



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«МИРЭА – Российский технологический университет»**  
**РТУ МИРЭА**

---

Институт информационных технологий  
Кафедра промышленной информатики

**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

**по дисциплине**  
**«Проектирование баз данных»**

Студент группы ИКБО-19-20 Коржов А.А.  
(учебная группа, фамилия, имя, отчество студента) (подпись студента)

Преподаватель Ассистент Клягин М.М.  
(должность, ученая степень, звание, фамилия, имя, отчество преподавателя) (подпись преподавателя)

Работа выполнена «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

«Зачтено» «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Москва, 2022 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

Предметная область .....	3
1 Модель нотации IDEF0.....	5
2 Модель нотации DFD.....	10
3 Модель нотации IDEF3 .....	13
4 Проектирование на языке UML .....	18
5.1 Диаграмма прецедентов.....	18
5.2 Диаграмма классов.....	19
5.3 Диаграмма коопераций .....	20
5.4 Диаграмма последовательности .....	21
5.5 Диаграмма состояния.....	22
5.6 Диаграмма деятельности .....	24
5.7 Диаграмма развертывания .....	24
5.8 Диаграмма компонентов .....	25
Заключение .....	27
Список используемой литературы .....	28

## **ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ**

На первом этапе проектирования базы данных необходимо определить цель создания базы данных, основные ее функции и информацию, которую она должна содержать

**Предметная область «Деятельность автосалона»** – коммерческого предприятия, занимающегося продажей автомобилей. Для получения прибыли необходимо учитывать множество факторов и тщательно контролировать процесс выполнения предоставляемых услуг.

Процесс продажи автомобиля можно разделить на несколько подпроцессов:

### **1. Приём и обработка заказа:**

Прежде всего происходит взаимодействие с потенциальным клиентом. Необходимо проконсультировать клиента о доступных для заказа автомобилях и их комплектациях, дополнительных услугах, предоставляемых автосалоном. Рассчитать итоговую стоимость заказа и определить сроки его выполнения. После того, как клиент готов сделать заказ оформляется договор об оказании платных услуг, принимается предоплата и отправляется запрос на завод-изготовитель о поступившем заказе.

### **2. Приём автомобиля автосалоном:**

После того, как автомобиль доставлен в автосалон, происходит его диагностика и предпродажная проверка. В результате успешного прохождения проверок производится принятие его на внутренний учёт. После выполненных действий клиента извещают о выполненном заказе, и определяется дата проверки и приёма автомобиля клиентом.

### **3. Реализация автомобиля:**

Когда клиент приезжает в автосалон он вправе провести проверку автомобиля, прежде чем принять его. Сотрудники автосалона контролируют процессы проверки, выполняются проверки: оказанных автосалоном услуг, документации, прилагающейся к автомобилю, технического состояния

автомобиля, комплектации, а так же проверка работы автомобиля в ходе прохождения тест-драйв. Для прохождения тест-драйва клиент обязан предоставить своё водительское удостоверение. Однако все вышеперечисленные проверки необязательны, клиент имеет право не проводить их.

#### **4. Приём автомобиля клиентом:**

После того, как клиент удовлетворён результатом выполнения заказа, начинается оформление клиента в качестве владельца автомобиля. В первую очередь оформляется договор купли-продажи, клиент оплачивает исполненный заказ, после чего заключается акт приёма-передачи транспортного средства и клиенту передают ключи и набор документов транспортного средства.

# 1 МОДЕЛЬ НОТАЦИИ IDEF0

В рамках данной предметной области была разработана модель такого процесса, как «Деятельность автосалона» в нотации IDEF0. На Рисунке 1 представлена контекстная диаграмма данного процесса.

