

## **Практическое занятие № 1**

**Цель занятия:** проанализировать текущие процессы, выявить проблемы исполнения бизнес-процесса поддержки продаж в пиццерии “Пицца Гуд”, сформировать требования к информационной системе (FR/NFR)

### **Постановка задачи:**

1. Построить модель текущего состояния бизнес-процесса (AS IS) поддержки продаж в пиццерии “Пицца Гуд” в нотациях IDEF0 и BPMN 2.0.
2. Заполнить таблицы функциональных (FR) и нефункциональных (NFR) требований.
3. Выполнить сравнительный анализ программных аналогов и построить таблицы и диаграммы сравнения ПО.
4. Использовать инструменты (Draw.io, Bizagi Modeler, Sila Union, Stormbrpmn, текстовый и табличный редактор) для визуализации моделей и подготовки таблиц.

### **Результат работы:**

#### **1. Модель текущего состояния бизнес-процесса (AS IS) в IDEF0 и BPMN 2.0:**

Контекстная диаграмма бизнес-процесса представлена на Рисунке 1.

На вход подается информационный поток “Телефонный заказ от клиента”, материальный поток “Ингредиенты”, в качестве управления и пользуются “Меню”, “Правила упаковки заказов”, “Инструкции оператора”, “Инструкции менеджера”, “Список курьеров”, “Стандарты обслуживания клиентов”, “цены на доставку”, “Правила доставки” и

рецептура. На выходе подаются пиццы, переданные клиенту и отчет о продажах. В качестве механизмов используются “Повар”, “Оператор”, “Кухонное оборудование”, “Телефон”, “Менеджер”, “MS Excel”, “Курьер”.

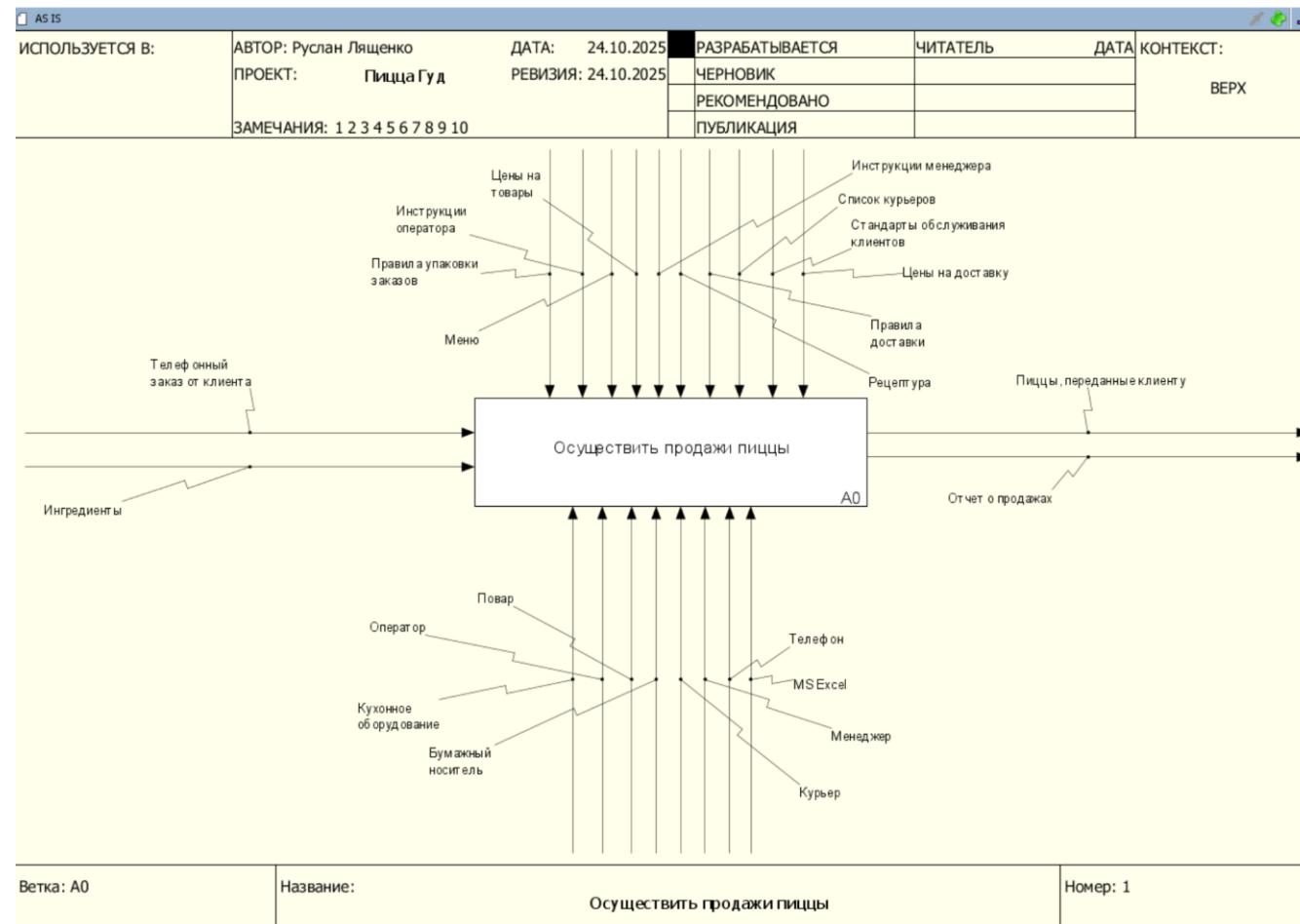
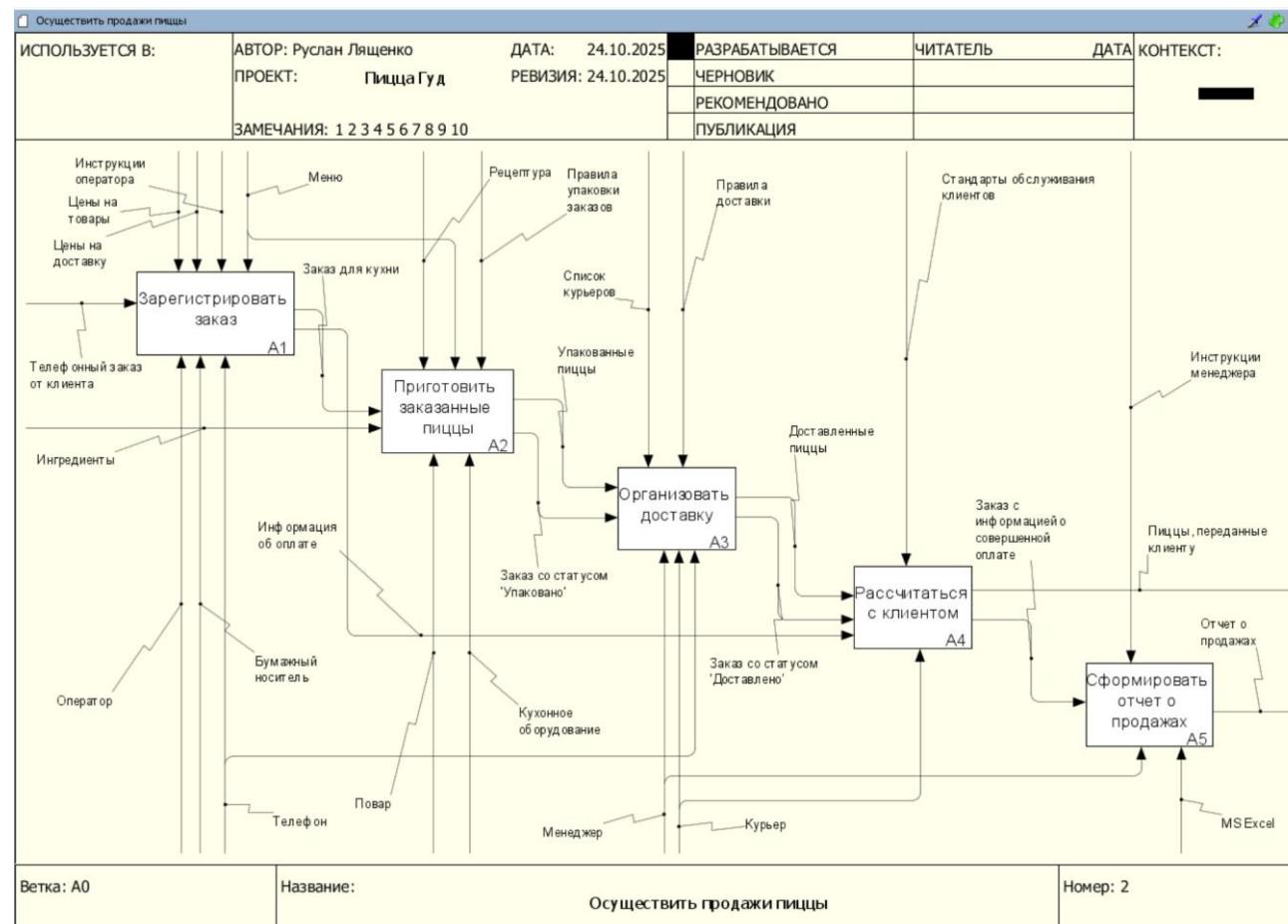


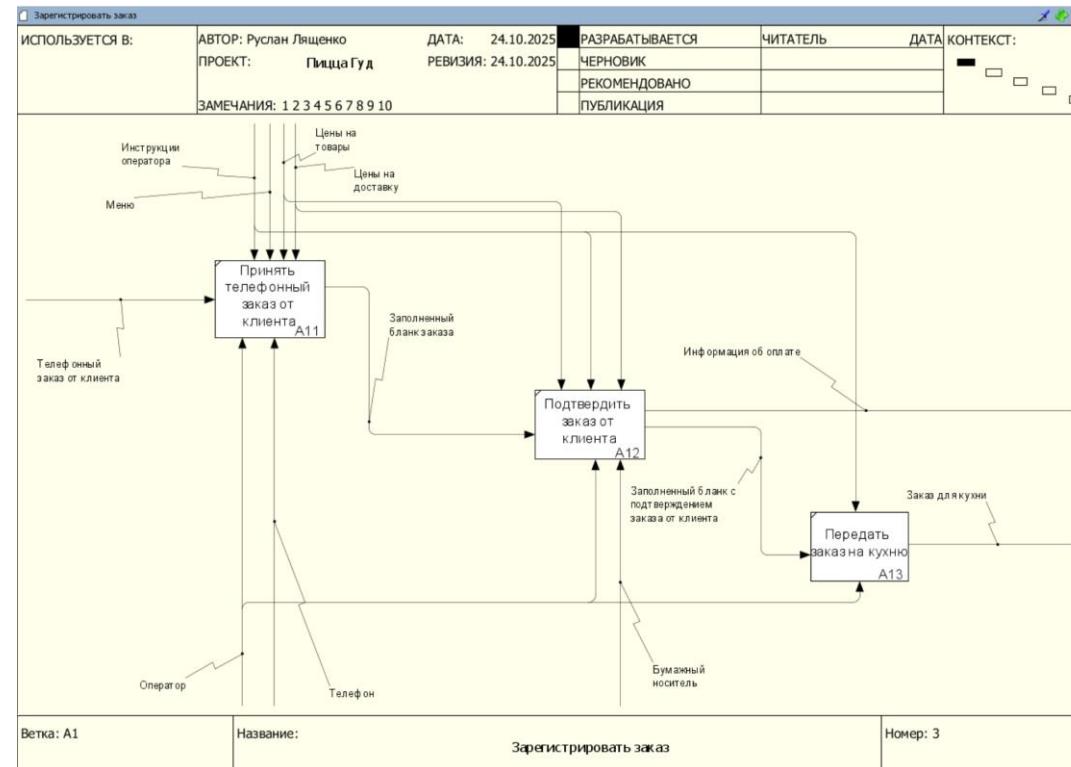
Рисунок 1 – Контекстная диаграмма процесса “Осуществить продажи пиццы” в нотации IDEF0

В декомпозиции процесса “Осуществить продажи пиццы” на Рисунке 2 находятся блоки “Зарегистрировать заказ” — оператор принимает заказ от клиента и передает его на кухню, далее идет подпроцесс “Приготовить заказанные пиццы” — повар принимает заказ и начинает приготовление. Затем запускается подпроцесс “Организовать доставку” — курьер доставляет пиццы клиенту. Затем в блоке “Рассчитаться с клиентом” курьер рассчитывается с клиентом и затем в блоке “Сформировать отчет о продажах” формируется отчет о продажах.



