux, Python, Vim и другом здоровом образе жизни [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://proft.me/2013/05/27/uml-2-tipy-diagramm/#er>. — Дата доступа: 27.04.20.

4 НОУ «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5954>. — Дата доступа: 25.04.20.

5 Электронная библиотека студента «Библиофонд» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=784939>. — Дата доступа: 14.05.20.

6 Липаев, В. В. Программная инженерия. Методологические основы / В. В. Липаев. — Москва : Теис, 2006. — 608 с.

7 Ручное и автоматизированное тестирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://aprozorova.blogspot.com/2017/10/blog-post_11.html. — Дата доступа: 12.05.20.

8 Frontol 5. Руководство интегратора [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.atol.ru/>. — Дата доступа: 20.04.20.

9 Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев, Джей Глинн. — Санкт-Петербург : Издательство Лань, 2018. — 272 с.

10 Вагнер, Б. Наиболее эффективное программирование на С# / Б. Вагнер. — Москва : Издательство Альфа-книга, 2018. — 240 с.

11 Троелсен, Э. Язык программирования С# 7 и платформы .NET и .NET Core / Э. Троелсен, Ф. Джепикс. — Киев : Издательство Диалектика, 2019. — 1328 с.

| | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Подп. и дата | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| | | | | | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 35 |

ПРИЛОЖЕНИЕ А **(обязательное)** **Текст технического задания**

УТВЕРЖДЕН
 А.В.00001-01 ТЗ 01-ЛУ

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН КАССА
 Техническое задание
 А.В.00001-01 ТЗ 01-ЛУ
 Листов 12

2020

Рисунок А.1 — Титульный лист

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Взам. инв. № |
| Подп. и дата | Инв. № дубл. |
| Инв. № подл. | Подп. и дата |

| | |
|----------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подпись и дата | Взам. инв. № |
| Инв. № подл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение 3

2. Основания для разработки 4

3. Назначение разработки..... 5

4. Требования к программе или программному изделию 6

 4.1. Требования к функциональным характеристикам 6

 4.2. Требования к надежности..... 6

 4.3. Условия эксплуатации 6

 4.4. Требования к составу и параметрам технических средств 7

 4.5. Требования к информационной и программной совместимости 7

 4.6. Требования к маркировке и упаковке..... 7

 4.7. Требования к транспортированию и хранению 7

 4.8. Специальные требования 7

5. Требования к программной документации 8

6. Техничко-экономические показатели 9

7. Стадии и этапы разработки..... 11

8. Порядок контроля и приемки 12

Рисунок А.2 — Содержание

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № докл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 37 |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

1. ВВЕДЕНИЕ

Приложение создаётся с целью автоматизации производственных процессов, протекающих в предметной области.

Предметная область — касса. Предметная область включает в себя следующие производственные процессы:

- учёт статистики по сменам;
- продажа товаров;
- возврат товаров;
- складской учёт.

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Документ, на основании которого ведётся разработка:

Приказ №1605-С «О прохождении государственной итоговой аттестации студентами 4 курса очной формы обучения факультета довузовской подготовки и среднего профессионального образования».

Документ ытверждён: 20.02.2020.

Наименование темы разработки: «Разработка мобильного приложения для системы онлайн касса».

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Функциональное назначение

Приложение должно предоставлять возможность ведения следующих видов статистик:

- статистика по сменам;
- статистика продаж товаров;
- статистика возвратов товаров;
- статистика приёмов товаров;
- статистика списаний товаров.

Эксплуатационное назначение

Приложение является компонентом системы «Онлайн касса», предназначенной для автоматизации кассового и складского учетов. Пользователи данного приложения должны иметь возможность регистрации и авторизации в системе, а также использовать все функции, описанные в данном техническом задании.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ИЛИ ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

Программа должна содержать в себе клиентскую и серверную части и развёртываться на локальном устройстве.

Программа должна предоставлять следующие функции:

- разделение прав пользователей между обычными пользователями и администраторами;
- регистрация пользователей администратором;
- редактирование и удаление данных зарегистрированных пользователей администратором;
- авторизация пользователей;
- открытие новой смены;
- учёт текущего баланса кассы за смену;
- учёт суммы средств, полученный с продаж товаров за смену;
- учёт суммы средств, возвращённых клиентам за смену;
- учёт суммы средств, внесённых в кассу за смену;
- учёт суммы средств, изъятых из кассы за смену;
- регистрация новых товаров администратором;
- поиск зарегистрированных товаров по штрих-коду;
- ввод штрих-кода при помощи клавиатуры;
- ввод штрих-кода при помощи сканера.
- редактирование и удаление данных зарегистрированных товаров администратором;
- приёмка зарегистрированных товаров;
- списание зарегистрированных товаров;
- продажа товаров и ведение статистики продаж;
- возврат товаров и ведение статистики возвратов.

4.2. Требования к надежности

Пользователю, работающему с программой должен быть предоставлен непрерывный доступ к функциям приложения и данным системы в соответствии с правами используемой учётной записи. Приложение не должно непредвиденно завершать свою работу.

В случае отказа работы приложения при следующем его запуске должны быть восстановлены все данные аварийно-завершённой смены.

После запуска программы её отказ вследствие некорректных действий пользователя должен быть исключён.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|--------------|--|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Подп. и дата | | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата | | Инв. № подл. | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

4.3. Условия эксплуатации

Характеристики окружающей среды в местах установки технических средств соответствуют требованиям следующих документов:

- ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению;
- СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

Программа не требует специального обслуживания.

Для использования приложения достаточно одного человека. Требуемая квалификация: пользователь ЭВМ.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Конечная платформа: операционная система Android 9.0 и новее.

Поддерживаемая ориентация устройства: портретная.

Хранение данных: локальное хранилище с использование SQLite.

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

Исходные коды программы должны быть написаны на языке программирования C#.

Системные программные средства, используемые программой должны быть представлены лицензионной локализованной версией операционной системы не старше Android 9.0.

4.6. Требования к маркировке и упаковке

Программа поставляется в виде установочного арк-файла. Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

4.7. Требования к транспортированию и хранению

Требования к транспортированию и хранению не предъявляются.

4.8. Специальные требования

Специальные требования не предъявляются.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав программной документации:

- «Мобильное приложения для системы онлайн касса». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- «Мобильное приложения для системы онлайн касса». Руководство оператора (ГОСТ 19.201-78).

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Экономическая эффективность программы достигается за счет сокращения времени на обслуживание клиента, уменьшения трудоемкости путем автоматизации операций товароучета и товарооборота, а также сокращения затрачиваемого времени на эти операции.

Значение экономической эффективности от использования программного продукта определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{Z}_6 - \mathcal{Z}_3, \quad (1)$$

где: \mathcal{Z}_6 — затраты по базовому варианту (руб./год);

\mathcal{Z}_3 — затраты при использовании программного обеспечения (руб./год).

Затраты по базовому варианту рассчитываются по формуле:

$$\mathcal{Z}_6 = \text{СЧЗП} * \text{Тр} * (1/d3\text{П}), \quad (2)$$

где: СЧЗП — часовая средняя заработная плата (188 руб./час);

Тр — трудоёмкость решаемой задачи;

$d3\text{П}$ — доля заработной платы в общей смете затрат организации (обычно не превышает 70%).

