Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Информационные системы и технологии»

УДК 004.42 ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Ю. Бойков

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦВЕТОЧНЫМ МАГАЗИНОМ

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе по направлению подготовки «Информационные системы и технологии»

ЯГТУ 09.03.02 – 016 ВКР

СОГЛАСОВАНО

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель  ассистент кафедры ИСТ  \_\_\_\_\_\_\_\_Е.В. Александрова  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025 | Нормоконтролер  ассистент кафедры ИСТ  \_\_\_\_\_\_\_\_Е.В. Александрова  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025 |
| Консультант по экономике и организации производств  канд. полит. наук, доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_Е.А. Страдина  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025 | Проект выполнил  студент группы ЦИС-49  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Иванов  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025 |

2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Информационные системы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ

зав.кафедрой

*канд.техн..наук*

(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_*Бойков С. Ю.*

(Ф.И.О., подпись)

**ЗАДАНИЕ № 16**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

1.Выдано студенту(ке) *Иванову Алексею Андреевичу*

2.Тема: *Разработка web-приложения для управления цветочным магазином*

утверждена приказом по университету от *22.11.23* № *1638/3*

3. Исходные данные

1. *Исходные сведения о предметной области, выраженные в виде документации организации, других информационных источников о структуре технологических, производственных и управленческих процессов*
2. *Справочная и научно-техническая литература*

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. *Общая характеристика предметной области.*
2. *Обоснование необходимости и целей автоматизации рассматриваемых задач.*
3. *Обоснование решений по информационному и программному обеспечению.*
4. *Реализация проектных решений в выбранной инструментальной среде.*
5. *Экономическая характеристика разработки.*

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

*Иллюстративные материалы представляются студентом на защиту в виде компьютерной презентации в формате MS PowerPoint*

6. Консультанты (с указанием относящихся к ним разделов выпускной квалификационной работы)

*Экономический раздел - кафедра "Экономика и управление", канд. полит. наук, доцент, Страдина Е.А.*

7. Нормоконтролер *ассистент кафедры ИСТ, Александрова Е.В.*

8. Срок сдачи законченной выпускной квалификационной работы *24.05.2024*

9. Дата выдачи задания *22.11.2024*

**Руководитель** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись)

**Задание принял к исполнению**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

77 с., 66 рис., 11 табл., 29 источников, 2 прил.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ, МАГАЗИН, ЦВЕТЫ, КЛИЕНТ, АДМИНИСТРАТОР, JAVA, SPRING, Потом дописать технологии и прочее

Объект исследования – информационные процессы управления ассортиментом и заказами в розничном цветочном магазине.

Предмет исследования – методика и программные средства создания веб-приложения с поддержкой генеративного конструктора букетов и гибридного офлайн-режима обработки заказов.

Цель работы – разработать удобную и функциональную систему, позволяющую клиентам оформлять заказы букетов через веб-интерфейс с визуальным предпросмотром, а сотрудникам – контролировать исполнение заказов даже при отсутствии интернет-соединения.

Методы исследования:

* анализ существующих решений для флористики;
* формирование функциональных и нефункциональных требований;
* проектирование архитектуры веб-приложения и базы данных;
* разработка приложений;
* тестирование и отладка приложений;

Основные результаты:

В результате выполнения работы будет реализовано единое веб-приложение для покупателей и мобильное приложение для персонала, в котором обеспечено локальное хранение активных заказов и автоматическая синхронизация после восстановления сети;

Научная новизна заключается в комбинации генеративной визуализации товарной позиции в режиме реального времени и гибридного офлайн-механизма управления заказами в нишевом сегменте электронной коммерции.

Практическая значимость состоит в повышении лояльности клиентов, снижении операционных рисков при перебоях связи и возможности тиражирования решения на другие малые розничные форматы.