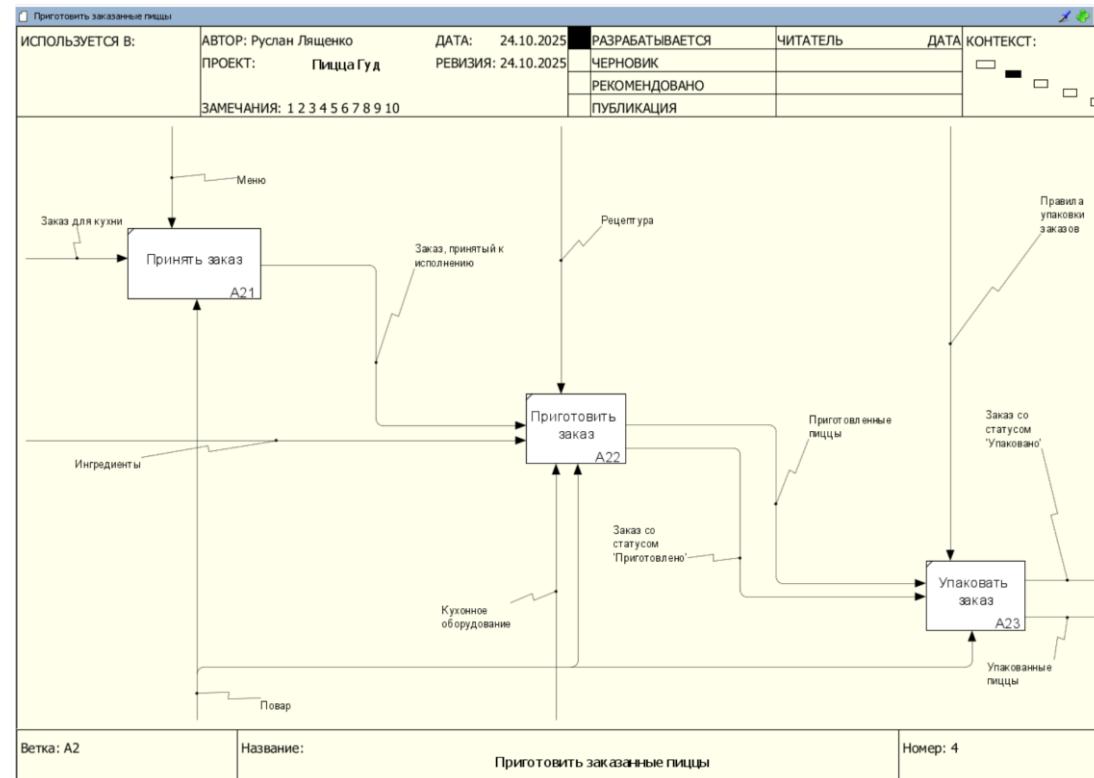
**Рисунок 2 – Декомпозиция процесса “Осуществить продажи пиццы” в нотации IDEF0**

Подпроцесс “Зарегистрировать заказ” (Рисунок 3) начинается с подпроцесса “Принять телефонный заказ от клиента”, затем с помощью подпроцесса “Подтверждение заказа от клиента” заказ подтверждается и передается на кухню в подпроцессе “Передать заказ на кухню”.



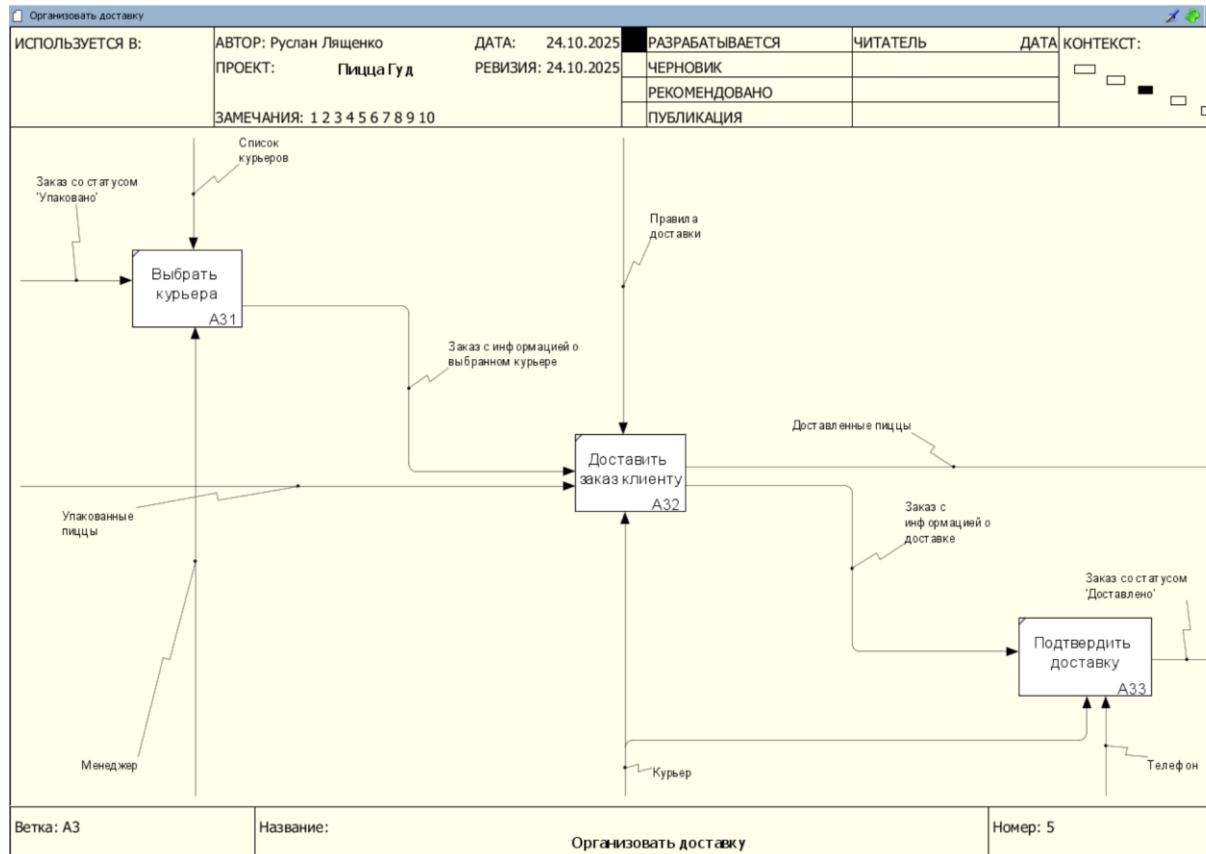
**Рисунок 3 – Декомпозиция подпроцесса “Зарегистрировать заказ” в нотации IDEF0**

В подпроцессе “Приготовить заказанные пиццы” имеется 3 подпроцесса — “Принять заказ”, “Приготовить заказ” и “Упаковать заказ”.



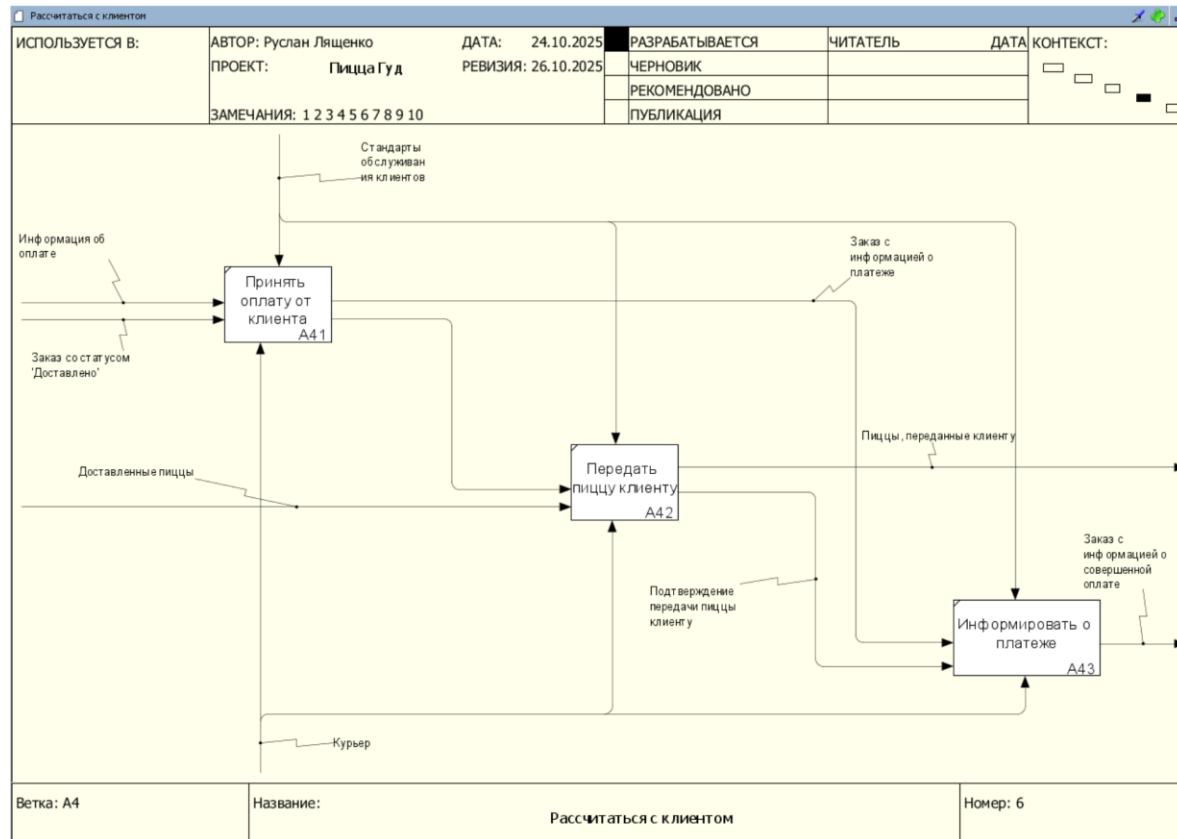
**Рисунок 4 – Декомпозиция процесса “Приготовить заказанные пицы” в нотации IDEF0**

Подпроцесс “Организовать доставку” (Рисунок 5) начинается с блока “Выбрать курьера”, затем подпроцесс “Доставить заказ клиенту” организует доставку клиенту, и затем в блоке “Подтвердить доставку” доставка подтверждается.



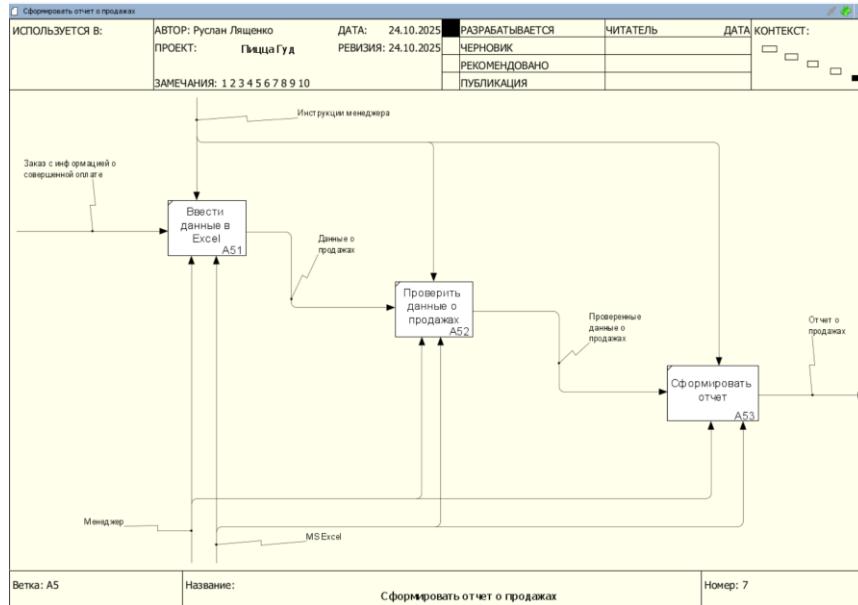
**Рисунок 5 – Декомпозиция процесса “Организовать доставку” в нотации IDEF0**

На Рисунке 6 изображен подпроцесс “Рассчитаться с клиентом”. Вначале принимается оплата от клиента, затем пицца передается клиенту и производится информирование о платеже.