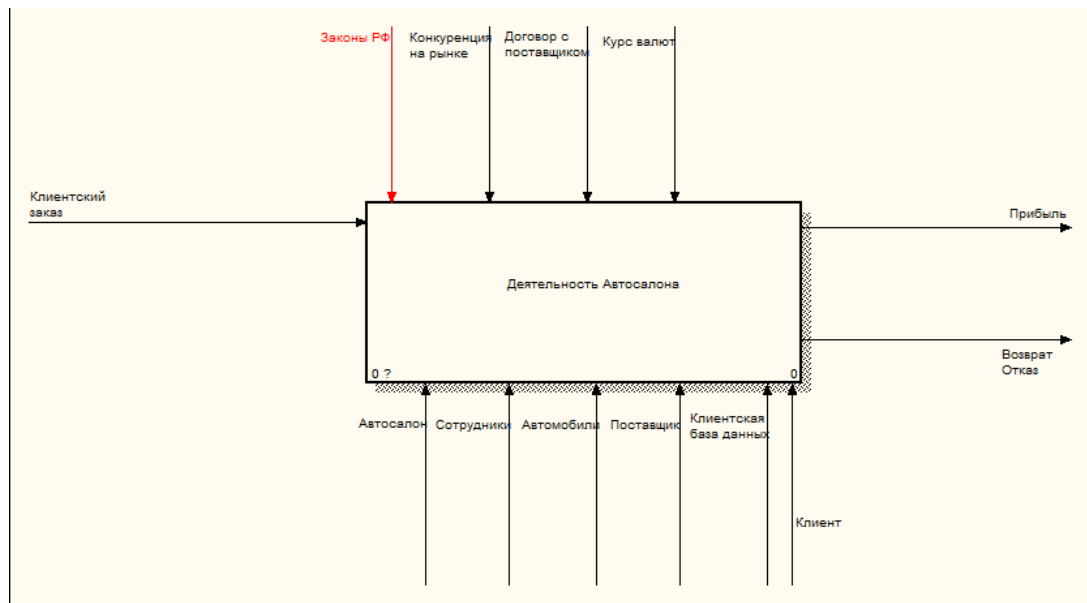


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма «Деятельность автосалона» в методологии IDEF0

## Основной блок:

- Деятельность автосалона.

## Входной информацией системы являются:

- Клиентский заказ.

## Выходной информацией системы являются:

- Прибыль;
- Возврат или отказ.

## Управляющей информацией системы являются:

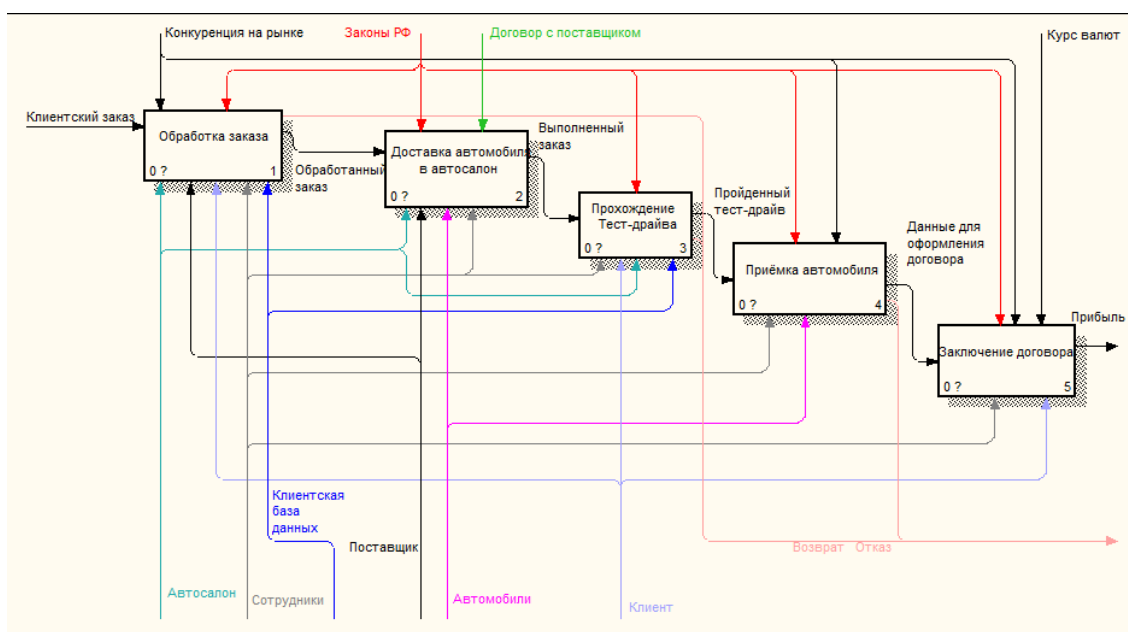
- Законы РФ;
- Конкуренция на рынке;
- Договор с поставщиком;
- Курс валют.