# Содержание

[Содержание 4](#_Toc198205338)

[Введение 5](#_Toc198205339)

[Аналитическая часть 6](#_Toc198205340)

[1.1 Характеристика объекта исследования 6](#_Toc198205341)

[1.2 Анализ существующих решений 6](#_Toc198205342)

[1.3 Постановка цели и задачи 6](#_Toc198205343)

[1.4 Вывод по аналитической части 6](#_Toc198205344)

[2. Проектная часть 8](#_Toc198205345)

[2.1 Обоснование проектных решений 8](#_Toc198205346)

[2.1.1 Программное обеспечение 8](#_Toc198205347)

[2.1.2 Аппаратное обеспечение 8](#_Toc198205348)

[2.1.3 Организационное обеспечение 8](#_Toc198205349)

[Хуй знает что такое, у сани про роли написано 8](#_Toc198205350)

[2.2 Концептуальное проектирование 8](#_Toc198205351)

[2.2.1 Диаграмма вариантов использования 8](#_Toc198205352)

[2.2.2 Диаграмма последовательности 9](#_Toc198205353)

[2.2.3 Диаграмма компонентов 9](#_Toc198205354)

[2.3 Выбор базы данных и ее проектирование 9](#_Toc198205355)

[2.4 Разработка пользовательского интерфейса 9](#_Toc198205356)

[3. Технологическая часть 10](#_Toc198205357)

[3.1 Используемые программные продукты 10](#_Toc198205358)

[3.1.1 Выбор комплекта средств разработки и фреймворка 10](#_Toc198205359)

[3.2 Описание основных API и плагинов, используемых в приложениях 10](#_Toc198205360)

[4. Экономическая часть 11](#_Toc198205361)

# Введение

Развитие электронной коммерции остаётся одним из ключевых трендов мировой и российской розничной торговли. По данным Data Insight, объём рынка электронной коммерции в России вырос с ≈ 235 млрд ₽ в 2011 году до ≈ 1,72 трлн ₽ в 2019-м, при этом среднегодовой темп прироста составлял порядка 28 %.[[1]](Диплом_АА.docx) Рост числа пользователей сети, повышение их цифровой грамотности и распространение мобильного доступа обеспечили дальнейший подъём: в 2024 году онлайн-продажи превысили 3 трлн ₽, а доля электронной коммерции достигла 16.2 % общего оборота непродовольственного ритейла.[2]

Практически у каждого федерального или локального розничного игрока сегодня есть собственное веб-приложение для приёма онлайн-заказов. Такое приложение расширяет географию продаж, повышает скорость обслуживания и лояльность клиентов. Тем не менее цветочный ритейл обладает спецификой: сезонность спроса, быстрый оборот свежей продукции и критичная важность визуальной составляющей букета. Эти факторы диктуют особые требования к информационной системе цветочного магазина.

Научная новизна работы заключается в интеграции двух технологических решений:

ИИ-конструктор букета — модуль, генерирующий фотореалистичный предпросмотр композиции на основе выбранных цветов и аксессуаров;

Гибридный офлайн-режим для персонала, позволяющий сохранять детали активных заказов в локальное хранилище мобильного или настольного клиента, что гарантирует непрерывность доставки даже при отсутствии интернет-связи.

Цель исследования — разработать веб-приложение для управления цветочным магазином с поддержкой упомянутых функций, которое будет одновременно удобным для покупателей и надёжным для сотрудников.

Актуальность, практическая значимость и новизна предложенного подхода подтверждают целесообразность выполнения данной выпускной квалификационной работы.

# 1 Аналитическая часть

## 1.1 Характеристика объекта исследования

Объектом исследования является розничный цветочный магазин «Веточка», расположенный в центральной части г. Ярославля (население ≈ 600 тыс. человек). Магазин работает с 2021 года и позиционируется как «семейная мастерская флористики», ориентированная на индивидуальные букеты и быструю доставку внутри города.

### 1.1.1 Ассортимент и сезонность

Товарная матрица включает порядка **200-220 SKU**, сгруппированных по четырём направлениям, представленным на таблице №1:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа | Доля в обороте | Особенности |
| Срезанные цветы | ≈ 50 % | поставки 2 раза в неделю, срок реализации 5-10 дней |
| Готовые букеты и композиции | ≈ 35 % | ~25 типовых схем + «индивидуальный букет» |
| Горшечные растения | ≈ 10 % | упор на неприхотливые сорта для квартир |
| Сопутствующие (упаковка, открытки, игрушки) | ≈ 5 % | продаются как дополнительные позиции |

Таблица №1 – «Группы товаров»

Спрос выраженно сезонный: пики 14 февраля, 8 марта, выпускные (конец мая) и свадебный период (июнь-сентябрь). В «пиковые» даты дневной оборот превышает среднегодовой в 4-5 раз.

