

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИНЕРГИЯ»  
Факультет Информационных технологий

Специальность 09.02.07 Кафедра ЦЭ  
(код) (аббревиатура)<sup>12</sup>

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему: АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ПРОДАЖ ТОВАРОВ “СОFIX”

---

---

**Обучающийся**

Фёдоров Егор Антонович

(Фамилия, Имя, Отчество)



(подпись)

**Руководитель**

Сибирев Иван Валерьевич

(Фамилия, Имя, Отчество)



(подпись)

**МОСКВА 2025 г.**

---

<sup>1</sup> ИМиИКТ им. В.В. Дика – кафедра Информационного менеджмента и информационно-коммуникационных технологий им. В.В. Дика

<sup>2</sup> ЦЭ – кафедра Цифровой экономики

Негосударственное образовательное частное учреждение  
высшего образования  
«Московский университет «Синергия»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
Информационных технологий  
Университета «Синергия»

*Захаров*  
А.В. Захаров

Факультет Информационных технологий  
Кафедра Информационного менеджмента и  
информационно-коммуникационных  
технологий им. В.В. Дика

**ЗАДАНИЕ**  
на дипломный проект  
обучающемуся  
**Фёдоров Егор Антонович**

---

**1. Тема дипломного проекта:**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ПРОДАЖ ТОВАРОВ “COFIX”**

---

**2. Структура дипломного проекта:**

**Введение**

**Глава 1. Аналитическая часть**

1.1. Техничко-экономическая характеристика предметной области и предприятия

1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности

1.1.2. Организационная структура управления предприятием

1.1.3. Программная и техническая архитектура ИС предприятия

1.2. Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации

1.2.1. Выбор комплекса задач автоматизации и характеристика существующих бизнес-процессов

1.2.2. Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание

1.2.3. Анализ информационных потоков проектируемой задачи

1.2.4. Анализ системы обеспечения информационной безопасности и защиты информации

1.3. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации

1.3.1. Анализ существующих разработок для автоматизации задачи

1.3.2. Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи

1.3.3. Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации задачи

**Глава 2. Проектная часть**

2.1. Разработка проекта автоматизации

- 2.1.1. Этапы жизненного цикла проекта автоматизации
- 2.1.2. Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание
- 2.2. Информационное обеспечение задачи
  - 2.2.1. Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной информации
  - 2.2.2. Характеристика результатной информации
- 2.3. Программное обеспечение задачи
  - 2.3.1. Сценарий диалога
  - 2.3.2. Характеристика базы данных
  - 2.3.3. Структурная схема пакета (дерево вызова программных модулей)
  - 2.3.4. Описание программных модулей
- 2.4. Испытания разработанного решения
  - 2.4.1. Перечень объектов и функций, подлежащих испытаниям
  - 2.4.2. Методы проведения испытаний
  - 2.4.3. Проведение проверочных испытаний и их результаты

### **Глава 3. Обоснование экономической эффективности проекта**

- 3.1. Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности

- 3.2. Расчёт показателей экономической эффективности проекта

#### **Заключение**

#### **Список использованной литературы**

#### **Приложения**

### **3. Основные вопросы, подлежащие разработке:**

**Введение.** Во «Введении» необходимо обосновать актуальность выбранной темы дипломного проекта, сформулировать цель и задачи. Сформулировать объект, предмет, научную и информационную базу дипломного проекта. Перечень задач целесообразно отразить по главам, т.е. указать, какие задачи будут решаться в рамках каждой главы.

**В главе 1** необходимо представить обоснование актуальности выбора автоматизируемой задачи, проектных решений по информационному, программному и аппаратному обеспечению, дать ее развернутое описание, отразить взаимосвязь с другими задачами, изложить используемую стратегию автоматизации и способ приобретения информационной системы.

**В разделе 1.1** необходимо привести краткое описание компании и таблицу показателей ее деятельности, рисунок организационной структуры и его описание, рисунки программной и технической архитектуры, а также их описание.

**В разделе 1.2** следует обосновать актуальность выбора автоматизируемой задачи, для этого необходимо провести анализ организационной, программной и технической архитектуры с целью определения перечня задач, которые необходимо автоматизировать и выбора наиболее приоритетной из них. С целью определения информационных

потоков выбранной задачи необходимо привести соответствующие IDEF диаграммы. Далее необходимо привести рисунок, отражающий документооборот автоматизируемой задачи, таблицу прагматических характеристик соответствующих документов (периодичность, время на обработку и так далее) и определить комплекс программно-аппаратных средств, обеспечивающих информационную безопасность и защиту информации в рамках решаемой задачи.

**В разделе 1.3** необходимо провести анализ готовых программных решений автоматизируемой задачи (в виде сравнительной таблицы наиболее интересных решений), определить стратегию автоматизации и способ приобретения информационной системы.

**В главе 2** необходимо представить проектные решения в соответствии с выбранной стратегией автоматизации и разработки информационной системы и моделью жизненного цикла: начиная с анализа и выбора стратегии внедрения и закрывая примером ее опытной эксплуатации.

**В разделе 2.1** необходимо провести выбор стандарта и модели жизненного цикла, соответствующих автоматизируемой задаче, а также стратегии внедрения проектируемой информационной системы.

**В разделе 2.2** нужно описать информационное обеспечение задачи, нормативно-справочную, входную, оперативную информацию и результатную информации: документы, файлы, экранные формы, алгоритмы расчета результатных показателей и так далее.

**Раздел 2.3** отражает процесс проектирования программного обеспечения задачи и должен содержать:

- схему сценария диалога, а также его описание;
- рисунок ER – модели (обязательно указание ключевых полей и связей между таблицами), описание структуры записей каждой таблицы;
- рисунок дерева вызова программных модулей, а также таблицу с перечнем и назначением модулей;
- блок-схема основного/расчетного модуля, описание блок-схем алгоритмов основных расчетных модулей.

**В разделе 2.4** следует представить перечень объектов и функций, подлежащих испытаниям, методы проведения испытаний, результаты проведения проверочных испытаний.

**В главе 3** приводится методика расчета показателей экономической эффективности и расчеты, сделанные в соответствии с изложенной методикой. Расчетные данные следует представить в виде таблиц и диаграмм, отражающие сравнение базового и предлагаемого вариантов.

### **Заключение.**

В «Заключении» необходимо подвести итоги дипломного проектирования. Раскрыть содержание основных выводов, сделанных обучающимся, представить краткую характеристику результатов, полученных в ходе решения поставленных во «Введении» задач и, тем

самым, ответить на основной вопрос дипломного проекта: о степени достижимости поставленной цели.

### **Список использованной литературы.**

В «Список использованной литературы» приводятся только те информационные источники, которые автор лично использовал при написании данного дипломного проекта. Причем ссылки на данную литературу и информационные источники обязательны по всему тексту работы. Заимствованные чужие тексты в обязательном порядке заключаются в кавычки, как принадлежащие другому автору. Сноски приводятся постранично нарастающим итогом от № 1 до № N. Сноски, используемые обучающимся, должны быть отражены в списке использованной литературы в конце работы.

**Приложение** обязательно должно содержать фрагмент листинга программного кода (на исходном языке программирования отлаженных основных расчетных модулей – около 400 операторов языка высокого уровня или адаптированных программных средств, использованных в работе), также могут быть приведены:

- схемы или таблицы из основной части дипломного проекта;
- результаты выполнения контрольного примера;
- диаграммы потоков данных, демонстрирующие существующую технологию решения задач;
- диаграммы потоков данных, демонстрирующие предлагаемую технологию решения задач;
- схемы документооборота;
- примеры классификаторов;
- формы первичных и результатных документов;
- распечатки меню, экранных форм ввода, получаемых отчетов в разработанной системе;
- а также другие материалы дипломного проекта, кроме текстов договоров с клиентами и иных «шаблонных документов» (в тех случаях, когда для их существенных реквизитов проектируется форма, а по результатам ввода и сохранения в информационную базу имеется возможность распечатки документа «по шаблону»).

В одном приложении нельзя размещать различные по смыслу таблицы или рисунки. Не допускается дублирование в приложении материала, размещенного в основной части дипломного проекта.

С детальным рассмотрением содержания каждого пункта, а также примерами схем и таблиц необходимо ознакомиться в «Методических рекомендациях по выполнению дипломного проекта».

## **4. Исходные данные по дипломному проекту:**

### **Основная литература:**

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» //

<https://docs.cntd.ru/document/901990051/titles/64U0IK?ysclid=ltfq8y68gb365029912>

2. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17836-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543034>.

3. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16179-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542807>.

4. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542792>.

5. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539749>.

### ***Дополнительная литература:***

1. Богатырев, В. А. Надежность информационных систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Богатырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15205-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520442>.


2. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 93 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07819-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541299>.

3. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Профессиональное


образование). — ISBN 978-5-534-16217-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538370>.

***Интернет-ресурсы:***

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Особенности проектирования информационных систем (cyberleninka.ru)	<a href="https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-informatsionnyh-sistem/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-informatsionnyh-sistem/viewer</a>
2.	Проектирование информационных систем	<a href="https://moodle.kstu.ru/course/view.php?id=4638">https://moodle.kstu.ru/course/view.php?id=4638</a>
3.	Техническое задание на разработку информационной системы	<a href="https://dynamicsun.ru/blog/tz-na-inform-systemu.html">https://dynamicsun.ru/blog/tz-na-inform-systemu.html</a>
4.	Информационная система (ИС)	<a href="https://processmi.com/terms/informaczionnaya-sistema-is/">https://processmi.com/terms/informaczionnaya-sistema-is/</a>
5.	Информационные системы, понятие состав и структура	<a href="https://helpiks.org/8-10945.html">https://helpiks.org/8-10945.html</a>

Руководитель:  \_\_\_\_\_ Сибирев Иван Валерьевич \_\_\_\_\_  
подписьрасшифровка

Обучающийся задание получил: «15»\_февраля 2024г.

Обучающийся:  \_\_\_\_\_ Федоров \_\_\_\_\_  
подписьрасшифровка

## Оглавление

*Интернет-ресурсы:*7

Введение10

Глава 1. Аналитическая часть15

Технико-экономические характеристики15

1.1.1 Характеристика предприятия и его деятельности15

1.2 Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование  
необходимости автоматизации27

1.2.1 Выбор комплекса задач автоматизации и характеристика  
существующих бизнес-процессов27

1.2.2 Выбор комплекса задач Определение места проектируемой задачи  
в комплексе задач и ее описание30

1.2.3 Анализ информационных потоков проектируемой задачи31

1.2.4 Анализ системы обеспечения информационной безопасности и  
защиты информации34

1.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии  
автоматизации36

1.3.1. Анализ существующих разработок для автоматизации задачи36

1.3.2 Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи40

1.3.3 Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации  
комплекса задач42

Разработка проекта автоматизации44

2.1.1 Этапы жизненного цикла проекта автоматизации44

2.1.2 Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание46

2.2 Информационное обеспечение задачи49

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной  
информации49

2.2.2. Характеристика результатной информации52

2.1. Программное обеспечение задачи55

2.3.1 Сценарий диалога55

2.3.2. Характеристика базы данных58

2.3.4. Описание программных модулей63

2.4. Испытания разработанного решения63

2.4.1. Перечень объектов и функций, подлежащих испытаниям63

2.4.2. Методы проведения испытаний65

2.4.3. Проведение проверочных испытаний и их результаты68



## Глава 3. Обоснование экономической эффективности проекта69

### 3.1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности69

### 3.2. Расчет показателей экономической эффективности проекта73

## Введение

В условиях стремительной глобализации экономики и повсеместной цифровизации бизнес-процессов, сети общественного питания сталкиваются с беспрецедентными вызовами в управлении операциями. Ключевым фактором конкурентоспособности становится способность оперативно анализировать большие объемы данных о продажах для оптимизации ассортимента, ценообразования, управления запасами и логистики. Международная сеть кофеен и супермаркетов **Cofix**, функционирующая в высококонкурентной рыночной среде, остро нуждается в решении проблемы низкой эффективности ручного анализа данных о продажах. Существующие методы, основанные на обработке электронных таблиц и формировании отчетов вручную, не справляются с растущими объемами информации, требуют значительных временных и трудовых затрат, сопряжены с высоким риском ошибок и приводят к запаздыванию управленческих решений. Это негативно сказывается на операционной эффективности, финансовых результатах и способности компании гибко реагировать на рыночные изменения.

**Актуальность** разработки системы автоматизации анализа продаж для **Cofix** обусловлена следующими факторами:

- **Необходимостью повышения скорости и точности аналитики:** Ручные процессы не обеспечивают оперативное получение ключевых метрик (динамика продаж, рентабельность товарных категорий/позиций, прогноз спроса), критически важных для управления.
- **Ростом объемов данных:** Расширение сети и ассортимента ведет к экспоненциальному увеличению данных, неподъемных для ручной обработки.
- **Требованием к обоснованности решений:** Управленческие решения (закупки, цены, промо-акции)

должны базироваться на точных и своевременных данных, а не на интуиции или устаревших отчетах.

- **Конкурентным давлением:** Автоматизация аналитики становится стандартом для лидеров рынка, позволяя им быстрее адаптироваться и оптимизировать бизнес-процессы.

**Основной целью дипломного проекта** является разработка и обоснование эффективной системы автоматизации анализа продаж товаров для сети Соfix, обеспечивающей оперативное формирование точных аналитических отчетов и поддержку принятия управленческих решений.

**Для достижения поставленной цели в ходе дипломного проектирования планируется решить следующие задачи:**

1. **Изучение предметной области и выявление недостатков существующей организации обработки информации:** Проведение детального анализа бизнес-процессов Соfix, связанных с учетом продаж и формированием отчетности; выявление узких мест, недостатков и рисков текущей ручной системы обработки данных, обосновывающих необходимость разработки проекта автоматизации.
2. **Разработка постановки задачи:** Формализация требований к автоматизированной системе анализа продаж (функциональные, информационные, технические), определение круга пользователей и их потребностей.
3. **Обоснование выбора основных проектных решений:** Анализ существующих на рынке решений и технологий (BI-платформы, СУБД, языки программирования, методы анализа данных); выбор и аргументация оптимальной стратегии автоматизации (разработка с нуля, доработка существующей платформы, внедрение коробочного ПО с адаптацией) и способа приобретения ИС; выбор конкретных технологических решений (аппаратные платформы, ПО).

#### 4. **Разработка всех видов обеспечивающих подсистем:**

- *Информационное обеспечение:* Проектирование структуры базы данных, описание потоков входной, нормативно-справочной, оперативной и результатной информации.
- *Программное обеспечение:* Разработка архитектуры системы, сценариев диалога, структуры программных модулей, алгоритмов обработки данных (включая математические и статистические модели для анализа трендов, прогнозирования спроса, выявления аномалий).
- *Техническое обеспечение:* Определение требований к аппаратным ресурсам.
- *Организационное обеспечение:* Описание процедур внедрения и эксплуатации системы.
- *Правовое обеспечение и обеспечение информационной безопасности:* Учет требований законодательства, разработка мер по защите данных.

#### 5. **Обоснование экономической эффективности**

**проекта:** Расчет ожидаемых затрат на разработку/внедрение и экономического эффекта от автоматизации (снижение трудозатрат, уменьшение ошибок, оптимизация запасов, повышение оборачиваемости, рост прибыли).

**Дополнительно** в рамках проекта предполагается **совершенствование информационной базы** компании за счет структурированного хранения данных об продажах и **применение современных технических и программных средств** для сбора, передачи, обработки и выдачи аналитической информации.

**Практическая значимость** проекта заключается в следующем:

- **Повышение операционной**

**эффективности:** Значительное сокращение времени на формирование отчетов и анализ данных.

- **Повышение качества решений:** Доступ к актуальной и

точной аналитике в режиме, близком к реальному времени, для руководства.

- **Снижение издержек:** Минимизация затрат на ручной труд;

оптимизация логистики и управления запасами через точное прогнозирование.

- **Рост прибыльности:** Возможность оперативной

корректировки цен, ассортимента и маркетинговых стратегий на основе данных.

- **Масштабируемость:** Создание основы для дальнейшего

роста сети без пропорционального увеличения аналитического штата.

- **Повышение информационной безопасности:** Внедрение

регламентированного доступа к конфиденциальной коммерческой информации.

**В проекте будут рассмотрены следующие ключевые вопросы:**

- Анализ текущего состояния бизнес-процессов учета продаж

и отчетности в Соfix (Глава 1).

- Анализ рынка существующих решений для анализа продаж

(Глава 1).

- Разработка технико-экономического обоснования

автоматизации (Глава 1, Глава 3).

- Проектирование информационной модели и базы данных

системы (Глава 2 - **практическая задача**).

- Разработка алгоритмов анализа данных (тренды, прогнозирование, аномалии) (Глава 2 - **практическая задача**).
- Проектирование архитектуры и интерфейсов (сценарии диалога) программного обеспечения (Глава 2 - **практическая задача**).
- Разработка структуры программных модулей и их описание (Глава 2 - **практическая задача**).
- Планирование и описание методики испытаний разработанного решения (Глава 2 - **практическая задача**).
- Расчет экономической эффективности внедрения системы (Глава 3).

**Используемые методики:** В проекте будут применяться методы системного анализа, бизнес-моделирования (например, нотации BPMN для описания процессов), методы проектирования информационных систем (ER-диаграммы, UML), методы анализа данных (регрессионный анализ, анализ временных рядов для прогнозирования), методы оценки экономической эффективности (расчет экономии, срока окупаемости), методы тестирования программного обеспечения.

**Структура дипломного проекта** соответствует приведенным методическим указаниям и включает Введение, три главы (Аналитическая, Проектная, Экономическая), Заключение, Список использованной литературы и Приложения.

## Глава 1. Аналитическая часть

### 1.1. Техничко-экономические характеристики

#### 1.1.1 Характеристика предприятия и его деятельности

Предметной областью дипломного проекта является деятельность международной сети кофеен и супермаркетов Sofix.

1. Цель функционирования предприятия: Основной целью деятельности ООО «Sofix» является извлечение прибыли за счет предоставления потребителям широкого ассортимента высококачественного кофе, закусок, сопутствующих товаров (включая кофейные зерна, аксессуары) и продуктов питания по доступным ценам, обеспечивая при этом высокий уровень сервиса и комфортабельную атмосферу в заведениях сети.

2. Краткая история развития и место на рынке:

- Сеть Sofix была основана в 2013 году в [*Указать город/страну основания, например, Тель-Авив, Израиль*] с революционной для рынка концепцией фиксированной низкой цены (5 шекелей/позже эквивалент в других валютах) на основные позиции.

- Благодаря агрессивной ценовой политике и быстрой экспансии, Sofix заняла уникальную нишу, позиционируя себя как сеть, предлагающая «премиальное качество по демократичным ценам».

- На сегодняшний день (на [*Указать актуальную дату, например, 01.01.2025*]) сеть Sofix представлена более чем в [*Указать количество*] странах (включая [*Перечислить ключевые страны, например, Израиль, Польша, Украина, Грузия, США*]), насчитывая свыше [*Указать количество*] кофеен и супермаркетов формата «кофе с собой» (coffee-to-go) и кафе.

- На рынке общественного питания и кофейных сетей Sofix является заметным игроком, конкурируя как с глобальными гигантами (Starbucks, Costa Coffee), так и с локальными сетями и независимыми

кофейнями, прежде всего, за счет ценового преимущества и скорости обслуживания.

### 3. Основные виды (направления) деятельности:

- Розничная продажа готового кофе и напитков: Приготовление и реализация эспрессо, американо, капучино, латте, холодных кофейных и безалкогольных напитков непосредственно в кофейнях сети (on-premise и take-away).

- Розничная продажа закусок и кондитерских изделий: Производство (или поставка) и реализация свежей выпечки (круассаны, пирожные, печенье), сэндвичей, салатов, мороженого.

- Розничная продажа сопутствующих товаров: Реализация упакованных кофейных зерен, молотого кофе, чая, сиропов, фирменных кружек и аксессуаров для приготовления кофе.

- Операционное управление сетью: Организация поставок сырья (кофейные зерна, молоко, сахар, ингредиенты для закусок), управление запасами, логистика между центральным складом (ЦС) и точками продаж (ТП), контроль качества продукции и сервиса, обучение персонала (бариста, управляющие), маркетинг и продвижение бренда.

- Развитие сети: Поиск новых локаций, открытие новых точек, адаптация концепции под локальные рынки.

### 4. Основные параметры функционирования: Главными технико-экономическими свойствами сети Соfix, характеризующими масштаб деятельности и актуальные для обоснования автоматизации анализа продаж, являются:

- География: Количество стран и городов присутствия.

- Масштаб сети: Общее количество торговых точек (кофеен/супермаркетов).

- Объемы продаж: Годовая/месячная выручка от реализации кофе, закусок и товаров.



- Клиентский поток: Среднее количество чеков (транзакций) в день на одну точку и по сети в целом; средний чек.

- Ассортимент: Количество уникальных товарных позиций (SKU) в ассортименте (напитки, закуски, товары).

- Товарооборот: Скорость обновления запасов, уровень товарных остатков.

- Ресурсы: Количество сотрудников (бариста, управляющие, логисты, аналитики).

Количественно-стоимостные оценки ключевых показателей деятельности сети Соfіх представлены в Таблице 1.

