

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
Факультет «Информационные технологии»
Кафедра «Программное обеспечение»

Направление 09.03.04 «Программная инженерия»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:
РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА РУКОДЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Дипломник

И.А. Шнейдер

студент гр. Б21-191-1з

Руководитель

Л.Н. Левицкая

степень, звание, должность

к.т.н., доцент

Консультант

П.П. Лугачев

степень, звание, должность

ст. преподаватель

Нормоконтролер

В.П. Соболева

степень, звание, должность

ст. преподаватель

Зав. кафедрой ПО

М.В. Леонов

Ижевск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	4
<i>1. Требования к интернет-магазину рукодельных изделий</i>	5
1.1. Общее описание продукта	5
1.1.1. Назначение объекта автоматизации	5
1.1.2. Аналитический обзор	6
1.1.3. Классы и характеристики пользователей	11
1.1.4. Ограничения дизайна и реализации	12
1.2. Функциональные требования	13
1.3. Требования к данным	18
1.3.1. Словарь данных	18
1.3.2. Отчёты	23
1.4. Требования к внешним интерфейсам	25
1.4.1. Пользовательский интерфейс	25
1.4.2. Интерфейсы ПО	26
1.4.3. Интерфейсы оборудования	27
1.5. Нефункциональные требования	28
1.5.1. Производительность	28
1.5.2. Надёжность и совместимость	28
1.5.3. Безопасность информации	29
1.5.4. Удобство использования	29
1.5.5. Масштабируемость	29
1.5.6. Поддерживаемость	30

<i>2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА РУКОДЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ</i>	31
2.1. Модель сценариев использования предметной области	31
2.2. Логическая модель данных	33
2.3. Структурное моделирование системы	35
2.4. Модель классов предметной области	37

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы обусловлена парадоксальным трендом в эпоху глобализации и цифровизации — устойчивым ростом спроса на уникальные, персонализированные товары ручной работы. На фоне доминирования массового промышленного производства изделия хендмейда становятся символом осознанного потребления, поддержки малого бизнеса и стремления к индивидуальности. Такой интерес к данной сфере подпитывается социально-экономическими (развитие самозанятости), культурными (ценность уникальности) и технологическими (доступность онлайн-коммуникации) факторами.

Проблема исследования заключается в том, что, несмотря на растущий спрос, существующие каналы сбыта (универсальные маркетплейсы, социальные сети) не адаптированы под специфику рынка хендмейда. Это порождает системные трудности как для продавцов-мастеров (отсутствие специализированного функционала, сложности с продвижением, неэффективный учёт заказов), так и для покупателей (трудности поиска, недостаток информации, риски при расчётах, отсутствие доверия).

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка специализированного интернет-магазина, ориентированного на специфику товаров ручной работы и устраниющего ключевые проблемы существующих платформ.

1. Требования к интернет-магазину рукодельных изделий

1.1. Общее описание продукта

1.1.1. Назначение объекта автоматизации

Мастера hand-made сталкиваются с системными проблемами, которые ограничивают рост их микробизнеса. Ключевая проблема — фрагментированность инструментов: мастера вынуждены использовать отдельные решения для учёта (Excel), коммуникации (мессенджеры) и продаж (соцсети), что приводит к ошибкам и потере времени.

Текущие проблемы

1. Учёт товаров и материалов: Ручной двухуровневый учёт в Excel или блокноте. Отсутствие синхронизации остатков материалов с продажами, что ведёт к ошибкам и конфликтам с покупателями.
2. Обработка заказов: Обсуждение деталей в мессенджерах (WhatsApp, Instagram, ВКонтакте), потеря информации в переписке, отсутствие стандартизации и отслеживания статуса.
3. Продвижение и продажи: Использование соцсетей (Instagram, ВКонтакте) с неспециализированным функционалом, низкая конверсия из-за длинного пути покупки, отсутствие доверия у покупателей.
4. Взаимодействие с клиентами: Многократное дублирование ответов на типовые вопросы, невозможность автоматизации коммуникации.

Профиль мастера-клиента

- 1) Женщина 25-50 лет, совмещает хобби-бизнес с основной деятельностью.
- 2) Ценности: самореализация, независимость.
- 3) Болевые точки: нехватка времени, рутина, сложности с систематизацией.

Потребности, решаемые продуктом

1. Систематизация: Единая платформа вместо Excel, мессенджеров и соцсетей.
2. Профессиональная презентация: Создание собственного адаптивного интернет-магазина.
3. Доверие и безопасность: Интеграция с легальными платёжными системами (ЮKassa).
4. Рост и аналитика: Встроенная аналитика по продажам и ассортименту.
5. Фокус на творчестве: Автоматизация рутинных операций по продажам и учёту.

Что предполагается сделать

1. Создать единое информационное пространство для учёта, продаж и коммуникаций.
2. Автоматизировать расчёт остатков и стандартизировать процессы.
3. Повысить конверсию за счёт удобного каталога и сокращения пути покупателя.
4. Снизить операционные издержки мастера за счёт экономии времени.

1.1.2. Аналитический обзор

Проведён сравнительный анализ существующих решений для электронной коммерции, доступных на российском рынке, с целью выявления их применимости для продажи товаров ручной работы и обоснования разработки нового специализированного продукта.

1. Прямые конкуренты (Специализированные маркетплейсы)

1) Etsy (международный исторический эталон)

Суть решения

Крупнейший в мире маркетплейс для уникальных товаров ручной работы, винтажа и товаров для творчества.

Что есть (исторически)

Готовая глобальная аудитория,строенная система платежей и рекомендаций, сильный бренд.

Критические недостатки

Полная официальная недоступность для пользователей и продавцов с территории РФ. Даже при гипотетической доступности отсутствуют ключевые для мастеров функции: учёт остатков материалов, глубокая поддержка кастомных заказов.

2) Платформа: «Ярмарка Мастеров» (крупнейший российский аналог)

Суть решения

Ведущая российская онлайн-площадка, полностью ориентированная на продажу изделий ручной работы.

Что есть

Готовая российская аудитория покупателей, интеграция с российскими платёжными системами (ЮKassa), проведение тематических подборок и

конкурсов.