Для решения задачи без использования разрабатываемого программного продукта необходимо примерно 30% действующего фонда рабочего времени. Тпк — действительный годовой фонд времени ЭВМ, часов в год:

$$\text{Тпк} = N_{\text{м}} * N_{\text{д}} * N_{\text{ч}}, \quad (3)$$

где: $N_{\text{м}}$ — количество месяцев в году (12);

$N_{\text{д}}$ — среднее количество рабочих дней в месяце (22);

$N_{\text{ч}}$ — средняя продолжительность рабочего дня (8 часов);

$$\text{Тпк} = 12 * 22 * 8 = 2112 \text{ час/год}. \quad (4)$$

$$\text{Тр} = \frac{\text{Тпк} * 30\%}{100} = 634 \text{ час/год}. \quad (5)$$

$$\mathcal{Z}_6 = 188 * 634 * (1/0,7) = 170274.30 \text{ руб./год}. \quad (6)$$

$$\mathcal{Z}_3 = \frac{\text{Т}_\Gamma * \text{С}_\text{м} + 3\text{П}}{\text{Т}_\text{с}}, \quad (7)$$

где: Т_Γ — время отводимое на работу с программой;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 41 |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

C_m — стоимость одного машинного часа (в среднем для кассового оборудования составляет 3,30 руб./час);

ЗП — эксплуатационные затраты при использовании ПО (в среднем для кассового оборудования составляет 54 000 руб.).

Средний срок службы программы $T_c = 5$ лет.

Затраты при использовании программы будут равны:

$$Z_3 = \frac{2112 * 3,30 + 54\,000}{5} = 12\,193,90 \text{ руб./год.} \quad (8)$$

Значение экономической эффективности от использования программного продукта:

$$Э = 170\,274.30 \text{ руб./год} - 12\,193,90 \text{ руб./год} = 158\,080.40 \text{ руб./год.} \quad (9)$$

Таким образом, произведенный экономический анализ эффективности создания и эксплуатации программного продукта доказывает целесообразность его использования на предприятии.

Преимуществом программы является отсутствие необходимости в специальном POS-терминале для развертывания, возможность её использования на любом мобильном устройстве, вследствие чего отсутствует необходимость в дополнительном оборудовании (сканер штрих-кода и т.п.).

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 42 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Таблица 1 — Стадии и этапы разработки

| Стадия | Этап | Содержание | Сроки |
|---------------------|---|---|-----------------------|
| Техническое задание | Обоснование необходимости разработки | Постановка задачи | 20.04.2020 |
| | Научно-исследовательские работы | Анализ предметной области | 20.04.2020-21.04.2020 |
| | | Сбор функциональных требований к программе | 21.04.2020-22.04.2020 |
| | Разработка и утверждение технического задания | Определение стадий, и сроков разработки программы и документации | 22.04.2020 |
| | | Разработка технического задания | 23.04.2020 |
| | | Выбор программного инструментария | 24.04.2020 |
| | | Согласование и утверждение технического задания | 25.04.2020 |
| Технический проект | Разработка технического проекта | Определение формата данных | 26.04.2020 |
| | | Разработка структуры программы | 26.04.2020-27.04.2020 |
| Рабочий проект | Разработка программы | Программирование и отладка | 28.04.2020-10.05.2020 |
| | Разработка документации | Разработка программных документов | 11.05.2020 |
| | Испытания программы | Тестирование | 12.05.2020 |
| Внедрение | Подготовка и передача программы | Подготовка и передача программы и программной документации для последующего сопровождения | 13.05.2020 |

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, т.е. осуществляется функциональное тестирование программы.

Тестированию подвергаются функции, описанные в разделе 4.1 настоящего документа.

Тестирование программы производится вручную на месте её развертывания.

Технические средства: смартфон Huawei Honor 10 Lite HRY-LX1.

Прием программы будет утвержден при корректной работе программы в соответствии с пунктом 4.1. при различных входных данных и при предоставлении полной документации к продукту, указанной в пункте 5 настоящего технического задания.