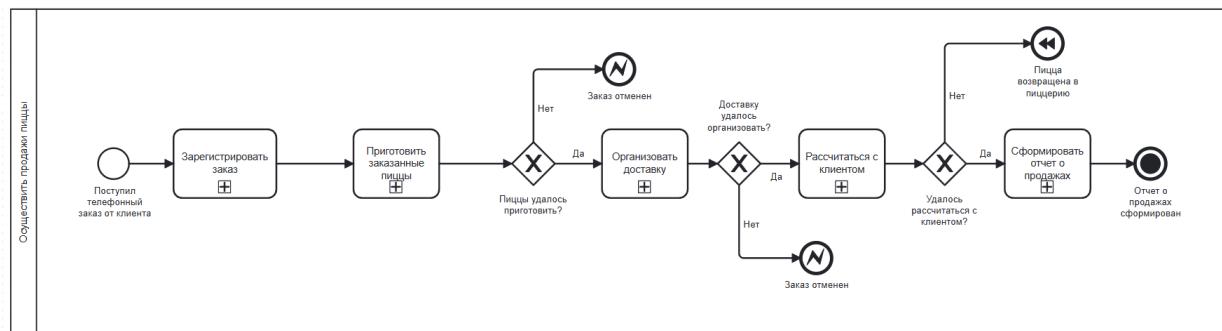
**Рисунок 6 – Декомпозиция процесса “Рассчитаться с клиентом” в нотации IDEF0**

Подпроцесс “Сформировать отчет о продажах” представлен на Рисунке 7 — Менеджер производит ручной ввод данных о продажах в Excel, затем перепроверяет введенные данные и формирует отчет.



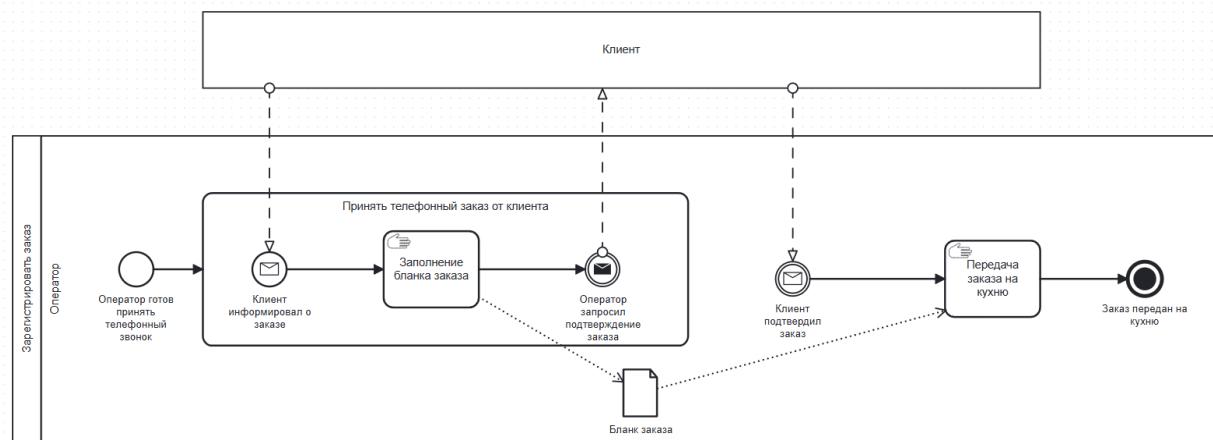
**Рисунок 7 – Декомпозиция процесса “Сформировать отчет о продажах” в нотации IDEF0**

На Рисунке 8 представлен процесс “Осуществить продажи пиццы”. Оператор регистрирует заказ, затем пиццы готовятся поваром, организовывается доставка, производится расчет с клиентом и формируется отчет о продажах.



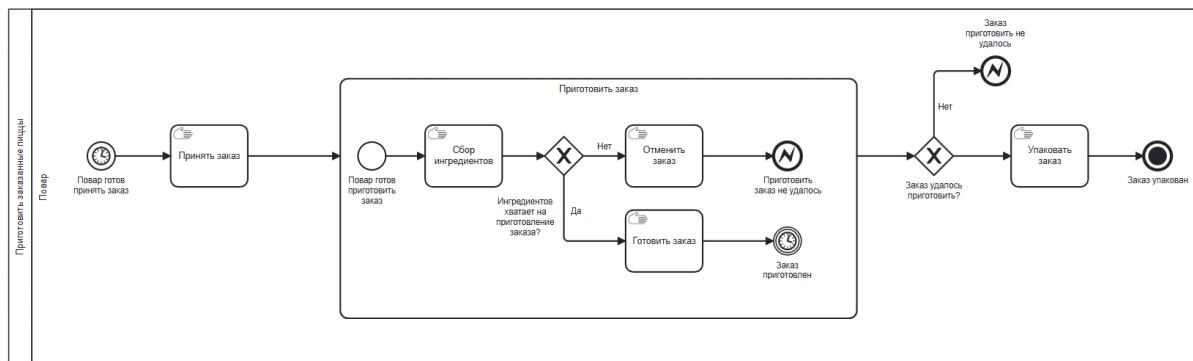
**Рисунок 8 – Процесс “Осуществить продажу пиццы” в нотации BPMN**

На Рисунке 9 представлена декомпозиция подпроцесса “Зарегистрировать заказ” — оператор принимает телефонный звонок от клиента, заполняется бланк заказа, оператор запрашивает подтверждение от клиента, и после подтверждения от клиента заказ передается на кухню.



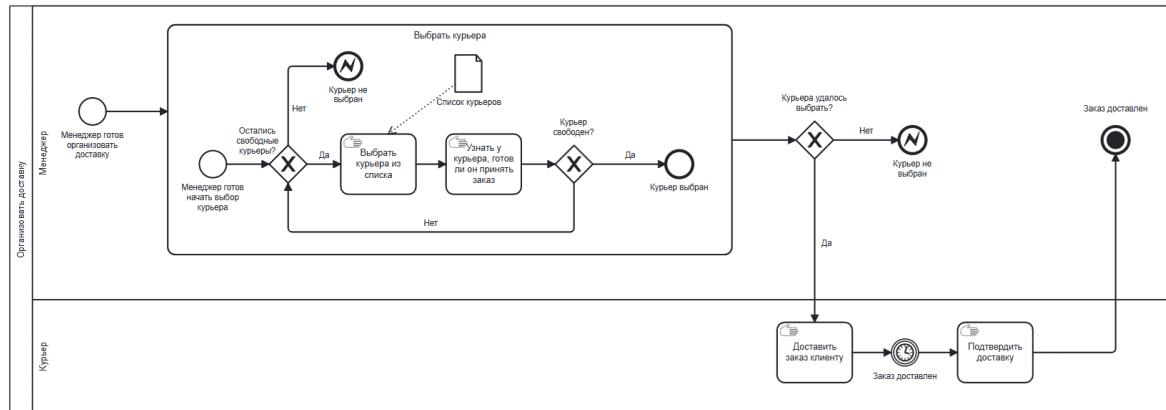
**Рисунок 9 – Декомпозиция подпроцесса “Зарегистрировать заказ” в нотации BPMN**

На рисунке 10 представлена декомпозиция подпроцесса “Приготовить заказанные пиццы”. Повар принимает заказ, собирает ингредиенты, готовит заказ если ингредиентов хватает и упаковывает заказ.



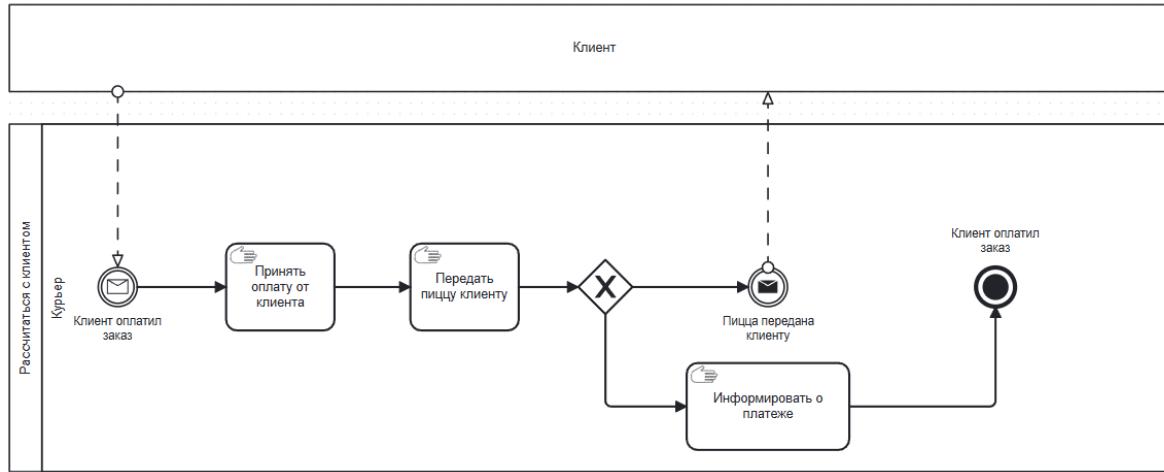
**Рисунок 10 – Декомпозиция подпроцесса “Приготовить заказанные пиццы” в нотации BPMN**

Декомпозиция подпроцесса “Организовать доставку” показана на Рисунке 11 — Менеджер выбирает курьера, и если находится свободный курьер — заказ доставляется клиенту.



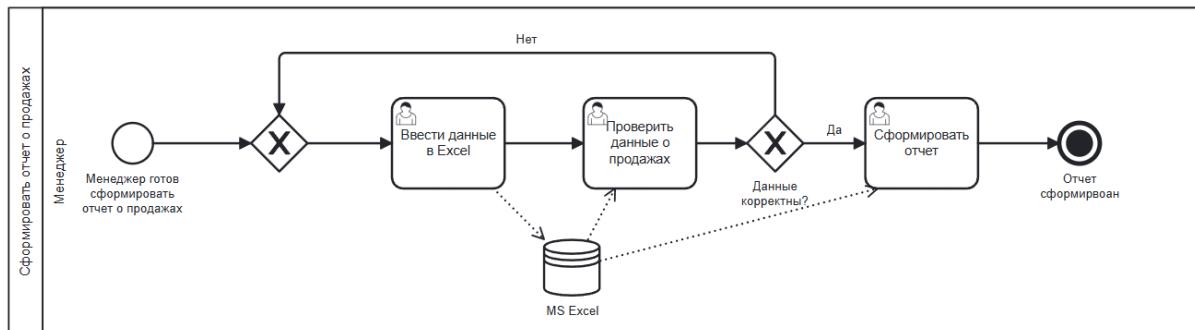
**Рисунок 11 – Декомпозиция подпроцесса “Организовать доставку” в нотации BPMN**

На Рисунке 12 представлена декомпозиция подпроцесса “Рассчитаться с клиентом”. Принимается оплата от клиента, затем пицца передается клиенту и производится информирование о платеже.



**Рисунок 12 – Декомпозиция подпроцесса “Рассчитаться с клиентом” в нотации BPMN**

На Рисунке 13 представлен финальный подпроцесс формирования отчета о продажах. Менеджер производит ручной ввод данных в Excel, затем проверяет введенные данные и формирует отчет.



**Рисунок 13 – Декомпозиция подпроцесса “Сформировать отчет о продажах” в нотации BPMN**

## 2. Функциональные и нефункциональные требования

*Таблица 1 — Функциональные требования системы поддержки адаптации новых сотрудников*

<b>Наименование</b>
Система должна регистрировать сотрудников.
Система должна принимать онлайн-заказы клиентов.
Система должна отправлять уведомления поварам о принятии заказов.
Система должна отправлять клиентам реквизиты для оплаты заказов.
Система должна подбирать курьеров для доставки.

*Продолжение Таблицы 1 — Функциональные требования системы поддержки адаптации новых сотрудников*

Система должна отслеживать статус заказа.
Система должна обрабатывать платежи клиентов.
Система должна информировать клиента об изменении статуса заказа.