Критические недостатки

- Функциональные: Полное отсутствие учёта материалов и связи с товарами; слабая, нетипизированная поддержка индивидуальных заказов.
- Бизнес-модель: Высокая комиссия с оборота (7-15%), что снижает рентабельность для мастера; зависимость магазина от правил и дизайна платформы.
- Юзабилити: Перегруженный и неинтуитивный интерфейс личного кабинета и каталога, осложняющий работу как для продавцов, так и для покупателей.

2. Косвенные конкуренты (Универсальные платформы)

Конструкторы сайтов (Tilda, Wix)

Суть решения

Инструменты для визуального создания сайтов и интернет-магазинов без программирования.

Что есть

Максимальная свобода в дизайне и вёрстке, адаптивность, относительно низкая стоимость на старте, интеграция с российскими платежами.

Критические недостатки

Полное отсутствие встроенного, «из коробки», функционала, специфичного для hand-made (учёт материалов, конструктор заказов, сложные фильтры по атрибутам). Любая специализированная логика требует сложной ручной настройки или привлечения программистов.

3. SaaS-платформы (InSales)

Суть решения

Облачные сервисы «магазин под ключ» с оплатой по подписке.

Что есть

Быстрый запуск, хостинг и обновления включены, стабильность работы, наличие магазина приложений для расширения функционала.

Критические недостатки

Специализированные функции для hand-made (учёт материалов, кастомные заказы) отсутствуют в базовой конфигурации. Их реализация возможна только через дорогостоящую кастомизацию силами вендора, что неприемлемо для малого бизнеса.

4. Связка WordPress + WooCommerce

Суть решения: Бесплатная система управления контентом (CMS) с плагином для интернет-магазина, развёртываемая на собственном хостинге.

Что есть

Теоретически неограниченная гибкость и кастомизация, полный контроль над кодом и данными, отсутствие комиссии с продаж.

Критические недостатки

Чрезвычайно высокий порог входа, требующий навыков системного администрирования, веб-разработки и постоянной технической поддержки. Специализированный функционал собирается из десятков плагинов от разных разработчиков, что приводит к конфликтам и проблемам с обновлениями. Не является жизнеспособным решением для нетехнической аудитории.

3. Сравнительная таблица

Критерий	Ярмарка Мастеров	Конструктор ы (Tilda)	SaaS (InSales)	WordPress + WooCommerce	Наш продукт
Учёт остатков материалов	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Есть (двухуровневая система)
Поддержка кастомных заказов	Ограниченнная	Отсутствует	Отсутствует	Требует плагинов	Есть (полный цикл)
Стоимость владения	Комиссия 7- 15%	Подписка от 1000 руб/мес	От 2295 руб./мес	Хостинг + плагины	Прозрачная подписка, без % с оборота
Сложность запуска	Низкая	Средняя	Низкая	Очень высокая	Средняя (интуитивный мастер настройки)
Языковой интерфейс	Русский	Русский	Русский	Английский (по умолч.)	Русский
Независимость	Зависимость	Высокая	Ограниченнная	Полная	Полная (свобода бренда)
Юзабилити для новичка	Перегружен	Ограничен	Сложная настройка	Непригодно	Интуитивный интерфейс

Таблица 1. Сравнение продуктов

4. Выводы

Анализ выявил критический пробел на рынке: ни одна из рассмотренных платформ не предоставляет встроенного, комплексного решения трёх взаимосвязанных функций, ключевых для мастеров hand-made:

1. Конструктора индивидуальных заказов.

2. Двухуровневого учёта материалов и их связи с готовыми изделиями.
3. Детализированного отслеживания этапов производства.

Специализированные маркетплейсы лишают мастеров независимости и не решают операционные задачи, а универсальные платформы либо слишком сложны, либо не предлагают нужного функционала. Следовательно, существует объективная необходимость в создании оригинального программного продукта, который сфокусируется на автоматизации специфических бизнес-процессов в сфере hand-made, объединив преимущества независимого магазина с глубокой встроенной специализацией.

1.1.3. Классы и характеристики пользователей

Система предназначена для трёх основных классов пользователей:

1) Покупатели:

Физические лица, желающие приобрести уникальные товары ручной работы.

Основные требования: простой и интуитивный поиск товаров, удобный процесс оформления заказа, безопасная оплата, возможность отслеживания статуса заказа и оставления отзывов.

2) Мастера-продавцы:

Самозанятые лица и малые предприниматели, создающие и продающие изделия ручной работы через платформу.

Основные требования: удобный инструмент для управления товарами и остатками материалов, упрощённая обработка заказов (включая индивидуальные), встроенная аналитика по продажам, возможность создания уникальной витрины.

3) Администраторы:

Сотрудники, ответственные за функционирование и развитие платформы.

Основные требования: мощный инструмент для модерации контента (товаров, отзывов), управление пользователями, формирование системных отчётов, мониторинг технического состояния платформы.

1.1.4. Ограничения дизайна и реализации

Выбор технологического стека обусловлен специфическими требованиями рынка hand-made:

1. Backend: Django - встроенная безопасность (OWASP Топ 10), быстрая разработка админ-панели для модерации
2. Frontend: Vue.js - реактивность для конструктора кастомных заказов, производительность на мобильных устройствах
3. PostgreSQL - транзакционность для финансовых операций, целостность данных при учёте остатков
4. Соответствие WCAG 2.1 - обеспечение доступности для людей с ограниченными возможностями
5. Интеграция с ЮKassa - легальность платежей на территории РФ

1.2. Функциональные требования

1.2.1. Управление учётной записью

Приоритет: Высокий

Описание: Регистрация с выбором роли (покупатель/мастер) и авторизация.

Основной сценарий: Заполнение формы (email, пароль, тип учётной записи) → проверка → создание аккаунта → подтверждение email → вход.

Ключевые ошибки: Email уже зарегистрирован, пароль не соответствует требованиям безопасности (8+ символов, буквы и цифры).

Формат данных: Email (валидный адрес), пароль (min 8 символов, буквы+цифры).

1.2.2. Поиск и фильтрация товаров

Приоритет: Высокий

Описание: Поиск товаров по ключевым словам с фильтрацией по категориям, цене, материалам.