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

UML-диаграммы

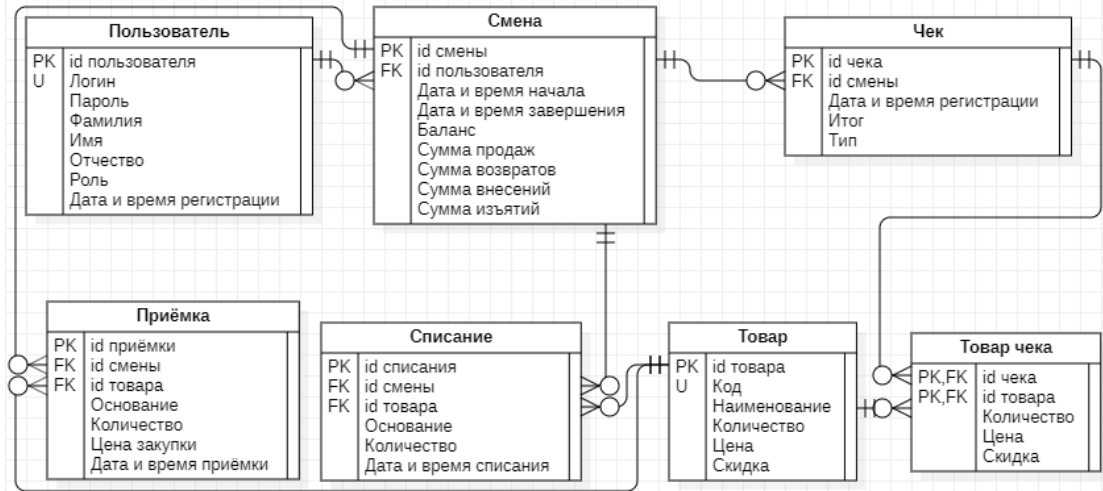


Рисунок Б.1 — ER-диаграмма

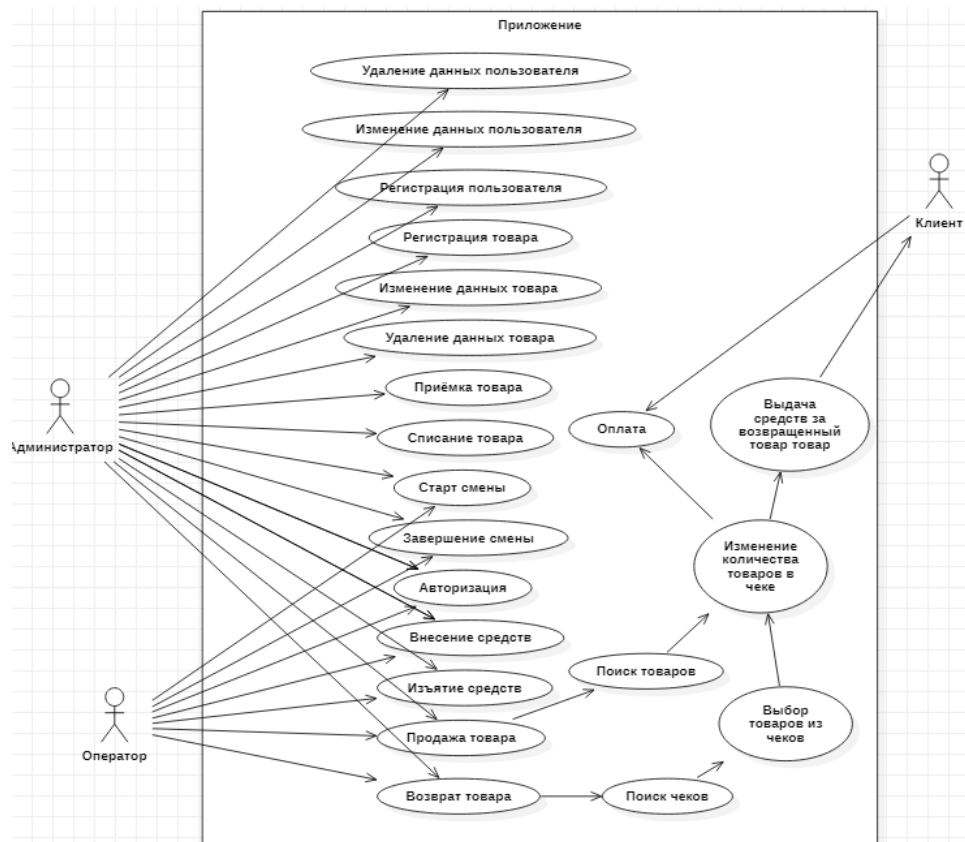


Рисунок Б.2 — UseCase-диаграмма

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

45

ПРИЛОЖЕНИЕ В **(обязательное)** **Скриншоты пользовательского интерфейса**

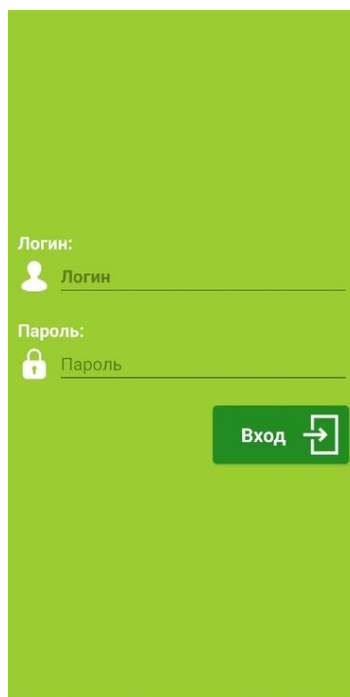


Рисунок В.1 — Страница авторизации

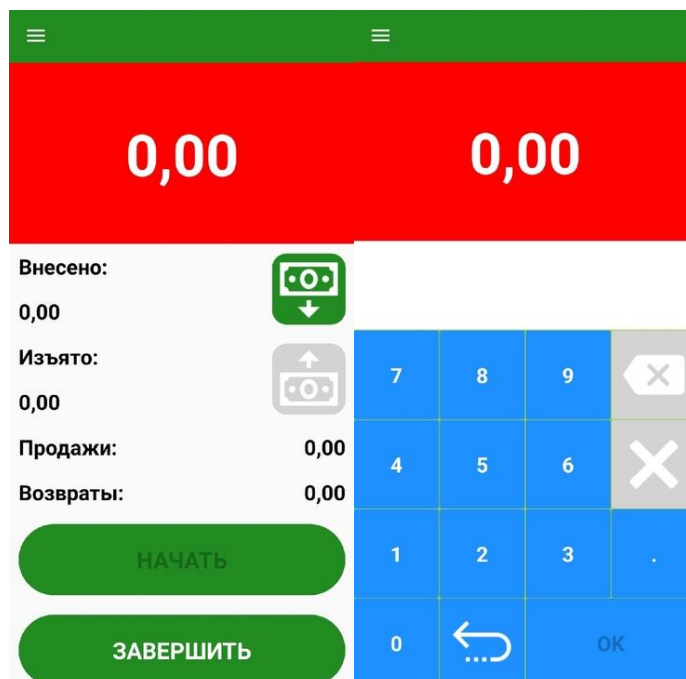


Рисунок В.2 — Страница «Смена»

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

←

Код:

Наименование:

Цена:

0

Скидка:

0

ВНЕСТИ В БАЗУ ДАННЫХ

Рисунок В.3 — Страница регистрации товара

←

Код товара

Код:

Наименование:

Цена:

0

Скидка:

0

СОХРАНИТЬ

УДАЛИТЬ

Рисунок В.4 — Страница изменения данных товара

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

| | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|
| ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|

| |
|------|
| Лист |
| 47 |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

←

Код товара

🔍

Код:

Наименование:

Остаток:

Основание:

Количество:

0

Цена закупки:

0

Итого: 0

ПРОИЗВЕСТИ ПРИЁМКУ

Рисунок В.5 — Страница приёмки товара

←

Код товара

🔍

Код:

Наименование:

Остаток:

Основание:

Количество:

0

СПИСАТЬ

Рисунок В.6 — Страница списания товара

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

←

Логин:

Пароль:

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Права администратора

создать

Рисунок В.7 — Страница регистрации пользователя

←

Логин пользователя

Логин:

Пароль:

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Права администратора

сохранить

удалить

Рисунок В.8 — Страница изменения данных пользователя

| | |
|--------------|--------------|
| Инф. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ В

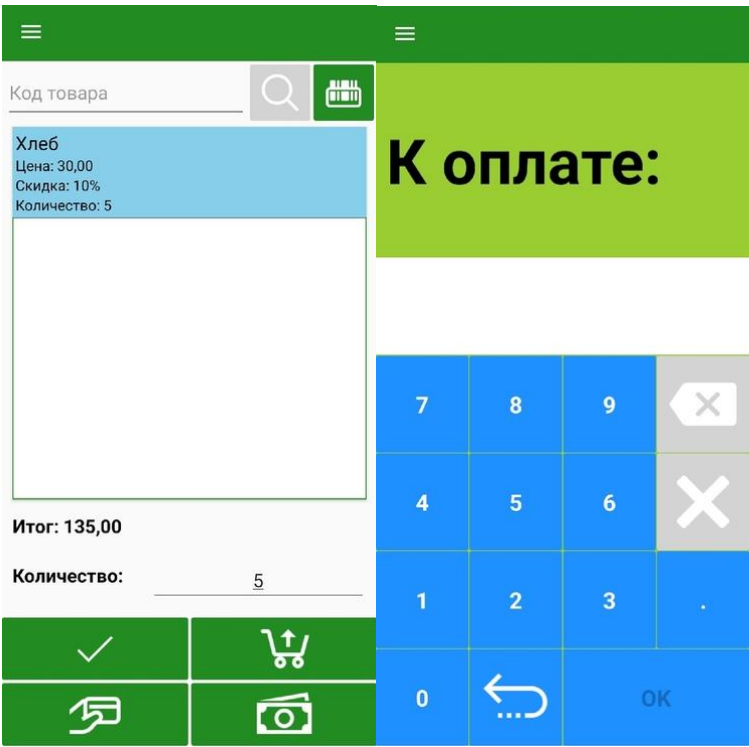


Рисунок В.9 — Страница «Продажа»



Рисунок В.10 — Страница «Возврат»

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ В

←

Номер чека: 1

Дата проведения: 16.05.2020

Время проведения: 22:12:48

Итог: 135,00

Хлеб

Цена: 30,00

Скидка: 10%

Количество: 5

ВЫБРАТЬ

Рисунок В.11 — Страница «Чек»

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------|
| Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл. | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 51 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Результаты тестирования

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a green header bar with a white menu icon. Below it is a large red rectangular area containing the text '0,00' in white. Underneath the red area, there is a list of transaction types and their corresponding amounts, all set to '0,00':

- Внесено: 0,00 (with a green icon of a bill being inserted)
- Изъято: 0,00 (with a green icon of a bill being removed)
- Продажи: 0,00
- Возвраты: 0,00

At the bottom of the interface, there are two green buttons with white text: 'НАЧАТЬ' (Start) and 'ЗАВЕРШИТЬ' (Finish).