### 1.1.2 Организация работы и персонал

Штат небольшой — 3 человека:

* владелец-управляющий (закупки, партнёрские программы);
* 1 флорист-универсал (оформление витрины, сбор букетов);
* 1 курьер на частичной занятости (доставка по городу).

Учёт рабочей смены ведётся в Google Таблицах; касса подключена к ОФД, но аналитические отчёты формируются вручную.

### 1.1.3 Ключевые бизнес-процессы

**Закупка и приёмка.** Цветы закупаются на оптовой базе Московского региона, логистика — рефрижератором раз в 3-4 дня. Поступление фиксируется в Excel: дата, поставщик, артикул, количество, закупочная цена.

**Формирование витрины.** На основании остатков флористы формируют 8-10 актуальных «витринных» букетов; фото выкладываются во «ВКонтакте»-сообщество @vetochka\_flowers.

**Приём заказов.** Каналы: сообщения во «ВКонтакте» (≈ 30 %), телефон (≈ 25 %), офлайн-зал (≈ 45 %). Администратор заносит данные в общую таблицу: ФИО, состав, цена, адрес, время доставки.

**Оплата.** Онлайн-эквайринг отсутствует; клиенты переводят на СБП или оплачивают курьеру по QR-коду.

**Доставка.** Курьеры получают заказы через общий чат в Telegram. При нестабильном мобильном интернете (спальные районы, пригород) статусы «В пути/Доставлен» могут запаздывать до конца смены.

**Аналитика.** В конце дня администратор формирует сводную таблицу продаж и остатков. Инвентаризация проводится раз в неделю вручную.

### 1.1.4 ИТ-инфраструктура и выявленные проблемы

В ходе анализа работы магазина было выявлено несколько проблем, их список представлен в таблице №2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компонент | Текущее состояние | Узкие места |
| Сайт | Отсутствует; коммуникация только через VK | Потеря импульсных заказов из поиска; сложность SEO |
| Учёт остатков | Excel/Google Sheets | Нет автоматического списания, высокая вероятность ошибки |
| Онлайн-оплата | Нет | Часть клиентов отказывается переводить на карту |
| Отслеживание заказов | Telegram-чат | Потеря статусов при обрыве сети, нет сквозной аналитики |
| Визуальный контент | Фото вручную (до 10-15 мин. на композицию) | Невозможно быстро обновлять каталог в пиковые дни |

Таблица №2 – «Основные проблемы»

### 1.1.5 Выводы

Анализ показывает, что «Веточка» сталкивается с типичными для малого цветочного ритейла проблемами: раздробленная ИТ-схема, ручной учёт и отсутствие онлайнового канала продаж с полной оплатой. Слабые места:

* **Ручное ведение ассортимента и заказов** → ошибки, трудозатраты.
* **Отсутствие сайта с корзиной и эквайрингом** → упущенные продажи.
* **Нестабильность канала связи курьера** → риски срыва доставки.
* **Длительное создание визуала** → малая оперативность обновления каталога.

Эти факты подтверждают необходимость внедрения **единого веб-приложения** с:

* автоматизированным учётом остатка и заказов;
* встроенной онлайн-оплатой;
* офлайн-кешированием активных доставок;
* генеративным конструктором букетов, сокращающим время подготовки контента.

Характеристика объекта исследования тем самым обосновывает практическую значимость планируемого решения и определяет требования, которые будут детально сформулированы в дальнейшем.

## 1.2 Анализ существующих решений

До того как инвестировать время и деньги в собственную систему, важно понять, что уже есть на рынке, какие боли клиентов и магазинов эти продукты решают и где остаются «белые пятна». Сравнение показывает:

* избыточные функции (перегруженные CMS и SaaS-платформы);
* скрытые издержки (комиссии маркетплейсов, абонентская плата SaaS, лицензии CMS);
* пробелы по ключевым сценариям (генерация визуала букета в реальном времени, работа курьера/администратора без сети).
* Выявив разрыв между возможностями готовых решений и собственными требованиями, можно обосновать разработку «правильного» инструмента.