Основной сценарий: Ввод запроса/выбор фильтров → морфологический поиск с учётом специфики hand-made → отображение результатов с пагинацией и сортировкой.

Ключевые ошибки: Ничего не найдено (предложение изменить запрос), слишком короткий запрос (min 3 символа), неверный ценовой диапазон.

Формат данных: Поисковый запрос (от 3 символов), ценовой диапазон (числа ≥ 0).

1.2.3. Управление корзиной

Приоритет: Высокий

Описание: Добавление товаров в корзину, изменение количества, удаление, просмотр итоговой стоимости.

Основной сценарий: Нажатие «В корзину» → добавление с обновлением счётчика → переход в корзину для редактирования → автоматический пересчёт суммы.

Ключевые ошибки: Товара нет в наличии, превышено доступное количество, товар удалён из каталога.

Формат данных: Количество (целое положительное число \leq доступного остатка).

1.2.4. Оформление и оплата заказа

Приоритет: Высокий

Описание: Оформление заказа с выбором доставки и оплатой через интегрированные системы.

Основной сценарий: Оформление из корзины → заполнение данных доставки → выбор способа оплаты → подтверждение → редирект на оплату → подтверждение заказа после оплаты.

Ключевые ошибки: Не заполнены обязательные поля, неверный формат телефона, ошибка платёжной системы, таймаут оплаты.

Формат данных: Телефон (+7 XXX XXX XX XX), адрес доставки (до 255 символов), email для уведомлений (валидный).

1.2.5. Система отзывов

Приоритет: Средний

Описание: Оставление отзывов о товарах с проверкой факта покупки и модерацией.

Основной сценарий: Переход на страницу купленного товара → «Написать отзыв» → проверка покупки → выбор оценки (1-5), текста, загрузка фото → отправка на модерацию → публикация.

Ключевые ошибки: Пользователь не покупал товар, слишком короткий отзыв (min 10 символов), второй отзыв на тот же товар.

Формат данных: Оценка (1-5), текст отзыва (10-1000 символов), фото (JPG/PNG до 5 МБ).

1.2.6. Модерация контента администратором

Приоритет: Средний

Описание: Модерация товаров, отзывов и пользовательского контента.

Основной сценарий: Вход в панель модерации → просмотр очереди → проверка на соответствие правилам → решение (одобрить/отклонить/на доработку) → уведомление автора.

Ключевые ошибки: Контент уже проверен, попытка заблокировать несуществующего пользователя, недостаточно прав.

Формат данных: Причина модерации (текст до 200 символов), срок блокировки (дата ДД.ММ.ГГГГ).

1.2.7. Аналитика и отчётность

Приоритет: Низкий

Описание: Формирование отчётов по продажам, остаткам и финансам.

Основной сценарий: Выбор типа отчёта и периода → генерация → предпросмотр → выгрузка в PDF/Excel/CSV.

Ключевые ошибки: Нет данных за период, неверный формат даты, слишком большой период (>1 года).

Формат данных: Период (даты ДД.ММ.ГГГГ), тип отчёта (выбор из списка), формат выгрузки (PDF/Excel/CSV).

Специализированные функции для рынка hand-made

1.2.8. Конструктор индивидуальных заказов

Приоритет: Критический

Описание: Интерактивный пошаговый конструктор для сборки индивидуального заказа на основе шаблонов мастера.

Основной сценарий (покупатель): Выбор типа изделия → выбор материалов → указание параметров (размеры, цвет, опции) → опциональная персонализация → автоматический расчёт стоимости и срока → отправка заявки мастеру.

Основной сценарий (мастер): Создание/редактирование типа изделия (базовая цена, срок, параметры) → наполнение библиотеки материалов → настройка правил расчёта.

Ключевые ошибки: Несовместимая комбинация тип-материал, размеры вне возможностей мастера, стоимость превышает лимит, недостаточно материалов.

Формат данных: JSON-конфигурация параметров, числовые значения с валидацией, выбор из выпадающих списков.

1.2.9. Двухуровневый учёт материалов и остатков

Приоритет: Критический

Описание: Автоматизированный учёт сырья и его связи с готовыми изделиями.

Основной сценарий: Создание справочника материалов → указание «рецепта» расхода в карточке товара → автоматическое резервирование/списание материалов при заказе → дашборд остатков и уведомления о низком запасе.

Ключевые ошибки: Отрицательное количество материала, удаление используемого материала, нехватка для производства заказа.

Формат данных: Количество материала (целое ≥ 0), единица измерения (выбор из списка), норма расхода (число > 0).

1.2.10. Детализированное отслеживание этапов заказа

Приоритет: Высокий

Описание: Полный производственный цикл hand-made заказа со специализированными статусами.

Основной сценарий: Цепочка статусов: ПРИНЯТ → СОГЛАСОВАН → В РАБОТЕ → ГОТОВИТСЯ К ОТПРАВКЕ → ОТПРАВЛЕН → ДОСТАВЛЕН. Ручное/автоматическое изменение статусов мастером с комментариями и фотоотчётаами. Email/push-уведомления покупателю при каждом изменении.

Ключевые ошибки: Нелогичная последовательность статусов, изменение статуса завершённого заказа, отсутствие обязательного комментария.

Формат данных: Комментарий к статусу (до 500 символов), трек-номер (при отправке), фото-отчёт (JPG/PNG до 10 МБ).

1.2.11. Управление товарами и обработка заказов для мастера

Приоритет: Высокий

Описание: Комплексный инструмент управления каталогом и заказами с учётом специфики hand-made.

Основной сценарий (товары): Создание товара с расширенными атрибутами (техника, материалы, рецепты) → загрузка галереи → настройка кастомизации → отправка на модерацию → публикация → управление остатками и ценами.

Основной сценарий (заказы): Просмотр новых заказов → проверка и подтверждение → последовательное обновление статусов с комментариями → отметка о выполнении → автоматическое списание материалов.

Ключевые ошибки: Не заполнены обязательные поля при создании товара, редактирование товара в активном заказе, недостаток материалов для заказа.

Формат данных: Цена товара (>0), количество на складе (целое ≥ 0), комментарий к статусу (до 500 символов), трек-номер (строка).