Рисунок Г.1 — Результат авторизации

This screenshot is identical to the one in Figure G.1. It shows the same mobile application interface with a green header, a red box with '0,00', transaction details (Внесено, Изъято, Продажи, Возвраты) all at 0,00, and 'НАЧАТЬ' and 'ЗАВЕРШИТЬ' buttons at the bottom.

Рисунок Г.2 — Старт смены

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|--|--|------------|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № докум. | Взам. инв. № | Подп. и дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | | Лист 52 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

500,00

Внесено:
500,00

Изято:
0,00

Продажи:
0,00

Возвраты:
0,00

НАЧАТЬ

ЗАВЕРШИТЬ

Рисунок Г.3 — Внесение

Код:
12345678

Н
Х
Ц
З
Т

Скидка:
0

ВНЕСТИ В БАЗУ ДАННЫХ

Уведомление

Товар зарегистрирован!

OK

Рисунок Г.4 — Новый товар

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

| | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|
| ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|

| |
|------|
| Лист |
| 53 |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

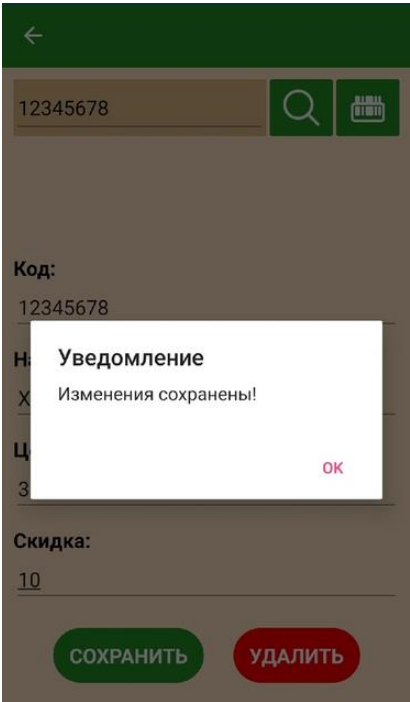


Рисунок Г.5 — Изменение данных товара

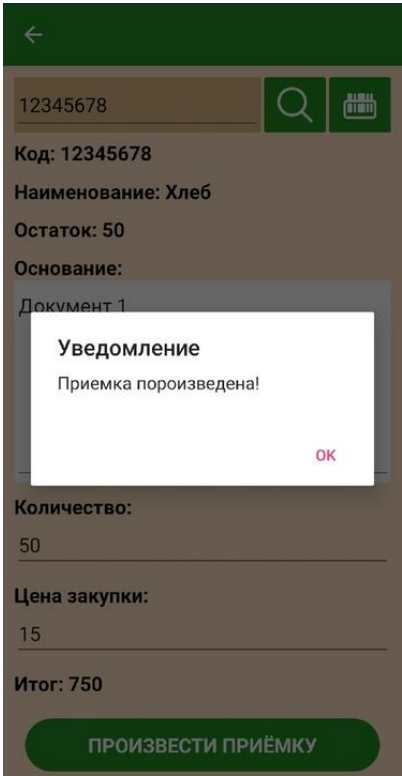


Рисунок Г.6 — Приёмка товара

| | | | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|----------------------------|--------------|--|--------------|--|
| Подп. и дата | | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата | | Инв. № подл. | |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | | | | |
| | | | | | Лист | | | | |
| | | | | | 54 | | | | |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

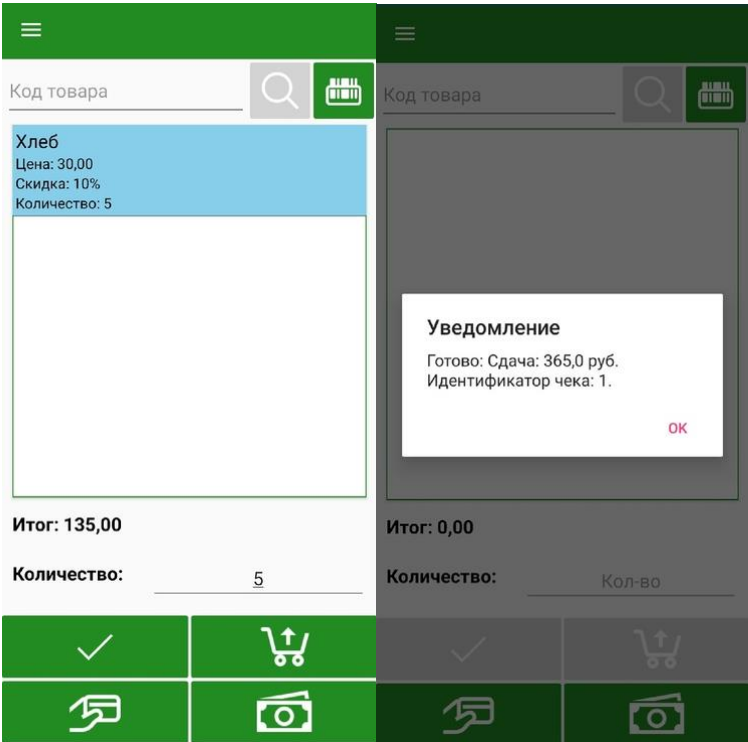


Рисунок Г.7 — Продажа

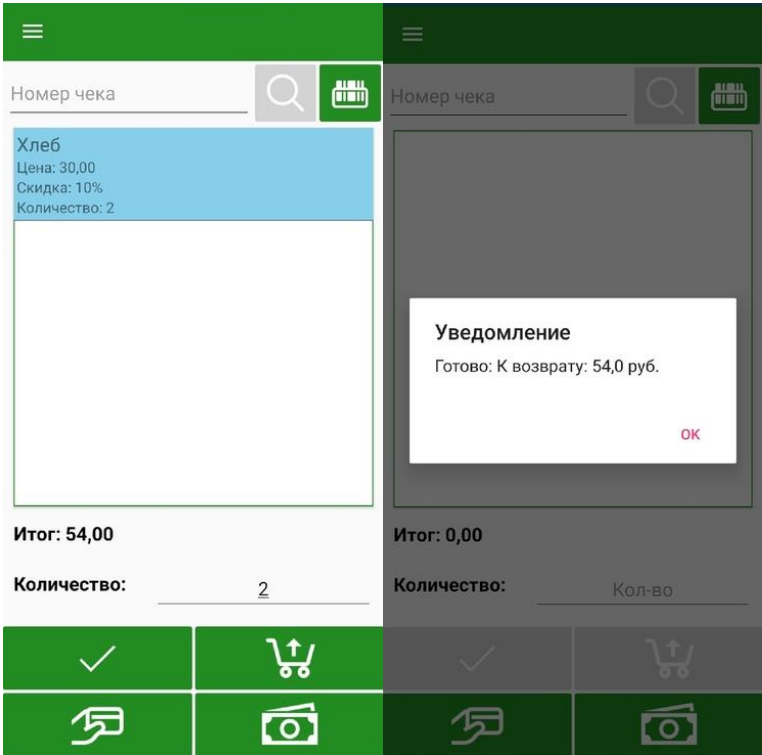


Рисунок Г.8 — Возврат

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

400,00

Внесено:

500,00

Изято:

181,00

Продажи:

135,00

Возвраты:

54,00

НАЧАТЬ

ЗАВЕРШИТЬ

Рисунок Г.9 — Изъятие

12345678

Код: 12345678

Наименование: Хлеб

Остаток: 37

Основание:

Проспочка

Уведомление

Списание произведено!

ОК

Количество:

10

СПИСАТЬ

Рисунок Г.10 — Списание

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ Г

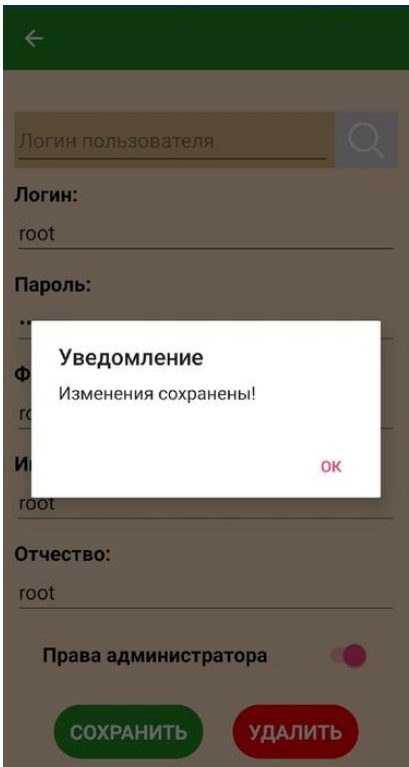


Рисунок Г.11 — Изменение данных пользователя

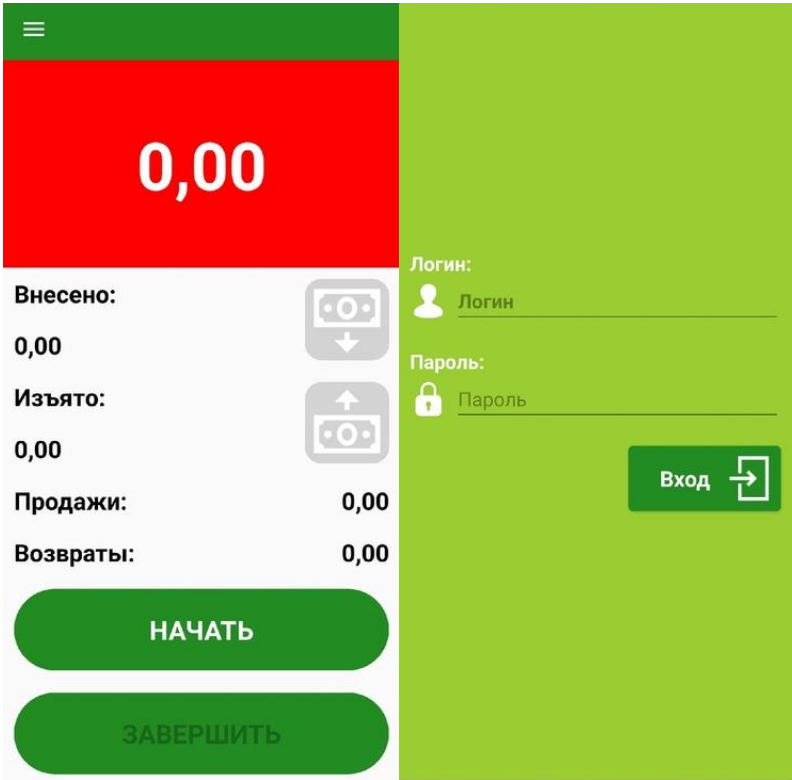


Рисунок Г.12 — Завершение смены и выход

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Текст руководства оператора

УТВЕРЖДЕН
А.В.00001-02 РО 01-ЛУ

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН КАССА
Руководство оператора
А.В.00001-02 РО 01-ЛУ
Листов 19

2020

Рисунок Д.1 — Титульный лист

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № подл. |
| | | | | | |

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Име. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

58

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

2
А.В.00001-02 РО 01-ЛУ

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Назначение программы..... | 3 |
| 1.1. Функциональное назначение | 3 |
| 1.2. Эксплуатационное назначение | 3 |
| 2. Условия выполнения программы | 4 |
| 2.1. Минимальный состав аппаратных средств..... | 4 |
| 2.2. Минимальный состав программных средств | 4 |
| 2.3. Требования к персоналу | 4 |
| 3. Выполнение программы..... | 5 |
| 3.1. Загрузка и запуск..... | 5 |
| 3.2. Выполнение программы..... | 5 |
| 3.2.1. Страница «Смена»..... | 6 |
| 3.2.2. Страница «Регистрация товара»..... | 7 |
| 3.2.3. Страница «Изменение данных товара» | 8 |
| 3.2.4. Страница «Приёмка товара»..... | 10 |
| 3.2.5. Страница «Списание товара»..... | 11 |
| 3.2.6. Страница «Регистрация пользователя» | 12 |
| 3.2.7. Страница «Редактирование пользователей» | 12 |
| 3.2.8. Страница «Продажа» | 14 |
| 3.2.9. Страница «Возврат» | 15 |
| 3.2.10. Страница «Чек»..... | 16 |
| 4. Сообщения оператору | 18 |

Рисунок Д.2 — Содержание

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. Функциональное назначение

Приложение предоставляет возможность ведения следующих видов статистик:

- статистика по сменам;
- статистика продаж товаров;
- статистика возвратов товаров;
- статистика приёмов товаров;
- статистика списаний товаров.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

1.2. Эксплуатационное назначение

Приложение является компонентом системы «Онлайн касса», предназначенной для автоматизации кассового и складского учетов. Пользователи данного приложения должны иметь возможность регистрации и авторизации в системе, а также использовать все функции, описанные в данном техническом задании.