### 1.2.2 Критерии сравнения

Критерии используемые для анализа альтернативных решений представлены в таблице №3

|  |  |
| --- | --- |
| Группа критериев | Краткое содержание |
| **Экономика** | Стартовая стоимость, регулярные платежи, комиссии |
| **Функционал e-commerce** | Каталог, корзина, промокоды, онлайн-оплата |
| **Флористические особенности** | Параметры букета (цвет, упаковка), сезонное обновление ассортимента |
| **Визуализация** | Есть ли встроенный конструктор / AI-превью композиции |
| **Логистика и офлайн-режим** | Синхронизация статуса заказа при обрыве интернета |
| **Инвентаризация** | Учет остатков, списание просрочки |
| **Маркетинг и SEO** | Интеграции с соцсетями, аналитика, рекламные пиксели |
| **Контроль над брендом** | Дизайн под свой стиль, независимость от площадки |

Таблица №3 – «Критерии для анализа»

1.2.3 Ключевые конкуренты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Решение | Преимущества | Недостатки |
| **Flowwow + Hoog (CRM)** | • Готовый трафик маркетплейса и бесплатная CRM Hoog • Учет остатков и POS в мобильном приложении [Flowwow](https://about.flowwow.com/hoog) | • 12–20 % комиссия с каждого заказа; нет своего домена • AI-конструктор отсутствует • При потере сети у курьера данные остаются в облаке — офлайн-доступа нет |
| **Tilda Store** | • Быстрый запуск, drag-and-drop, готовая корзина и эквайринг [help-ru.tilda.cc](https://help-ru.tilda.cc/online-store) | • Нет специализированного модуля для букетов, учёта среза и списаний • Данные хранятся в облаке — офлайн-клиента для персонала нет |
| **1С-Битрикс шаблон “Logicloud Bloom”** | • Полноценный интернет-магазин «из коробки»; гибкая настройка, фильтры, мульти-город [marketplace.1c-bitrix.ru](https://marketplace.1c-bitrix.ru/solutions/logicloud.bloom/) | • Лицензия ≈ 45 000 ₽ + хостинг + поддержка • Сложная админ-панель, требуется программист • Отсутствует AI-превью и офлайн-режим |
| **InSales (SaaS)** | • SaaS-формат: обновления, поддержка, маркетинг-модули [inSales](https://www.insales.ru/blogs/university/internet-magazin-tsvetov) | • Абонентская плата 1 500–9 000 ₽/мес. • Ограниченная доработка кода — труднее внедрять нестандартные функции • Нет офлайн-механизма и AI-конструктора |
| **Маркетплейсы-агрегаторы (Flor2u и др.)** | • Широкая география доставки, готовые логистические SLA [Flor2u](https://flor2u.ru/?srsltid=AfmBOoroYErG35LkNDOaKFhVKBtXZUVp8T-KZFzWt_Z1NlkCy_ZKsK1w&utm_source=chatgpt.com) | • Высокая комиссия, потеря бренда («витрина агрегатора») • Нельзя настроить уникальный конструктор, нет доступа к “сырому” трафику магазина |

Таблица №4 – «Альтернативные решения»

В ходе анализа существующих решений было выявлено, что ни одно из рассмотренных решений не закрывает две критичные потребности «Веточки»:

Визуальный предпросмотр индивидуального букета (AI-генеративная модель).

Гарантированный офлайн-доступ персонала к активным заказам при обрывах интернета.

Дополнительные минусы готовых платформ — комиссии маркетплейсов, лицензионные платежи или ограниченная кастомизация. Поэтому создание собственной системы приложений представляется экономически и технологически оправданным: мы сохраняем контроль над брендом, устраняем комиссии и внедряем функции, которых нет у конкурентов.

## 1.3 Постановка цели и задачи

### 1.3.1 Цель исследования

Разработать и внедрить для цветочного магазина «Веточка» комплексную систему приложений, которая:

* предоставляет покупателю интерактивный конструктор букетов c мгновенным ИИ-предпросмотром композиции;
* обеспечивает сотрудникам магазина надёжную работу с заказами в гибридном (онлайн / офлайн) режиме;
* автоматизирует учёт ассортимента, оплату и доставку без привлечения сторонних маркетплейсов и комиссий.