1.3. Требования к данным

1.3.1. Словарь данных

Словарь данных описывает структуру и содержание базы данных, используемой в системе. Он включает в себя определение таблиц, полей, типов данных и связей между ними. Ниже приведена общая структура словаря данных для нашего приложения.

Пользователи (Users):

- ID (Primary Key)
- Email (уникальный)
- Пароль (хэшированный)
- Имя, Фамилия, Телефон

- Роль (покупатель, мастер, администратор)
- Дата регистрации

Товары (Products):

- ID (Primary Key)
- Название, Описание, Цена
- Мастер (User ID) (Foreign Key)
- Категория (Category ID) (Foreign Key)
- Количество на складе
- Статус (активен, снят с продажи)

Материалы (Materials):

- ID (Primary Key)
- Мастер (User ID) (Foreign Key)
- Название, Количество, Единица измерения
- Минимальный запас

Заказы (Orders):

- ID (Primary Key)
- Пользователь (User ID) (Foreign Key)
- Общая сумма, Статус заказа
- Адрес доставки, Контактный телефон

- Дата заказа

Элементы заказа (OrderItems):

- ID (Primary Key)
- Заказ (Order ID) (Foreign Key)
- Товар (Product ID) (Foreign Key)
- Количество, Цена за единицу

Отзывы (Reviews):

- ID (Primary Key)
- Пользователь (User ID) (Foreign Key)
- Товар (Product ID) (Foreign Key)
- Рейтинг (1-5), Текст отзыва
- Статус модерации
- Факт покупки подтверждён

Вспомогательные таблицы:

Категории (Categories): ID, Название, Родительская категория

Атрибуты товаров (ProductAttributes): ID, Товар, Название атрибута, Значение

Изображения (Images): ID, Товар, URL изображения, Основное изображение

Платежи (Payments): ID, Заказ, Сумма, Статус оплаты, ID транзакции

Таблицы для поддержки специализированных функций для рукоделия (конструктора индивидуальных заказов, двухуровневого учёта и детального отслеживания этапов)

1. Шаблоны кастомизации (ProductTemplates)

- ID (Primary Key)
- Товар (Product ID) (Foreign Key) — базовый товар, для которого создаётся шаблон
- Название шаблона
- Описание шаблона (инструкция для покупателя)
- JSON-структура параметров — хранит конфигурацию полей конструктора (типы полей, варианты выбора, правила валидации)
- Активен (флаг) — включён ли шаблон для использования

2. Спецификации кастомных заказов (CustomOrderSpecifications)

- ID (Primary Key)
- Элемент заказа (OrderItem ID) (Foreign Key) — связь с конкретной позицией в заказе
- Пользователь (User ID) (Foreign Key) — кто создал конфигурацию
- JSON-конфигурация — полное описание выбранных пользователем параметров (материалы, цвета, размеры, персонализация и т.д.)
- Итоговая стоимость (с учётом всех наценок за кастомизацию)
- Срок изготовления (в днях, с учётом сложности)

- Предварительный эскиз (URL к сгенерированному или загруженному изображению)

3. Рецепты материалов с расширенными атрибутами (MaterialRecipes)

- ID (Primary Key)
- Товар (Product ID) (Foreign Key)
- Материал (Material ID) (Foreign Key)
- Норма расхода на единицу товара (точное числовое значение, например, 0.5 м ткани)
- Единица измерения расхода (метры, граммы, штуки и т.д.)
- Отходы/коэффициент потерь (дополнительный процент на обрезки/брак)
- Автоматическое списание (флаг — нужно ли автоматически списывать при продаже)

4. История статусов заказа с этапами (OrderStatusHistory)

- ID (Primary Key)
- Заказ (Order ID) (Foreign Key)
- Статус (новый статус из предопределённого списка: ПРИНЯТ, СОГЛАСОВАН, В РАБОТЕ, ГОТОВИТСЯ К ОТПРАВКЕ, ОТПРАВЛЕН, ДОСТАВЛЕН, ОТМЕНЁН)
- Детализация этапа (текстовое пояснение: "Начата вышивка", "Ждёт просушки", "Упаковывается" и т.д.)
- Пользователь, изменивший статус (User ID) (Foreign Key) — мастер или система

- Дата и время изменения
- Комментарий для покупателя (опционально) — "Ваш заказ перешёл в стадию окрашивания"
- Тип уведомления (нужно ли отправлять email-уведомление покупателю)

Ключевые связи:

Пользователь (мастер) → Товары (создаёт)

Товар → Материалы (через рецепты)

Пользователь → Заказы (совершает)

Заказ → Товары (через элементы заказа)

Товар → Отзывы (получает от покупателей)

Связи для специализированных функций:

Товар → Шаблоны кастомизации (1 ко многим) — один товар может иметь несколько шаблонов для разных типов заказов

Элемент заказа → Спецификация кастомного заказа (1 к 1) — каждая позиция в заказе может иметь свою уникальную конфигурацию

Заказ → История статусов (1 ко многим) — полная хронология изменений статусов заказа с детализацией этапов производства

Рецепт материалов → Материал (многие к одному) с указанием точной нормы расхода и правил списания

1.3.2. Отчёты

Система должна предоставлять следующие специализированные отчёты, ориентированные на специфику hand-made бизнеса:

1. Отчёт по продажам для мастера

Назначение: Анализ эффективности продаж и популярности товаров

Данные: Выручка по периодам, топ-5 продаваемых товаров, динамика продаж, возвраты

Источники: Orders, OrderItems, Products, Users

Периодичность: Произвольный период (неделя/месяц/квартал)

2. Отчёт по остаткам материалов

Назначение: Контроль расходных материалов и предотвращение простоя

Данные: Текущие остатки, материалы ниже минимального запаса, стоимость запасов

Источники: Materials, MaterialRecipes, Products

Периодичность: Ежедневно с уведомлениями о критическом уровне

3. Отчёт для налоговой (форма самозанятого)

Назначение: Подготовка данных для налоговой отчётности

Данные: Сумма доходов за период, количество операций, расчёт налога 4-6%

Источники: Payments, Orders

Формат: PDF с подписью мастера

4. Отчёт по кастомным заказам

Назначение: Анализ индивидуальных заказов и их рентабельности

Данные: Количество кастомных заказов, среднее время выполнения, доходность

Источники: Orders (с фильтром по типу "кастомный")

Метрики: Загрузка мастера, сложность заказов

Требования к генерации:

- Время формирования: ≤ 30 секунд
- Выгрузка в PDF/Excel/CSV
- Автоматическая отправка на email мастера
- Кэширование частых запросов

Словарь данных и требования к отчётам служат основой для проектирования структуры базы данных и будут использованы при разработке модуля отчёtnости.