Программа предоставляет следующие функции:

- разделение прав пользователей между обычными пользователями и администраторами;
- регистрация пользователей администратором;
- редактирование и удаление данных зарегистрированных пользователей администратором;
- авторизация пользователей;
- открытие новой смены;
- учёт текущего баланса кассы за смену;
- учёт суммы средств, полученный с продаж товаров за смену;
- учёт суммы средств, возвращённых клиентам за смену;
- учёт суммы средств, внесённых в кассу за смену;
- учёт суммы средств, изъятых из кассы за смену;
- регистрация новых товаров администратором;
- поиск зарегистрированных товаров по штрих-коду;
- ввод штрих-кода при помощи клавиатуры;
- ввод штрих-кода при помощи сканера.
- редактирование и удаление данных зарегистрированных товаров администратором;
- приёмка зарегистрированных товаров;
- списание зарегистрированных товаров;
- продажа товаров и ведение статистики продаж;
- возврат товаров и ведение статистики возвратов.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Минимальный состав аппаратных средств

Для работы программы требуется:

- смартфон (POS-терминал);
- 50 Мб места запоминающего устройства.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

60

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

2.2. Минимальный состав программных средств

Системные программные средства, используемые программой должны быть представлены лицензионной локализованной версией операционной системы не старше Android 9.0.

2.3. Требования к персоналу

Для использования приложения достаточно одного человека. Требуемая квалификация: пользователь ЭВМ.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Загрузка и запуск

При запуске программы откроется страница рис.3.1.

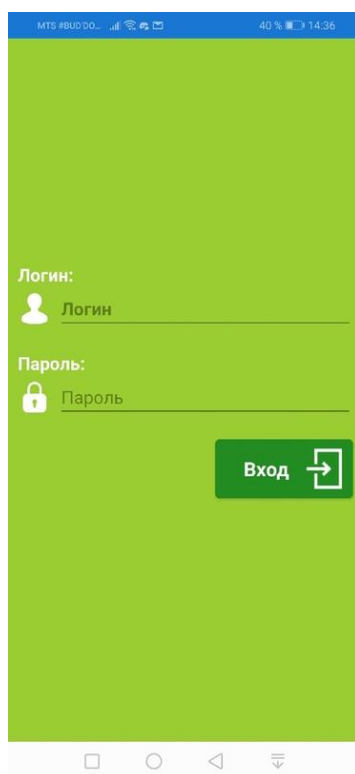


Рисунок 3.1

На открывшейся странице введите логин и пароль оператора. Для входа нажмите «Вход». Если вход производится впервые, необходимо использовать данные предустановленной учётной записи (логин: root, пароль: root).

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

61

3.2. Выполнение программы

После выполнения входа будет открыта страница навигации, состоящая из области главного меню приложения и дочерней страницы. По умолчанию дочерней страницей является страница, отображающая данные о текущей смене. Меню можно открыть при помощи иконки «Гамбургер» в верхнем левом углу экрана, либо, проведя по экрану влево. Данное меню (рис.3.2) содержит 6 кнопок, 4 из которых деактивированы, в связи с тем, что смена ещё не была начата.

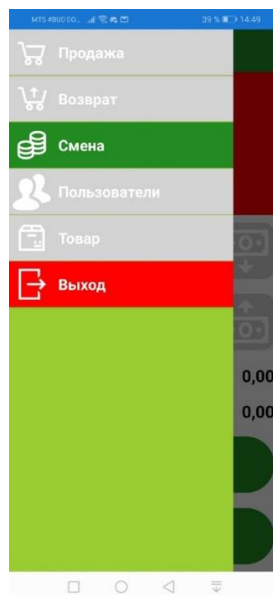


Рисунок 3.2

3.2.1. Страница «Смена»

Страница «Смена» (рис.3.3) состоит из области отображения баланса кассы и области отображения и изменения частной статистики смены.

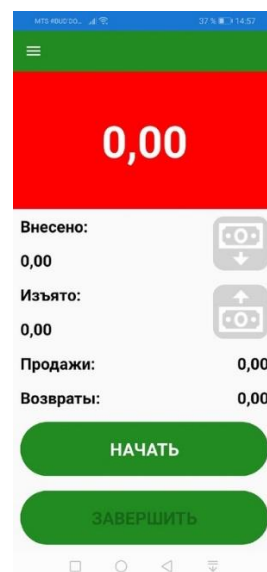


Рисунок 3.3

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Области отображения и изменения частной статистики смены содержит данные о:

- сумме средств, внесённых в баланс кассы;
- сумме средств, изъятых из баланса кассы;
- сумме средств, полученных с продаж товаров;
- сумме средств, возвращённых клиентам при приёмке ранее купленного товара.

Помимо этого, данная область страницы содержит следующие элементы управления:



— кнопка, отвечающая за вызов функции внесения средств в баланс кассы. Неактивна до момента запуска смены;



— кнопка, отвечающая за вызов функции изъятия средств из баланса кассы. Неактивна до момента запуска смены, и пока баланс смены равен нулю;

НАЧАТЬ

— кнопка, отвечающая за вызов функции старта смены. Неактивна, пока смена является запущенной;

ЗАВЕРШИТЬ

— кнопка, отвечающая за вызов функции завершения смены. Неактивна, когда смена не является запущенной.

При нажатии на кнопку внесения, либо кнопку изъятия средств на экране отображается клавиатура для ввода значения суммы вносимых/изымаемых средств (рис.3.4).

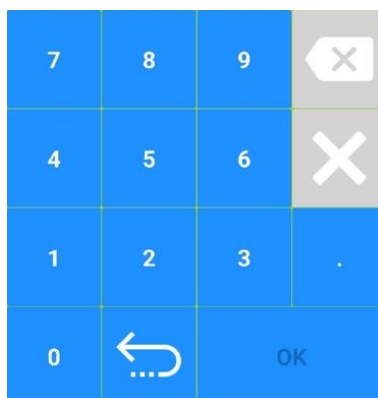


Рисунок 3.4

Данная клавиатура состоит из:

- кнопок для ввода цифр;
- кнопка очистки поля ввода (посимвольной и полной очистки). Неактивны, пока значение для ввода пусто;
- кнопки для ввода знака-разделителя целой и дробной частей;
- кнопки для сокрытия клавиатуры;
- кнопки для подтверждения операции. Неактивна, пока поле ввода пусто, либо введенное значение не соответствует установленному формату (при наличии десятичной части необходимо ввести не более и не менее двух знаков десятичной части).

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

63

| | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------------|--------------|
| ИИВ № _____ | Подп. и дата | ИИВ № _____ | Подп. и дата | Взам. инв. № _____ | Подп. и дата |
| | | | | | |

МТО 4800 DO... 32% 15:40

←

Код:

Наименование:

Цена:

Скидка:

ВНЕСТИ В БАЗУ ДАННЫХ

Для перехода на данную страницу (рис.3.6) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Товар» и на открывшейся странице нажать кнопку «Изменение данных товара» (не отображается, если пользователь не обладает правами администратора).

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Рисунок 3.6

Данная страница содержит:

- поле ввода для поиска товара по текущему значению его штрих-кода;
- кнопка для вызова функции поиска товара (неактивна при пустом значении поискового поля);
- кнопка для вызова функции сканирования штрих-кода и последующего вызова функции поиска товара;
- поле ввода нового значения штрих-кода товара;
- поле ввода нового наименования товара;
- поле ввода нового значения цены товара за единицу количества;
- поле ввода нового значения скидки на товар в процентах (целое число от 0 до 100);
- кнопку, отвечающую за вызов функции сохранения изменений (неактивна, если есть хоть одно незаполненное поле, либо цена не соответствует формату, либо не был произведен поиск товара);
- кнопку, отвечающую за вызов функции удаления данных о товаре (неактивна, если не был произведен поиск товара).