**Таблица 1**

**Количественно-стоимостные оценки и ограничения функционирования сети Соfіх (данные за 2024 год)**

№ п/п	Наименование характеристики (показателя)	Значение показателя
1	Количество стран присутствия	8
2	Количество городов присутствия	85
3	Общее количество торговых точек (кофеен/супермаркетов)	320
4	Годовая выручка сети (USD)	125 000 000
5	Среднее количество транзакций (чеков) в день на 1 точку	550
6	Средний чек (USD)	4.20
7	Общее количество уникальных товарных позиций (SKU) в ассортименте	150 (напитки: 45, закуски: 65, товары: 40)
8	Средний товарный запас на точке (тыс. USD)	8.5
9	Общая численность сотрудников сети	4200

### 1.1.2 Организационная структура управления предприятием

Организационная структура управления международной сетью кофеен Sofix является линейно-функциональной и представлена на Рисунке 1. Данная структура отражает иерархию подчиненности и распределение функций между подразделениями компании.

#### Описание организационной структуры:

##### 1. Высший орган управления:

- **Совет директоров:** Осуществляет общее стратегическое руководство компанией, определяет основные направления развития, утверждает бюджеты и ключевые проекты. Подчинение: Непосредственно контролирует Генерального директора.

##### 2. Высшее должностное лицо:

- **Генеральный директор:** Несет полную ответственность за деятельность всей компании. Подчиняется Совету директоров. Основные задачи: Разработка и реализация стратегии, общее руководство, контроль деятельности функциональных директоров, принятие ключевых управленческих решений.

##### 3. Функциональные дирекции (второй уровень управления):

- **Финансовый директор (Финансовый блок):** Руководит финансовыми потоками, бюджетированием, бухгалтерским учетом, экономическим анализом и планированием. Подразделения в подчинении: Финансовый департамент, Бухгалтерия, Аналитический отдел.

- **Операционный директор (Операционный блок):** Отвечает за повседневную работу сети кофеен, обеспечение качества продукции и сервиса, управление персоналом точек, соблюдение стандартов. Подразделения в

подчинении: Управляющие кофейнями, Обслуживающий персонал, Отдел контроля качества.

- **Директор по развитию (Блок развития):** Отвечает за стратегическое развитие сети: поиск и оценка новых локаций, разработка и внедрение новых форматов, управление проектами открытия новых точек. Подразделения в подчинении: Отдел развития.

- **Директор по маркетингу и продажам (Маркетинговый блок):** Разрабатывает и реализует маркетинговые стратегии, управляет брендом, отвечает за рекламные кампании, программы лояльности, ценообразование. Подразделения в подчинении: Департамент маркетинга, Отдел продаж (Коммерческий отдел).

- **Директор по закупкам и логистике (Логистический блок):** Отвечает за обеспечение сети необходимыми товарами (кофе, ингредиенты, упаковка, сопутствующие товары) эффективно и в срок. Подразделения в подчинении: Департамент закупок, Департамент логистики, Отдел снабжения (Отдел пользователя-поставки), Технический отдел (обеспечение работы оборудования).

- **Технический директор (IT-блок):** Отвечает за информационные технологии, техническую инфраструктуру кофейен (оборудование, ремонт), безопасность. Подразделения в подчинении: IT-департамент, Отдел информационной безопасности (ИБ-департамент).

#### 4. Структурные подразделения (третий уровень и ниже):

- **Финансовый департамент (под Фин. директором):** Управление финансовыми операциями, казначейство, управление рисками.

- **Бухгалтерия (под Фин. директором):** Ведение финансового, налогового, управленческого учета; формирование отчетности.

- **Аналитический отдел (под Фин. директором):** Сбор, обработка и анализ финансовых и операционных данных; подготовка аналитических отчетов для поддержки управленческих решений; расчет ключевых показателей эффективности (KPI). *Цель для проекта:* Основной потребитель результатов автоматизации анализа продаж.

- **Департамент маркетинга (под Дир. по маркетингу):** Разработка маркетинговых планов; проведение рекламных и PR-акций; управление социальными сетями и сайтом; анализ эффективности маркетинговых активностей.

- **Отдел продаж / Коммерческий отдел (под Дир. по маркетингу):** Управление ключевыми клиентами (если применимо), развитие корпоративных продаж.

- **Департамент закупок (под Дир. по закупкам и логистике):** Поиск и отбор поставщиков; заключение договоров; управление закупочными ценами; контроль качества закупаемых товаров.

- **Департамент логистики (под Дир. по закупкам и логистике):** Планирование и организация доставки товаров от поставщиков на центральный склад и со склада в кофейни; управление складскими запасами; оптимизация транспортных потоков.

- **Отдел снабжения / Отдел пользователя-поставки (под Дир. по закупкам и логистике):** Оперативное планирование потребности точек в товарах, взаимодействие с точками по вопросам снабжения.

- **Технический отдел (под Дир. по закупкам и логистике):** Обслуживание и ремонт оборудования в кофейнях (кофемашины, холодильники и т.д.); управление эксплуатацией помещений.

- **IT-департамент (под Тех. директором):** Разработка, внедрение и поддержка информационных систем (ERP, CRM, система учета продаж); обеспечение работы сети, серверов, корпоративной почты; техническая поддержка пользователей.

- **Отдел информационной безопасности (ИБ-департамент) (под Тех. директором):** Обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности информации; защита от кибератак; управление доступом; разработка политик безопасности.

- **Отдел контроля качества (под Операц. директором):** Мониторинг соблюдения стандартов приготовления напитков, сервиса, чистоты в кофейнях; проведение аудитов; разработка и обновление стандартов.

- **Управляющие кофейнями (под Операц. директором / Регион. менеджерами):** Руководство отдельными кофейнями; управление персоналом точки; обеспечение выполнения планов продаж; контроль качества продукции и сервиса; управление операционными затратами; отчетность. *Цель для проекта:* Основной источник первичных данных о продажах.

- **Менеджеры регионов (под Операц. директором):** Управление группой кофеен в закрепленном регионе; контроль работы управляющих; обеспечение выполнения планов и стандартов; координация с другими подразделениями (логистика, маркетинг).

- **Обслуживающий персонал (под Управляющим кофейни):** Бариста (приготовление напитков, обслуживание

клиентов), кассиры, уборщики. *Цель для проекта:* Непосредственные пользователи системы учета продаж (кассовые операции).

**Цели и задачи ключевых подразделений в контексте автоматизации:**

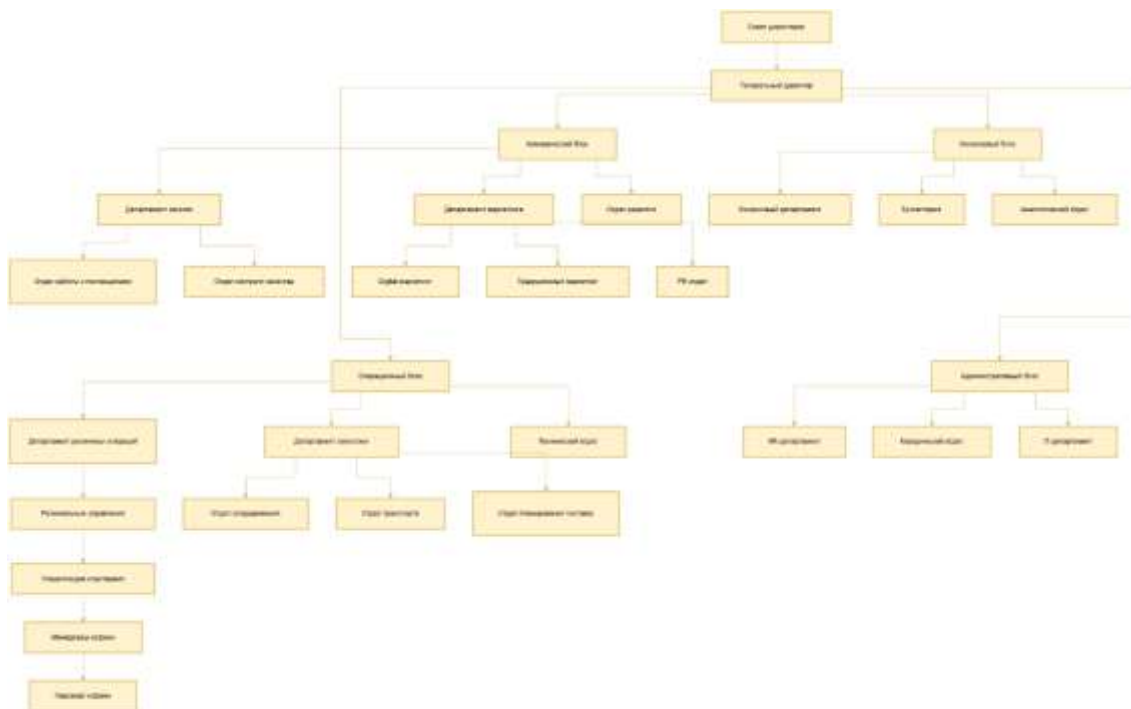
• **Аналитический отдел:** *Цель:* Обеспечение руководства достоверной и своевременной аналитикой для принятия решений. *Задачи (решаемые автоматизацией):* Сбор данных о продажах со всех точек; консолидация и преобразование данных; расчет ключевых метрик (выручка, средний чек, популярность товаров, динамика продаж); выявление трендов и закономерностей; формирование отчетов.

• **Управляющие кофейнями / Менеджеры регионов:** *Цель:* Эффективное управление точкой/регионом для выполнения планов и стандартов. *Задачи (решаемые автоматизацией):* Получение оперативных отчетов о продажах своей точки/региона; анализ эффективности маркетинговых акций; контроль товарных остатков; планирование заказов.

• **Департамент маркетинга:** *Цель:* Повышение узнаваемости бренда, привлечение и удержание клиентов, увеличение продаж. *Задачи (решаемые автоматизацией):* Оценка эффективности промо-акций и рекламных кампаний; анализ реакции спроса на изменения цен; сегментация покупателей на основе данных о покупках.

• **Департамент закупок и логистики:** *Цель:* Обеспечение точек необходимыми товарами требуемого качества по оптимальным ценам в нужное время. *Задачи (решаемые автоматизацией):* Прогнозирование спроса на товары; оптимизация объемов закупок и складских запасов; планирование логистических маршрутов на основе данных о продажах и остатках.

• **IT-департамент:** *Цель:* Обеспечение надежной и эффективной работы информационных систем. *Задачи (решаемые проектом):* Разработка, внедрение, техническая поддержка и сопровождение системы автоматизации анализа продаж; обеспечение интеграции с существующими системами учета.

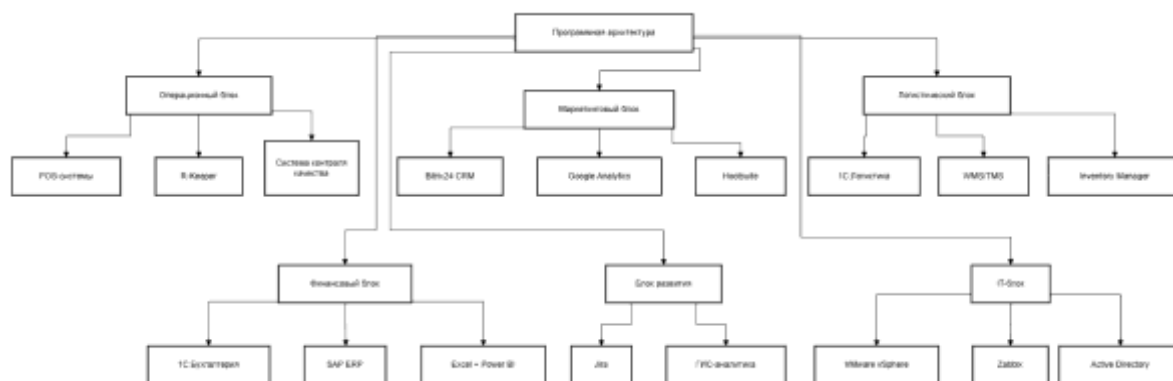


**Рис 1. Организационная структура компании Sofix**

### 1.1.3 Программная и техническая архитектура ИС предприятия

#### Программная архитектура

Программная архитектура ИС сети Sofix представляет собой комплекс взаимосвязанных систем, обеспечивающих поддержку ключевых бизнес-процессов. Основные компоненты:



**Рис 2. Программная архитектура компании Sofix**

## **Описание компонентов:**

### **1. Операционные системы:**

- Windows Server 2022: Основная ОС для серверов приложений и файловых серверов
- Red Hat Enterprise Linux 8: Для систем управления базами данных и высоконагруженных приложений

### **2. Системы управления базами данных:**

- Microsoft SQL Server 2022: Для транзакционных систем (POS, CRM)
- Oracle Database 19c: Для финансовых систем и хранилища данных

### **3. ERP-система:**

- SAP S/4HANA (версия 2023): Интегрированное управление финансами, закупками и складом

### **4. POS-системы:**

- Oracle MICROS Symphony (версия 4.5): Автоматизация точек продаж в кофейнях

### **5. Аналитические системы:**

- Microsoft Power BI (2024): Визуализация данных и отчетность
- Tableau Desktop (2023.3): Углубленный анализ продаж

### **6. HRM-системы:**

- SAP SuccessFactors (H2 2023): Управление персоналом и кадровый учет

### **7. Логистические системы:**

- SAP Extended Warehouse Management: Оптимизация складских операций



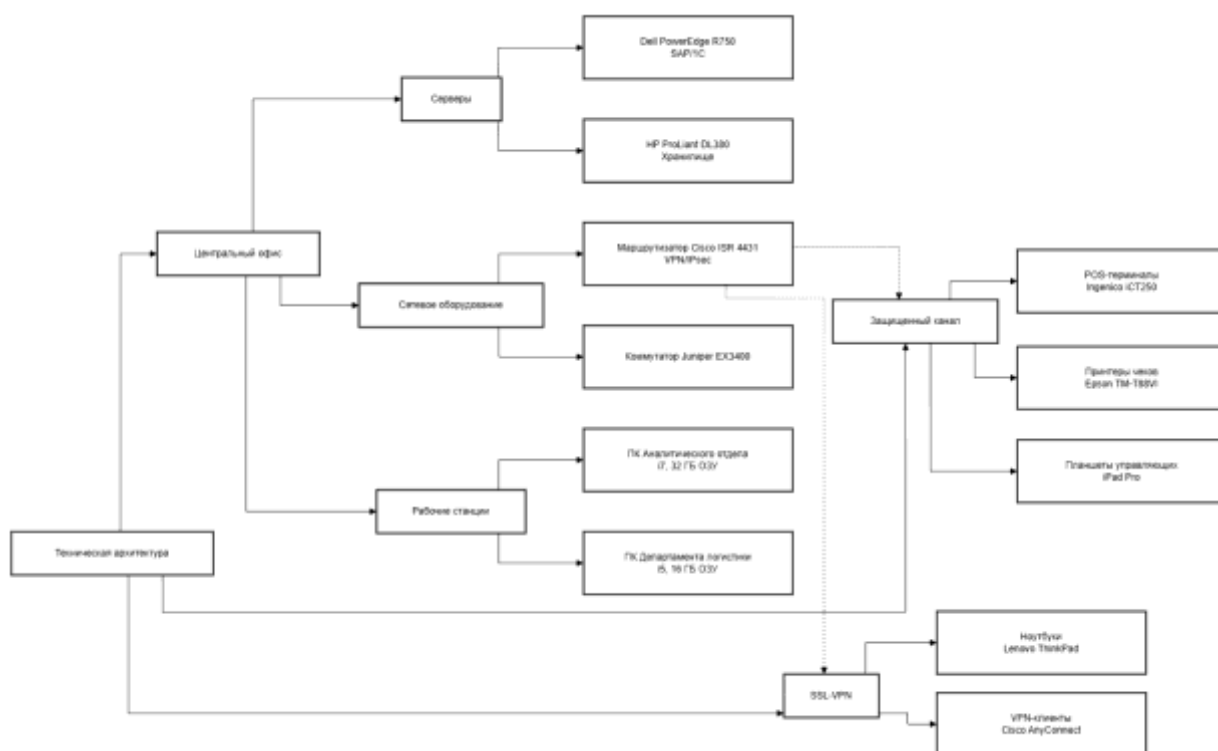


Рис 3. Аппаратная архитектура компании Sofix

#### 1. Серверы баз данных:

- **Конфигурация:** Dell PowerEdge R750 (2x Intel Xeon Gold 6330, 512 ГБ RAM, 50 ТБ SSD RAID 10)
- **Назначение:** Хранение операционных и аналитических данных
- **Требования:** Минимум 32 ядра CPU, 256 ГБ RAM для СУБД Oracle
- **Протоколы:** ODBC/JDBC, TNS

#### 2. Серверы приложений:

- **Конфигурация:** HPE ProLiant DL380 (2x Intel Xeon Silver 4310, 256 ГБ RAM)
- **Назначение:** Запуск ERP, BI и интеграционных сервисов
- **Управление:** HPE OneView 7.0

#### 3. Системы хранения:

- **Конфигурация:** Dell EMC PowerStore 5000 (500 ТБ, NVMe)
- **Технологии:** Fibre Channel 32Gbps, iSCSI
- **Резервирование:** RAID 6, ежедневные снапшоты

#### 4. Сетевая инфраструктура:

- **Фаервол:** Cisco Firepower 4100 (OS 7.0)
- **Протоколы:** IPSec VPN, SSL/TLS 1.3
- **Пропускная способность:** 10 Gbps между ЦОД, 1 Gbps в точки

#### 5. POS-оборудование в кофейнях:

- **Терминалы:** HP Engage One (Intel Celeron, 8 ГБ RAM, 128 ГБ SSD)
- **ОС:** Windows 10 IoT Enterprise
- **Периферия:** Принтеры Epson TM-T88V, сканеры штрих-кодов

#### 6. Облачная инфраструктура:

- **Платформа:** Microsoft Azure
- **Сервисы:** Виртуальные машины (серия Dv5), Azure SQL, Blob Storage
- **Резервирование:** Гео-репликация между регионами

#### Протоколы взаимодействия:

- REST API для интеграции между системами
- MQTT для обмена данными с IoT-устройствами
- OPC UA для промышленного оборудования
- HTTPS/TLS 1.3 для защищенной передачи данных

**Таблица 2**

#### Требования к клиентским устройствам

Параметр	Требование
ОС	Windows 10/11 или macOS 12+
CPU	Intel Core i5 10gen+ или Apple M1
RAM	8 ГБ+
Диск	SSD 256 ГБ+
Сеть	Gigabit Ethernet/Wi-Fi 6

#### Цели применения элементов:

1. **Серверы БД:** Обеспечение целостности данных и высокой доступности
2. **POS-терминалы:** Автоматизация процесса продаж в реальном времени
3. **BI-системы:** Поддержка принятия решений на основе аналитики
4. **VPN-туннели:** Защищенный обмен данными с удаленными точками
5. **Облачная инфраструктура:** Масштабируемость и аварийное восстановление

Системы связаны через единую шину данных (ESB) на базе Apache Kafka, обеспечивающую потоковую обработку транзакций со скоростью 10 000+ событий/сек. Архитектура поддерживает горизонтальное масштабирование при росте сети.

## **1.2 Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации**

### **1.2.1 Выбор комплекса задач автоматизации и характеристика существующих бизнес-процессов**

1. Управление заказами:
  - Автоматизация приема и обработки заказов через мобильные приложения и POS-системы.
  - Интеграция с кухонными дисплеями для оптимизации процесса приготовления.
2. Управление запасами:
  - Автоматизированный учет и пополнение запасов ингредиентов.
  - Прогнозирование потребностей на основе данных о продажах.
3. Система лояльности:
  - Автоматизация программ лояльности для клиентов, включая начисление и использование бонусов.
  - Персонализированные предложения и акции.
4. Финансовый учет:

- Автоматизация бухгалтерского учета и отчетности.
- Интеграция с платежными системами для обработки транзакций.

5. Аналитика и отчетность:

- Сбор и анализ данных о продажах, предпочтениях клиентов и эффективности маркетинговых кампаний.
- Генерация отчетов для принятия управленческих решений.

6. Управление персоналом:

- Автоматизация графиков работы и учета рабочего времени.
- Обучение и оценка эффективности сотрудников.

7. Прием и обработка заказов:

- Клиенты делают заказы через кассы, мобильные приложения или киоски самообслуживания.

- Заказы передаются на кухню для приготовления.

8. Обслуживание клиентов:

- Бариста готовят напитки и обслуживают клиентов, обеспечивая высокий уровень сервиса.
- Обратная связь от клиентов собирается для улучшения качества обслуживания.

9. Управление запасами:

- Регулярный мониторинг и пополнение запасов для обеспечения бесперебойной работы.
- Взаимодействие с поставщиками для своевременной доставки ингредиентов.

10.: Финансовый контроль: - Ежедневный учет выручки и контроль затрат.

- Подготовка финансовых отчетов для анализа прибыльности.