1.4. Требования к внешним интерфейсам

Внешние интерфейсы определяют взаимодействие системы с пользователями, программным обеспечением и оборудованием. Они играют важную роль в обеспечении удобства использования и надёжности работы системы.

1.4.1. Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс (UI) должен быть интуитивно понятным, удобным и привлекательным для конечного пользователя. Основные требования к UI включают:

- Простота навигации: Пользователь должен легко находить нужные товары, категории и совершать покупки без лишних усилий. Ключевые разделы (каталог, корзина, личный кабинет) должны быть доступны в 1-2 клика.
- Адаптивность: Интерфейс должен корректно отображаться на различных устройствах (компьютеры, планшеты, мобильные телефоны) и разрешениях экрана (от 320px до 1920px).
- Доступность: Система должна быть доступна для людей с ограниченными возможностями, включая поддержку экранных читателей и клавиатурной навигации (соответствие WCAG 2.1 уровня АА).
- Ясность и читабельность: Шрифты (Arial, sans-serif), цвета (основная палитра: #F5F5F5 фон, #795548 акценты) и иконки должны быть выбраны таким образом, чтобы текст был легко читаемым, а визуальные элементы чётко различимыми.
- Обратная связь: Пользователь должен получать мгновенную обратную связь о результатах своих действий (успешное добавление в корзину, ошибки формы, статус заказа).
- Специализированные элементы для hand-made: Конструктор кастомных заказов, галерея товаров с возможностью zoom, фильтры по материалам и техникам изготовления.

1.4.2. Интерфейсы ПО

Интерфейсы программного обеспечения (ПО) обеспечивают взаимодействие между различными компонентами системы и сторонними сервисами. Основные требования к интерфейсам ПО включают:

- API-интерфейсы: Система должна предоставлять RESTful API для интеграции с другими системами и приложениями. API должны быть

документированы и обеспечивать безопасный доступ к данным. Формат обмена - JSON.

- Интеграция с платёжными системами: Система должна поддерживать интеграцию с российскими платёжными шлюзами (ЮKassa, CloudPayments) для обработки онлайн-платежей в соответствии с 54-ФЗ.
- Интеграция со службами доставки: Поддержка API СДЭК, Boxberry, Почты России для расчёта стоимости и сроков доставки, создания накладных и отслеживания отправлений.
- Синхронизация данных: Данные о товарах, остатках материалов и заказах должны регулярно обновляться и синхронизироваться между фронтендом и бэкендом в реальном времени.
- Безопасность: Все взаимодействия между компонентами системы должны быть защищены с использованием SSL/TLS и других методов шифрования. Аутентификация через JWT-токены.
- Масштабируемость: Интерфейсы ПО должны быть спроектированы таким образом, чтобы поддерживать увеличение нагрузки без потери производительности (обработка до 1000 одновременных запросов).

1.4.3. Интерфейсы оборудования

Интерфейсы оборудования обеспечивают взаимодействие системы с физическим оборудованием. Основные требования к интерфейсам оборудования включают:

- Совместимость с мобильными устройствами: Система должна поддерживать работу с камерами смартфонов и планшетов для загрузки фотографий товаров высокого качества.

- Печать документов: Для мастеров - возможность печати этикеток, отчётов и документов для налоговой на стандартных принтерах.
- Кросс-платформенная доступность: Обеспечение корректной работы системы на различных операционных системах (Windows, macOS, iOS, Android) и браузерах (Chrome, Firefox, Safari, Edge).
- Резервирование и восстановление: В случае сбоя оборудования система должна обеспечивать резервирование данных и возможность быстрого восстановления работоспособности.

Соблюдение этих требований к внешним интерфейсам гарантирует, что система будет удобной для пользователей, надёжной в работе и легко интегрируемой с существующими технологиями и оборудованием.

1.5. Нефункциональные требования

1.5.1. Производительность

Время отклика системы на основные операции (просмотр каталога, поиск) — не более 2 секунд.

Обработка транзакций (оформление и оплата заказа) — не более 3 секунд.

Устойчивость к нагрузке до 1000 одновременных пользователей без значительного снижения производительности.

Оптимизированные запросы к БД, особенно для операций с остатками материалов.

1.5.2. Надёжность и совместимость

Устойчивость к ошибкам (недоступность платёжного шлюза) с возможностью восстановления.

Корректная работа во всех современных браузерах (Chrome, Firefox, Safari, Edge) последних двух версий.

Стабильная интеграция с внешними сервисами: платёжные шлюзы (ЮKassa, CloudPayments), службы доставки (СДЭК, Boxberry).

Гарантия целостности данных при операциях с двухуровневым учётом материалов.

1.5.3. Безопасность информации

Шифрование передаваемых данных по SSL/TLS. Шифрование персональных данных при хранении.

Ролевая модель аутентификации и авторизации.

Защита от распространённых атак (SQL-инъекции, XSS, CSRF) в соответствии с OWASP Top 10.

Соответствие требованиям 152-ФЗ «О персональных данных» и 54-ФЗ (для онлайн-платежей).

1.5.4. Удобство использования

Интуитивный интерфейс для быстрого поиска товаров и совершения покупок.

Корректная работа на различных устройствах (ПК, планшеты, смартфоны) и разрешениях экрана.

Контекстная помощь и подсказки, особенно для мастеров при управлении остатками.

Процесс покупки — не более 5 шагов от выбора товара до оплаты.

1.5.5. Масштабируемость

Поддержка горизонтального масштабирования (добавление серверов) для распределения нагрузки.

Модульная архитектура для лёгкого добавления новых функций (интеграции, модули).

Автономность ключевых компонентов системы (управление пользователями, каталог, заказы).

1.5.6. Поддерживаемость

Полная документация по архитектуре, компонентам и API.