### 1.3.2 Задачи, решаемые для достижения цели

**Проанализировать** предметную область и существующие ИТ-решения цветочного ритейла, выявив их ограничения в части визуализации, логистики и автономности.

**Сформулировать** функциональные и нефункциональные требования к системе с учётом сезонности ассортимента, пиковых нагрузок и ограничений малого бизнеса.

**Спроектировать** информационную модель ассортимента и заказов, архитектуру клиент–серверного, схему базы данных.

**Реализовать** прототип приложений, включающий, публичный модуль каталога, корзины и онлайн-оплаты, административный модуль персонала управления товарами и заказами с локальным хранением активных заказов.

**Интегрировать генеративную модель** для фотореалистичного рендера букетов на основе выбранных пользователем цветов и декора.

**Провести тестирование**. Функциональное тестирование, UX-оценку времени оформления заказа и генерации превью, проверку устойчивости офлайн-режима при потере связи, **Выполнить оценку экономической эффективности** внедрения (ROAS, сокращение ручных операций, прирост повторных заказов).

## Вывод по аналитической части

Проведённое исследование объекта («Веточка») и обзор существующих решений подтвердили, что у малого цветочного ритейла остаются незакрытыми два критически важных сценария:

Индивидуальная визуализация букета в режиме реального времени. Ни маркетплейсы, ни SaaS-платформы не предлагают генеративного конструктора, способного мгновенно показывать покупателю фотореалистичный превью-реквизит композиции.

Надёжная работа с заказами при нестабильном интернете. Готовые продукты хранят данные только в облаке; при обрыве связи курьер или администратор теряет доступ к актуальной информации, что повышает риск срыва доставки.

Дополнительные ограничения — высокие комиссии агрегаторов, абонентские платежи SaaS и трудоёмкая кастомизация CMS — делают использование типовых платформ экономически менее выгодным в сравнении с разработкой собственного решения.

Таким образом, аналитическая часть сформировала чёткое обоснование необходимости создания специализированного веб-приложения, которое:

* сохраняет контроль бренда и снижает издержки;
* внедряет AI-конструктор букетов как конкурентное преимущество;
* обеспечивает гибридный офлайн-режим для персонала;
* автоматизирует складской учёт и онлайн-оплату.

На основе выявленных требований и критериев переход к стадии технического проектирования представляется целесообразным и своевременным.

# 2. Проектная часть

## 2.1 Обоснование проектных решений

## 2.2 Архитектура системы

Описание общей архитектуры системы «Веточка»

Диаграмма 1 (см. ниже) фиксирует логическую структуру разрабатываемой информационной системы и основные каналы взаимодействия между её компонентами. Для наглядности использована нотация **Mermaid flowchart**, где блоки-актеры представлены прямоугольниками/плашками, а потоки данных — направленными дугами с подписью протокола.