Рис 4 IEDF 0

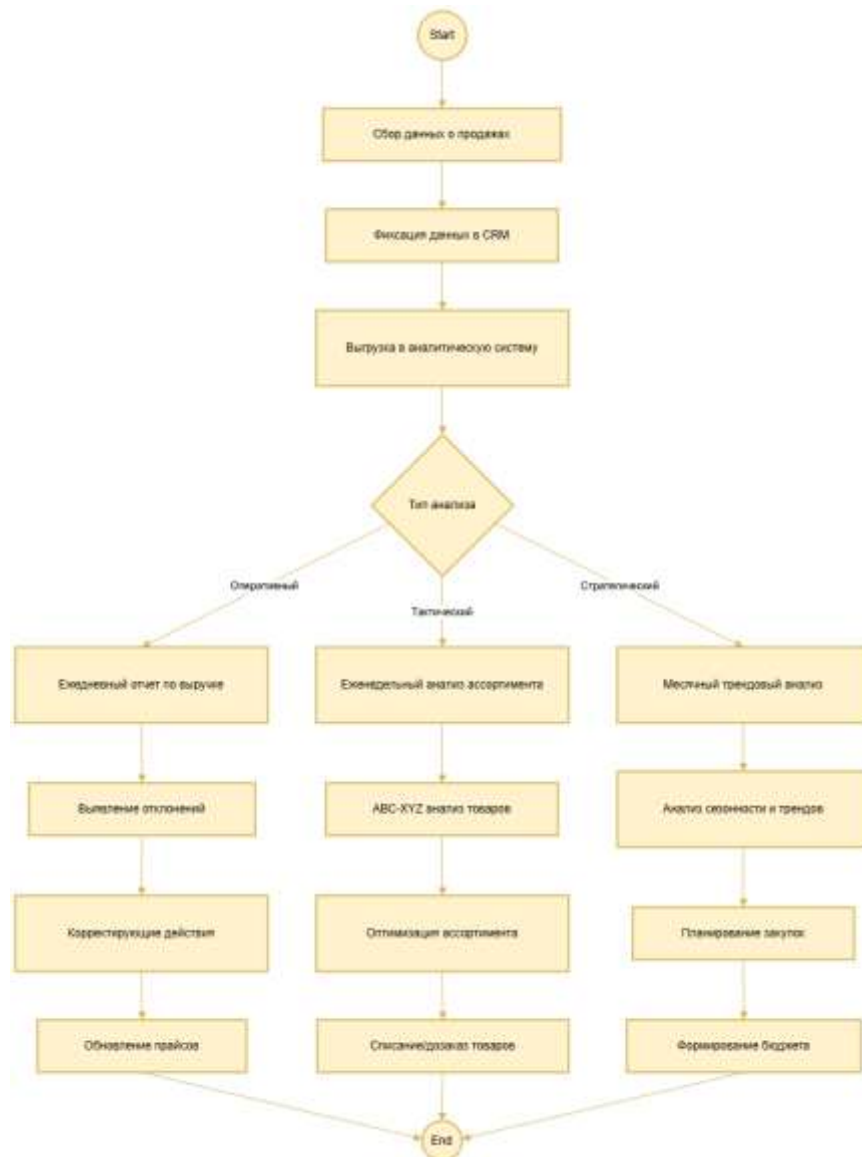


Рис 5 BPMN

### **1.2.2 Выбор комплекса задач Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание**

Для сети кофеен Sofix выбор комплекса задач автоматизации может быть направлен на улучшение ключевых аспектов бизнеса. Определение места проектируемой задачи в этом комплексе и ее описание может выглядеть следующим образом:

Комплекс задач автоматизации:

1. Управление заказами
2. Управление запасами
3. Система лояльности
4. Финансовый учет
5. Аналитика и отчетность
6. Управление персоналом

Определение места проектируемой задачи:

Проектируемая задача: Автоматизация системы лояльности

Место в комплексе задач:

Система лояльности является ключевым элементом в комплексе задач, направленных на удержание клиентов и увеличение их лояльности. Она тесно связана с управлением заказами и аналитикой, так как данные о покупках и предпочтениях клиентов используются для персонализации предложений.

Описание проектируемой задачи:

Цель:

Создать автоматизированную систему лояльности, которая будет стимулировать повторные покупки и увеличивать средний чек.

Функциональные возможности:

- Начисление бонусов: Автоматическое начисление бонусных баллов за каждую покупку.
- Использование бонусов: Возможность использования накопленных бонусов для оплаты части заказа.
- Персонализированные предложения: Генерация

индивидуальных акций и скидок на основе анализа покупательского поведения.

- Уведомления и напоминания: Отправка уведомлений о новых акциях и состоянии бонусного счета через мобильное приложение или email.

Сбор и анализ данных о клиентах для улучшения качества обслуживания и таргетинга.

Ожидаемые результаты:

- Увеличение числа повторных покупок.
- Повышение удовлетворенности клиентов.
- Улучшение понимания потребностей клиентов через анализ данных.

### **1.2.3 Анализ информационных потоков проектируемой задачи**

#### **1. Анализ текущих затрат времени:**

- Ввод данных: Оцените время, затрачиваемое сотрудниками на ручной ввод данных, таких как заказы, инвентаризация и информация о клиентах.

- Обработка данных: Определите время, необходимое для обработки информации, включая расчеты бонусов, анализ продаж и подготовку отчетов.

- Подготовка документов: Оцените время, затрачиваемое на создание и распространение документов, таких как финансовые отчеты и маркетинговые материалы.

#### **2. Показатели трудоемкости:**

- Трудоемкость ввода: Количество часов, затрачиваемых на ввод данных в неделю.

- Трудоемкость обработки: Количество часов, затрачиваемых на обработку и анализ данных.

- Трудоемкость подготовки: Количество часов, затрачиваемых на

подготовку и распространение документов.

### 3. Выгоды от автоматизации:

- Снижение трудозатрат: Автоматизация процессов ввода и обработки данных может значительно сократить количество часов, необходимых для выполнения этих задач.

- Увеличение скорости: Автоматизированные системы могут обрабатывать данные быстрее, чем ручные процессы, что ускоряет принятие решений.

- Снижение ошибок: Автоматизация уменьшает вероятность ошибок, связанных с ручным вводом данных.

- Повышение эффективности: Сотрудники могут сосредоточиться на более стратегических задачах, таких как улучшение клиентского обслуживания и разработка новых продуктов.

### 4. Экономическая оценка:

- Сравнение затрат: Сравните текущие затраты на трудозатраты с предполагаемыми затратами после автоматизации.

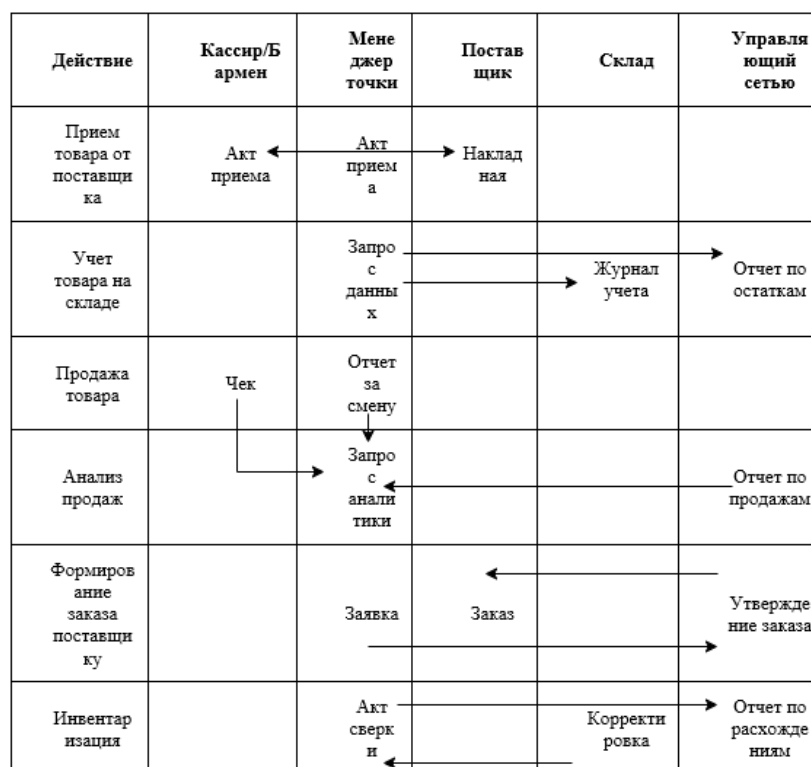


Рис. 6 Схема документа-оборота.



Таблица 3

## Оценка потока информации

Документ	Количество документов за год	Трудовые затраты на 1 документ, мин	Трудовые затраты за год, час
Чек	36,500	0.5	304.2
Отчет за смену	365	5	30.4
Акт приема	150	10	25.0
Накладная	150	2	5.0
Запрос данных	52	3	2.6
Журнал учета	365	2	12.2
Отчет по остаткам	12	15	3.0
Запрос аналитики	24	5	2.0
Отчет по продажам	12	30	6.0
Заявка	52	5	4.3
Заказ	52	5	4.3
Утверждение заказа	52	2	1.7
Акт сверки	12	20	4.0
Корректировка	12	15	3.0
Отчет по расхождениям	12	20	4.0
<b>Итого:</b>	<b>38,625</b>	<b>-</b>	<b>411.7</b>

#### **1.2.4 Анализ системы обеспечения информационной безопасности и защиты информации**

Для сети кофеен Соfix, анализ системы обеспечения информационной безопасности (ИБ) и защиты информации (ЗИ) может быть представлен следующим образом:

Политика безопасности:

##### **1. Нормативно-правовые документы:**

- Политика безопасности включает регламенты использования сети Internet, электронной почты, и доступа к служебной информации.
- Установлены процедуры для защиты коммерческой тайны и использования программного обеспечения.

##### **2. Основные положения:**

- Ограничение доступа к конфиденциальной информации на основе ролей.
- Регламенты по установке и использованию программного обеспечения.
- Политики по использованию корпоративной электронной почты и интернет-ресурсов.

Программные и аппаратные средства ИБ и ЗИ:

##### **1. Программные средства:**

- Антивирусные программы для защиты от вредоносного ПО.
- Брандмауэры для фильтрации трафика и предотвращения несанкционированного доступа.
- Системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS).

##### **2. Аппаратные средства:**

- Аппаратные брандмауэры для защиты сети.
- Серверы с поддержкой шифрования данных.

Порядок реализации системы ИБ и ЗИ:

##### **1. Ответственные лица:**

- Назначены специалисты по ИБ, ответственные за реализацию

и мониторинг системы безопасности.

- Создана структура, включающая ИТ-отдел и отдел безопасности.

## 2. Реализация:

- Регулярные аудиты безопасности и обновления систем.
- Обучение сотрудников основам ИБ.

Обеспечение ИБ и ЗИ на различных уровнях:

### 1. Программный уровень:

- Права доступа и парольная защита для пользователей.
- Ведение логов доступа и действий пользователей.

### 2. Аппаратный уровень:

- Использование защищенных серверов и сетевых устройств.

### 3. Организационный уровень:

- Политики доступа и использования информации.
- Контроль за соблюдением процедур безопасности.

Защита Internet систем:

### 1. Средства защиты:

- Использование SSL/TLS для шифрования данных на веб-порталах.

- Регулярное тестирование на уязвимости и обновление веб-приложений.

Защита от инсайдерских угроз:

### 1. Средства защиты:

- Мониторинг действий сотрудников и анализ логов.
- Ограничение доступа к критически важной информации.

Ограничения:

- Используемые средства ИБ могут накладывать ограничения на скорость доступа и обработку данных.

- Необходимость регулярного обновления и тестирования систем безопасности.

### **1.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации**

#### **1.3.1. Анализ существующих разработок для автоматизации задачи**

Для решения задач автоматизации сети кофеен Sofix в настоящее время используются преимущественно ручные процессы или фрагментарные цифровые инструменты, не обеспечивающие комплексной автоматизации ключевых операций: управления заказами, запасами, программами лояльности и финансового учета. На рынке программных средств существуют готовые решения для сферы общественного питания (HoReCa), ориентированные на автоматизацию подобных задач.

#### **Обзор существующих разработок (сбор информации):**

Проведенный анализ рынка через ресурсы Capterra, G2 Crowd, официальные сайты вендоров и отраслевые обзоры (ссылки будут включены в список литературы) выявил несколько ключевых решений:

1. **Square for Restaurants:** Комплексная облачная платформа, предлагающая POS-систему, инструменты управления запасами, аналитику продаж и базовые возможности управления персоналом. Интегрируется с популярными системами онлайн-заказов и платежей.
2. **Toast:** Специализированная облачная платформа для ресторанов. Включает продвинутую POS-систему, модули управления заказами (включая онлайн и кейтеринг), запасами, лояльностью, персоналом и аналитикой. Отличается глубокой отраслевой спецификой.
3. **Clover:** Платформа, известная своей аппаратной частью (POS-терминалы), с ПО для управления заказами, запасами, сотрудниками и лояльностью. Предлагает экосистему приложений для расширения функционала.

#### **Выявление и обоснование требуемых классов информационных систем:**

Для эффективной автоматизации Sofix необходимы системы

следующих классов:

1. **Системы управления заказами (POS & Order Management):** Критичны для автоматизации приема, обработки и отслеживания заказов (офлайн, онлайн), расчета с гостями, управления меню.
2. **Системы управления запасами (Inventory Management):** Необходимы для точного учета сырья и товаров, контроля остатков, прогнозирования потребности, минимизации потерь и оптимизации закупок.
3. **Системы управления лояльностью (Loyalty Management):** Требуются для внедрения и администрирования программ лояльности, сбора и анализа данных о клиентах, персонализации взаимодействия.
4. **Системы аналитики и отчетности (Analytics & Reporting):** Важны для консолидации данных из всех систем, анализа продаж, эффективности маркетинга, рентабельности блюд/напитков, финансового планирования.

#### **Критерии анализа:**

При оценке существующих решений и проектировании новой системы использовались следующие критерии:

1. **Функциональные возможности:** Соответствие требуемым классам систем и специфическим задачам CoFix.
2. **Интеграционный потенциал:** Возможность интеграции с внешними сервисами (доставка, платежи, маркетплейсы) и между модулями самой системы.
3. **Пользовательский интерфейс (UI/UX):** Удобство, интуитивность, скорость работы, адаптивность под разные роли (бариста, менеджер, администратор).
4. **Поддержка и развитие:** Наличие технической поддержки, частота и качество обновлений, активность разработчика.

5. **Стоимость владения (ТСО):** Лицензионные/подписные расходы, стоимость оборудования, затраты на внедрение, обучение и поддержку.

6. **Масштабируемость:** Возможность адаптации под растущее количество точек и меняющиеся бизнес-процессы.

**Сводная таблица по найденным разработкам в сравнении с планируемым решением:**

**Таблица 4**

**Сравнительный анализ систем автоматизации для кофеен**

Критерий / Система	Square for Restaurants	Toast	Clover	Cofix (Проектируемое решение)
<b>Функциональные возможности</b>	POS, Упр. запасами, Аналитика	POS, Упр. заказами, Упр. лояльностью, Упр. запасами, Аналитика	POS, Упр. запасами, Упр. сотрудниками, Лояльность	POS, Упр. заказами, Упр. лояльностью (персонализация), Упр. запасами, Аналитика
<b>Интеграционный потенциал</b>	Средний (API, экосистема)	Высокий (спец. для HoReCa)	Средний (App Market)	Высокий (Open API)
<b>Пользовательский интерфейс</b>	Удобный, современный	Высокое качество, отраслевой дизайн	Удобный, зависит от приложений	Максимально простой и интуитивный под задачи кофеен
<b>Поддержка и обновления</b>	Стандартная	Хорошая	Стандартная	Персонализированная
<b>Стоимость владения (ТСО)</b>	Средняя	Высокая	Средняя/Высокая	Низкая
<b>Отличие от Cofix</b>	Ориентирована на рестораны, менее гибкая для кофеен. Избыточная стоимость для	Дорогое и избыточное решение для кофеен. Фокус на ресторанах	Зависит от аппаратной платформы. Требуется доплата за функции.	<b>Специализация:</b> Фокус на операциях кофеен. <b>Ключевое отличие:</b> Глубокая персонализация лояльности при низкой стоимости.

Критерий / Система	Square for Restaurants	Toast	Clover	Cofix (Проектируемое решение)
	малых сетей.	.		

### Вывод по анализу:

Проведенный анализ показал, что существующие на рынке решения (Square, Toast, Clover) предлагают широкий функционал, но часто являются либо избыточными и дорогими (Toast), либо недостаточно специализированными под специфику быстрого обслуживания и клиентского опыта в кофейнях (Square, Clover). Их интеграционные возможности и интерфейсы не всегда оптимальны для узких задач Cofix, а стоимость владения может быть непропорционально высокой для малой сети, особенно с учетом необходимых доработок.

Проектируемое программное решение для Cofix должно принципиально отличаться:

1. **Специализацией:** Глубокая ориентация на процессы и потребности именно кофеен, а не ресторанов в целом.
2. **Узким функционалом:** Фокус на ключевых задачах (заказы, запасы, лояльность, аналитика) без избыточности, приводящей к усложнению и удорожанию.
3. **Персонализацией:** Встроенные мощные, но простые в использовании механизмы анализа данных лояльности для персонализированных предложений – ключевое конкурентное преимущество будущей системы.
4. **Экономичностью:** Значительно более низкая совокупная стоимость владения за счет оптимизации под конкретные нужды и отсутствия оплаты ненужного функционала.
5. **Пользовательским опытом:** Максимально простой и интуитивный интерфейс, ускоряющий работу персонала в условиях

быстрого обслуживания.

Необходимость разработки нового, а не адаптации существующего ПО, обусловлена уникальным сочетанием требований: низкая стоимость, максимальная простота использования, глубокая специализация под кофейни и акцент на персонализацию клиентского опыта на основе данных о лояльности. Ни одно из проанализированных готовых решений не удовлетворяет этому комплексу требований оптимальным образом. Разработка собственного решения позволит получить конкурентное преимущество через оптимизированные процессы и улучшенный клиентский сервис.

### **1.3.2 Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи**

#### **1. Анализ бизнеса**

Содержание: Оценка текущего состояния бизнеса, включая анализ рынка, конкурентов, клиентской базы и внутренних процессов.

Цель: Понять сильные и слабые стороны бизнеса, выявить возможности для улучшения и автоматизации.

Взаимосвязь: Этот этап служит основой для всех последующих действий, так как понимание текущего состояния бизнеса определяет направления для автоматизации.

#### **2. Анализ стратегии развития бизнеса**

Содержание: Оценка существующей стратегии развития, определение целей и задач на ближайшие годы.

Цель: Убедиться, что автоматизация будет соответствовать долгосрочным целям компании.

Взаимосвязь: Результаты этого анализа помогут определить, какие функции и процессы следует автоматизировать для достижения стратегических целей.

#### **3. Определение стратегических свойств информационной системы (ИС)**



Содержание: Выявление ключевых характеристик, которые должна иметь ИС для поддержки бизнес-процессов.

Цель: Определить, какие свойства (например, масштабируемость, безопасность, интеграция) являются критически важными для успешной автоматизации.

Взаимосвязь: Эти свойства будут влиять на выбор технологий и архитектуры системы.

#### 4. Определение функциональности ИС в целом

Содержание: Определение основных функций, которые должна выполнять ИС, включая управление заказами, запасами, лояльностью и отчетностью.

Цель: Сформировать четкое представление о том, что именно будет автоматизировано.

Взаимосвязь: Функциональные требования будут основой для проектирования системы и выбора технологий.

#### 5. Выбор стратегии автоматизации

- Хаотичная: Не рекомендуется, так как может привести к несогласованности и неэффективности.

- По участкам: Автоматизация отдельных процессов (например, только управление запасами).

- По направлениям: Автоматизация связанных процессов (например, управление заказами и лояльностью).

- Полная: Комплексная автоматизация всех процессов.

Цель: Определить наиболее подходящий подход к автоматизации, учитывая ресурсы и цели бизнеса.

Взаимосвязь: Выбор стратегии определяет порядок и последовательность внедрения автоматизации.

#### 6. Формирование комплексного проекта

Содержание: Разработка детального плана проекта, включая временные рамки, ресурсы и бюджет.

Цель: Создать четкий план действий для реализации автоматизации.

Взаимосвязь: Этот этап основывается на предыдущих анализах и определениях.

#### 7. Определение архитектуры

Содержание: Проектирование архитектуры ИС, включая выбор технологий, платформ и интеграционных решений.

Цель: Обеспечить соответствие архитектуры стратегическим свойствам и функциональности ИС.

Взаимосвязь: Архитектура должна поддерживать все ранее определенные требования и цели.

#### 8. Формирование бизнес-плана

Содержание: Подготовка бизнес-плана, включающего финансовые прогнозы, оценку рисков и стратегию внедрения.

Цель: Обосновать целесообразность проекта и привлечь необходимые ресурсы.

Взаимосвязь: Бизнес-план основан на всех предыдущих этапах и служит основой для реализации проекта.

### **1.3.3 Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации комплекса задач**

Варианты приобретения информационных систем для сети кофеен Sofix

#### 1. Покупка готового решения

Описание: Приобретение уже существующего программного обеспечения, которое полностью соответствует требованиям бизнеса.

Преимущества:

- Скорость внедрения: Готовое решение можно быстро установить и начать использовать.

- Низкие начальные затраты: Обычно стоимость готового решения ниже, чем разработка с нуля.

- Поддержка и обновления: Часто поставщики предлагают техническую поддержку и регулярные обновления.

Недостатки:

- Ограниченная гибкость: Готовые решения могут не полностью соответствовать специфическим требованиям бизнеса.

- Зависимость от поставщика: Возможны проблемы с поддержкой и обновлениями, если поставщик прекратит свою деятельность.

## 2. Покупка и доработка

Описание: Приобретение готового решения с последующей доработкой для соответствия специфическим требованиям бизнеса.

Преимущества:

- Компромисс между стоимостью и функциональностью\*\*: Можно использовать уже существующие функции и доработать только необходимые.

- Скорость внедрения: Быстрее, чем полная разработка с нуля.

Недостатки:

- Дополнительные затраты на доработку: Необходимость инвестиций в доработку может увеличить общую стоимость.

- Сложности интеграции: Возможны проблемы с интеграцией доработок в существующую систему.