Детальное логирование событий и ошибок для диагностики, особенно финансовых транзакций.

Возможность обновления системы без прерывания работы и потери данных

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА РУКОДЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

2.1. Модель сценариев использования предметной области

На рисунке 2.1 представлена диаграмма вариантов использования системы. Модель отражает распределение ключевых функций между тремя основными классами пользователей, с акцентом на специализированные возможности для мастеров hand-made, отсутствующие у конкурентов.

Акторы и их ключевые прецеденты

Покупатель

1. Регистрация и аутентификация.
2. Поиск и фильтрация товаров с учётом специфики hand-made (материалы, техники).
3. Использование конструктора индивидуальных заказов для настройки уникальных изделий.
4. Управление корзиной.
5. Оформление и оплата заказа через интегрированные платёжные системы (ЮKassa).
6. Просмотр детализированного отслеживания этапов своего заказа.
7. Написание отзывов с проверкой факта покупки.

Мастер-продавец (наследует все прецеденты Покупателя)

1. Управление товарами с расширенными атрибутами для hand-made и настройкой шаблонов для конструктора заказов.
2. Двухуровневый учёт материалов — управление остатками сырья с автоматическим резервированием/ списанием при создании и продаже товаров.
3. Обработка заказов — подтверждение, изменение статусов, управление детализированным производственным циклом (статусы, комментарии,

фотоотчёты).

4. Аналитика и отчётность по продажам, остаткам материалов и финансам.

Администратор

1. Модерация контента (товары, отзывы, пользователи).
2. Системная аналитика и отчётность.
3. Общее управление платформой.

Модель наглядно демонстрирует, что система предоставляет Мастеру-продавцу уникальный инструментарий, объединяющий в едином пространстве автоматизированный учёт материалов, конструктор для кастомизации и прозрачное отслеживание заказов. Это напрямую решает проблемы, выявленные в аналитическом обзоре (п. 1.1.2), и формирует ключевое конкурентное преимущество платформы.

Диаграмма вариантов использования системы

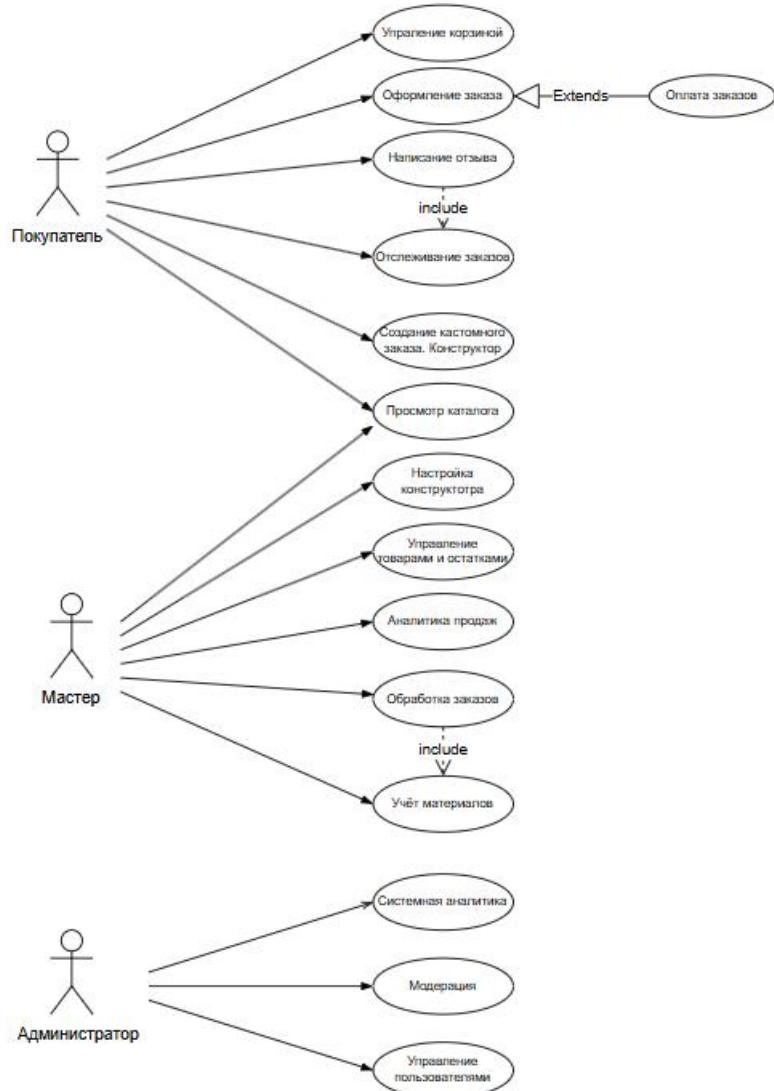


Рис.2.1 Диаграмма вариантов использования системы

2.2. Логическая модель данных

Логическая модель данных представлена в виде ER-диаграммы (рисунок 2.2). Модель реализует требования к данным (п. 1.3) и сфокусирована на трёх ключевых группах сущностей, обеспечивающих уникальный функционал системы для рынка hand-made.

1. Сущности для двухуровневого учёта материалов

- 1) Материал (Material) – хранит информацию о сырье (название, остаток, единица измерения, минимальный запас).
- 2) Рецепт материала (MaterialRecipe) – связывает сущности Товар (Product) и Материал с указанием точной нормы расхода. Эта связь является ядром автоматизированного учёта, позволяя системе резервировать и списывать материалы при создании или продаже товара, что исключает ручные ошибки в Excel.

2. Сущности для конструктора индивидуальных заказов

- 1) Шаблон товара (ProductTemplate) – связан с базовым Товаром. Содержит JSON-конфигурацию параметров (выбор материалов, размеры, персонализация), определяющую логику работы конструктора. Гибкость JSON позволяет мастерам настраивать сложные варианты кастомизации без изменения схемы БД.
- 2) Спецификация заказа (CustomOrderSpecification) – связана 1:1 с Элементом заказа (OrderItem). Сохраняет итоговый выбор покупателя из конструктора (также в JSON), а также рассчитанные автоматически итоговую стоимость и срок изготовления. Это обеспечивает полную фиксацию условий каждого уникального заказа.