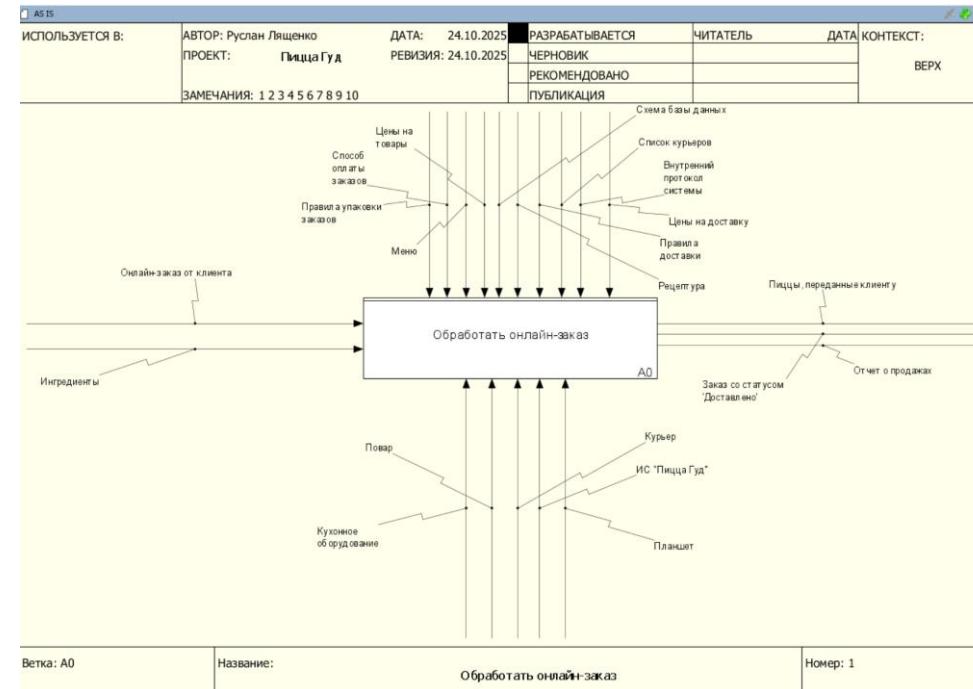
*Таблица 2 — Нефункциональные требования системы поддержки адаптации новых сотрудников*

<b>Тип требования</b>	<b>Содержание требования</b>
Технические ограничения	Веб-приложение должно быть кросбраузерным и работать в Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari.
Производительность	Время отклика на запрос (поиск сотрудника) не более 2 секунд при 100

	одновременных пользователях. Полное резервное копирование БД — 1 раз в сутки.
Масштабируемость	Система должна выдерживать 1 запрос/сек с откликом не более 500 мс.
Надежность	Uptime системы — не менее 90% в год. Время восстановления после сбоя — не более 1 часа.
Безопасность	Хранение паролей с хэшированием SHA-256.
Удобство использования	Интерфейс должен позволять сформировать отчет о продажах не более чем в три шага.
Совместимость	Интеграция с внешними системами (e-mail сервисы).

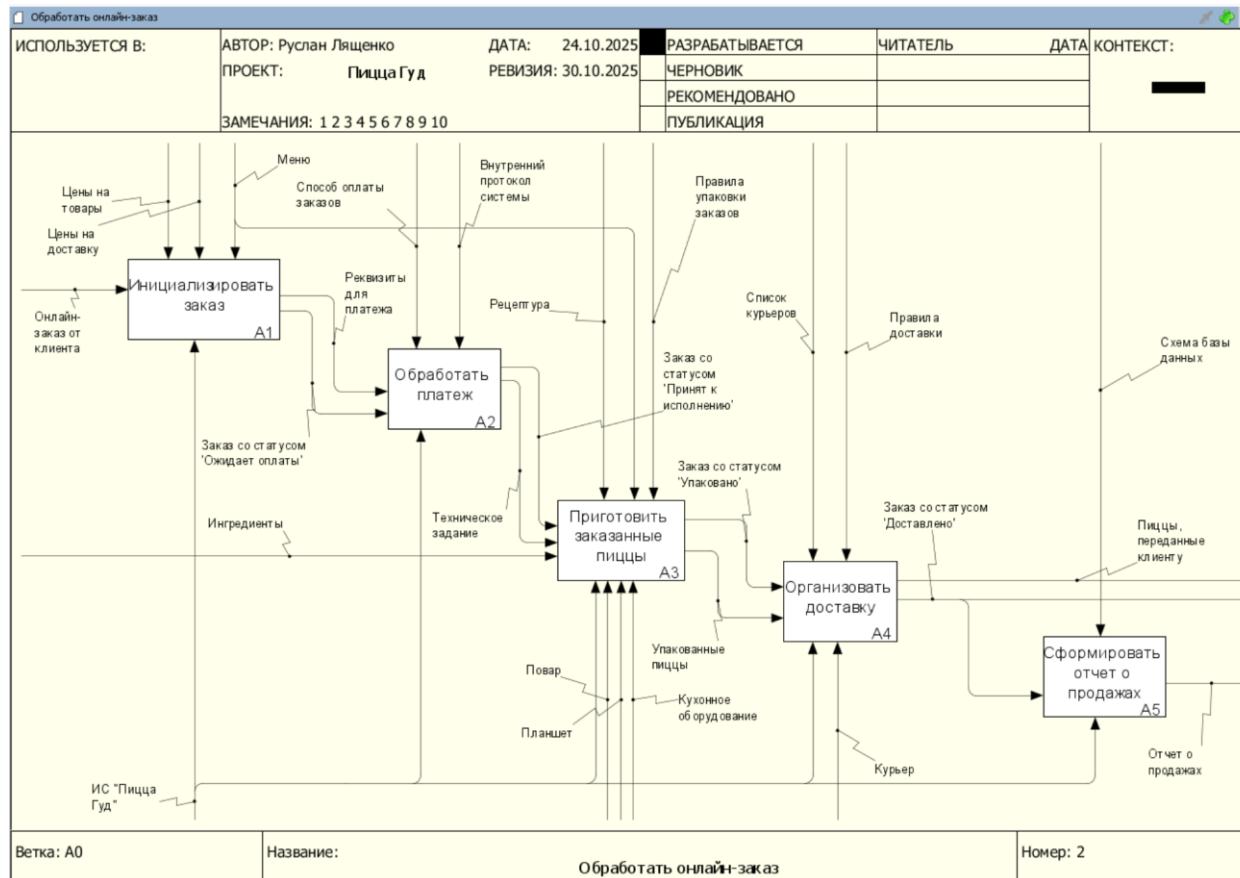
### **Результат работы:**

1. Модель целевого бизнес-процесса (ТО ВЕ) в нотации IDEF0 и BPMN 2.0 представлена на Рисунках 1-14. На Рисунке 1 изображена контекстная диаграмма процесса “Обработать онлайн-заказ”.



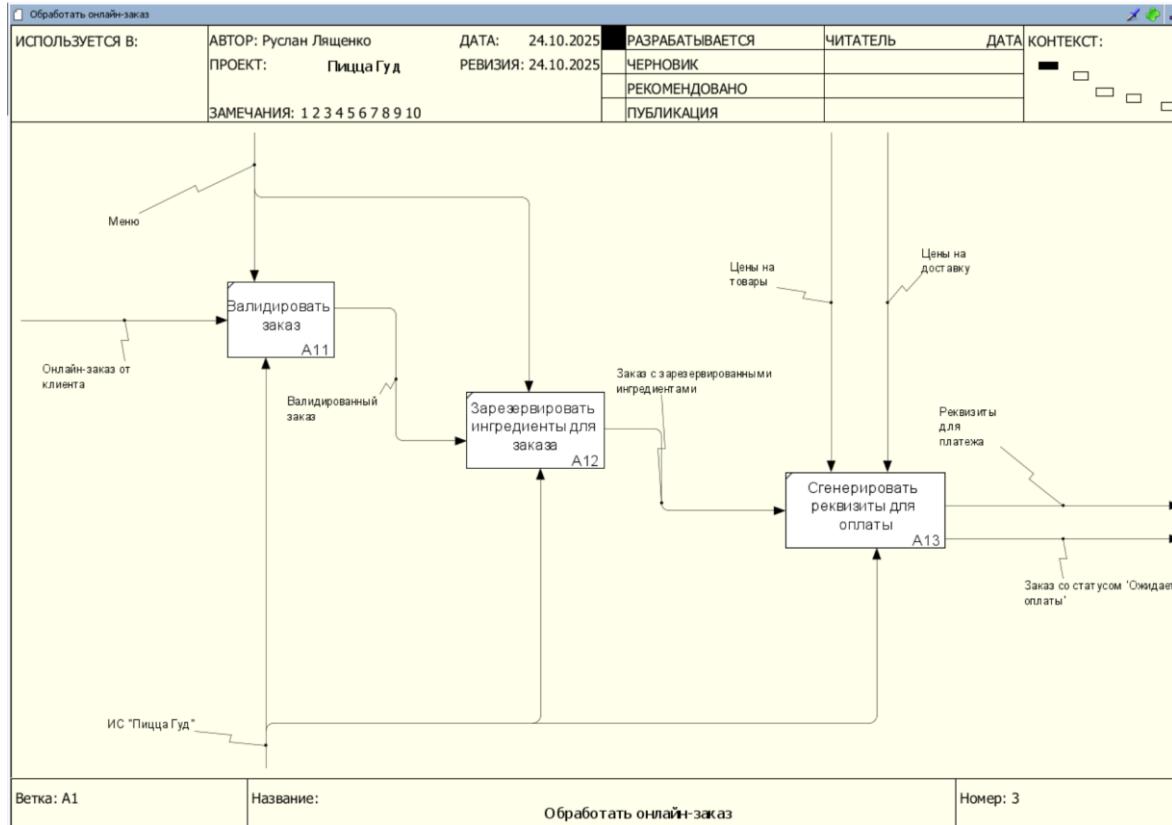
### Рисунок 1 — Контекстная диаграмма в нотации IDEF0

Процесс “осуществить продажи пиццы” состоит из 5 подпроцессов: “Обработать онлайн-заказ”, “Обработать платеж”, “Приготовить заказанные пиццы”, “Организовать доставку” и “Сформировать отчет о продажах” (Рисунок 2).



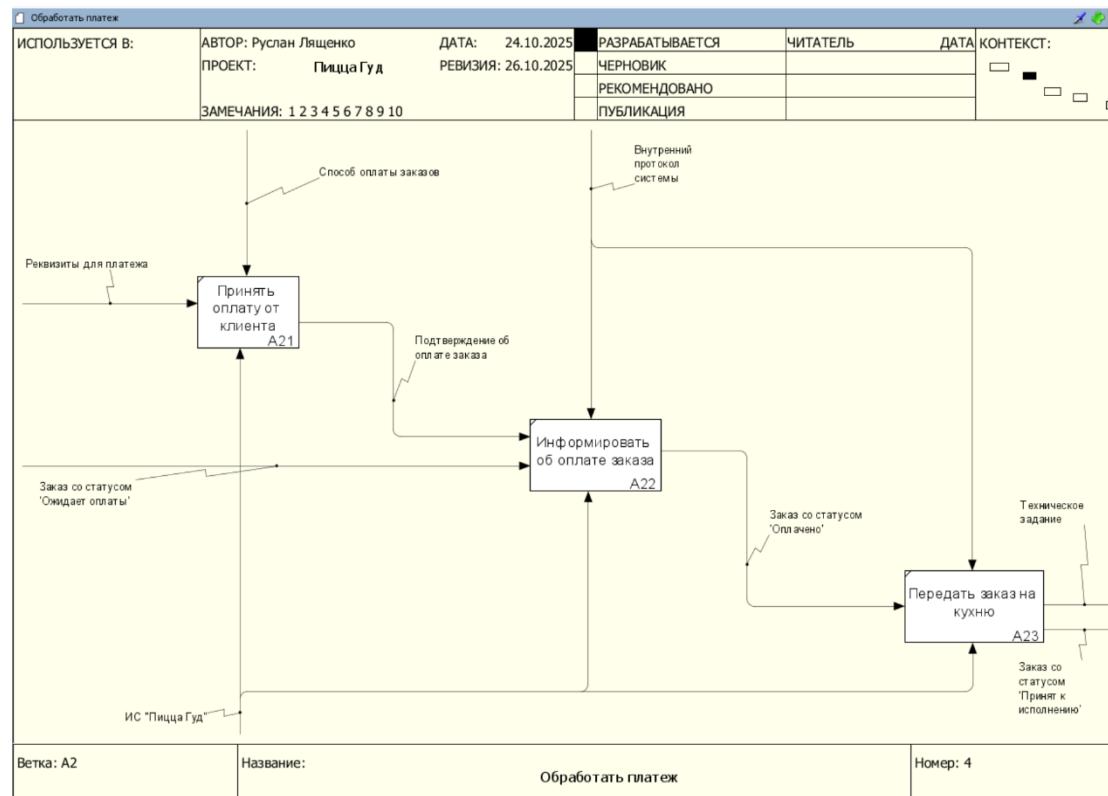
**Рисунок 2 — Декомпозиция контекстной диаграммы в нотации IDEF0**

Подпроцесс “Обработать онлайн-заказ” состоит из трех подпроцессов: “Валидировать заказ”, “Зарезервировать ингредиенты для заказа” и “Сгенерировать реквизиты для оплаты” (Рисунок 3).