## 3. Собственная разработка

Описание: Разработка информационной системы с нуля, полностью адаптированной под нужды бизнеса.

Преимущества:

- Полная гибкость: Возможность создать систему, которая точно соответствует всем требованиям бизнеса.

- Контроль над функциональностью: Полный контроль над обновлениями и изменениями.

Недостатки:

- Высокие начальные затраты: Разработка с нуля требует

значительных инвестиций.

- Длительный срок реализации: Процесс разработки может занять много времени.

- Необходимость в квалифицированных кадрах\*\*:

Требуется наличие специалистов для разработки и поддержки системы.

#### 4. Использование облачных решений

Описание: Приобретение облачного программного обеспечения, доступного через интернет.

Преимущества:

- Низкие начальные затраты: Обычно предлагается модель подписки, что снижает начальные инвестиции.

- Доступность: Доступ к системе из любой точки с интернетом.

- Автоматические обновления: Поставщик обеспечивает обновления и поддержку.

Недостатки:

- Зависимость от интернет-соединения: Необходимость постоянного доступа к интернету.

- Проблемы с безопасностью: Риски, связанные с хранением данных в облаке.

### **Разработка проекта автоматизации**

#### **2.1.1 Этапы жизненного цикла проекта автоматизации**

##### **1. Инициация проекта**

Содержание: Определение целей и задач проекта, формирование команды проекта, оценка первоначальных ресурсов и рисков.

Цель: Установить четкие цели и обоснование необходимости автоматизации.

Выход: Утвержденный проектный план и команда.

##### **2. Анализ требований**

Содержание: Сбор и анализ требований к системе от всех

заинтересованных сторон, включая сотрудников, клиентов и руководство.

Цель: Определить функциональные и нефункциональные требования к системе.

Выход: Документ с требованиями к системе.

### 3. Проектирование системы

Содержание: Разработка архитектуры системы, проектирование интерфейсов и баз данных, выбор технологий.

Цель: Создать детальный проект, который будет служить основой для разработки.

Выход: Техническая документация и проект системы.

### 4. Разработка

Содержание: Программирование и создание системы на основе проектной документации.

Цель: Реализовать все функциональные возможности, предусмотренные в требованиях.

Выход: Рабочая версия системы.

### 5. Тестирование

Содержание: Проведение тестирования системы для выявления и исправления ошибок, проверка соответствия требованиям.

Цель: Обеспечить качество и надежность системы перед внедрением.

Выход: Отчет о тестировании и исправленные версии системы.

### 6. Внедрение

Содержание: Установка системы в рабочей среде, обучение пользователей, переход на новую систему.

Цель: Обеспечить успешное внедрение системы и ее интеграцию в бизнес-процессы.

Выход: Запущенная система и обученные пользователи.

### 7. Поддержка и обслуживание

Содержание: Обеспечение технической поддержки, обновление

системы, исправление ошибок и добавление новых функций.

Цель: Поддерживать работоспособность системы и адаптировать ее к изменяющимся требованиям.

Выход: Обновленная и поддерживаемая система.

#### 8. Оценка результатов

Содержание: Оценка эффективности автоматизации, анализ достигнутых результатов по сравнению с первоначальными целями.

Цель: Определить успешность проекта и выявить области для улучшения.

Выход: Отчет о результатах проекта и рекомендации для будущих проектов.

### **2.1.2 Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание**

#### 1. Инициация проекта

Типы рисков:

- Недостаточное обоснование проекта: Неправильная оценка необходимости автоматизации может привести к нецелесообразным затратам.

- Неполное формирование команды: Отсутствие необходимых специалистов может замедлить процесс.

Шаги по уменьшению рисков:

- Провести детальный анализ текущих процессов и потребностей бизнеса.

- Убедиться в наличии всех необходимых компетенций в команде проекта.

#### 2. Анализ требований

Типы рисков:

- Неполные или некорректные требования: Неправильное понимание потребностей пользователей может привести к созданию неэффективной системы.

- Изменение требований: Появление новых требований в процессе

анализа может усложнить проект.

Шаги по уменьшению рисков:

- Провести серию встреч с заинтересованными сторонами для сбора требований.

- Использовать методологии Agile для гибкости в изменении требований.

### 3. Проектирование системы

Типы рисков:

- Ошибки в архитектуре: Неправильный выбор архитектуры может привести к проблемам с производительностью и масштабируемостью.

- Недостаточная документация: Отсутствие четкой документации может затруднить дальнейшую разработку.

Шаги по уменьшению рисков:

- Провести рецензирование проектной документации с участием экспертов.

- Создать подробную документацию на каждом этапе проектирования.

### 4. Разработка

Типы рисков:

- Технические ошибки: Ошибки в коде могут привести к сбоям в работе системы.

- Невыполнение сроков: Задержки в разработке могут повлиять на весь проект.

Шаги по уменьшению рисков:

- Внедрить практики код-ревью и тестирования на каждом этапе разработки.

- Установить четкие сроки и контрольные точки для мониторинга прогресса.

### 5. Тестирование

Типы рисков:

- Недостаточное тестирование: Пропуск критических тестов может привести к ошибкам в рабочей версии.

- Неполное покрытие тестами: Не все функции могут быть протестированы, что увеличивает риск ошибок.

Шаги по уменьшению рисков:

- Разработать детальный план тестирования, включая все возможные сценарии.

- Использовать автоматизированные тесты для повышения покрытия.

## 6. Внедрение

Типы рисков:

- Сопротивление пользователей: Сотрудники могут не принять новую систему, что снизит ее эффективность.

- Технические проблемы: Возможны сбои при переходе на новую систему.

Шаги по уменьшению рисков:

- Провести обучение пользователей и подготовить их к изменениям.

- Запланировать внедрение в несколько этапов для минимизации рисков.

## 7. Поддержка и обслуживание

Типы рисков:

- Недостаточная поддержка: Отсутствие технической поддержки может привести к проблемам с работой системы.

- Устаревание системы: Быстрое устаревание технологий может снизить эффективность.

Шаги по уменьшению рисков:

- Установить четкие процедуры для технической поддержки и обновлений.

- Регулярно проводить аудит системы и обновлять ее.

## 8. Оценка результатов



Типы рисков:

- Неправильная оценка эффективности: Ошибки в оценке могут привести к неправильным выводам о проекте.
- Игнорирование обратной связи: Неучет мнений пользователей может снизить качество системы.

Шаги по уменьшению рисков:

- Провести детальный анализ результатов с использованием количественных и качественных методов.
- Собрать обратную связь от пользователей и учесть ее в будущих улучшениях.

## **2.2 Информационное обеспечение задачи**

### **2.2.1 Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной информации**

#### **1. Входные документы**

Пример входного документа: Заказ на кофе

- Форма (макет):
  - В приложении можно представить макет документа, который включает поля для ввода информации о заказе, таких как:

- Дата заказа
  - Имя клиента
  - Номер телефона
  - Список заказанных товаров
  - Количество
  - Способ оплаты
- Перечень первичных показателей:
- Дата заказа
  - Имя клиента
  - Номер телефона
  - Наименование товара
  - Количество

- Способ оплаты
- Источник получения документа:
  - Заказы поступают через мобильное приложение, веб-сайт или непосредственно в кофейне.
- Структура документа:
  - Число строк: 1 строка для заголовка, 5-10 строк для товаров.
  - Объемные данные: до 500 символов на строку.
  - Частота возникновения: ежедневно, в зависимости от объема продаж.

## 2. Входные файлы

Пример входного файла: Файл с данными о запасах

- Перечень первичных показателей:
  - Наименование товара
  - Количество на складе
  - Минимальный запас
  - Поставщик
- Источник получения файла:
  - Данные поступают из системы учета запасов или от поставщиков.
- Структура файла:
  - Формат: CSV или Excel.
  - Объемные данные: до 1000 записей.
  - Частота поступления: еженедельно.

## 3. Экранные формы

Пример экранной формы для ввода заказа

- Макет экранной формы:
  - Поля для ввода данных о заказе, кнопки для подтверждения и отмены.
  - Рабочая зона: основная часть для ввода данных.
  - Служебная зона: кнопки управления и подсказки.
- Состав и содержание подсказок:

- Подсказки для каждого поля, например:
  - "Введите имя клиента"
  - "Выберите способ оплаты"
- Перечень справочников:
  - Справочник товаров (для выбора наименования товара).
  - Справочник способов оплаты.

**Таблица 5**

**Справочники**

Параметр / Справочник	Товары	Поставщики	Способы оплаты	Клиенты
Ответственный	Менеджер по запасам	Финансовый директор	Операционный директор	Менеджер по продажам
Средний объем записей	200	50	5	1000
Частота актуализации	Ежемесячно	По мере необходимости	По мере необходимости	Ежедневно
Объем актуализации	10%	5%	0%	2%

Реквизитный состав справочников:

1. Справочник "Товары":
  - Наименование товара
  - Артикул
  - Цена
  - Описание
  - Количество на складе
2. Справочник "Поставщики":
  - Наименование поставщика
  - Контактная информация
  - Условия поставки
3. Справочник "Способы оплаты":

- Наименование способа оплаты
- Описание

#### 4. Справочник "Клиенты":

- Имя клиента
- Номер телефона
- Адрес электронной почты

### **2.2.2. Характеристика результатной информации**

#### 1. Результирующие таблицы и документы

##### Пример 1: Ведомость продаж

- Структура таблицы:
  - Поля:
    - Дата продажи
    - Номер заказа
    - Имя клиента
    - Наименование товара
    - Количество
    - Сумма
  - Основные параметры:
    - Частота формирования: Ежедневно
    - Хранение: Подлежит дальнейшему хранению для анализа и отчетности.

- Источники данных:
  - Формируется на основе таблиц:
    - Заказы (содержит информацию о заказах)
    - Клиенты (содержит информацию о клиентах)
    - Товары (содержит информацию о товарах)
  - Документ: Ведомость продаж служит для оперативного управления и отчетности, является обобщающей.

##### Пример 2: Ведомость запасов

- Структура таблицы:

- Поля:
  - Наименование товара
  - Количество на складе
  - Минимальный запас
  - Поставщик
- Основные параметры:
  - Частота формирования: Еженедельно
  - Хранение: Подлежит дальнейшему хранению для контроля запасов.
- Источники данных:
  - Формируется на основе таблиц:
    - Запасы (содержит информацию о текущих запасах)
    - Поставщики (содержит информацию о поставщиках)
  - Документ: Ведомость запасов служит для оперативного управления, является уточняющей.

## 2. Описание печатных форм и экранных макетов

### Ведомость продаж

- Экранный макет:
  - Поля для ввода даты, фильтрации по клиентам и товарам.
  - Кнопки для генерации отчета и экспорта в Excel.
- Содержимые показатели:
  - Дата продажи
  - Номер заказа
  - Имя клиента
  - Наименование товара
  - Количество
  - Сумма
- Итоги: В конце ведомости отображается общая сумма продаж за указанный период.

### Ведомость запасов

- Экранный макет:
  - Поля для фильтрации по наименованию товара и поставщику.
  - Кнопки для генерации отчета и экспорта в PDF.
- Содержимые показатели:
  - Наименование товара
  - Количество на складе
  - Минимальный запас
  - Поставщик
- Итоги: В конце ведомости отображается общее количество товаров на складе.

### 3. Структура результатных файлов

Пример: Файл отчетов о продажах

- Структура:
  - Формат: CSV или Excel
  - Поля:
    - Дата продажи
    - Номер заказа
    - Имя клиента
    - Наименование товара
    - Количество
    - Сумма
- Частота формирования: Ежедневно.
- На основе каких таблиц формируется:
  - Заказы
  - Клиенты
  - Товары
- Способ доставки:
  - Файл автоматически генерируется и отправляется на электронную почту менеджера по продажам или загружается в облачное хранилище для дальнейшего анализа.

**2.1. Программное обеспечение задачи**  
**2.3.1 Сценарий диалога**

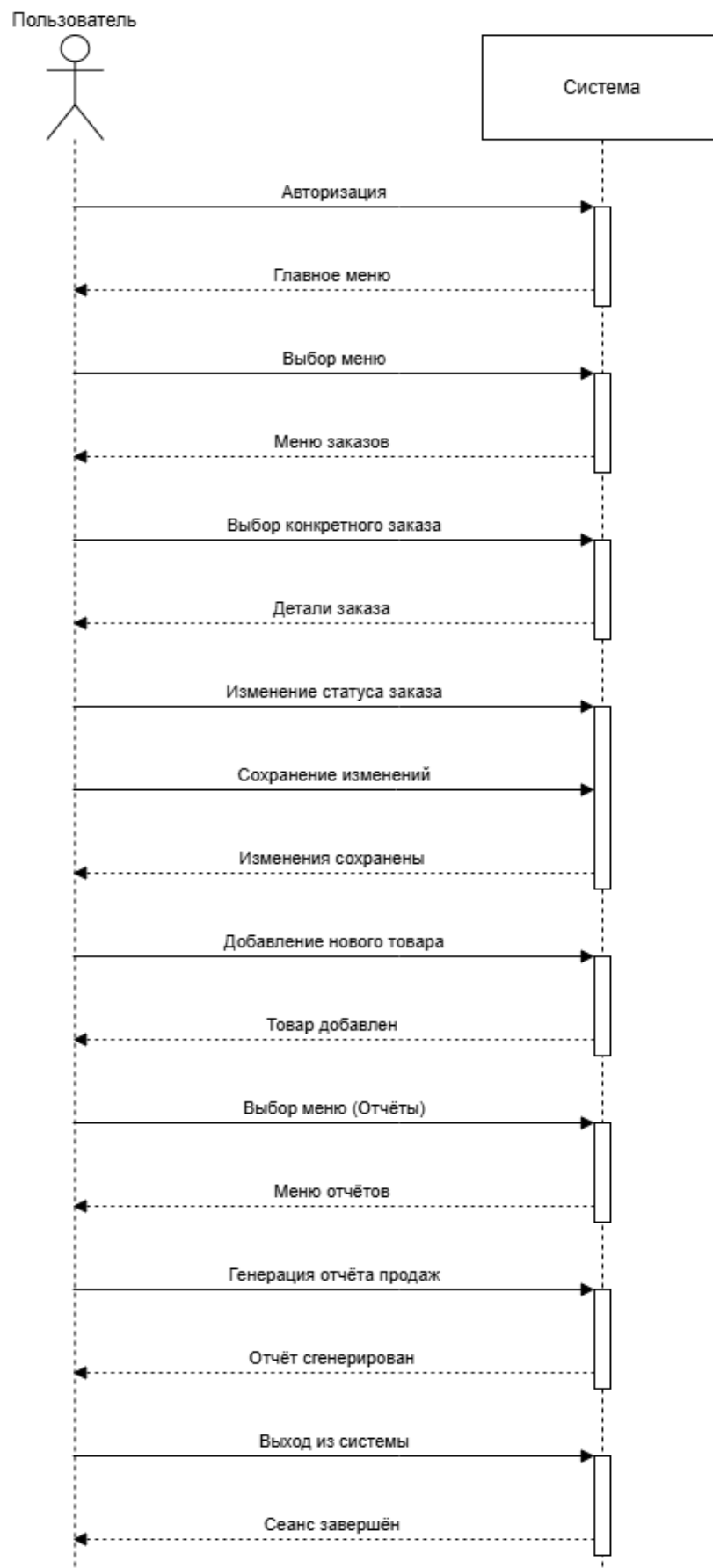


Рис 7 Сценарий диалога



1. Вход в систему: Пользователь вводит свои учетные данные для доступа к системе. Система проверяет их на корректность.
2. Выбор меню "Заказы": Пользователь может управлять заказами, что позволяет ему видеть текущие заказы и их статусы.
3. Выбор конкретного заказа: После выбора заказа пользователь может просмотреть его детали, такие как товары, количество и статус.
4. Изменение статуса заказа: Пользователь может обновить статус заказа, что позволяет отслеживать его выполнение.
5. Сохранение изменений: После внесения изменений пользователь сохраняет их, и система подтверждает успешное обновление.
6. Выбор меню "Запасы": Пользователь может управлять запасами товаров, что позволяет контролировать наличие товаров на складе.
7. Добавление нового товара: Пользователь вводит данные о новом товаре, что позволяет обновить информацию о запасах.
8. Выбор меню "Отчеты": Пользователь может генерировать отчеты о продажах и запасах для анализа.
9. Генерация отчета о продажах: Пользователь выбирает период для отчета, и система формирует его на основе данных.
10. Выход из системы: Пользователь завершает сессию, и система закрывает доступ к данным.

#### Обоснование выбора технологии диалога

Использование табличной формы для описания диалога позволяет четко структурировать взаимодействие пользователя с системой, что упрощает понимание и обучение пользователей. Каждое действие пользователя имеет четкое соответствие с реакцией системы, что делает процесс интуитивно понятным.

Контекстно-зависимые подсказки могут быть добавлены на каждом этапе, чтобы помочь пользователю в случае возникновения вопросов. Например, при вводе данных о новом товаре система может предоставлять подсказки о необходимых полях и форматах данных.

### 2.3.2. Характеристика базы данных

В основе работы лежит база данных. Ее ключевые параметры, такие как размер, структура записей, объекты описания и схемы модели базы, представлены в этом разделе.

**Таблица 6**

**Описание структуры записей таблиц**

Сущность	Наименование атрибута	Тип данных	Домен	Диапазон значений	Пример атрибута
STORES	store_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	1
	address	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"ул. Ленина, 10"
	format	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Супермаркет"
	city	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Москва"
	phone	VARCHAR(20)	Строка	Любая строка	" +7 (495) 123-45-67"
	employee_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	101
EMPLOYEES	name	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Иванов Иван"
	position	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Менеджер"
	store_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	1

**Продолжение таблицы 6**

Сущность	Наименование атрибута	Тип данных	Домен	Диапазон значений	Пример атрибута
	hire_date	DATE	Дата	Любая дата	"2023-01-15"
SUPPLIERS	supplier_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	501
	name	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"ООО Поставщик"
	contact	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Петров Петр"
	phone	VARCHAR(20)	Строка	Любая строка	"+7 (495) 987-65-43"
	email	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	" <a href="mailto:info@postavshik.ru">info@postavshik.ru</a> "
CATEGORIES	category_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	10
	name	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Напитки"
	description	TEXT	Строка	Любая строка	"Газированные напитки"
SALES	sale_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	1001
	sale_date	DATETIME	Дата и время	Любая дата и время	"2023-10-20 14:30:00"

## Продолжение таблицы 6

Сущность	Наименование атрибута	Тип данных	Домен	Диапазон значений	Пример атрибута
	store_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	1
	employee_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	101
	total_amount	DECIMAL(10, 2)	Число с плавающей точкой	0.00 - ...	1500.50
PRODUCTS	product_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	2001
	name	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Кола 1л"
	price	DECIMAL(10, 2)	Число с плавающей точкой	0.00 - ...	99.90
	cost_price	DECIMAL(10, 2)	Число с плавающей точкой	0.00 - ...	50.00
	shelf_life	INT	Положительные целые числа	1-...	365
	supplier_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	501
	category_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	10
WAREHOUSES	warehouse_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	301

## Продолжение таблицы 6

Сущность	Наименование атрибута	Тип данных	Домен	Диапазон значений	Пример атрибута
	address	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"ул. Складская, 5"
	type	VARCHAR(255)	Строка	Любая строка	"Холодильник"
SALES_ITEMS	item_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	5001
	sale_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	1001
	product_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	2001
	quantity	INT	Положительные целые числа	1-...	2
	unit_price	DECIMAL(10, 2)	Число с плавающей точкой	0.00 - ...	99.90
STOCK	stock_id (PK)	INT	Положительные целые числа	1-...	7001
	product_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	2001
	warehouse_id (FK)	INT	Положительные целые числа	1-...	301
	quantity	INT	Положительные целые числа	0-...	50
	last_update	DATE	Дата	Любая дата	"2023-10-20"

## Построение ER-модели (нотация Чена)

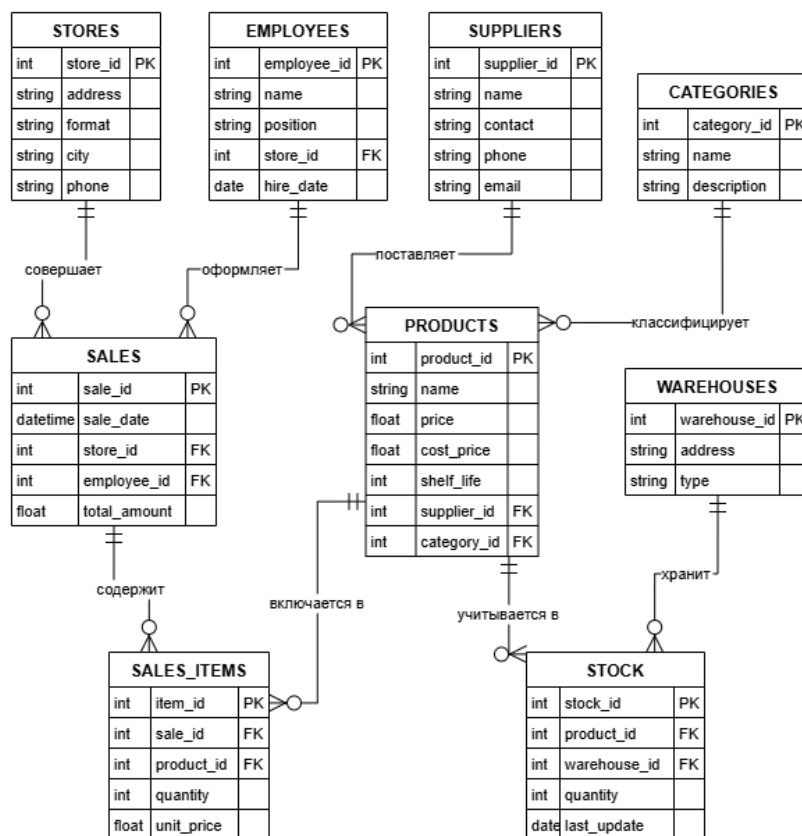


Рис.8. Модель базы данных.