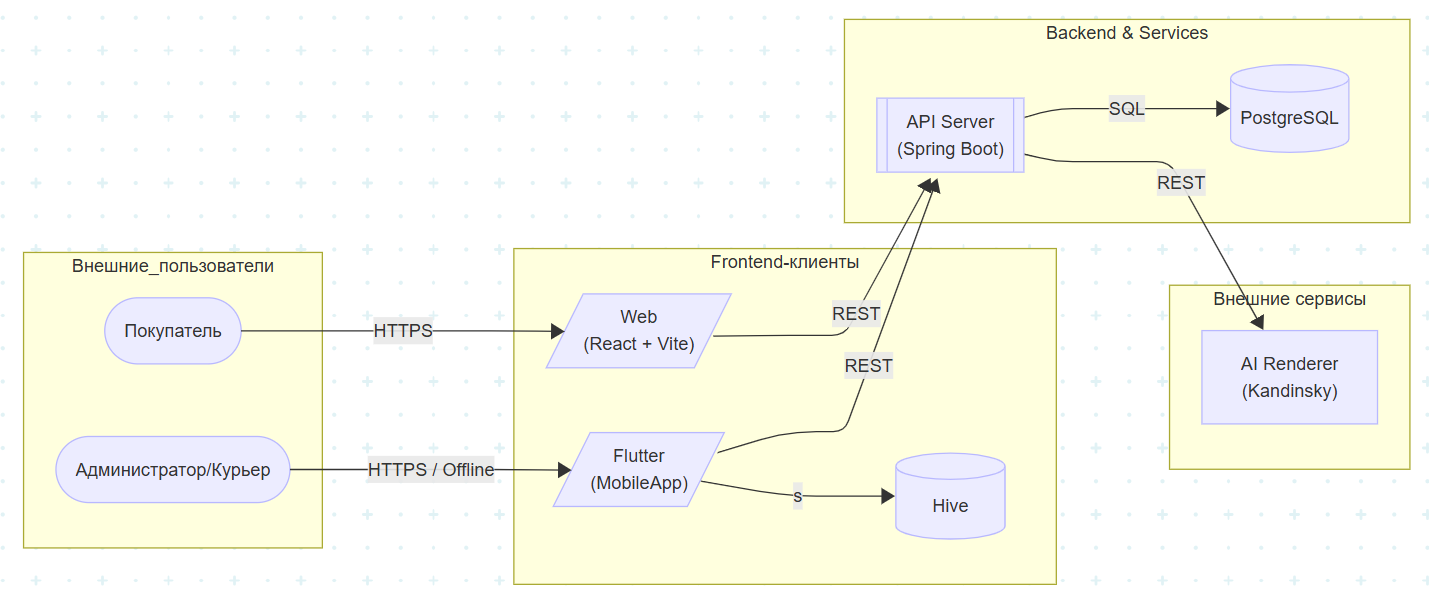


Рисунок №1 – «Общая архитектура ИС»

1. Внешние пользователи

**Покупатель** — любой клиент, оформляющий заказ через сайт;

**Администратор / Курьер** — сотрудник магазина, работающий в одной PWA-панели: администратор подтверждает и комплектует заказы, курьер меняет статусы «В пути / Доставлено».

1. Уровень Frontend (Таблица №5)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компонент | Назначение | Ключевые особенности |
| **Web** (React + Vite) | Публичный каталог, конструктор букета, корзина, онлайн-оплата | Запускается в браузере, адаптив от 360 до 1920 px |
| Flutter (Mobile App) | Единый интерфейс для администратора и курьера | Мобильное приложение на Android / iOS |
| **Hive**  **(NoSQL БД)** | Локальное хранилище заказов в мобильном приложении | Позволяет просматривать заказы; данные синхронизируются при восстановлении связи |

3. Уровень Backend & Services

| **Компонент** | **Стек** | **Функции** |
| --- | --- | --- |
| **API Server** | Java 17 + Spring Boot 3 | Экспонирует REST-энд-поинты для каталога, заказов, платежей; реализует бизнес-логику и правила авторизации |
| **PostgreSQL** | v 16 | Хранит сущности flowers, bouquets, orders, users; триггеры списывают срезанные цветы по сроку годности |

#### 4. Внешний сервис

* **AI Renderer (Kandinsky)** — облачный сервис генеративной графики. Через REST-API принимает текстовый промпт + параметры букета и возвращает фотореалистичное изображение ≤ 512×512 px за время не более 5 с.

#### 5. Потоки взаимодействий

1. **Покупатель → Web (HTTPS)**. Клиент формирует букет, отправляет заказ по REST на API Server.
2. **Администратор / Курьер ↔ Admin PWA**. При наличии сети обмен идёт по HTTPS / REST; офлайн-операции пишутся в IndexedDB, затем автоматически синхронизируются.
3. **Web / Admin PWA → API Server (REST)**. Единая точка входа для всех бизнес-операций.
4. **API Server → PostgreSQL (SQL)**. Запись/чтение данных.
5. **API Server → AI Renderer (REST)**. При обращении к конструктору формируется запрос к Kandinsky, полученное изображение возвращается фронтенду.