**Рисунок 3 — Декомпозиция подпроцесса “Обработать онлайн заказ” в нотации IDEF0**

Подпроцесс “Обработать платеж” состоит из трех подпроцессов: “Принять оплату от клиента”, “Информировать об плате заказа” и “Передать заказ на кухню” (Рисунок 4).



**Рисунок 4 — Декомпозиция подпроцесса “Обработать платеж” в нотации IDEF0**

Далее подпроцесс “Приготовить заказанные пиццы” декомпозициируется на “Принять заказ”, “Приготовить заказ” и “Упаковать заказ” (Рисунок 5).

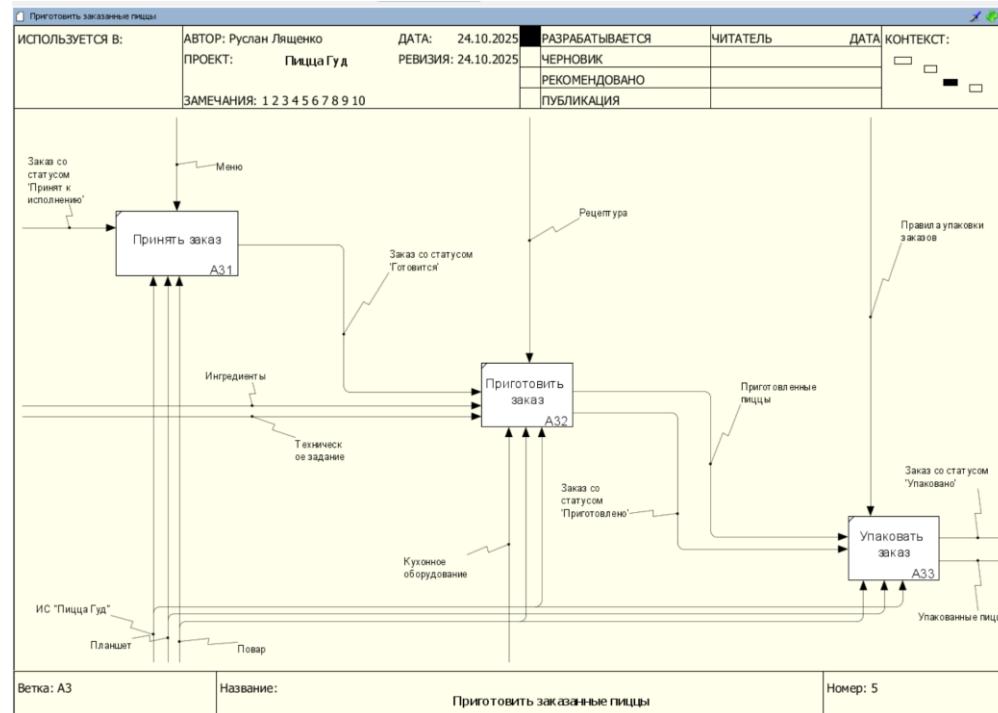
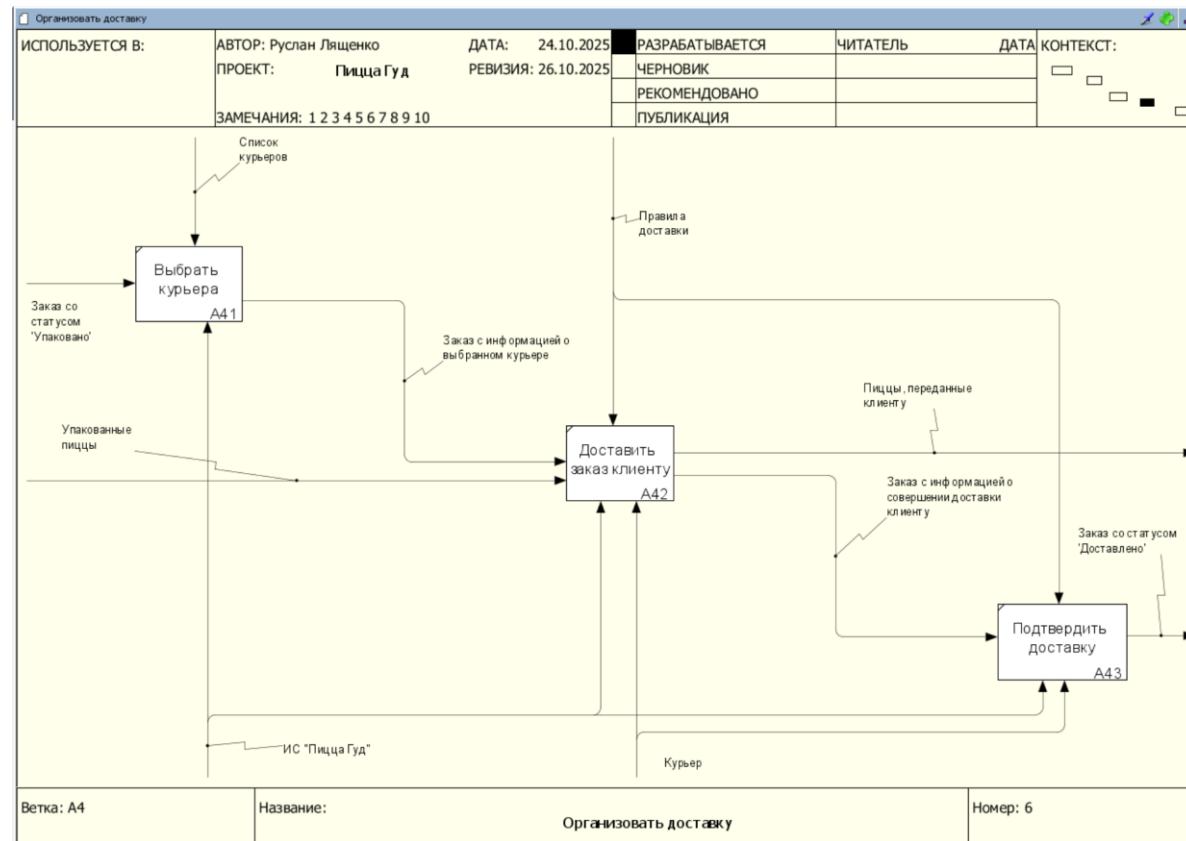
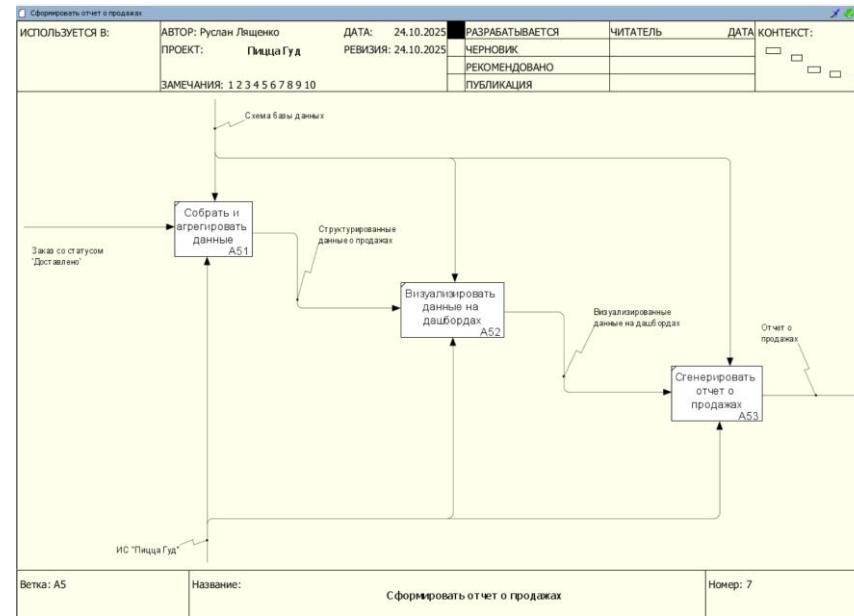


Рисунок 5 — Декомпозиция подпроцесса “Приготовить заказанные пиццы” в нотации IDEF0



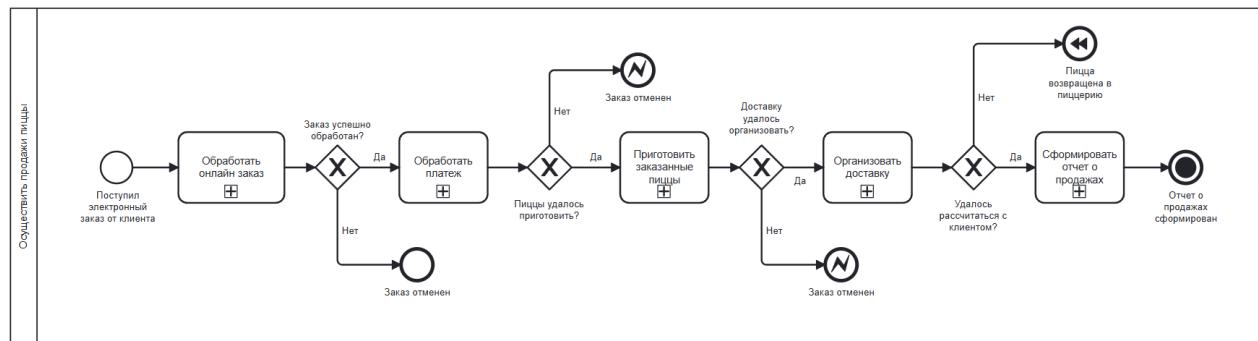
**Рисунок 6 — Декомпозиция подпроцесса “Организовать доставку” в нотации IDEF0**

Подпроцесс “Сформировать отчет о продажах” состоит из “Собрать и агрегировать данные”, “Визуализировать данные на дашбордах” и “Сгенерировать отчет о продажах” (Рисунок 7).



**Рисунок 7 — Декомпозиция подпроцесса “Сформировать отчет о продажах” в нотации IDEF0**

На Рисунке 8 изображен основной процесс в нотации BPMN 2.0, который состоит из “Обработать онлайн-заказ”, “Обработать платеж”, “Приготовить заказанные пиццы”, “Организовать доставку” и “Сформировать отчет о продажах”.



**Рисунок 8 — Основной процесс в нотации BPMN 2.0**

Далее на Рисунке 9 представлен подпроцесс “Обработать онлайн-заказ”, который состоит задач “Валидировать заказ”, “Зарезервировать ингредиенты для заказа” и “Сгенерировать реквизиты для оплаты”.

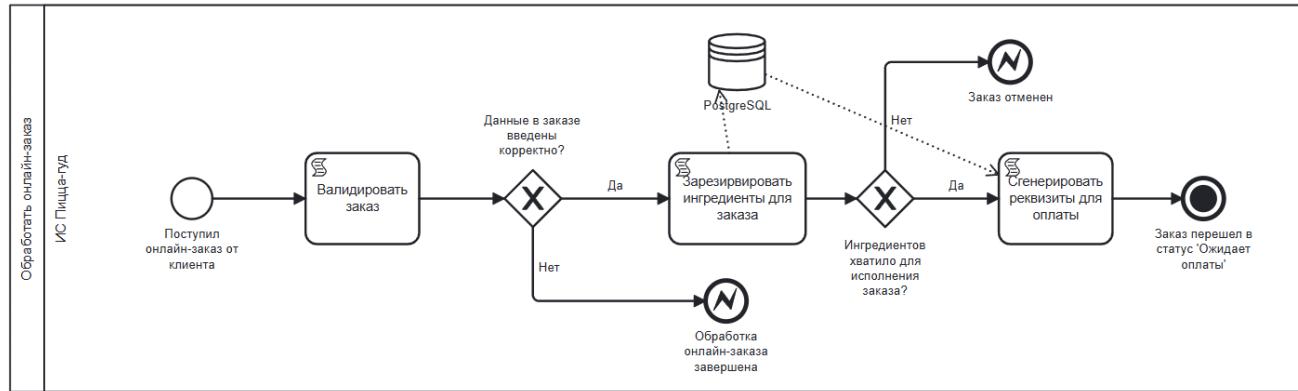


Рисунок 9 — Декомпозиция подпроцесса “Обработать онлайн-заказ” в нотации BPMN 2.0

Подпроцесс “Обработать платеж” показан на Рисунке 10. Он включает в себя “Принять оплату от клиента”, “Информировать об оплате заказа” и “Передать заказ на кухню”.