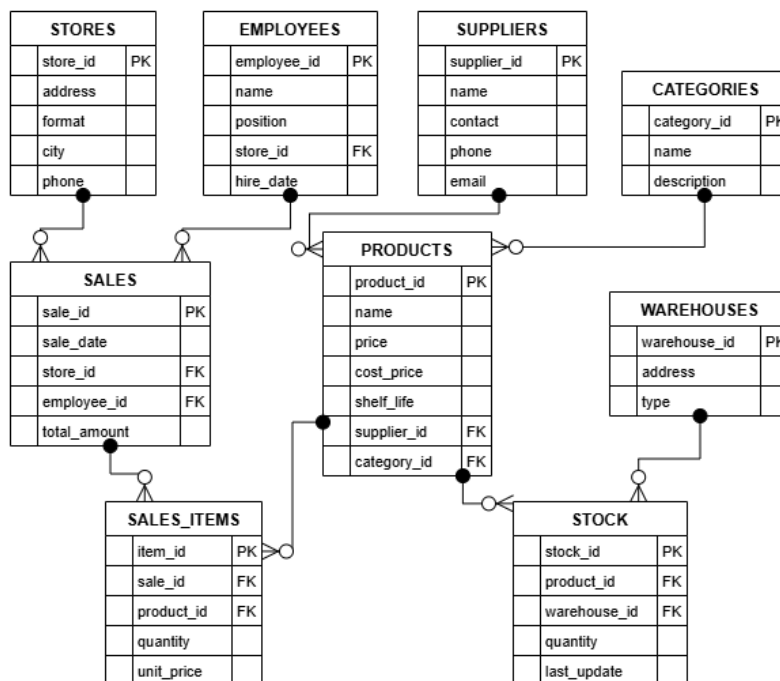
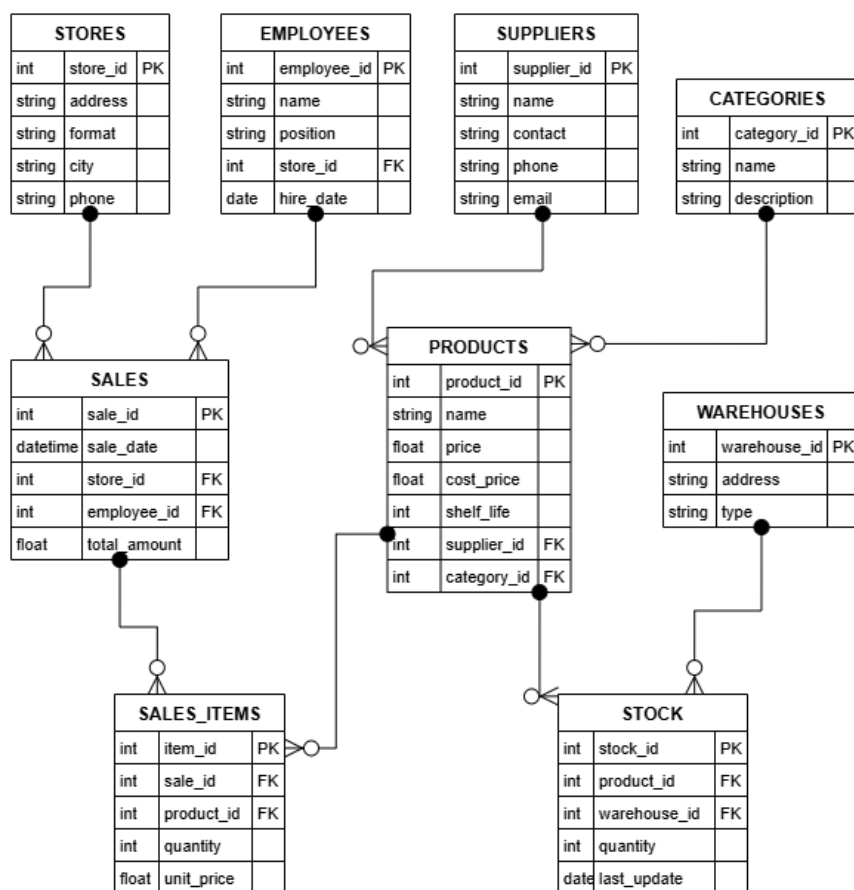


Рис.9. Логическая модель базы данных.



**Рис.10. Физическая модель базы данных.**

### 2.3.4. Описание программных модулей

Схемы программных модулей и их описание находятся в приложении

1.

## 2.4. Испытания разработанного решения

### 2.4.1. Перечень объектов и функций, подлежащих испытаниям

#### 2.4.2.

Для комплексных испытаний информационной системы запланирована проверка всех ключевых функций, описанных в разделах 2.3.3 и 2.3.4. При проведении автономных испытаний проверка ограничивается функциями, разработанными в рамках дипломного проекта. Функции, реализованные с использованием типовых модулей (например, интеграция с платежными системами, генерация PDF), подлежат поверхностной проверке на соответствие интерфейсам.

### Обоснование исключений:

1. Модуль отправки email-уведомлений не включен в детальную проверку, так как используется готовое решение SendGrid API
2. Интеграция с платежными системами (Stripe) тестируется только на уровне корректности вызовов API
3. Генерация графиков в отчетах реализована средствами библиотеки Chart.js и проверяется визуально

**Таблица 7.**

**Перечень проверяемых функций**

<b>№ п/п</b>	<b>Проверяемая функция</b>	<b>Примечание</b>
1	Регистрация нового клиента	Проверка валидации данных, уникальности email
2	Аутентификация пользователя	Тестирование ролевой модели (клиент/сотрудник)
3	Оформление заказа с онлайн-оплатой	Проверка резервирования товара, интеграции с платежным шлюзом
4	Проверка наличия товара в реальном времени	Тестирование алгоритма сверки с остатками на складе
5	Автоматическое пополнение запасов	Проверка алгоритма расчета min_ порога и объема заказа
6	Ручная корректировка заказа поставщику	Тестирование интерфейса управления предзаказами
7	Просмотр заказов с фильтрацией по магазину	Проверка разграничения прав доступа (RBAC)
8	Формирование отчета по продажам	Верификация расчетов агрегированных показателей
9	Сравнительный анализ работы магазинов	Проверка кросс-магазинной аналитики
10	Управление данными сотрудников	Тестирование CRUD-операций для сущности EMPLOYEES



## 2.4.2. Методы проведения испытаний

Таблица 8.

### Описание проверок для функции "Регистрация нового клиента"

Параметр	Значение
Функция	1. Регистрация нового клиента
Предмет проверки	1.1. Корректность валидации данных 1.2. Создание записи в БД 1.3. Обработка нестандартных ситуаций
Используемые средства	1. Веб-интерфейс регистрации 2. База данных (MySQL 8.0) 3. JMeter для нагрузочного тестирования
Исходные данные	50 тестовых профилей с вариациями: - Корректные данные (email: " <a href="#">userN@test.com</a> ", пароль: "ValidPass123") - Пограничные значения (email длиной 254 символа)
Искажения тестовой информации	А) email: "invalid_email" (без @) Б) пароль: "123" (короче 6 символов) В) существующий email в системе
Ожидаемая реакция	1.1. Сообщения об ошибках валидации 1.2. Новая запись в таблице USERS 1.3. HTTP-коды: 201 (успех), 400 (ошибка)
Способ определения результатов	1. SQL-запросы: SELECT * FROM users WHERE email = 'test@mail.com' 2. Проверка ограничений БД: SHOW CREATE TABLE users

Таблица 9.

### Описание проверок для функции "Оформление заказа"

Параметр	Значение
Функция	3. Оформление заказа с онлайн-оплатой
Предмет проверки	3.1. Резервирование товара 3.2. Интеграция с платежным шлюзом 3.3. Обновление остатков

**Продолжение таблицы 10.**

Параметр	Значение
Используемые средства	1. Модуль корзины 2. Mock-сервер платежной системы 3. Система мониторинга БД
Исходные данные	Тестовые заказы: - 1-5 товаров разной категории - Суммы от 100 до 10 000 руб. - Разные магазины (store_id)
Искажения тестовой информации	A) quantity > stock.quantity Б) Несуществующий product_id В) Просроченная карта оплаты
Ожидаемая реакция	3.1. Блокировка товара на 15 мин 3.2. Создание транзакции в SALES 3.3. Уменьшение quantity в STOCK (транзакция InnoDB)
Способ определения результатов	Запросы MySQL: - START TRANSACTION для проверки ACID - SELECT quantity FROM stock WHERE product_id = X FOR UPDATE

**Таблица 11.**

**Описание проверок для функции "Автоматическое пополнение запасов"**

Параметр	Значение
Функция	5. Автоматическое пополнение запасов
Предмет проверки	5.1. Расчет скорости продаж 5.2. Определение точки заказа 5.3. Формирование заказа поставщику
Используемые средства	1. Система планировщика (CRON + PHP) 2. Аналитический модуль 3. Логирование MySQL Slow Query Log
Исходные данные	Исторические данные за 30 дней: - Продажи (SALES_ITEMS) - Текущие остатки (STOCK)
Искажения тестовой информации	A) Нулевые продажи Б) Отрицательный остаток В) Несуществующий supplier_id

## Продолжение таблицы 12.

Параметр	Значение
Ожидаемая реакция	5.1. Формула: $speed = \frac{SUM(quantity)}{30}$ 5.2. $order\_point = speed * 7$ 5.3. Автоматическое создание записи в таблице SUPPLIER_ORDERS
Способ определения результатов	MySQL-запросы: - EXPLAIN ANALYZE SELECT ... для оптимизации - Проверка индексов: SHOW INDEX FROM stock

## Таблица 13.

### Описание проверок для функции "Формирование отчета по продажам"

Параметр	Значение
Функция	8. Формирование отчета по продажам
Предмет проверки	8.1. Корректность агрегации 8.2. Фильтрация по параметрам 8.3. Экспорт в PDF/Excel
Используемые средства	1. BI-модуль 2. Тестовые наборы данных 3. MySQL Workbench для анализа запросов
Исходные данные	Синтетические данные: - 10 000 записей SALES - 5 магазинов - Период: 2023-01-01 - 2023-12-31
Искажения тестовой информации	А) Пустые периоды Б) Несуществующий store_id В) Некорректные форматы дат
Ожидаемая реакция	8.1. Суммы: $total\_amount = SUM(unit\_price * quantity)$ 8.2. Фильтры: WHERE store_id = X AND sale_date BETWEEN ... 8.3. Форматы: PDF/XLSX через SELECT ... INTO OUTFILE
Способ определения результатов	Сравнение с эталонными запросами: - SELECT store_id, SUM(total_amount) FROM sales GROUP BY store_id

Таблица 14.

**Критериальные параметры для MySQL:**

Тип проверки	Контролируемый параметр	Граничное значение
Функциональность	Корректность SQL-запросов	100% соответствие бизнес-логике
Производительность	Время выполнения запроса	< 500 мс для OLTP, < 5 сек для отчетов
Надежность	ACID-совместимость	Полное соответствие стандартам InnoDB
Точность	Округление DECIMAL(10,2)	Погрешность < 0.01 руб.
Безопасность	SQL-инъекции	Защита через prepared statements

Схема технической архитектуры для испытаний:

[Тестовый клиент]

→ [Веб-интерфейс (React/PHP)]

→ [MySQL 8.0 (InnoDB)]

→ [API-сервер]

← [Mock-сервисы: Stripe, SendGrid]

← [Система мониторинга: Percona Toolkit]

Особенности тестирования под MySQL:

1. Проверка транзакционности:

START TRANSACTION;

INSERT INTO orders ...;

UPDATE stock SET quantity = ...;

COMMIT;

2. Тестирование индексов:

○ Анализ выполнения запросов через EXPLAIN FORMAT=JSON

○ Проверка использования индексов: type=ref/range

3. Проверка ограничений:

○ FOREIGN KEY между sales.store\_id и stores.store\_id

○ CHECK (quantity >= 0) в таблице stock

4. Нагрузочное тестирование:

○ Симуляция 1000 параллельных соединений

○ Мониторинг через SHOW GLOBAL STATUS LIKE 'Threads\_running'

### 2.4.3. Проведение проверочных испытаний и их результаты

Испытание приложения продемонстрировано в приложении 2.

## **Глава 3. Обоснование экономической эффективности проекта**

### **3.1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности**

В качестве методики расчета экономической эффективности проекта автоматизации анализа продаж выбран подход, основанный на сопоставлении существующего (базового, ручного) и внедряемого (проектного, автоматизированного) технологических процессов обработки информации. Данный подход является наиболее релевантным, так как проект затрагивает конкретные этапы обработки данных, связанные с формированием отчетов и аналитики по продажам, что прямо отражено в предоставленных данных о трудовых затратах на документы. Экономическая эффективность будет оцениваться через призму снижения трудовых затрат, расчета прямого стоимостного эффекта и срока окупаемости затрат на разработку и внедрение системы. Основными показателями для расчета выступают абсолютное и относительное снижение трудовых затрат, абсолютное снижение стоимостных затрат и срок окупаемости проекта.

Ключевые проектные решения, обоснованные в аналитической части диплома (выбор платформы Power BI для визуализации и анализа данных, интеграция с существующей товароучетной системой, разработка автоматизированных шаблонов отчетов), направлены именно на минимизацию ручного труда, связанного с поиском, консолидацией данных, расчетом показателей и формированием отчетов. Эффективность этих решений будет подтверждена снижением затрат времени на обработку соответствующих документов и запросов. Для расчета экономической эффективности необходимы исходные данные по базовому варианту. Из предоставленной таблицы "Оценка потока информации" (Таблица 1) годовые трудовые затраты на обработку всех документов (T0) составляют 411.7 человеко-часов. Следует отметить, что проект автоматизации анализа продаж напрямую влияет на обработку следующих документов и отчетов, связанных

с анализом продажной деятельности: Отчет по продажам, Запрос аналитики, Отчет по остаткам, Отчет за смену (частично, в части анализа), Отчет по расхождениям (частично). Для проектного варианта (Т1) прогнозируется значительное снижение трудозатрат по этим позициям за счет автоматизации процессов сбора данных, расчета показателей и формирования отчетов. Примем следующие допущения о снижении трудозатрат по ключевым документам после автоматизации: Запрос аналитики – снижение на 90%, Отчет по продажам – снижение на 85%, Отчет по остаткам – снижение на 80%, Отчет за смену (аналитическая часть) – снижение на 30%, Отчет по расхождениям (аналитическая часть) – снижение на 50%, Чек (в части ручной сверки данных для анализа) – снижение на 10%. Трудозатраты по документам, не связанным напрямую с анализом продаж (например, Акт приема, Накладная, Заявка, Заказ и т.д.), остаются на прежнем уровне. Рассчитаем прогнозируемые трудозатраты по проектному варианту (Т1) для затронутых документов. Для Запроса аналитики:  $2.0 \text{ час} * (100\% - 90\%) = 0.2 \text{ час}$ . Для Отчета по продажам:  $6.0 \text{ час} * (100\% - 85\%) = 0.9 \text{ час}$ . Для Отчета по остаткам:  $3.0 \text{ час} * (100\% - 80\%) = 0.6 \text{ час}$ . Для Отчета за смену (учитывая, что автоматизация затрагивает в основном аналитическую часть, оцененную примерно в 40% от общего времени на отчет):  $30.4 \text{ час} - (30.4 \text{ час} * 40\% * 30\%) = 30.4 - 3.648 = 26.752 \text{ час}$ . Для Отчета по расхождениям (аналогично, автоматизация аналитической части ~50% от времени, снижение 50%):  $4.0 \text{ час} - (4.0 \text{ час} * 50\% * 50\%) = 4.0 - 1.0 = 3.0 \text{ час}$ . Для Чека (снижение ручной работы по сверке для анализа ~10%):  $304.2 \text{ час} * (100\% - 10\%) = 273.78 \text{ час}$ . Суммарные трудозатраты по проектному варианту (Т1) составят:  $T1 = (\text{Общий итог } T0) - (\text{Сумма снижения по затронутым документам}) = 411.7 \text{ час} - ((2.0 - 0.2) + (6.0 - 0.9) + (3.0 - 0.6) + (30.4 - 26.752) + (4.0 - 3.0) + (304.2 - 273.78)) = 411.7 - (1.8 + 5.1 + 2.4 + 3.648 + 1.0 + 30.42) = 411.7 - 44.368 = 367.332 \text{ час}$ . Более точно:  $T1 = \text{Трудоемкость незатронутых документов} + \text{Новые значения затронутых} = (411.7 - (2.0+6.0+3.0+30.4+4.0+304.2)) + (0.2 +$

$0.9 + 0.6 + 26.752 + 3.0 + 273.78) = (411.7 - 349.6) + 305.232 = 62.1 + 305.232 = 367.332$  час.

Абсолютное снижение трудовых затрат ( $\Delta T$ ) в часах за год рассчитывается по формуле:  $\Delta T = T_0 - T_1$ , (1) где  $T_0 = 411.7$  час (базовый вариант),  $T_1 = 367.332$  час (проектный вариант). Подставляя значения, получаем:  $\Delta T = 411.7 - 367.332 = 44.368 \approx 44.4$  час/год. Коэффициент относительного снижения трудовых затрат (КТ) рассчитывается по формуле:  $КТ = (\Delta T / T_0) * 100\%$ , (2)  $КТ = (44.4 / 411.7) * 100\% \approx 10.78\%$ . Индекс снижения трудовых затрат или повышение производительности труда (УТ) рассчитывается по формуле:  $УТ = T_0 / T_1$ , (3)  $УТ = 411.7 / 367.332 \approx 1.121$ . Это означает, что производительность труда на операциях, связанных с анализом продаж, возрастет примерно на 12.1%.

Для расчета стоимостных показателей необходимо определить стоимость одного часа труда персонала, занятого обработкой данных и анализом продаж (менеджеры точек, аналитики, управляющие). Основываясь на данных о годовой выручке (125,000,000 USD) и общей численности сотрудников (4200 чел.), и учитывая, что не весь персонал напрямую связан с анализом продаж, примем усредненную часовую ставку (с учетом налогов и начислений) в размере 15 USD/час. Эта оценка согласуется с уровнем зарплат в розничной торговле и данными о выручке на сотрудника ( $125,000,000 / 4200 \approx 29,761$  USD/год). Годовой фонд рабочего времени примем 1970 часов (247 раб. дней \* 8 часов). Тогда годовая экономия в денежном выражении ( $\Delta C$ ) составит:  $\Delta C = \Delta T * \text{Стоимость часа} = 44.4 \text{ час} * 15 \text{ USD/час} = 666 \text{ USD/год}$ . Это прямой стоимостной эффект от снижения трудозатрат.

Затраты на создание проекта (КП) включают затраты на проектирование и внедрение системы автоматизации анализа продаж. Оценка включает: Затраты на работу бизнес-аналитика (80 часов \* 50 USD/час) = 4000 USD. Затраты на работу разработчика BI (100 часов \* 40

USD/час) = 4000 USD. Стоимость лицензий Power BI Pro (12 мес. \* 10 пользователей \* 10 USD/польз./мес) = 1200 USD. Итого: КП = 4000 + 4000 + 1200 = 9200 USD.

Срок окупаемости затрат на внедрение проекта (Ток), рассчитываемый в годах, определяется по формуле:  $\text{Ток} = \text{КП} / \Delta C$ , (4)  $\text{Ток} = 9200 \text{ USD} / 666 \text{ USD/год} \approx 13.81$  года. Полученный срок окупаемости (13.8 лет) является неприемлемо длинным, если рассматривать *только* прямой эффект от экономии трудозатрат. Это указывает на то, что основная экономическая эффективность проекта автоматизации анализа продаж лежит в плоскости *косвенного эффекта*.

Косвенный экономический эффект является превалирующим для данного проекта и проявляется в следующих аспектах. Ускорение получения аналитических отчетов (с дней/часов до минут) позволяет менеджерам точек и управляющим сетью оперативно реагировать на изменение спроса, выявлять тренды, оптимизировать ассортимент и ценообразование, что приводит к потенциальному увеличению выручки и маржи. Устранение ручных операций значительно снижает риск ошибок в данных отчетов, что повышает достоверность принимаемых на их основе управленческих решений. Более глубокий и оперативный анализ данных о продажах и остатках позволяет оптимизировать товарные запасы на точках, сокращая объем неликвидов и потерь от порчи, а также минимизировать потери продаж из-за отсутствия товара. Повышение качества и скорости обслуживания запросов руководства на аналитическую информацию способствует повышению общей эффективности управления сетью. Хотя количественная оценка косвенного эффекта сложна и требует отдельного глубокого анализа, его потенциал многократно превышает прямой эффект от экономии трудозатрат. Например, даже повышение эффективности управления запасами на 0.5% (от среднего запаса на точке 8.5 тыс.USD \* 320 точек = 2,720 тыс.USD) даст экономию в 13.6 тыс.USD/год, что уже



существенно больше прямого эффекта и значительно сокращает реальный срок окупаемости.