При нажатии на кнопку поиска производится вызов функции поиска товара по значению штрих-кода и последующий вывод сообщения о результате завершения операции. Если операция успешна, то поля для ввода данных о товаре будут заполнены данными о найденном товаре.

При нажатии на кнопку сканирования производится переход на страницу сканирования штрих-кода и последующий вызов функции поиска товара по значению штрих-кода, после чего производится вывод сообщения о результате завершения операции. Если операция успешна, то поля для ввода данных о товаре будут заполнены данными о найденном товаре. Если данная функция используется впервые после установки приложения, то будет выведен

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

65

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

запрос пользователю на предоставление разрешения на использование камеры устройства. При отклонении запроса переход на страницу сканирование не будет осуществлён.

При нажатии на кнопку «Сохранить» производится вызов функции сохранения изменений и последующий вывод сообщения о результате операции.

При нажатии на кнопку «Удалить» производится вызов функции удаления данных о товаре и последующий вывод сообщения о результате операции.

3.2.4. Страница «Приёмка товара»

Для перехода на данную страницу (рис.3.7) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Товар» и на открывшейся странице нажать кнопку «Приёмка товара».




Рисунок 3.7

Данная страница содержит:

- поле ввода для поиска товара по текущему значению его штрих-кода;
- кнопка для вызова функции поиска товара (неактивна при пустом значении поискового поля);
- кнопка для вызова функции сканирования штрих-кода и последующего вызова функции поиска товара;
- область вывода значения штрих-кода товара;
- область вывода наименования товара;
- область вывода значения остатка товара на складе;
- поле ввода основания для приёмки товара;
- поле ввода значения количества принимаемого товара;

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

| |
|------|
| Лист |
| 66 |

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

- поле ввода цены за единицу количества принимаемого товара;
- область вывода значения итоговой цены закупки;
- кнопку, отвечающую за вызов функции регистрации приёмки товара (неактивна, если есть хоть одно незаполненное поле, либо цена или количество не соответствует установленному формату).

Значение количества может принимать значение, целочисленное значение, либо дробное значение с тремя знаками в дробной части. В качестве разделителя целой и дробной частей используется точка.

Значение цены может принимать значение, равное нулю, целочисленное значение, либо дробное значение с двумя знаками в дробной части. В качестве разделителя целой и дробной частей используется точка.

При нажатии на кнопку «Произвести приёмку» производится вызов функции регистрации приёмки товара и последующий вывод сообщения о результате операции.

3.2.5. Страница «Списание товара»

Для перехода на данную страницу (рис.3.8) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Товар» и на открывшейся странице нажать кнопку «Списание товара».

Рисунок 3.8

Данная страница содержит:

- поле ввода для поиска товара по текущему значению его штрих-кода;
- кнопка для вызова функции поиска товара (неактивна при пустом значении поискового поля);

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

67

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

- кнопка для вызова функции сканирования штрих-кода и последующего вызова функции поиска товара;
- область вывода значения штрих-кода товара;
- область вывода наименования товара;
- область вывода значения остатка товара на складе;
- поле ввода основания для списания товара;
- поле ввода значения количества списываемого товара;
- кнопку, отвечающую за вызов функции регистрации списания товара (неактивна, если есть хоть одно незаполненное поле, либо количество не соответствует установленному формату).

Значение количества может принимать значение, целочисленное значение, либо дробное значение с тремя знаками в дробной части. В качестве разделителя целой и дробной частей используется точка.

При нажатии на кнопку «Списать» производится вызов функции регистрации списания товара и последующий вывод сообщения о результате операции.

3.2.6. Страница «Регистрация пользователя»

Для перехода на данную страницу (рис.3.9) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Пользователи» и на открывшейся странице нажать кнопку «Создать пользователя».

MTS 4800 DO... 28 % 11:16:57

←

Логин:

Пароль:

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Права администратора ☐

СОЗДАТЬ

Рисунок 3.9

Данная страница содержит:

- поле ввода логина нового пользователя;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

- поле ввода пароля нового пользователя;
- поле ввода фамилии нового пользователя;
- поле ввода имени нового пользователя;
- поле ввода отчества нового пользователя;
- переключатель, определяющий наличие прав администратора у нового пользователя;
- кнопку, отвечающую за вызов функции регистрации нового пользователя (неактивна, если есть хоть одно незаполненное поле).

При нажатии на кнопку «Создать» производится вызов функции регистрации нового пользователя и последующий вывод сообщения о результате операции.

3.2.7. Страница «Редактирование пользователей»

Для перехода на данную страницу (рис.3.10) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Пользователи» и на открывшейся странице нажать кнопку «Редактировать пользователей».

Рисунок 3.10

Данная страница содержит:

- поле ввода логина искомого пользователя;
- кнопка для вызова функции поиска пользователя (неактивна при пустом значении поискового поля);
- поле ввода нового значения логина пользователя;

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

69

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

- поле ввода нового значения пароля пользователя;
- поле ввода нового значения фамилии пользователя;
- поле ввода нового значения имени пользователя;
- поле ввода нового значения отчества пользователя;
- переключатель, определяющий наличие прав администратора у нового пользователя;
- кнопку, отвечающую за вызов функции сохранения изменений (неактивна, если есть хоть одно незаполненное поле);
- кнопку, отвечающую за вызов функции удаления данных о пользователе (неактивна, если есть хоть одно незаполненное поле).

При загрузке страницы поля по умолчанию заполнены данными авторизованного пользователя.

Поле ввода пароля не отображает текущее значение пароля пользователя из соображений безопасности.

При нажатии на кнопку поиска производится вызов функции поиска пользователя по значению логина и последующий вывод сообщения о результате завершения операции. Если операция успешна, то поля ввода будут заполнены данными о найденном пользователе.

При нажатии на кнопку «Сохранить» производится вызов функции сохранения изменений и последующий вывод сообщения о результате операции.

При нажатии на кнопку «Удалить» производится вызов функции удаления данных о пользователе и последующий вывод сообщения о результате операции. При попытке удаления данных об авторизованном пользователе будет выведено сообщение о невозможности проведения данной операции.

3.2.8. Страница «Продажа»

Для перехода на данную страницу (рис.3.11) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Продажа».



Рисунок 3.11

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

70

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Данная страница содержит:

- поле ввода для поиска товара по текущему значению его штрих-кода;
- кнопка для вызова функции поиска товара (неактивна при пустом значении поискового поля);
- кнопка для вызова функции сканирования штрих-кода и последующего вызова функции поиска товара;
- область корзины товаров;
- область вывода итоговой цены всех товаров;
- поле ввода количества выделенного товара для продажи;
- кнопку, вызывающую функцию применения введенного значения количества к выделенному товару (неактивна, если значение поля для ввода количества пусто, либо товар не выделен);
- кнопку, вызывающую функцию удаления выделенного товара из корзины (неактивна, если корзина пуста, либо товар не выделен);
- кнопку, вызывающую функцию, осуществляющую безналичную оплату (функция неактивна, так как находится в разработке);
- кнопку, отвечающую за вызов формы (рис.3.12) для ввода значения средств, передаваемых клиентом для оплаты покупки (неактивна, если корзина товаров пуста).