3. Сущность для детализированного отслеживания этапов

- 1) История статусов (OrderStatusHistory) – связана с сущностью Заказ (Order). Фиксирует полную хронологию изменений с специализированными статусами hand-made (ПРИНЯТ, СОГЛАСОВАН, В РАБОТЕ, ГОТОВИТСЯ К ОТПРАВКЕ и т.д.). Поля для комментария мастера, фотоотчёта и уведомления покупателя реализуют требование прозрачного производственного цикла.

2) Базовые сущности (Пользователь, Товар, Заказ, ЭлементЗаказа, Отзыв, Категория) обеспечивают стандартную функциональность интернет-магазина и связаны с вышеуказанными специализированными сущностями через внешние ключи.

Представленная модель данных целенаправленно кодирует ключевые конкурентные преимущества системы: возможность вести точный учёт сырья, гибко настраивать кастомные заказы и предоставлять покупателям полную видимость процесса изготовления. Эта структура служит основой для проектирования физической базы данных.

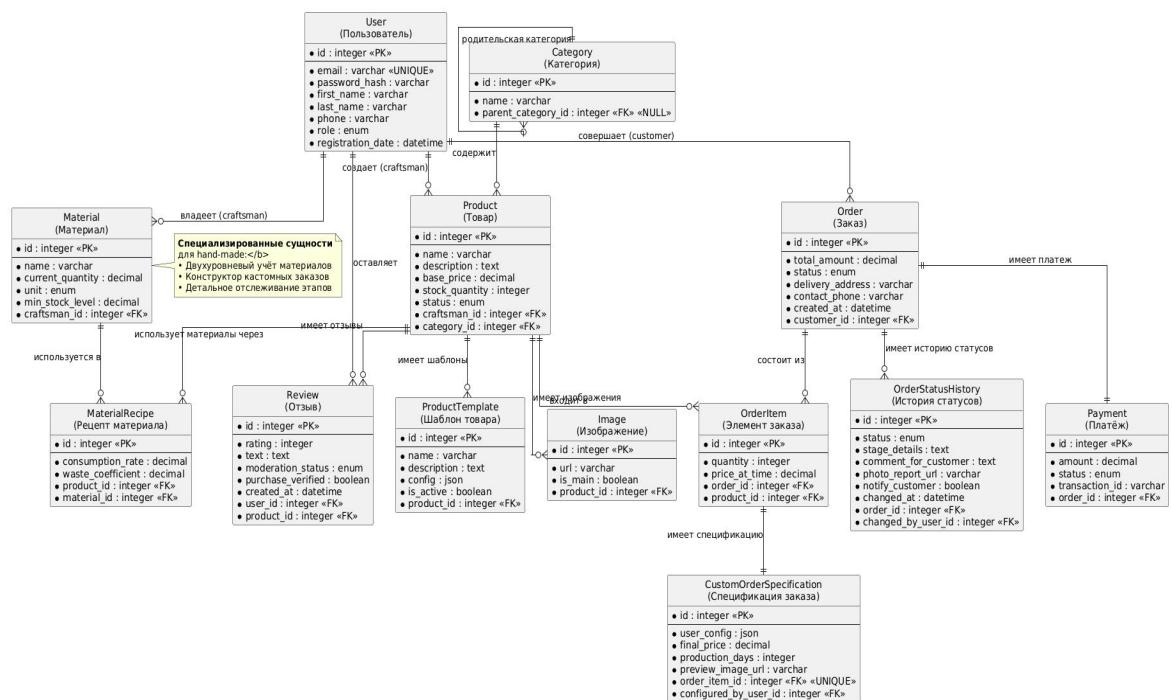


Рис. 2.2 - ER-диаграмма логической модели данных

2.3. Структурное моделирование системы

Структурное моделирование выполнено с использованием функционально-ориентированного подхода, предполагающего декомпозицию системы на иерархически организованные подсистемы и модули. В соответствии с рекомендациями методики, структурная схема представлена в виде дерева декомпозиции, где вершиной является вся система, элементами второго уровня — подсистемы, а третьего уровня — функциональные модули.

Декомпозиция системы включает следующие уровни

1. Уровень системы (корень)

Веб-приложение «Интернет-магазин рукодельных изделий».

2. Уровень подсистем (ветви)

Ключевые функциональные области, выделенные на основе анализа предметной области:

- 1) Подсистема управления пользователями — отвечает за регистрацию, аутентификацию и управление профилями пользователей.
- 2) Подсистема каталога товаров — обеспечивает управление номенклатурой товаров, их категоризацию, поиск и фильтрацию.
- 3) Подсистема обработки заказов — является ядром системы, реализует полный цикл от формирования корзины до оформления и отслеживания заказа.
- 4) Подсистема учёта материалов — специализированная подсистема, предназначенная для автоматизации key-процессов hand-made бизнеса.
- 5) Подсистема аналитики и отчёtnости — обеспечивает формирование отчётов для мастеров и функции модерации контента для администраторов.

3. Уровень модулей (листья)

Конкретные функциональные компоненты, реализующие бизнес-логику в рамках каждой подсистемы. Особое внимание уделено специализированным

модулям для рынка hand-made, которые составляют конкурентное преимущество системы:

- 1) В рамках подсистемы обработки заказов выделен модуль «Конструктор индивидуальных заказов», позволяющий покупателям настраивать уникальные изделия.
- 2) Модуль «Отслеживание этапов производства» обеспечивает детализированную видимость статуса hand-made заказа для покупателя.
- 3) В подсистеме учёта материалов реализован модуль «Двухуровневый учёт», автоматически связывающий остатки сырья с товарами и заказами.

Такая иерархическая структура обеспечивает чёткое разделение ответственности, высокую связность компонентов внутри подсистем и слабую связанность между подсистемами. Это соответствует принципам проектирования поддерживаемых и масштабируемых систем. Визуальное представление данной декомпозиции в виде структурной схемы приведено на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 Структурная схема

2.4. Модель классов предметной области

Модель классов предметной области представлена в виде диаграммы классов UML (рисунок 2.4). Она детализирует ключевые бизнес-сущности системы, их атрибуты, методы и взаимосвязи, непосредственно вытекающие из логической модели данных (п. 2.2) и функциональных требований (п. 1.2). Модель сфокусирована на специализированных классах, реализующих уникальный функционал для hand-made.