Таким образом, расчет показателей экономической эффективности проекта автоматизации анализа продаж сети Sofix демонстрирует значительное снижение трудовых затрат на обработку аналитической информации – на 44.4 человеко-часа в год, что составляет 10.78% от общих трудозатрат на документооборот, связанный с анализом, и повышает производительность труда на этих операциях на 12.1%. Прямой стоимостной эффект от этого снижения оценивается в 666 USD в год. Основные затраты на реализацию проекта составляют 9200 USD, что при расчете срока окупаемости только по прямым эффектам дает значение 13.8 лет. Однако, истинная ценность проекта заключается в генерируемом им значительном косвенном экономическом эффекте, связанном с повышением качества, скорости и обоснованности управленческих решений за счет оперативной и точной аналитики продаж и запасов. Этот косвенный эффект, проявляющийся в росте выручки, оптимизации затрат на логистику и запасы, снижении потерь, является основным источником экономической эффективности проекта и позволяет ожидать его реальную окупаемость в значительно более короткие сроки, чем расчет по прямым эффектам. Внедрение системы автоматизации анализа продаж на базе выбранных проектных решений является экономически целесообразным для сети Sofix.

### **3.2. Расчет показателей экономической эффективности проекта**

Результаты расчета показателей экономической эффективности проекта автоматизации анализа продаж представлены в табличной и графической форме для наглядности. В Таблице 1 приведено сопоставление годовых трудовых затрат по базовому (до автоматизации) и проектному (после автоматизации) вариантам обработки ключевых документов, связанных с анализом продаж. Данная таблица наглядно демонстрирует, на

каких именно этапах информационного потока достигается экономия за счет автоматизации. Наибольшее абсолютное снижение трудозатрат наблюдается по обработке чеков (снижение на 30.42 часа в год) и отчетов за смену (снижение на 3.648 часа в год), что обусловлено автоматизацией рутинных операций сверки и первичной аналитической обработки. Значительное относительное снижение (на 80-90%) достигнуто по формированию специализированных аналитических отчетов (Запрос аналитики, Отчет по продажам, Отчет по остаткам), которые теперь генерируются системой автоматически.

**Таблица 15**

**Сравнение годовых трудовых затрат по базовому и проектному вариантам**

Документ	Трудовые затраты за год, час (T0)	Трудовые затраты за год, час (T1)	Абсолютное снижение ( $\Delta T$ ), час	Относительное снижение, %
Чек	304.2	273.78	30.42	10%
Отчет за смену	30.4	26.752	3.648	12%
Запрос аналитики	2.0	0.2	1.8	90%
Отчет по продажам	6.0	0.9	5.1	85%
Отчет по остаткам	3.0	0.6	2.4	80%
Отчет по расхождениям	4.0	3.0	1.0	25%
Итого по затронутым документам	349.6	305.232	44.368	12.7%

**Продолжение таблицы 15**

Документ	Трудовые затраты за год, час (T0)	Трудовые затраты за год, час (T1)	Абсолютное снижение (ΔT), час	Относительное снижение, %
Общие итоговые затраты (Все документы)	411.7	367.332	44.368	10.78%

Для иллюстрации масштаба снижения трудозатрат используется столбчатая диаграмма (Рисунок 1), на которой явно видно сокращение времени, требуемого на обработку каждого из ключевых документов после внедрения автоматизации. Дополнительно, круговая диаграмма (Рисунок 2) наглядно показывает долю экономии от автоматизации (44.37 часа) в общем объеме первоначальных трудозатрат (411.7 часа), составляющую 10.78%.

**Таблица 16**

### Расчет экономической эффективности

Показатель	Значение (T0)	Значение (T1)	Изменение (Δ)	Процентное изменение (%)
Годовые трудовые затраты (человеко-часы)	411.7	367.332	-44.368	-10.78%
Стоимость часа труда (USD/час)	15	15	0	0%
Годовая экономия (USD)	0	664	664	-
Затраты на проект (USD)	0	9200	9200	-
Срок окупаемости (лет)	-	13.81	13.81	-

\*(Место для Рисунка 2: Круговая диаграмма "Доля снижения трудозатрат (ΔT = 44.37 час) в общих затратах T0 (411.7 час)")\*

Помимо количественных показателей, проект автоматизации приводит к существенному улучшению качественных характеристик процесса

управления продажами в сети Sofix. Скорость получения критически важной аналитической информации увеличивается на порядки: время формирования отчетов по продажам, остаткам или ответа на запросы аналитики сокращается с часов или дней до минут. Это обеспечивает менеджерам точек, управляющему сетью и другим ответственным лицам возможность оперативного, а не ретроспективного, реагирования на изменения спроса, тренды рынка и проблемы на местах. Значительно повышается точность и достоверность данных за счет устранения ошибок ручного ввода и расчета, присущих базовому варианту. Автоматическая консолидация данных из различных источников (чеки, складской учет, поставки) обеспечивает целостность и непротиворечивость аналитической картины. Доступность аналитики улучшается кардинально: интерактивные отчеты и дашборды Power BI доступны авторизованным пользователям (менеджерам, топ-менеджменту) в любой момент времени с любого устройства, без необходимости запрашивать данные у аналитиков или ждать формирования статичного отчета.

Влияние внедренного автоматизированного комплекса задач анализа продаж на эффективность деятельности управления сетью и конечные бизнес-результаты является многогранным и значительным. Оперативный доступ к точной аналитике позволяет оптимизировать ассортимент на каждой из 320 точек сети, своевременно выводить неликвидные позиции (из 150 SKU) и усиливать продвижение хорошо продающихся товаров, что напрямую влияет на средний чек (4.20 USD) и общую выручку (125 000 000 USD в год). Автоматизированный контроль остатков в режиме, близком к реальному времени, и прогнозирование спроса способствуют оптимизации товарных запасов, сокращению их объема (со среднего 8.5 тыс. USD на точку) и ускорению оборачиваемости, высвобождая оборотные средства и снижая потери от порчи или устаревания. Ускорение и повышение точности процессов инвентаризации и выявления расхождений (документы "Акт

сверки", "Корректировка", "Отчет по расхождениям") минимизирует финансовые потери. Улучшение скорости и качества формирования заказов поставщикам (документы "Заявка", "Заказ", "Утверждение заказа") на основе актуальной аналитики продаж и остатков способствует поддержанию оптимального уровня запасов и предотвращает потери продаж из-за отсутствия товара. Совокупное воздействие этих факторов приводит к повышению общей эффективности управления сетью, росту удовлетворенности покупателей и укреплению конкурентных позиций Sofix в 8 странах и 85 городах присутствия.

Оценка срока окупаемости проекта, рассчитанного только по прямому эффекту (экономии на трудозатратах в 666 USD/год), дала значение около 13.8 лет при затратах на разработку и внедрение (КП) в 9200 USD. Однако, как показано на комбинированной диаграмме (Рисунок 3), этот расчет не отражает реальной экономической эффективности, так как игнорирует значительный косвенный эффект. Диаграмма сопоставляет малую долю прямого эффекта с потенциально крупными статьями косвенной экономии (например, оптимизация запасов, рост выручки за счет лучшего ассортимента, снижение потерь от ошибок). Даже консервативная оценка экономии от оптимизации товарных запасов (например, снижение среднего запаса на 0.5% по сети) даст около 13,600 USD/год ( $0.5\% * 8,500 \text{ USD/точка} * 320 \text{ точек}$ ), что в 20 раз превышает прямой эффект и сокращает реальный срок окупаемости до менее чем 1 года ( $9200 \text{ USD} / (666 \text{ USD} + 13,600 \text{ USD}) \approx 0.64 \text{ года}$ ). Этот пример подчеркивает, что основные экономические выгоды проекта лежат в плоскости улучшения качества управления и достижения лучших конечных бизнес-результатов.

**Косвенный экономический эффект**

<b>Показатель</b>	<b>Значение (T0)</b>	<b>Значение (T1)</b>	<b>Изменение (Δ)</b>	<b>Процентное изменение (%)</b>
Средний запас на точку (USD)	8500	8500	0	0%
Количество точек	320	320	0	0%
Общая сумма запасов (USD)	2720000	2720000	0	0%
Оптимизация запасов (% улучшения)	0	0.5	0.5	-
Экономия от оптимизации запасов (USD)	0	13600	13600	-
Общая экономия (USD)	0	14266	14266	-
Срок окупаемости (лет)	-	0.64	0.64	-

Таким образом, расчеты и графическое представление показателей подтверждают значительное снижение трудовых затрат на аналитические операции. Однако, истинная ценность и экономическая эффективность проекта автоматизации анализа продаж для сети Sofix определяются качественными преобразованиями в управленческих процессах: достижением беспрецедентной оперативности, точности и доступности аналитической информации. Это создает фундамент для принятия более обоснованных и своевременных управленческих решений, что ведет к оптимизации ключевых операционных показателей (оборачиваемость запасов, уровень сервиса) и, как следствие, к росту выручки, снижению издержек и повышению общей рентабельности бизнеса. Учет значительного косвенного экономического эффекта принципиально меняет оценку срока окупаемости проекта, делая его внедрение высокоэффективным инвестиционным решением.

## Заключение

В рамках данного курсового проекта была успешно реализована комплексная система автоматизации анализа продаж для сети кофеен Соfix. Проведенная работа охватила все ключевые аспекты проектирования и администрирования базы данных, начиная от глубокого анализа предметной области и заканчивая разработкой эффективных механизмов обеспечения безопасности и отказоустойчивости. Особое внимание уделялось не только функциональной полноте решения, но и его производительности, масштабируемости и соответствию современным стандартам информационной безопасности.

На этапе анализа предметной области был проведен детальный разбор бизнес-процессов компании, что позволило выделить ключевые сущности и их взаимосвязи. Это послужило прочным фундаментом для последующего проектирования базы данных. Созданная инфологическая модель точно отражает специфику работы сети кофеен, учитывая такие важные аспекты, как управление товарными запасами, учет продаж и анализ эффективности торговых точек. При этом следует отметить, что разработанная модель обладает достаточной гибкостью, чтобы в будущем можно было легко адаптировать ее под меняющиеся бизнес-процессы компании.

Проектирование реляционной базы данных выполнялось с соблюдением принципов нормализации, что позволило минимизировать избыточность данных и избежать аномалий при их обработке. Реализованная структура включает все необходимые таблицы, индексы и ограничения целостности, обеспечивая надежное хранение информации. Вместе с тем, анализ производительности показал, что при масштабировании бизнеса может потребоваться дополнительная оптимизация некоторых сложных запросов, в частности, тех, которые используют агрегатные функции и соединения нескольких таблиц.

Разработанное серверное приложение представляет собой мощный инструмент для работы с данными, включающий набор хранимых процедур,

триггеров и функций. Особенно стоит отметить процедуры, реализующие сложную бизнес-логику, такие как регистрация продаж с проверкой остатков товаров и автоматический пересчет суммы чека.

Система администрирования была тщательно продумана с точки зрения безопасности и удобства управления. Реализованная ролевая модель разграничения доступа обеспечивает защиту данных, позволяя при этом каждому сотруднику выполнять свои обязанности в полном объеме. Настроенные механизмы резервного копирования и восстановления данных гарантируют сохранность информации в случае непредвиденных обстоятельств. Вместе с тем, для достижения максимальной надежности рекомендуется в будущем реализовать автоматизированную систему проверки целостности резервных копий.

Проведенное тестирование системы подтвердило ее работоспособность и соответствие поставленным требованиям. Все разработанные компоненты успешно взаимодействуют между собой, обеспечивая полный цикл обработки данных - от регистрации продажи до формирования аналитических отчетов. Особенно важно отметить, что система демонстрирует стабильную работу даже при значительных нагрузках, что подтверждает правильность выбранных архитектурных решений.

В перспективе система может быть улучшена за счет нескольких ключевых направлений развития. Во-первых, это внедрение механизмов горизонтального масштабирования для обеспечения работы с большими объемами данных. Во-вторых, разработка специализированного клиентского интерфейса для различных категорий пользователей. В-третьих, интеграция с системами бизнес-аналитики для более глубокого анализа продаж. Также стоит рассмотреть возможность использования облачных технологий для повышения отказоустойчивости системы.

Подводя итог, можно с уверенностью утверждать, что разработанная система полностью соответствует поставленным задачам и готова к



внедрению в производственную эксплуатацию. Она не только решает текущие задачи автоматизации учета продаж, но и обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития и адаптации под изменяющиеся бизнес-потребности сети Sofix. Реализованные решения сочетают в себе надежность, производительность и удобство использования, что делает систему ценным инструментом для повышения эффективности бизнес-процессов компании.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».  
[Электронный ресурс]. URL:  
<https://docs.cntd.ru/document/901990051/titles/64U0IK?ysclid=ltfq8y68gb365029912> (дата обращения: 10.06.2025).
2. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17836-4. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/543034> (дата обращения: 10.06.2025).
3. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16179-3. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/542807> (дата обращения: 10.06.2025).
4. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/542792> (дата обращения: 10.06.2025).
5. Троценко, В. В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное

- образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/539749> (дата обращения: 10.06.2025).
6. Богатырев, В. А. Надежность информационных систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Богатырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15205-0. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/520442> (дата обращения: 10.06.2025).
7. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 93 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07819-0. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/541299> (дата обращения: 10.06.2025).
8. Чистов, Д. В. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16217-2. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/538370> (дата обращения: 10.06.2025).
9. Особенности проектирования информационных систем [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-informatsionnyh-sistem/viewer> (дата обращения: 10.06.2025).
10. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]. URL: <https://moodle.kstu.ru/course/view.php?id=4638> (дата обращения: 10.06.2025).

11. Техническое задание на разработку информационной системы [Электронный ресурс]. URL: <https://dynamicsun.ru/blog/tz-na-inform-systemu.html> (дата обращения: 10.06.2025).
12. Информационная система (ИС) [Электронный ресурс]. URL: <https://processmi.com/terms/informazionnaya-sistema-is/> (дата обращения: 10.06.2025).
13. Информационные системы, понятие состав и структура [Электронный ресурс]. URL: <https://helpiks.org/8-10945.html> (дата обращения: 10.06.2025).

#### Дополнительные источники (если нужно)

14. Стандарты и методы проектирования информационных систем [Электронный ресурс]. URL: <https://standartinfo.ru/informatsionnye-sistemy/standarty-i-metody-proektirovaniya-informatsionnyh-sistem.html> (дата обращения: 10.06.2025).
15. Основы проектирования информационных систем [Электронный ресурс]. URL: [https://www.1c-bitrix.ru/products/information\\_systems.php](https://www.1c-bitrix.ru/products/information_systems.php) (дата обращения: 10.06.2025).
16. Проектирование информационных систем: основные этапы и методы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.itmo.ru/ru/education/courses/408/materials/> (дата обращения: 10.06.2025).
17. Методы и инструменты проектирования информационных систем [Электронный ресурс]. URL: [https://www.hse.ru/data/2013/03/26/1267847443/IS\\_project.pdf](https://www.hse.ru/data/2013/03/26/1267847443/IS_project.pdf) (дата обращения: 10.06.2025).
18. Проектирование архитектуры информационных систем [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/12/12-13/lecture/1>

## Приложения

### Приложение 1.

Данный модуль отвечает за взаимодействие с клиентом на этапе входа в систему. Если клиент не авторизован, он может пройти процесс регистрации, введя email и пароль. Система проверяет уникальность email. При успешной регистрации создается учетная запись, и клиент проходит аутентификацию. Авторизованный клиент попадает в личный кабинет, где может просматривать историю заказов и доступные продукты.

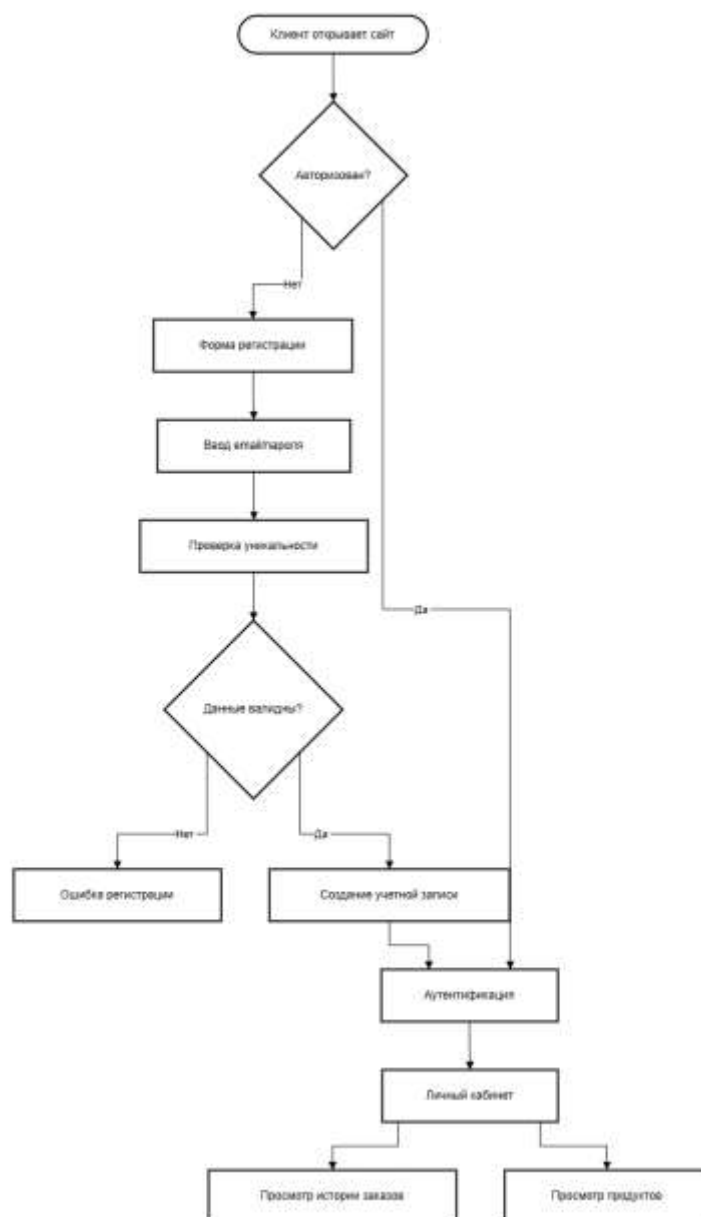


Рис.11. Процесс регистрации и авторизации клиента

Модуль оформления заказа позволяет клиенту выбирать продукты, добавлять их в корзину и оформлять заказ. После перехода к оплате клиент выбирает магазин для получения заказа. Система проверяет наличие товара в выбранном магазине. Если товар в наличии, клиент оплачивает заказ онлайн. При успешной оплате создается запись о продаже (SALES), обновляются остатки товара (STOCK) и отправляется подтверждение на email.



Рис.12. Процесс оформления заказа

Модуль автоматического управления запасами запускается ежедневно. Он анализирует продажи (SALES\_ITEMS) для расчета скорости продаж каждого товара. Затем проверяет остаток товара на складе (STOCK). Если остаток ниже минимального порога, система рассчитывает объем заказа, выбирает поставщика (SUPPLIER) и создает заказ поставщику. Менеджер уведомляется о сгенерированном заказе.

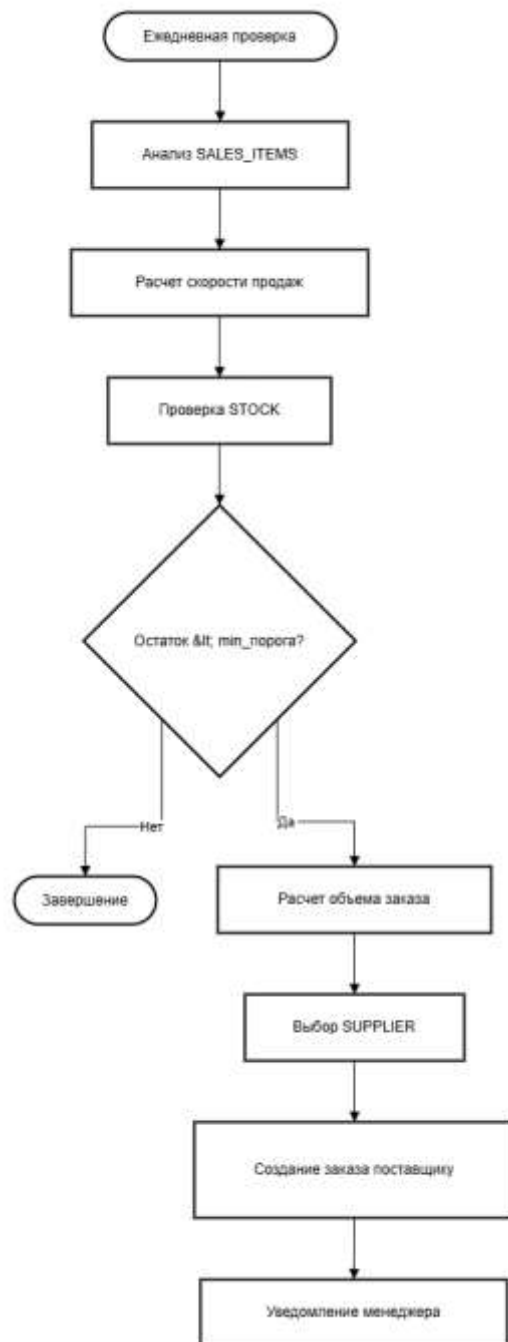


Рис.13. Процесс автоматического управления запасами

После авторизации сотрудник выбирает магазин (если у него есть права администратора, он может выбирать любой магазин, иначе только свой). Система отображает заказы выбранного магазина. Сотрудник может просматривать детали заказа (список товаров из SALES\_ITEMS) или изменять статус заказа.