#### 6. Причины выбранного решения

* **PWA + IndexedDB** устраняют проблему перебоев связи: курьер продолжает работать с локально кешированными заказами.
* **Единый API Server** снижает затраты на сопровождение — вся логика в одном сервисе, а масштабирование достигается горизонтальным расширением контейнеров.
* **Kandinsky** даёт конкурентное отличие («живой» предпросмотр букета) без необходимости поддерживать собственный GPU-парк.
* **React + Vite** гарантируют быструю первую загрузку (≤ 3 с) и Lighthouse PWA-рейтинг ≥ 85 баллов.

Таким образом, представленная архитектура объединяет требования удобства для клиента, автономности работы персонала и минимальных операционных издержек для владельца магазина. Она станет основой дальнейшего детального проектирования — ER-модели БД, схемы синхронизации и алгоритмов генерации изображений.

Диаграмма:  
%% Vetochka Online – общая архитектура

flowchart LR

    subgraph Внешние\_пользователи

        Customer([Покупатель])

        Admin([Администратор/Курьер])

    end

    subgraph Frontend["Frontend-клиенты"]

        direction TB

        WebPWA[/"Web<br>(React + Vite)"/]

        AdminUI[/"Admin PWA<br>(PWA)"/]

        iDB[(IndexedDB)]

    end

    subgraph Backend["Backend & Services"]

        direction TB

        API[["API Server<br>(Spring Boot)"]]

        DB[(PostgreSQL)]

    end

    subgraph External["Внешние сервисы"]

        AI["AI Renderer<br>(Kandinsky)"]

    end

    %% Взаимодействия

    Customer  -- HTTPS --> WebPWA

    Admin     -- HTTPS / Offline --> AdminUI

    WebPWA    -- REST --> API

    AdminUI   -- REST --> API

    AdminUI -- s --> iDB

    API -- SQL --> DB

    API -- REST --> AI

## 2.2 Концептуальное проектирование

### 2.2.1 Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования представляет собой визуальное изображение основных функциональных возможностей, которые пользователи могут использовать в приложении. Также это исходная концептуальная модель системы в процессе ее проектирования и разработки [12].

Цели создания диаграммы вариантов использования:

 определение на начальных этапах проектирования системы общие границы и различные аспекты моделируемой предметной области;

 формирование требований к функциональной части проектируемой системы;

 разработка исходной концептуальной модели системы для ее детализации в логических и физических формах.

Суть данной диаграммы состоит в том, что система представляет из себя варианты использования, где происходит взаимодействия внешних сущностей или актеров, которыми могут быть как технические устройства, программная система, так и человек. А вариант использования определяет из себя набор действий совершаемой системой при взаимосвязи с актером.

Для данной системы созданы две диаграммы вариантов использования:

 диаграмма вариантов использования клиентской системы для авторизованного/неавторизованного пользователя (Рисунок );

 диаграмма вариантов использования PWA для администратора, флориста и курьера (Рисунок);

### 2.2.2 Диаграмма последовательности

Диаграммы последовательностей, моделируют взаимодействия между объектами в едином сценарии использования. Они иллюстрируют, как различные части системы взаимодействуют друг с другом для выполнения функции, а также порядок, в котором происходит взаимодействие при выполнении конкретного случая использования. Следует рассмотреть диаграммы последовательностей для каждого пользователя системы.

### 2.2.3 Диаграмма компонентов

Диаграммы компонентов дают концептуальную картину взаимодействия между различными системами, то есть представляет собой визуальное отображение основных компонентов приложения. Здесь стоит уточнить, что данная диаграмма представлена в виде отношений зависимости между компонентами, данное представление называется обзорным, так как на нем не отображаются интерфейсы и порты.

## 2.3 Выбор базы данных и ее проектирование

## 2.4 Разработка пользовательского интерфейса

2.5 Вывод по проектной части

# 3. Технологическая часть

## 3.1 Используемые программные продукты

### 3.1.1 Выбор комплекта средств разработки и фреймворка

Язык программирования — это формальный набор синтаксических и семантических правил, которые определяют способ написания программного кода. Он используется для написания компьютерных программ, которые управляют поведением компьютера или других устройств.

## 3.2 Описание основных API и плагинов, используемых в приложениях

# 4. Экономическая часть

# Список литературы

1. <https://datainsight.ru/DI_eCommerce2020_2024>
2. <https://akit.ru/analytics/analyt-data>