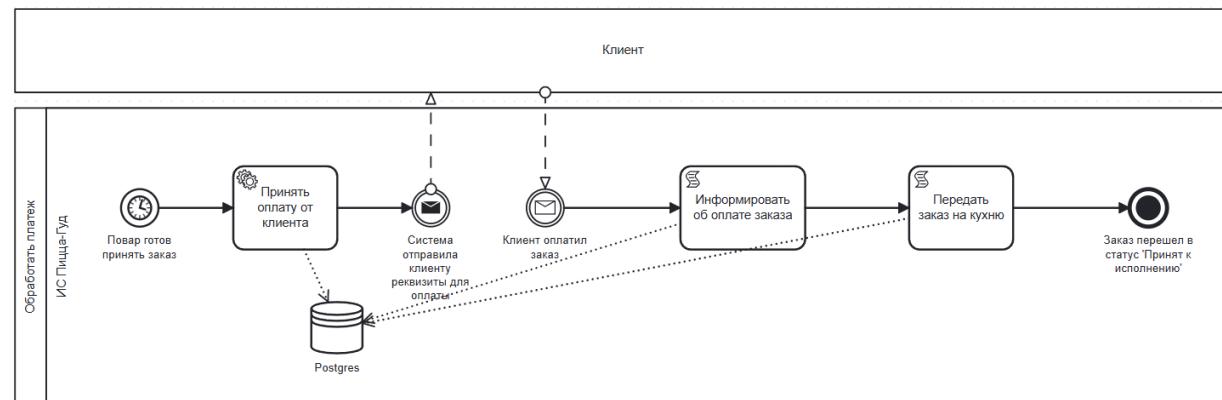
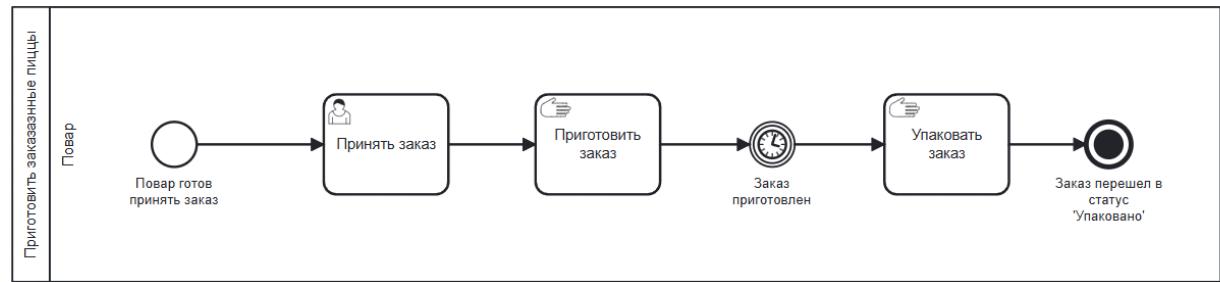


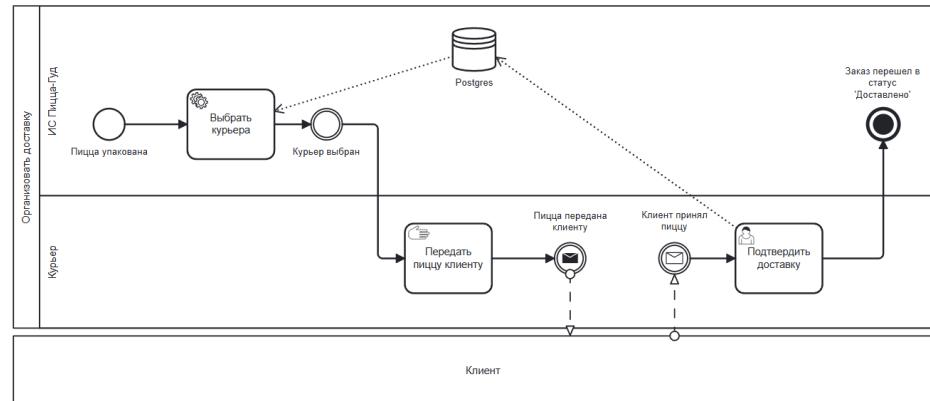
Рисунок 10 — Декомпозиция процесса “Обработать платеж” в нотации BPMN 2.0

Далее на Рисунке 11 изображен подпроцесс “Приготовить заказанные пиццы”. Он включает в себя “Принять заказ”, “Приготовить заказ” и “Упаковать заказ”.



**Рисунок 11 — Декомпозиция подпроцесса “Приготовить заказанные пиццы” в нотации BPMN 2.0**

Подпроцесс “Оформить доставку” изображен на Рисунке 12. Вначале выбирается курьер, выбранный курьер сохраняется в базу данных, далее курьер доставляет и передает пиццу клиенту, после получения пиццы клиентом курьер подтверждает доставку.



**Рисунок 12 — Декомпозиция подпроцесса “Оформить доставку” в нотации BPMN 2.0**

На Рисунке 13 изображен подпроцесс “Сформировать отчет о продажах”, который включает в себя “Собрать и агрегировать данные”, “Визуализировать данные на дашбордах” и “Сгенерировать отчет о продажах”.

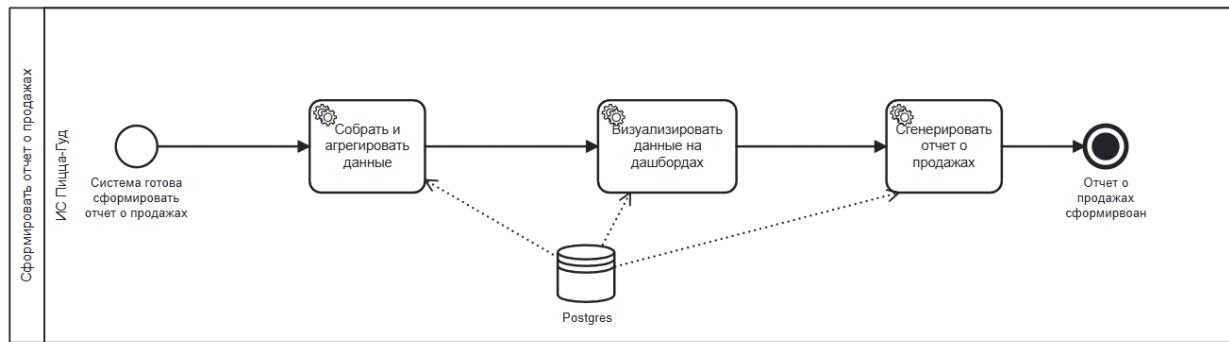


Рисунок 13 — Декомпозиция подпроцесса “Сформировать отчет о продажах” в нотации BPMN 2.0



Рисунок 14 — Дерево функций

На Таблице 1 показано описание функций системы.

Таблица 1 — Описание функций системы (Use Cases)

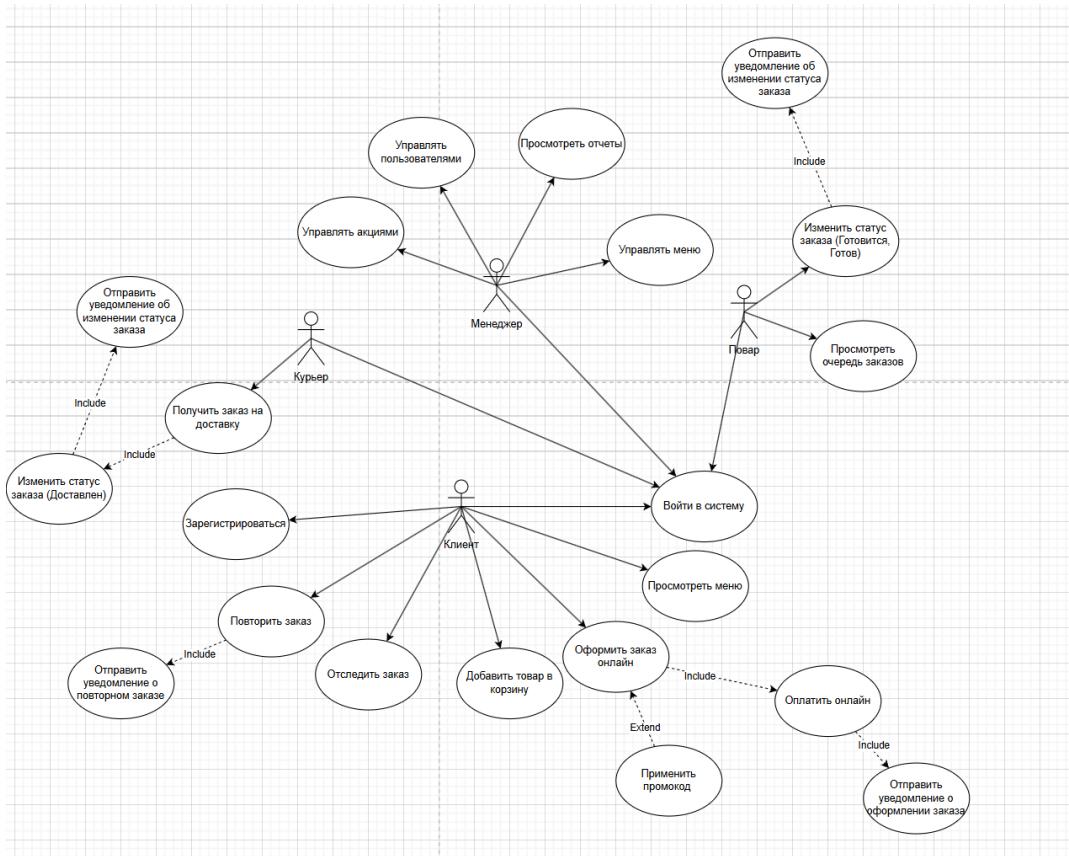
<b>Функция</b>	<b>Подфункции</b>	<b>Ответственный</b>	<b>Вход</b>	<b>Выход</b>
Инициализировать заказ	Валидировать заказ, Зарезервировать ингредиенты для заказа, Сгенерировать реквизиты для заказа	ИС	Онлайн-заказ от клиента	Реквизиты для платежа, Заказ со статусом “Ожидает оплаты”

*Продолжение Таблицы 1 — Описание функций системы (Use Cases)*

Обработать платеж	Принять оплату от клиента, Информировать об оплате заказа, Передать заказ на кухню	ИС	Реквизиты для платежа, Заказ со статусом “Ожидает оплаты”	Заказ со статусом “Принят к исполнению”, Техническое задание
Приготовить заказанные пиццы	Принять заказ, Приготовить	Повар	Заказ со статусом “Принят к	Заказ со статусом “Упаковано”,

	заказ, Упаковать заказ		исполнению”, Техническое задание, Ингредиенты	Упакованные пиццы
Организовать доставку	Выбрать курьера, Доставить заказ клиенту, Подтвердить доставку	Курьер	Заказ со статусом “Упаковано”, Упакованные пиццы	Заказ со статусом “Доставлено”, Пиццы, переданные клиенту
Сформировать отчет о продажах	Собрать и агрегировать данные, Визуализирова ть данные на ashboardах, Сформировать отчет о продажах	Менеджер	Заказ со статусом “Доставлено”	Отчет о продажах

Диаграмма компонентов представлена на Рисунке 15.



**Рисунок 16 — Use-case диаграмма**

На Таблице 2 показаны сценарии использования (Use Cases).

*Таблица 2 — Сценарии использования (Use Cases)*

Сценарий	Действующие лица	Предусловия	Действия	Результат

Войти в систему	Менеджер, Курьер, Клиент	Пользователь зарегистрирован	Ввод логина и пароля	Доступ к функциям по роли
Зарегистрироваться	Клиент	-	Ввод данных регистрации	Учетная запись создана
Оформить заказ онлайн	Клиент	Авторизация	Выбор товаров, ввод данных доставки	Заказ создан

Продолжение Таблицы 2 — Сценарии использования (Use Cases)

Применить промокод	Клиент	Оформление заказа	Ввод промокода	Скидка применена
Оплатить онлайн	Клиент	Заказ оформлен	Выбор способа оплаты, оплата	Заказ оплачен
Отследить заказ	Клиент	Авторизация	Просмотр статуса заказа	Информация о статусе получена
Добавить товар в корзину	Клиент	Авторизация	Выбор товара, добавление	Товар в корзине
Просмотреть меню	Клиент, Менеджер	-	Открытие каталога	Список товаров отображен

Повторить заказ	Клиент	Есть история заказов	Выбор заказа из истории	Заказ повторно оформлен
Управлять меню	Менеджер	Авторизация как менеджер	Добавление/удаление/изменение товаров	Меню обновлено
Управлять акциями	Менеджер	Авторизация как менеджер	Создание/изменение акций	Акции обновлены
Управлять пользователями	Менеджер	Авторизация как менеджер	Просмотр/редактирование пользователей	Пользователи управляемы
Просмотреть отчеты	Менеджер	Авторизация как менеджер	Запрос отчетов	Отчеты отображены
Получить заказ на доставку	Курьер	Авторизация как курьер	Просмотр доступных заказов	Заказ назначен курьеру
Изменить статус заказа "Доставлен"	Курьер	Заказначен курьеру	Обновление статуса	Статус изменен на "Доставлен"

Продолжение Таблицы 2 — Сценарии использования (Use Cases)

Изменить статус заказа (Готовится, Готов)	Повар	Заказ получен	Обновление статуса готовки	Статус обновлен
Просмотреть очередь заказов	Повар		Открытие списка заказов	Очередь отображена
Отправить уведомление о статусе заказа	Система	Статус заказа изменен	Автоматическая отправка	Клиент уведомлен
Отправить уведомление о повторном заказе	Система	История заказов есть	Автоматическая отправка предложения	Клиент получил предложение

ERD диаграмма отображена на Рисунке 1.