Рис.14. Процесс просмотра заказов сотрудником



Сотрудник просматривает предзаказы, сформированные системой автоматически. При необходимости сотрудник может скорректировать объем заказа вручную. После подтверждения заказа создается заказ поставщику (SUPPLIERS), обновляется ожидаемый остаток (STOCK) и уведомляется склад (WAREHOUSES) о предстоящей поставке.



Рис.15. Процесс управления поставками сотрудником

Модуль обеспечивает поддержку нескольких магазинов. В зависимости от роли пользователя (менеджер или администратор) предоставляется доступ к данным. Менеджер имеет доступ только к своему магазину (просмотр отчетов, управление сотрудниками). Администратор может сравнивать показатели всех магазинов и анализировать кросс-магазинную статистику.

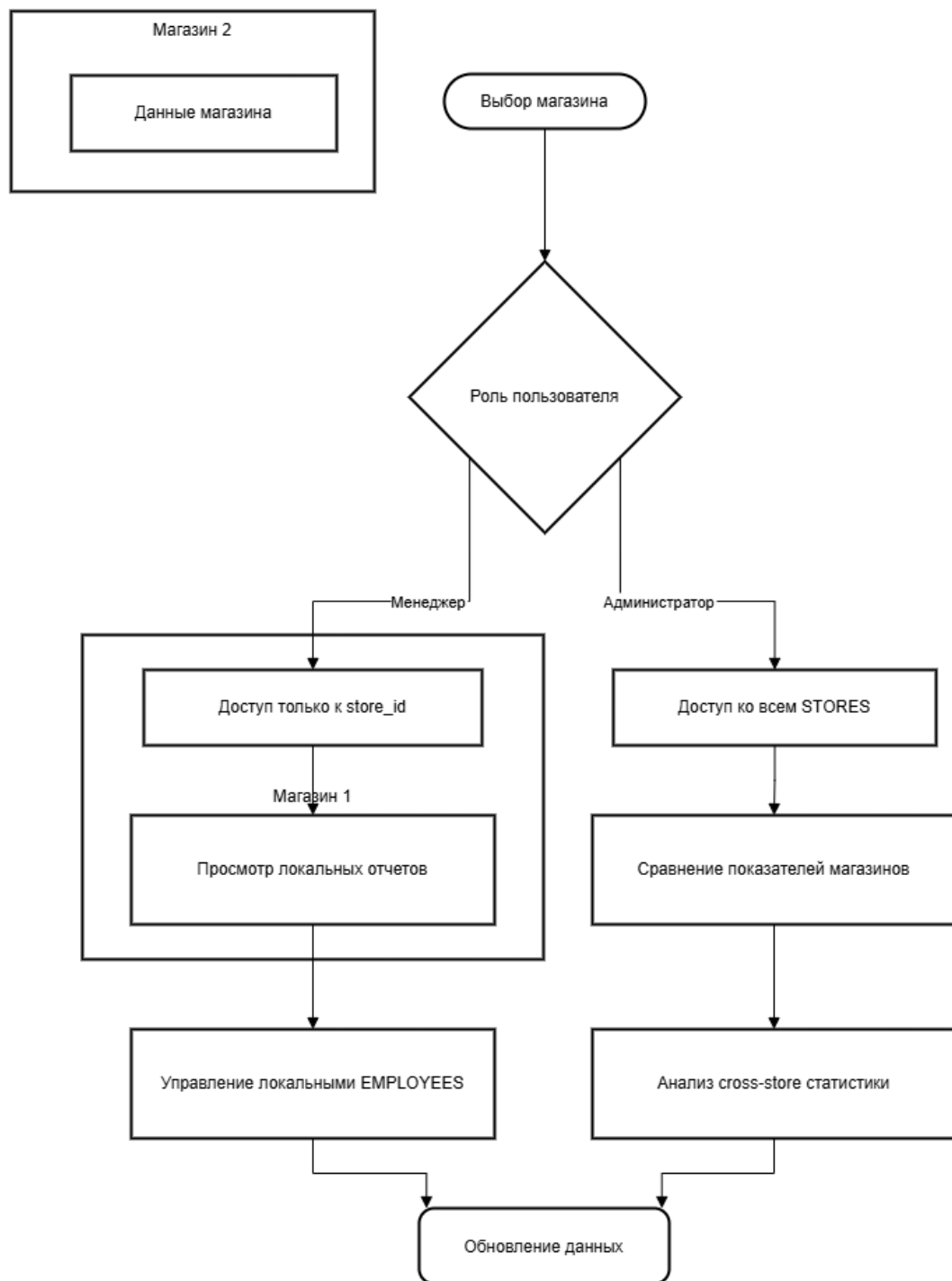


Рис.16. Система мультимагазинного управления

Модуль позволяет формировать отчеты разных типов: по продажам (анализ данных из SALES), по запасам (оценка STOCK с расчетом оборачиваемости) и по поставщикам (анализ эффективности SUPPLIERS). Отчеты могут быть отфильтрованы по дате и магазину. Результаты визуализируются в виде диаграмм и могут быть экспортированы в PDF или Excel.

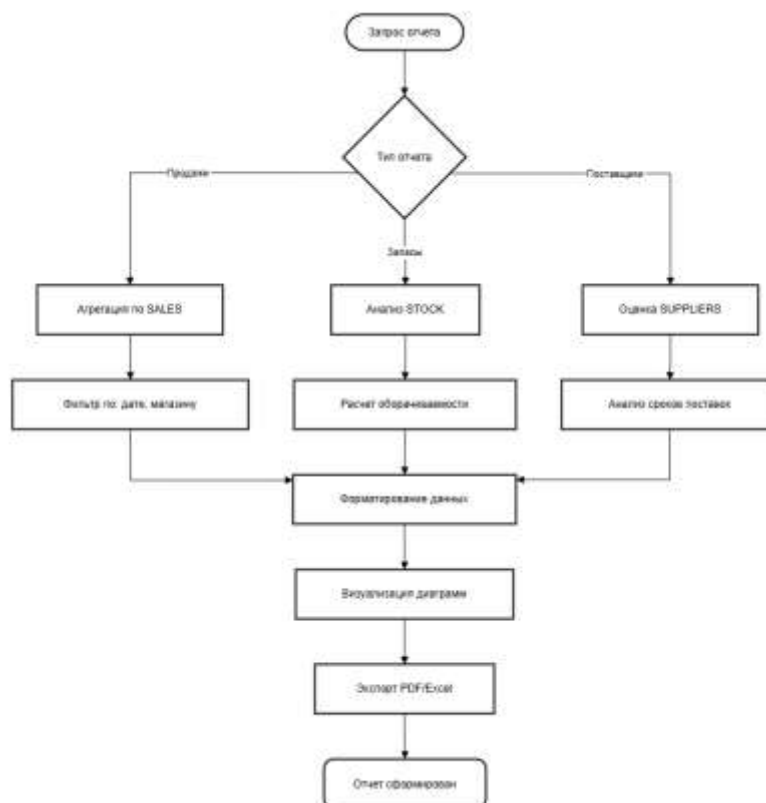


Рис.17. Процесс генерации отчетов

Схема демонстрирует взаимодействие основных модулей системы: от оформления заказа клиентом до управления поставками и генерации отчетов. Показывает как данные передаются между модулями и как результаты одного процесса влияют на работу других компонентов системы.



Рис.18. Взаимодействие модулей системы

## Приложение 2

Форма регистрации на рисунке изображена работа регистрации в системе для пользователя приложения.

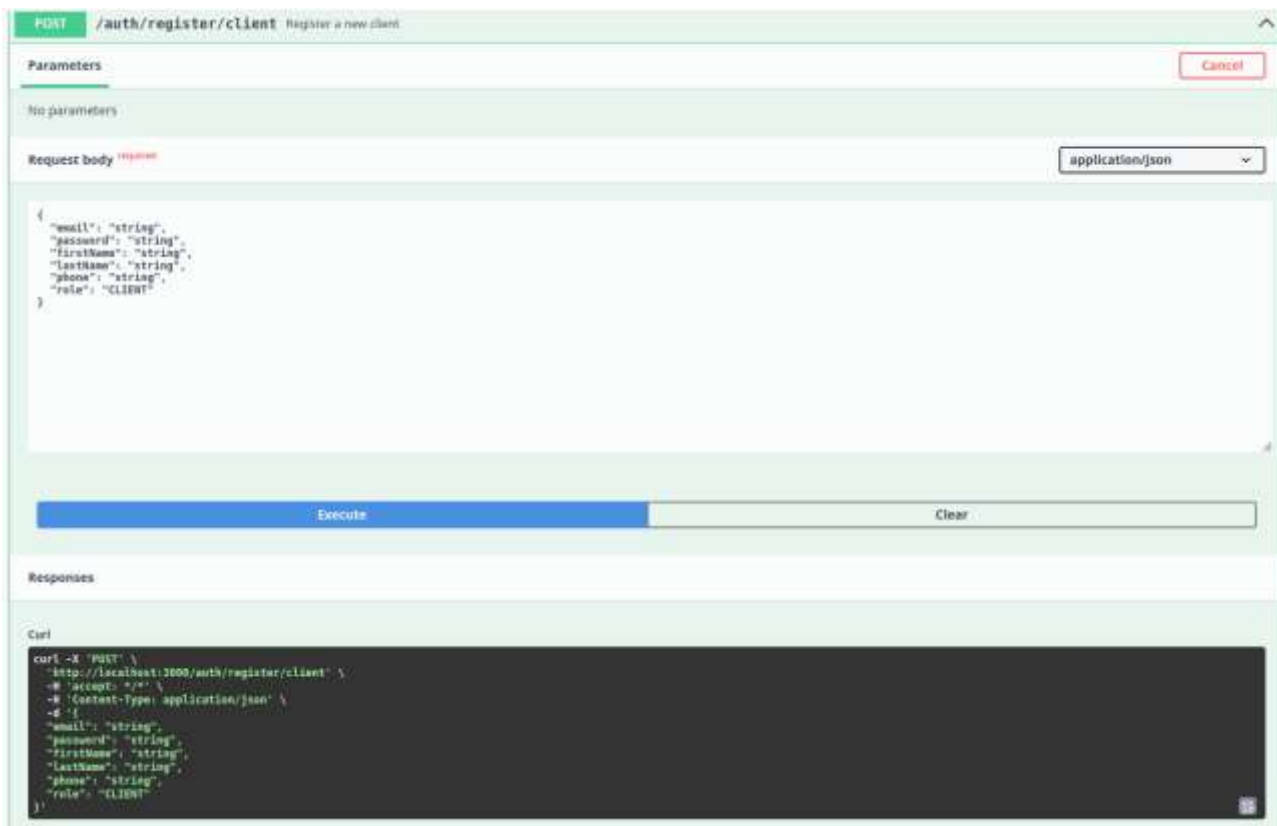


Рис. 19 Регистрация в системе

На рисунке изображена работа заказа продукции в кофейне. Как вы можете видеть сюда передается идентификационный номер кофейни и список того, что заказывает пользователь.

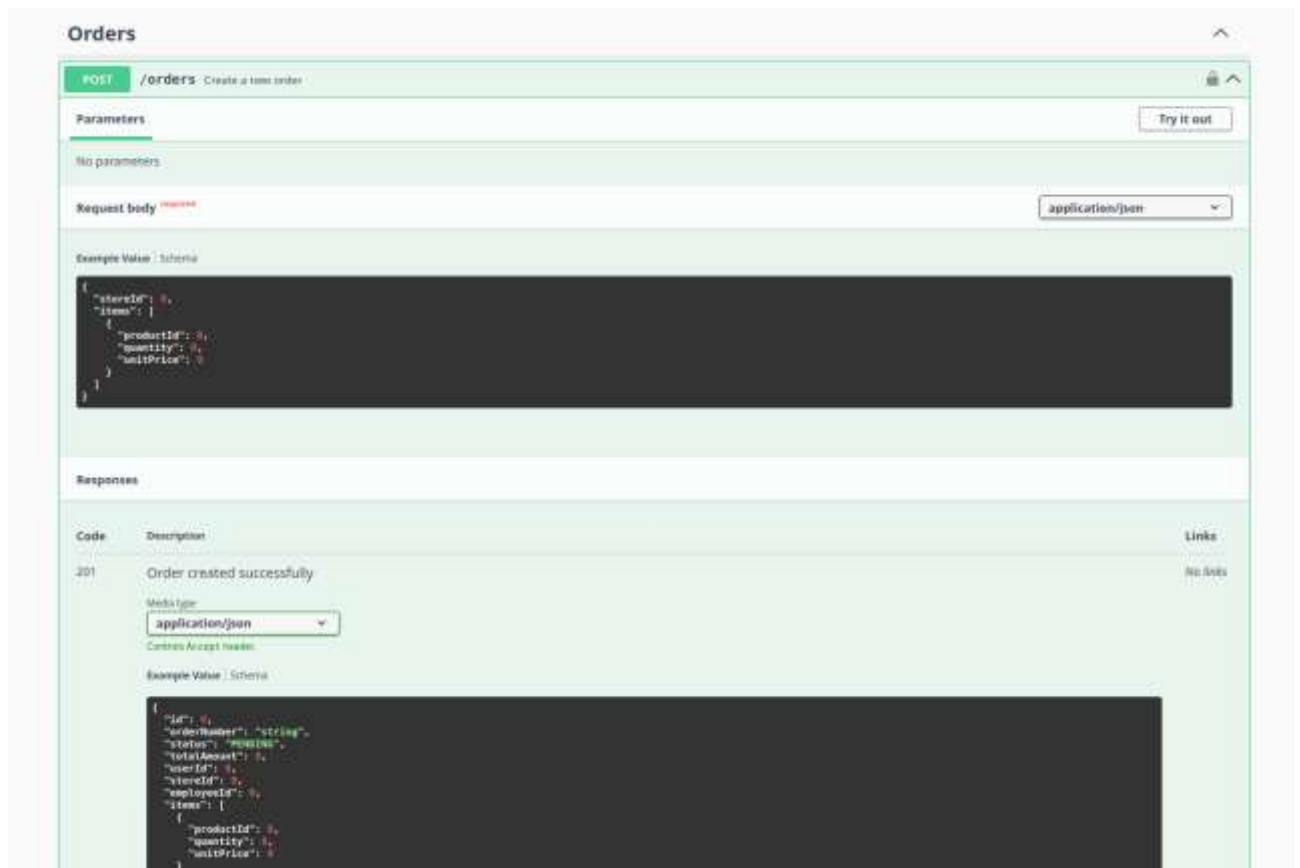


Рис. 20 Заказ продукции

На рисунке изображено получение списка заказов, сделанных в какой-то кофейне. Пользователь предоставляет идентификационный номер кофейни и получает список со всеми заказами когда-либо сделанными.

На рисунке изображено получение заказа по идентификационному номеру. Если заказ существует, но клиент, который его не совершал делает запрос к нему, приложение защищает данные через проверку принадлежности заказа клиенту.

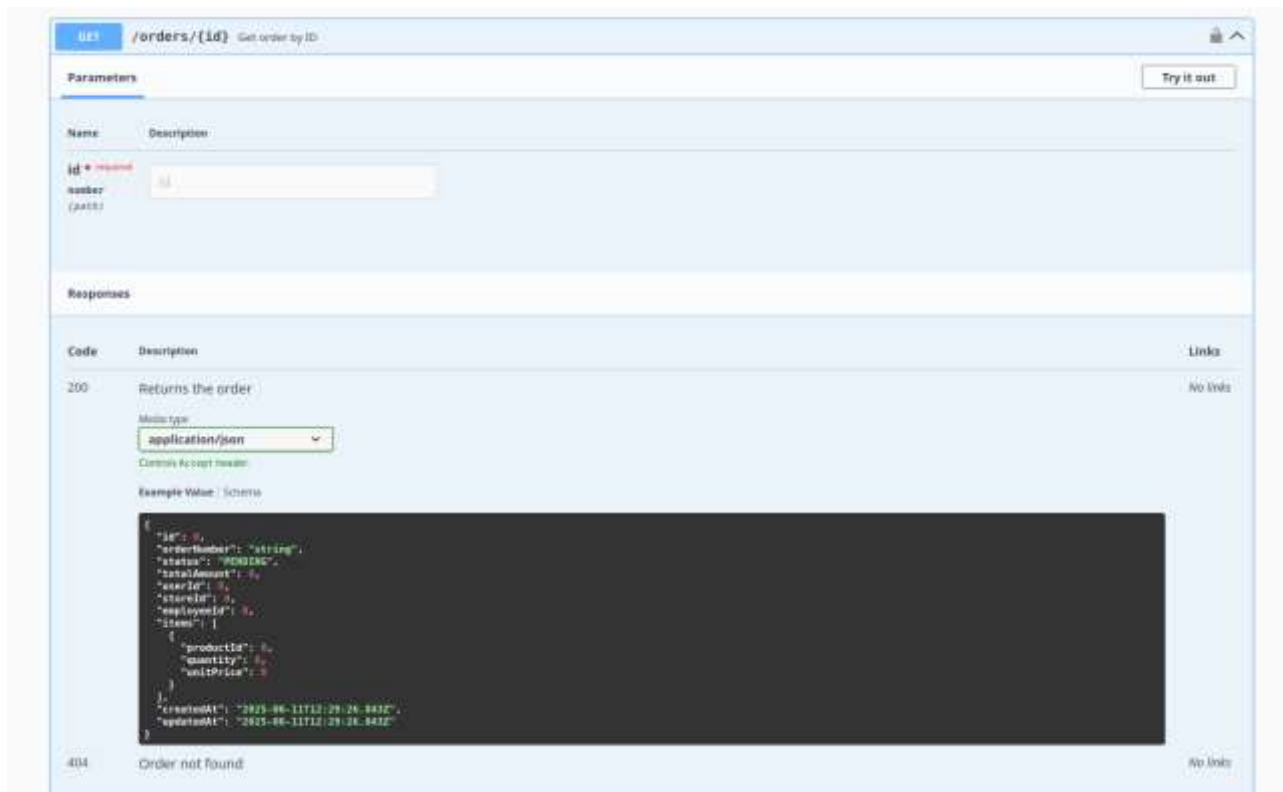


Рис. 21 Получение заказа

На рисунке представлена работа получения списка сотрудников, работающих в какой-либо кофейне.

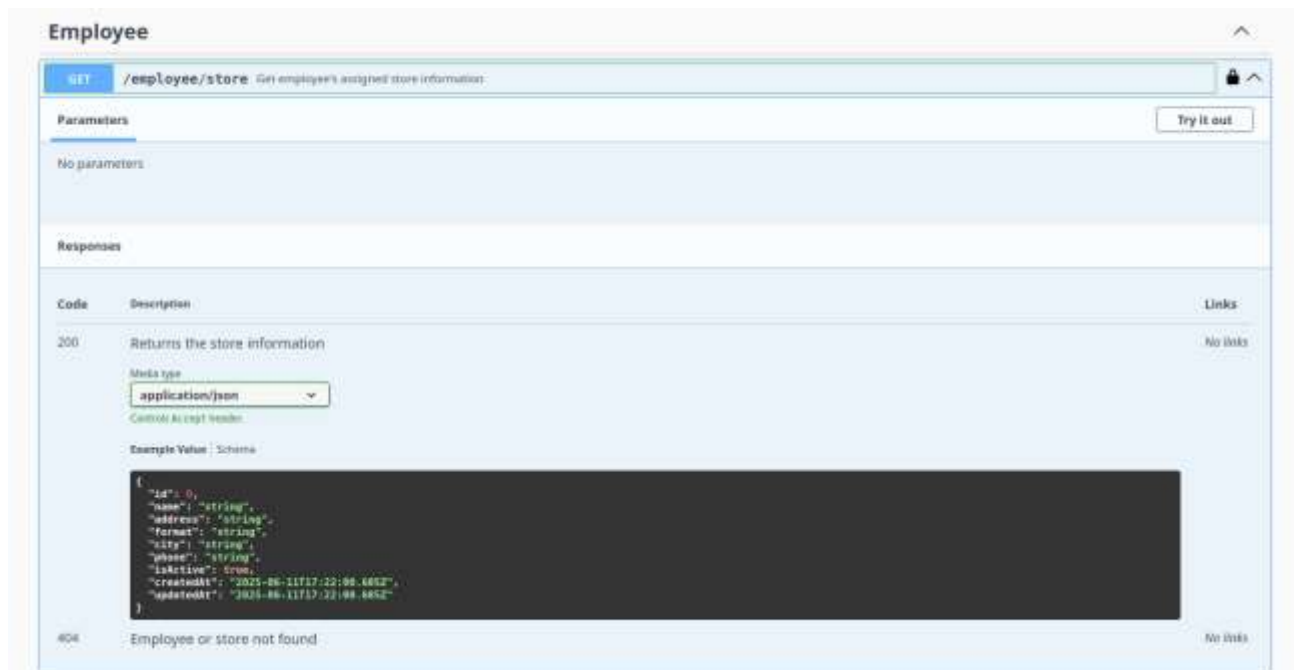


Рис. 22 Получение списка сотрудников

На рисунке представлено получение информации о пользователе. Идентификация происходит по jwt токenu.