Ключевые классы и их назначение

1. Базовые классы пользователей

- 1) Пользователь — базовый класс, содержащий общие атрибуты (`id`, `email`, пароль_хэш, имя, роль). От него наследуются конкретные роли.
- 2) Покупатель — добавляет методы для работы с корзиной (`добавить_в_корзину()`) и оформления заказа (`оформить_заказ()`), а также для создания отзывов (`оставить_отзыв()`).
- 3) Мастер — расширяет функционал методами для управления производственным циклом: `обновить_статус_заказа()`, `управлять_материалами()` и `сгенерировать_отчёт()`.
- 4) Администратор — включает методы модерации (`модерировать_контент()`) и администрирования (`заблокировать_пользователя()`, `просмотреть_логи_системы()`).

2. Основные сущности

- 1) Товар — описывает товар ручной работы. Содержит атрибуты: название, описание, базовая_цена, количество_на_складе, статус. Включает методы для расчёта цены и проверки доступности.
- 2) Заказ — представляет собой заказ покупателя. Содержит статус, общую_сумму, данные доставки. Управляет своим жизненным циклом через метод `обновить_статус()` и связан с историей статусов.

3. Специализированные классы для hand-made (ключевое отличие системы):

- 1) ШаблонТовара — центральный класс для реализации конструктора индивидуальных заказов. Содержит поле конфигурация: JSON, хранящее структуру настраиваемых параметров (материалы, размеры, персонализация). Основной метод `рассчитать_цену_кастома(config: JSON): Decimal` динамически рассчитывает итоговую стоимость на основе выбранных опций.
- 2) Материал — описывает сырьё (название, текущее_количество, единица_измерения, минимальный_запас). Обеспечивает методы для

контроля остатков (проверить_доступность(), зарезервировать(), списать()), что лежит в основе двухуровневого учёта.

3) ИсторияСтатусовЗаказа — реализует требование детализированного отслеживания этапов производства. Каждая запись хранит статус, детализацию_этапа, комментарий_покупателю, опциональный url_фотоотчёта и метку времени. Обеспечивает прозрачность процесса для клиента через уведомления.

Отношения между классами

- Наследование (generalization): Покупатель, Мастер, Администратор → Пользователь.
- Ассоциация (association)
 - 1) Покупатель размещает Заказы (один-ко-многим).
 - 2) Мастер создаёт Товары (один-ко-многим).
 - 3) Мастер владеет Материалами (один-ко-многим).
 - 4) Товар использует Материалы (многие-ко-многим).
- Агрегация (aggregation)

Товар имеет ШаблоныТовара (один-ко-многим).

- Композиция (composition)

Заказ имеет ИсториюСтатусовЗаказа (один-ко-многим).

Представленная модель классов является программной реализацией структуры данных. Она явно выделяет и детализирует три ключевых компонента системы для hand-made:

1. Механизм кастомизации через ШаблонТовара с JSON-конфигурацией.
2. Основу точного учёта ресурсов через класс Материал с методами контроля остатков.
3. Прозрачность производственного цикла через детализированную ИсториюСтатусовЗаказа.

Данная модель служит непосредственным руководством для реализации бизнес-логики backend-части системы.

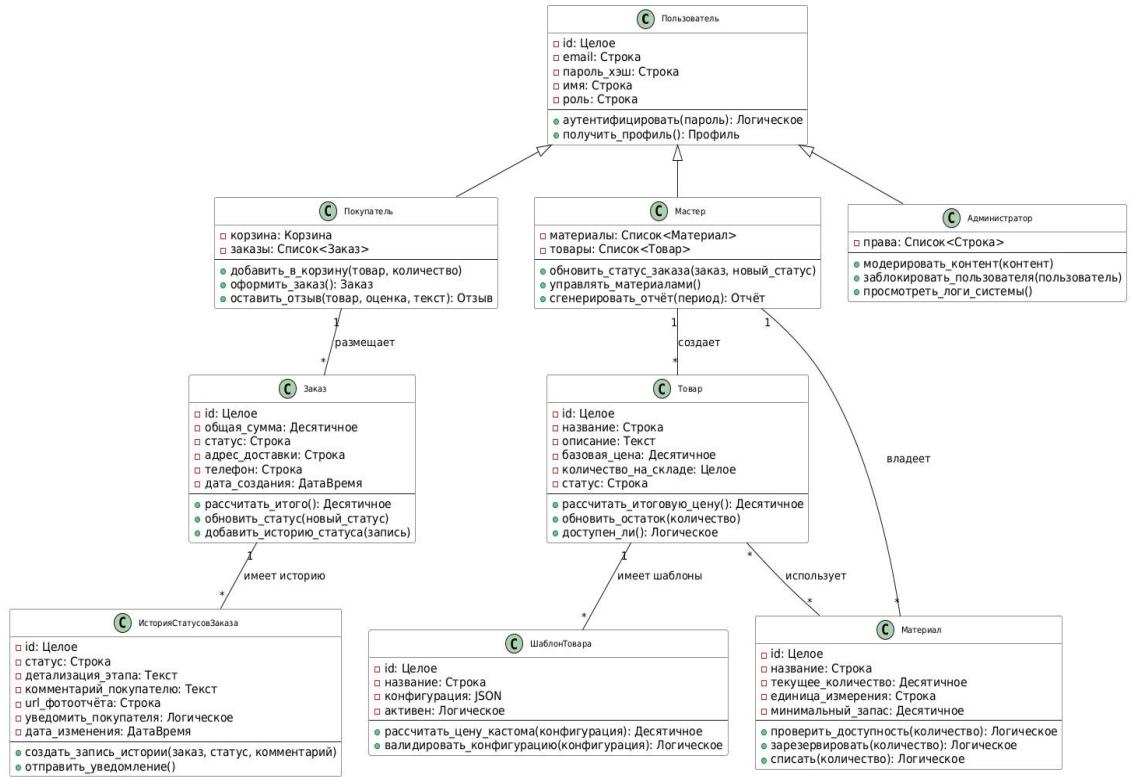


Рис.2.4 Взаимодействие классов