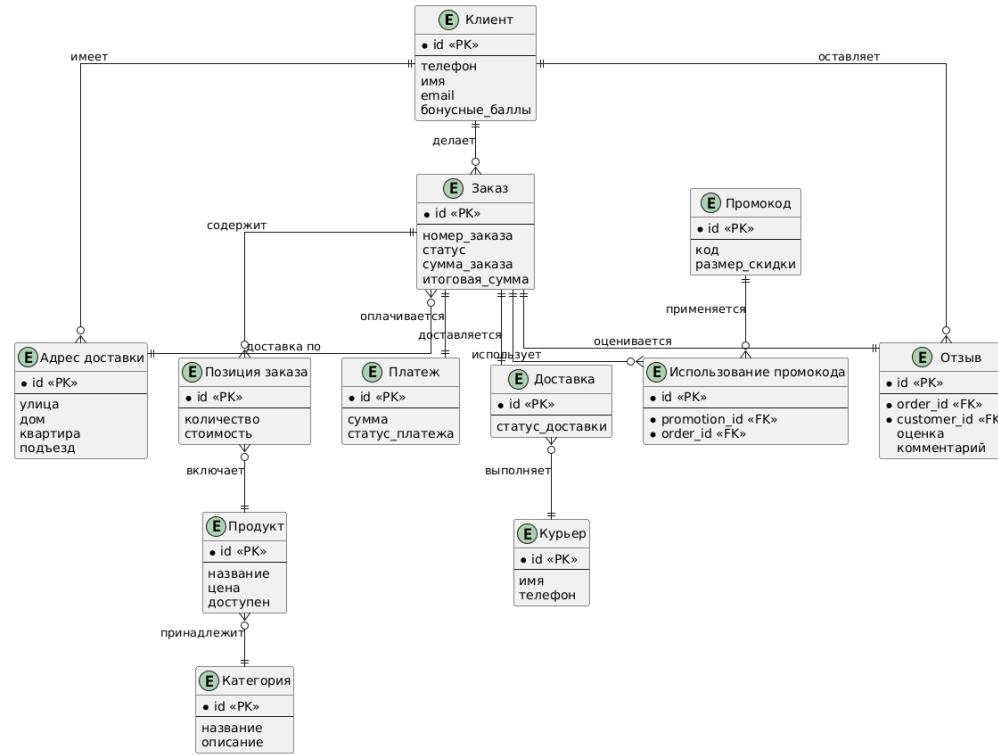


Рисунок 1 — Логическая модель БД

Описание сущностей в табличном виде указано на Таблице 1.

Таблица 1 — Описание сущностей

Сущность	Атрибуты	Первичный ключ	Внешний ключ
Клиент	Телефон, Имя, Email, Хеш пароля, Бонусные баллы,	id	—

	Дата регистрации, Активен		
Адрес доставки	Улица, Дом, Квартира, Подъезд, Этаж, Комментарий, Основной адрес	id	Клиент
Категория	Название, Описание, Порядок сортировки	id	—
Продукт	Название, Описание, Ингредиенты, Цена, URL изображения, Доступен, Дата создания	id	Категория
Заказ	Номер заказа, Дата заказа, Статус, Сумма товаров, Стоимость доставки, Размер скидки, Итоговая сумма, Способ оплаты,	id	Клиент, Адрес доставки

	Комментарий, Время доставки		
Позиция заказа	Количество, Цена за единицу, Стоимость	id	Заказ, Продукт

*Продолжение Таблицы 1 — Описание сущностей*

Платеж	Дата платежа, Сумма, Способ оплаты, Статус платежа, Transaction ID, Платежная система	id	Заказ
Курьер	Имя, Фамилия, Телефон, Активен, Текущий статус	id	—

Доставка	Время назначения, Время выезда, Время доставки, Статус доставки, Широта GPS, Долгота GPS	id	Заказ, Курьер
Промокод	Код, Описание, Тип скидки, Размер скидки, Мин сумма заказа, Дата начала, Дата окончания, Лимит использования, Активен	id	—
Использование промокода	Дата использования	id	Промокод, Заказ
Пользователь системы	Логин, Хеш пароля, Роль, Имя, Фамилия, Активен	id	—

Отзыв	Оценка, Комментарий, Дата отзыва	id	Заказ, Клиент
-------	--	----	---------------

Коды для статусов заказа указаны на Таблице 2.

*Таблица 2 — Таблица кодов для статуса заказа*

Код	Значение	Примечание
0	Принят	Заказ принят в систему, ожидает приготовления
1	Готовится	Заказ готовится на кухне
2	Готов	Заказ приготовлен, ожидает курьера
3	В доставке	Заказ передан курьеру и доставляется клиенту
4	Доставлен	Заказ успешно доставлен клиенту
5	Отменен	Заказ отменен клиентом или системой

Коды для способа оплаты указаны на Таблице 3.

*Таблица 3 — Таблица кодов для способа оплаты*

Код	Значение	Примечание
0	Онлайн	Оплата банковской картой через платежный шлюз (ЮKassa)
1	Наличные	Оплата наличными курьеру при получении
2	Карта курьеру	Оплата картой через мобильный терминал курьера

Коды для статуса платежа указаны на Таблице 4.

*Таблица 4 — Таблица кодов для статуса платежа*

Код	Значение	Примечание
0	Ожидание	Платеж инициирован, ожидается подтверждение
1	Успешно	Платеж успешно проведен
2	Отклонен	Платеж отклонен банком или платежной системой

3	Возврат	Произведен возврат средств клиенту
---	---------	------------------------------------

Коды для статуса доставки указаны на Таблице 5.

Таблица 5 — Таблица кодов для статуса доставки

Код	Значение	Примечание
0	Назначен курьер	Курьер назначен на доставку, заказ ожидает в пиццерии
1	В пути	Курьер забрал заказ и движется к клиенту
2	Доставлен	Заказ успешно доставлен и передан клиенту
3	Не доставлен	Доставка не состоялась (клиент отказался, не открыл дверь)

Коды для статуса курьера указаны на Таблице 6.

Таблица 6 — Таблица кодов для статуса курьера

Код	Значение	Примечание
0	Свободен	Курьер на смене, готов принять заказ
1	Занят	Курьер выполняет доставку
2	Нет на смене	Курьер закончил рабочий день

Коды для типа скидки указаны на Таблице 7.

Таблица 7 — Таблица кодов для типа скидки

Код	Значение	Примечание
0	Процент	Скидка в процентах от суммы заказа (например, 10%)
1	Сумма	Фиксированная скидка в рублях (например, 200 руб.)
2	Подарок	Бесплатная позиция к заказу (например, напиток в подарок)

Коды для роли пользователя системы указаны на Таблице 8.

Таблица 8 — Таблица кодов для роли пользователя системы

Код	Значение	Примечание
-----	----------	------------

0	Администратор	Полный доступ ко всем функциям системы
1	Менеджер	Доступ к отчетам, управлению меню и заказами
2	Повар	Доступ к модулю кухни, просмотр очереди заказов

Коды для категорий продуктов указаны на Таблице 9.

Таблица 9 — Таблица кодов для категорий продуктов

Код	Значение	Примечание
0	Классические	Традиционные пиццы (Маргарита, Пепперони)
1	Премиум	Пиццы с дорогими ингредиентами
2	Вегетарианские	Пиццы без мясных продуктов
3	Острые	Пиццы с острыми ингредиентами
4	Напитки	Безалкогольные напитки
5	Десерты	Сладкие дополнения к заказу

Схема кодов указана на Таблице 10.

Таблица 10 — Схема кодов

Наименование кода	Структура кода	Часть кода	Значение части	Диапазон/пример	Примечание
Номер заказа	PG-YYYY.M M.DD-NNNN	PG	Префикс пиццерии	PG – Pizza Good	Идентификатор пиццерии
		YY	Год	2025–9999	Год создания заказа
		M	Месяц	01–12	Месяц создания заказа
		DD	День	01–31	День создания заказа

*Продолжение Таблицы 10 — Схема кодов*

	NN NN	Порядк овый номер	0001–9999	Автоматиче ская нумерация. Сбрасывается в 00:00 каждый день
Код промокода	TYP —VVVV	TY P	Тип промокода	NEW – Новым клиентам, BIR – День рождения, SEA – Сезонная акция, SPE – Специальное предложение
	VV VV	Уникал ьный код	A001–Z999	Буквенно- цифровой код для ввода клиентом

## **Практическое занятие №4**

Цель занятия: создать UX/UI прототипы, сценарии взаимодействия, проверить логику интерфейсов.

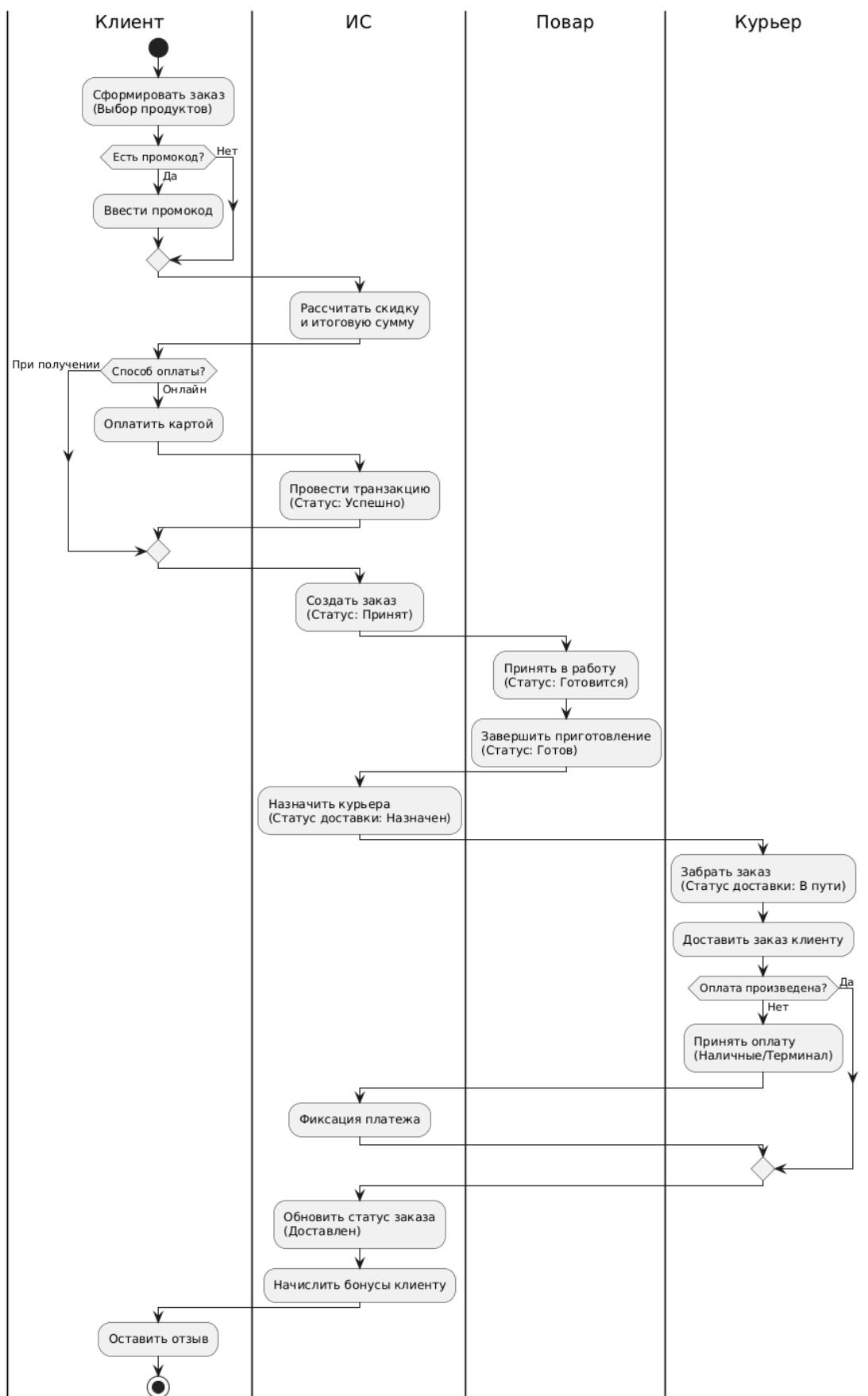
Постановка задачи:

1. Разработать каркасные прототипы интерфейсов (Wireframes) в Figma.
2. Описать сценарии взаимодействия пользователей с системой (Use Case Scenarios).
3. Построить диаграмму активностей (Activity Diagram), отражающую логику переходов между состояниями системы.
4. Проверить согласованность интерфейсов и их соответствие пользовательским задачам.
5. Использовать инструменты (Figma, Lucidchart, текстовый и табличный р

### 3. Сценарии взаимодействия пользователей с системой (Use Case Scenarios)

Таблица 8 — Use Case Scenario

Элемент	Описание
Название сценария	«Оформление, обработка и доставка заказа»
Акторы (Actors)	<p>Клиент (выбирает продукты, применяет промокоды, оплачивает заказ, оставляет отзыв);</p> <p>ИС (генерирует номера заказов, рассчитывает скидки и итоговую сумму, фиксирует транзакции, отслеживает статусы);</p> <p>Повар (получает информацию о заказе, меняет статус готовности);</p> <p>Курьер (доставляет заказ, принимает оплату при получении, обновляет статус доставки).</p>
Предусловия (Preconditions)	Клиент зарегистрирован в системе и имеет статус «Активен». Продукты в меню имеют флаг «Доступен». Курьеры находятся на смене (статус «Свободен»).
Основной поток (Main Flow)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Клиент выбирает товары из категорий (Классические, Премиум и др.) и формирует корзину.</li> <li>Клиент при наличии вводит промокод; ИС проверяет тип скидки (Процент/Сумма/Подарок) и пересчитывает «Итоговую сумму».</li> <li>ИС создает заказ, генерирует уникальный номер по маске PG-YYYY.MM.DD-NNNN и устанавливает статус «Принят».</li> <li>Повар видит заказ, меняет статус на «Готовится», а по завершении — на «Готов».</li> <li>ИС назначает доставку. Статус доставки меняется на «Назначен курьер».</li> <li>Курьер забирает заказ, меняет статус доставки на «В пути» и статус курьера на «Занят».</li> <li>Курьер передает заказ клиенту. Если оплата не была произведена онлайн, принимается оплата (Наличные или Карта курьеру).</li> <li>Статус заказа меняется на «Доставлен», статус доставки — на «Доставлен».</li> <li>Клиент (опционально) оставляет отзыв с оценкой и комментарием.</li> </ol>
Альтернативные потоки (Alternative Flows)	<p>Отмена заказа: Если клиент или система отменяют заказ до начала приготовления, статус заказа переходит в «Отменен» (код 5).</p> <p>Неудачная оплата: Если при онлайн-оплате статус платежа «Отклонен», заказ не передается на кухню до успешной транзакции.</p> <p>Неудачная доставка: Если клиент не открыл дверь или отказался, статус доставки меняется на «Не доставлен» (код 3), курьер возвращает товар в пиццерию.</p>
Результат (Postconditions)	Заказ успешно выполнен и сохранен в базе данных. Статус платежа — «Успешно».



**Рисунок 2 – диаграмма деятельности**

## Расчёт стоимости заказа (RBS-калькулятор)

### Входные параметры:

$Z_k$  — заказ клиента ( $k$ -й в базе);

$P_i$  — пицца ( $i$ -я в меню);

$base_i$  — базовая цена пиццы  $P_i$ ;

$size_m$  — коэффициент размера (например 1.0, 1.2, 1.5);

$top_{ij}$  — стоимость дополнительных топпингов для пиццы;

$d_k$  — скидка по промокоду для заказа  $Z_k$  ( $0 \leq d_k \leq 1$ ).

$cost_i$  — себестоимость ингредиентов пиццы  $P_i$ .

### Формулы:

Стоимость одной позиции (Пиццы с топпингами):

$$S_{ki} = (base_i \cdot size_m + \sum top_{ij}) \cdot (1 - d_k) \quad (1)$$

Итоговая стоимость заказа:

$$S_{total} = \sum_{i=1}^N S_{ki} + DeliveryPrice \quad (2)$$

Маржа (прибыль) с заказа:

$$\mu_k = S_{total} - \sum_{i=1}^N cost_i \quad (3)$$

Рентабельность заказа (%):

$$\mu_{\%k} = \left( \frac{\mu_k}{S_{total}} \right) \cdot 100\% \quad (4)$$

Алгоритм. Расчёт стоимости заказа:

**Начало.**

**Ввод данных:** состав заказа, модификаторы, промокод.

**Цикл по позициям:**

- Рассчитать цену пиццы с учетом размера и топпингов.
- Применить скидку  $d_k$ .
- Вычислить маржу позиции (цена минус себестоимость).

**Суммирование:** подсчет итоговой суммы  $S_{\text{total}}$  и общей маржи  $\mu_k$ .

**Вычисление рентабельности:** расчет процента  $\mu_{\%k}$ .

**Вывод результата:** чек для клиента и данные для аналитики.

**Конец.**

Графическое изображение алгоритма представлено на рисунке 9.

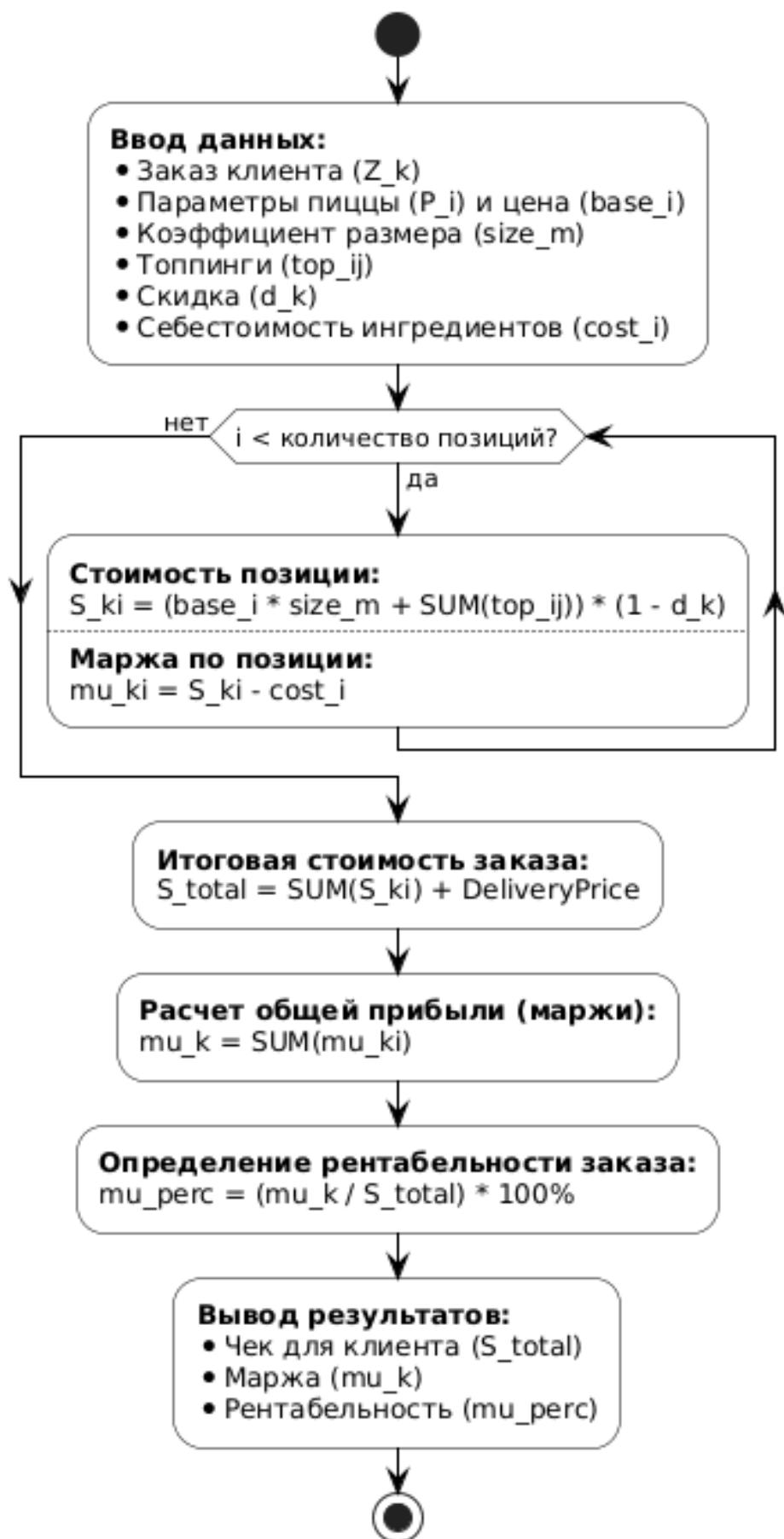


Рисунок 9 – Графическое изображение алгоритма

В таблице 1 описаны показатели и их взаимосвязь

*Таблица 1 — Показатели и их взаимосвязь*

Показатель	Формула расчёта	Входные данные	Выход
Стоимость позиции ( $S_{ki}$ )	$S_{ki} = \left( base_i \cdot size_m + \sum top_{ij} \right) \cdot (1 - d_k)$	Базовая цена, коэф. размера, топпинги, скидка	<i>Цена позиции в чеке</i>
Итоговая сумма ( $S_{total}$ )	$S_{total} = \sum S_{ki} + Delivery$	Стоимости всех позиций, цена доставки	<i>Сумма к оплате</i>
Маржинальность ( $\mu\%_k$ )	$\mu\%_k = \left( \frac{\mu_k}{S_{total}} \right) \cdot 100\%$	Общая прибыль, сумма заказа	<i>Эффективность заказа (%)</i>

## Контроль выполнения плана продаж (KPI)

**Входные параметры:**

$M_j$  — менеджер ( $j$ -й);

$T_n$  — отчетный период (смена);

$Plan_j$  — плановая выручка на смену для менеджера  $M_j$ ;

$Fact_{order}$  — фактическая сумма закрытого заказа.

**Формулы:**

Суммарный фактический объём:

$$Revenue_{fact} = \sum Fact_{order} \quad (5)$$

Процент выполнения квоты:

$$KPI_j = \left( \frac{Revenue_{fact}}{Plan_j} \right) \cdot 100\% \quad (6)$$

Флаг получения бонуса:

$$\delta_j = (1 \text{ если } KPI_j \geq 100\%; \text{ иначе } 0)$$

(7)

## Алгоритм 2. Контроль выполнения квот

**Начало.**

**Ввод данных:** План на смену, список закрытых заказов.

**Цикл по заказам:** Суммирование выручки  $Revenue_{fact}$ .

**Вычисление KPI:** Расчет процента выполнения плана.

**Условие:** Если  $KPI_i \geq 100\%$ , то  $\delta_j = 1$ , иначе 0

**Формирование отчета:** Таблица эффективности смены.

**Конец.**

Графическое изображение алгоритма представлено на рисунке 10.



Рисунок 10 – Графическое изображение алгоритма

В таблице 2 описаны показатели и их взаимосвязь

*Таблица 2— Показатели и их взаимосвязь*

Показатель	Формула расчёта	Входные данные	Выход
Фактическая выручка	$Revenue_{fact} = \sum Fact_{order}$	Суммы всех закрытых заказов	Итоговая касса смены
Процент плана KPI	$KPI_j = \left( \frac{Revenue_{fact}}{Plan_j} \right) \cdot 100\%$	Фактическая выручка, Плановая выручка	% эффективности
Индикатор бонуса	1, если $KPI \geq 100\%$	Процент выполнения плана	Решение о премии (Да/Нет)