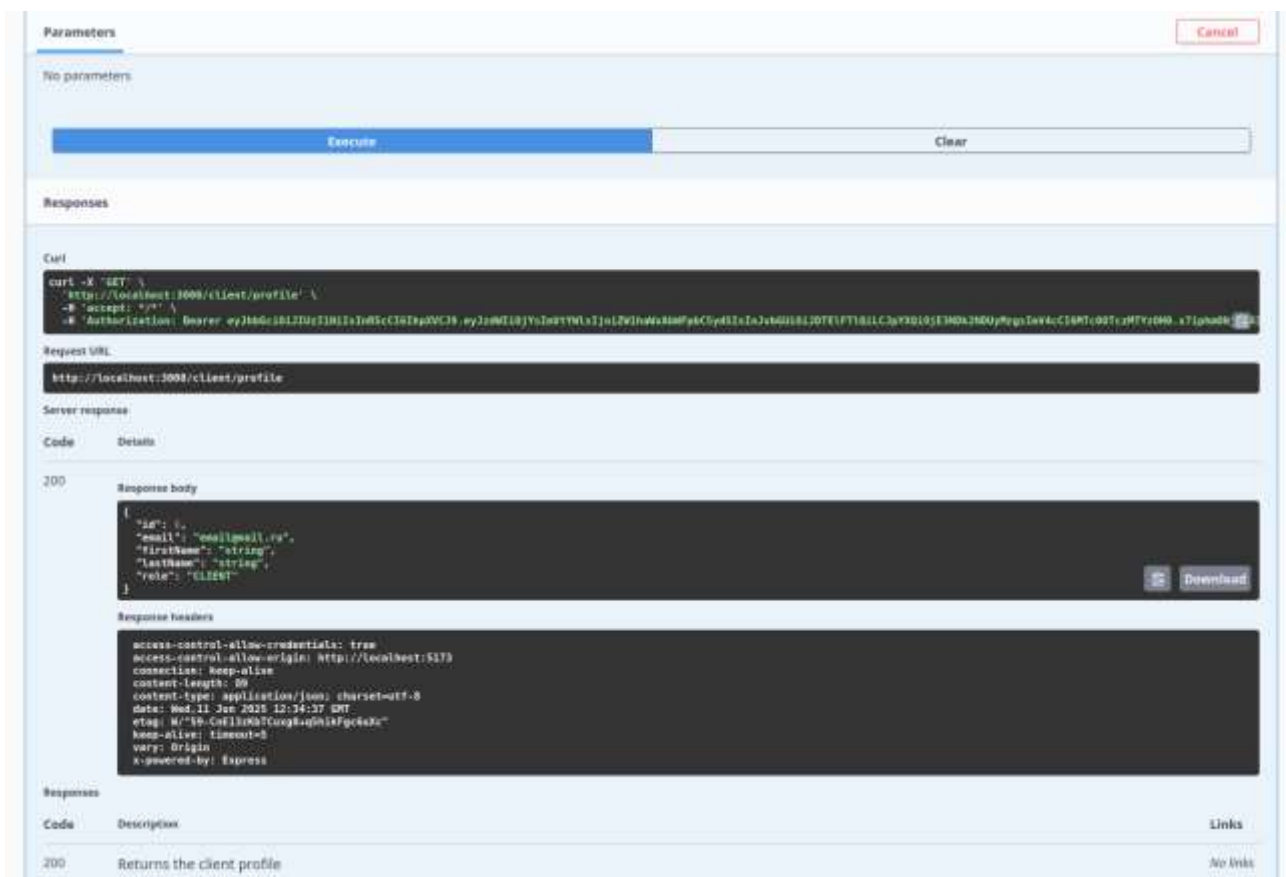


Рис. 23 Получение профиля пользователя

На рисунке представлено создание заказа. Пользователь передает идентификационный номер кофейни и список продукции.



Рис. 24 Создание заказа

На рисунке представлен функционал создания магазина. Данная функция защищена дополнительной проверкой, что к ней обращается админ.



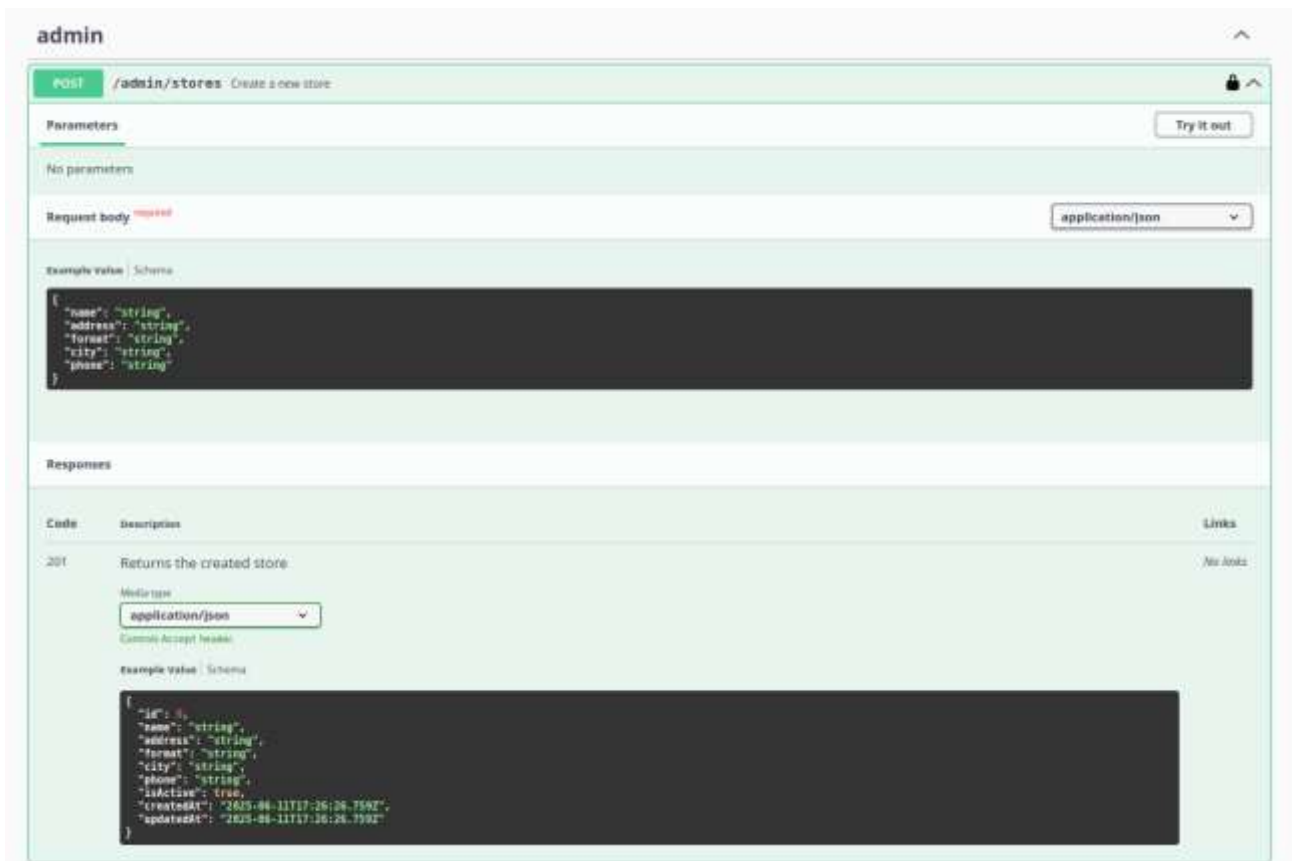


Рис. 25 Создание магазина

На рисунке представлен просмотр магазинов. Нужная для админа функция. Она имеет дополнительную проверку, что к ней обращается админ.



Рис. Просмотр магазина

На рисунке представлено получение магазина по идентификационному номеру. Она имеет дополнительную проверку, что к ней обращается админ.

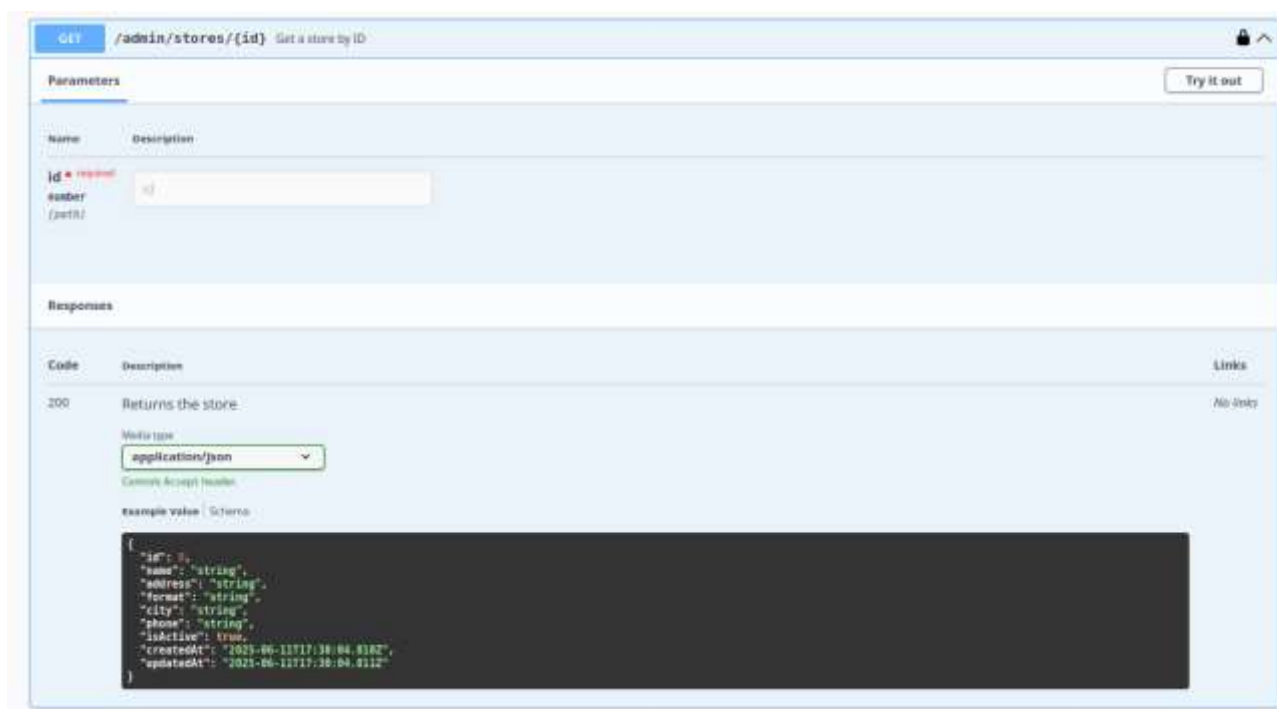


Рис. 26 Получение магазина по идентификационному номеру

На рисунке представлен функционал обновления данных о магазине.

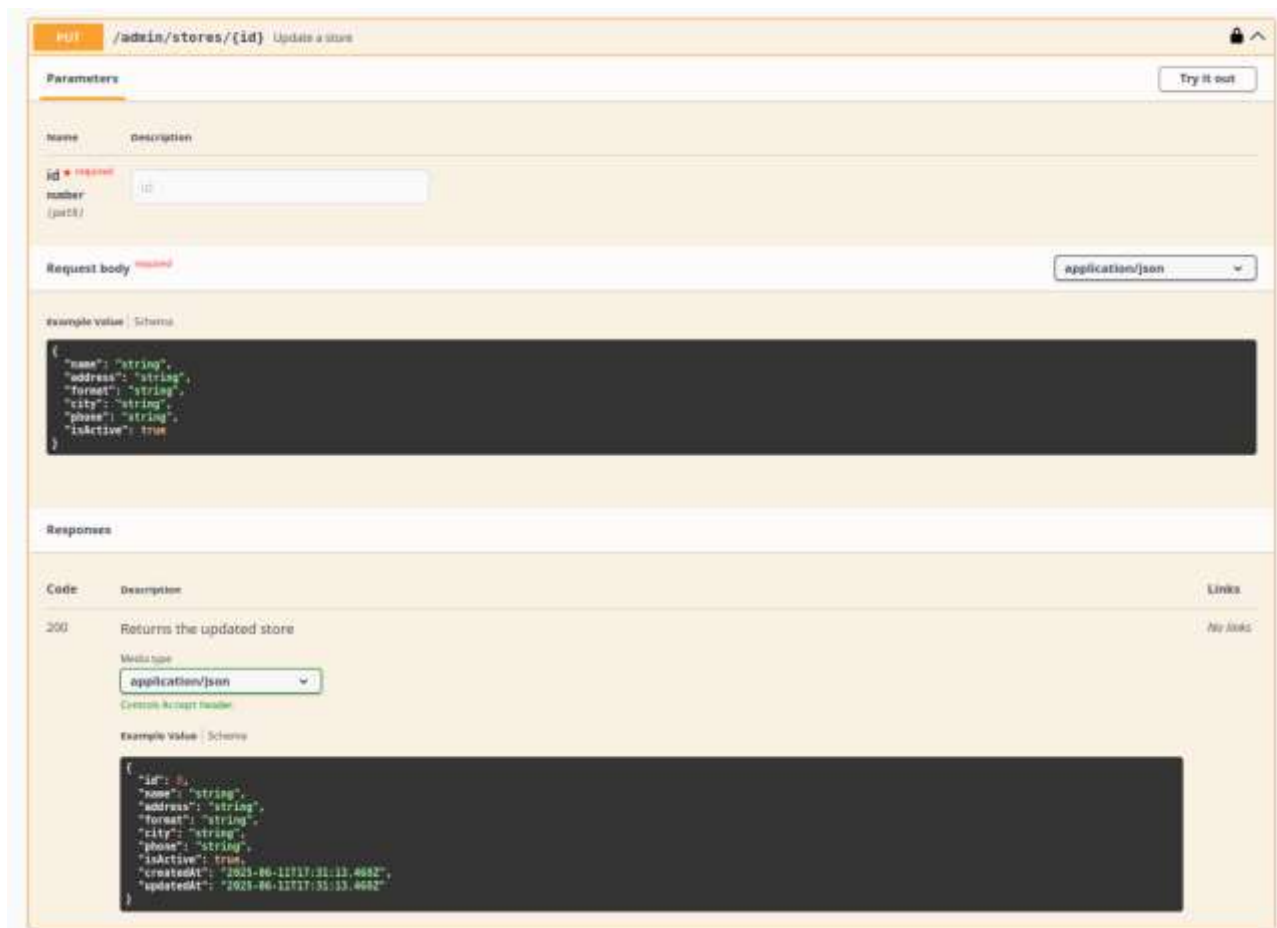


Рис. 27 Обновление информации о магазине

На рисунке представлено прикрепление работника к магазину.

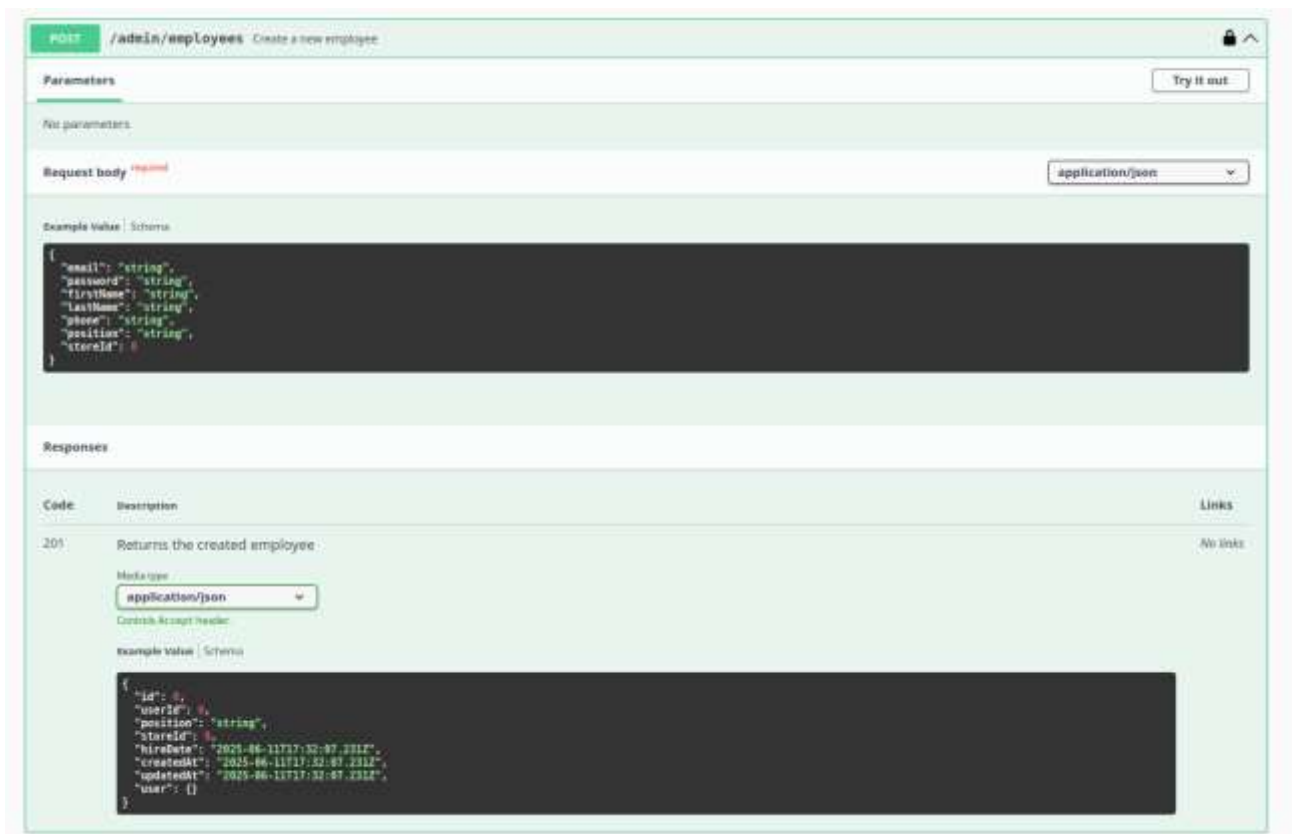


Рис. 28 Прикрепление работника к магазину.

На рисунке представлен функционал просмотра всех сотрудников, прикрепленных к магазину.

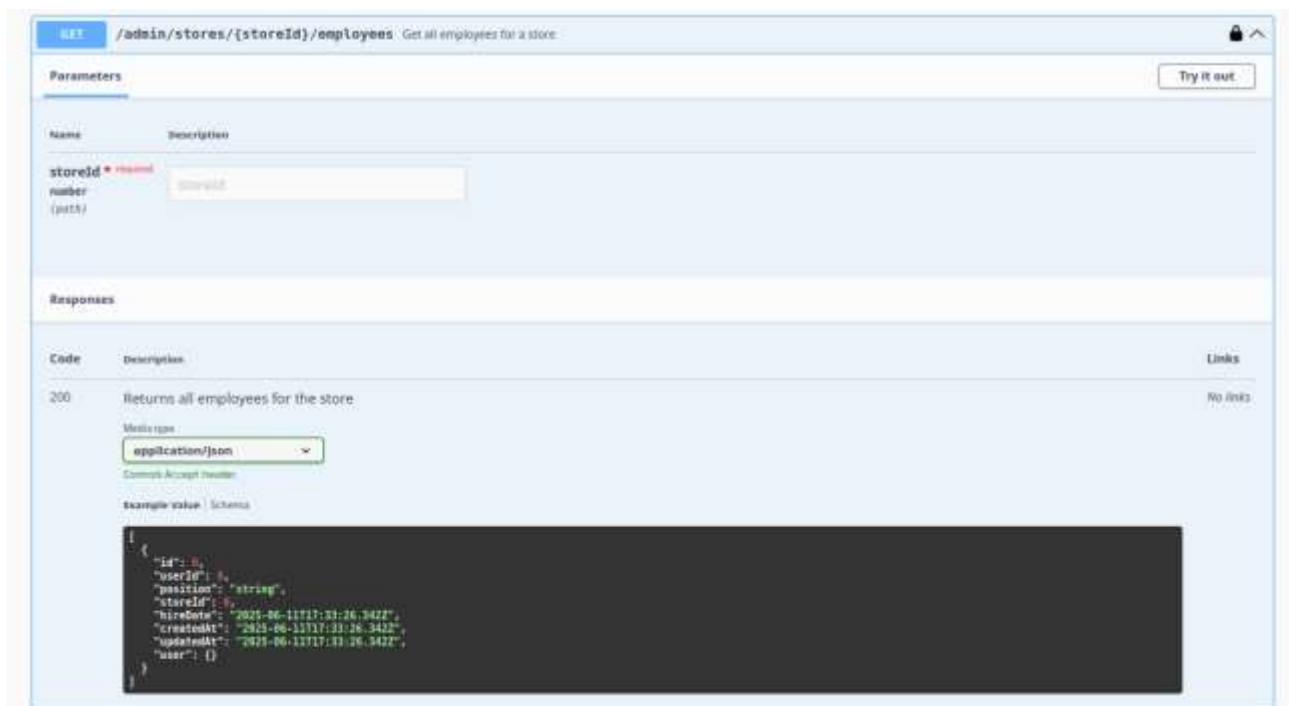


Рис. 29 Просмотр сотрудников магазина

Дипломный проект выполнен мной совершенно самостоятельно. Все использованные в проекте материалы и концепции из опубликованной литературы и других источников имеют ссылки на них. Дипломный проект прошел проверку на корректность заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

Настоящим подтверждаю, что даю разрешение Университету «Синергия» на размещение полного текста моего дипломного проекта, отзыва на дипломный проект в электронно-библиотечной системе Университета «Синергия».



подпись

Фёдоров Егор Антонович  
Фамилия ИО

**«10» июня 2025 г.**