Значение количества может принимать значение, целочисленное значение, либо дробное значение с тремя знаками в дробной части. В качестве разделителя целой и дробной частей используется точка. Если применённое значение равняется нулю, то выделенный товар будет удалён из корзины.

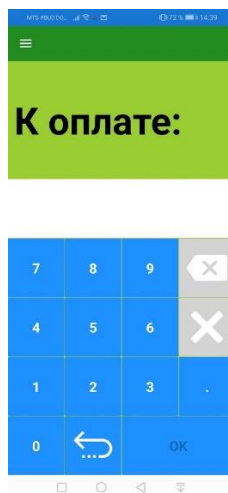


Рисунок 3.12

Значение вносимых средств может принимать целочисленное значение, либо дробное значение с двумя знаками в дробной части. В качестве разделителя целой и дробной частей используется точка.

При нажатии на кнопку «ОК» производится вызов функции регистрации продажи и последующий вывод сообщения о результате операции. Данная кнопка не является активной,

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

71

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

если значение вносимых средств пусто, либо равно нулю, а также, если значение не соответствует ранее обозначенному формату. Левее от данной кнопки находится кнопка, при нажатии на которую, производится сокрытие отображаемой формы

3.2.9. Страница «Возврат»

Для перехода на данную страницу (рис.3.13) необходимо в главном меню приложения нажать кнопку «Возврат».



Рисунок 3.13

Данная страница содержит:

- поле ввода для поиска чека по значению его идентификатора;
- кнопка для вызова функции поиска чека (неактивна при пустом значении поискового поля);
- кнопка для вызова функции сканирования qr-кода и последующего вызова функции поиска чека;
- область корзины товаров;
- область вывода итоговой цены всех товаров;
- поле ввода количества выделенного товара для продажи;
- кнопку, вызывающую функцию применения введенного значения количества к выделенному товару (неактивна, если значение поля для ввода количества пусто, либо товар не выделен);
- кнопку, вызывающую функцию удаления выделенного товара из корзины (неактивна, если корзина пуста, либо товар не выделен);
- кнопку, вызывающую функцию, осуществляющую безналичный возврат средств (функция неактивна, так как находится в разработке);
- кнопку, отвечающую за вызов функции регистрации возврата и последующего вывода сообщения о результате операции (неактивна, если корзина товаров пуста).

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Д

Значение количества может принимать значение, целочисленное значение, либо дробное значение с тремя знаками в дробной части. В качестве разделителя целой и дробной частей используется точка. Если применённое значение равняется нулю, то выделенный товар будет удалён из корзины.

При вызове функции поиска чека осуществляется перенаправление на страницу просмотра чека.

3.2.10. Страница «Чек»

Для перехода на данную страницу (рис.3.14) необходимо вызвать функцию поиска чека на странице «Возврат».

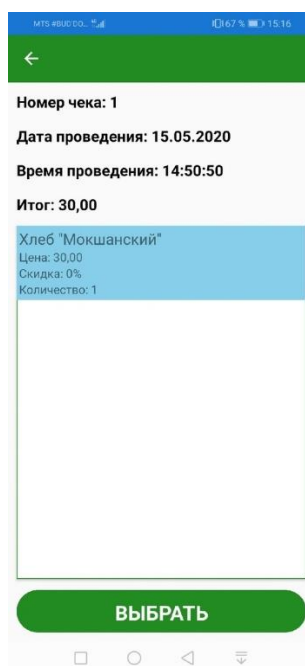


Рисунок 3.14

Данная страница содержит:

- область вывода номера (идентификатора) чека;
- область вывода даты регистрации чека;
- область вывода времени регистрации чека;
- область вывода итоговой цены, с которой чек был зарегистрирован;
- область вывода данных о товарах, с которыми чек был зарегистрирован;
- поле ввода количества выделенного товара для продажи;
- кнопку, вызывающую функцию добавления выделенного товара в корзину возвращаемых товаров (неактивна, если товар не выделен, либо уже был добавлен в корзину возвращаемых товаров).

Для возврата на страницу «Возврат» необходимо нажать кнопку, находящуюся в верхнем левом углу экрана.

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ДП-02069964-09.02.03-12-20

Лист

73

4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

При входе в программу при неверно введенном логине либо пароле будет выведено сообщение «Неверный логин/пароль!».

При регистрации товара будет выведено сообщение «Товар зарегистрирован!».

При регистрации товара с уже существующим значением введенного штрих-кода будет выведено сообщение «Регистрация товара не произведена: товар с указанным кодом уже существует!».

При поиске товара с уже несуществующим значением введенного штрих-кода будет выведено сообщение «Товар не найден: товар с введенным значением штрих-кода не существует!».

При сохранении изменений данных товара, либо удалении данных о нём будет выведено сообщение «Изменения сохранены!».

При приёмке товара будет выведено сообщение «Приёмка произведена!».

При списании товара будет выведено сообщение «Списание произведено!».

При списании большего количества товара, чем есть, будет выведено сообщение «Списание товара не было осуществлено: нельзя списать больше, чем есть (<остаток товара>)!».

При успешной регистрации пользователя будет выведено сообщение «Пользователь зарегистрирован!».

При регистрации пользователя с применением уже существующего значения логина будет выведено сообщение «Не удалось зарегистрировать пользователя: пользователь с таким логином уже существует!».

При поиске пользователя с несуществующим значением логина будет выведено сообщение «Нет данных о пользователе!».

При попытке удаления данных авторизованного пользователя будет выведено сообщение «Нельзя удалить текущего пользователя!».

При удалении данных пользователя будет выведено сообщение «Пользователь удалён!».

При сохранении изменений данных пользователя будет выведено сообщение «Изменения сохранены!».

При продаже большего количества товара, чем есть, будет выведено сообщение «Ошибка: Товара «<наименование товара>» не хватает на складе (<разность между введенным и действительным количествами>) шт.)».

При попытке продажи и недостатка средств на балансе кассы для выдачи сдачи будет выведено сообщение «Ошибка: недостаточно средств для выдачи сдачи (<разность между средствами, вносимыми клиентом и балансом кассы>). (В кассе: <баланс кассы> руб.)».

При успешной операции продажи будет выведено сообщение «Готово: Сдача: <значение сдачи> руб. Идентификатор чека: <значение идентификатора>».

При поиске чека с несуществующим значением идентификатора будет выведено сообщение «Чек не найден: чек с введенным значением идентификатора не существует!».

При успешной операции возврата будет выведено сообщение «Готово: К возврату: <итог> руб.».

При попытке возврата большего количества средств, чем есть на балансе, кассы будет выведено сообщение «Ошибка: недостаточно средств для выдачи сдачи (<разность между итогом и балансом кассы>). (В кассе <баланс кассы> руб.)».

| | |
|--------------|--|
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Инв. № подл. | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП-02069964-09.02.03-12-20 | Лист |
| | | | | | | 74 |