## Механизмы системы являются:

- Сотрудники;
- Автосалон;
- Автомобили;
- Поставщик;
- Клиент;
- Клиентская база данных.

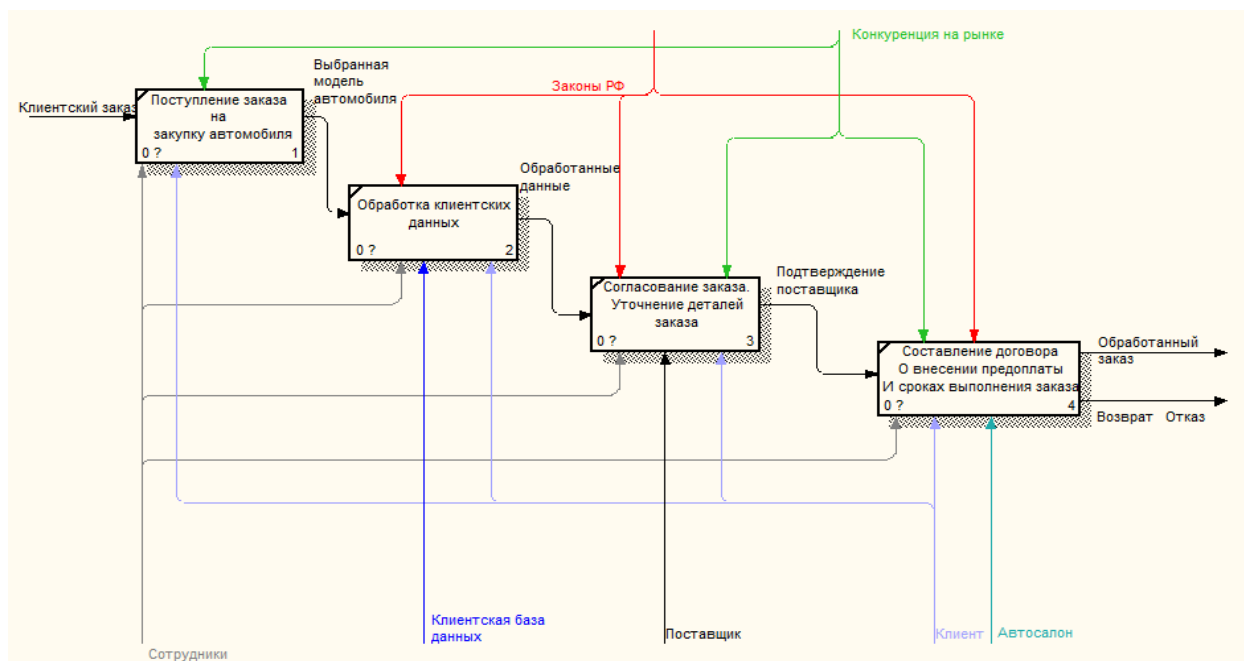
Декомпозируем общий блок «деятельность автосалона» на связанные между собой элементы. Получим 5 основных блока этапа (Рис. 2):

- Обработка заказа;
- Доставка автомобиля в автосалон;
- Прохождение тест-драйва;
- Приёмка автомобиля;
- Заключение договора.



**Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы в методологии IDEF0**  
Блок «Обработка заказа» декомпозируем еще на 4 этапа (Рисунок 3):

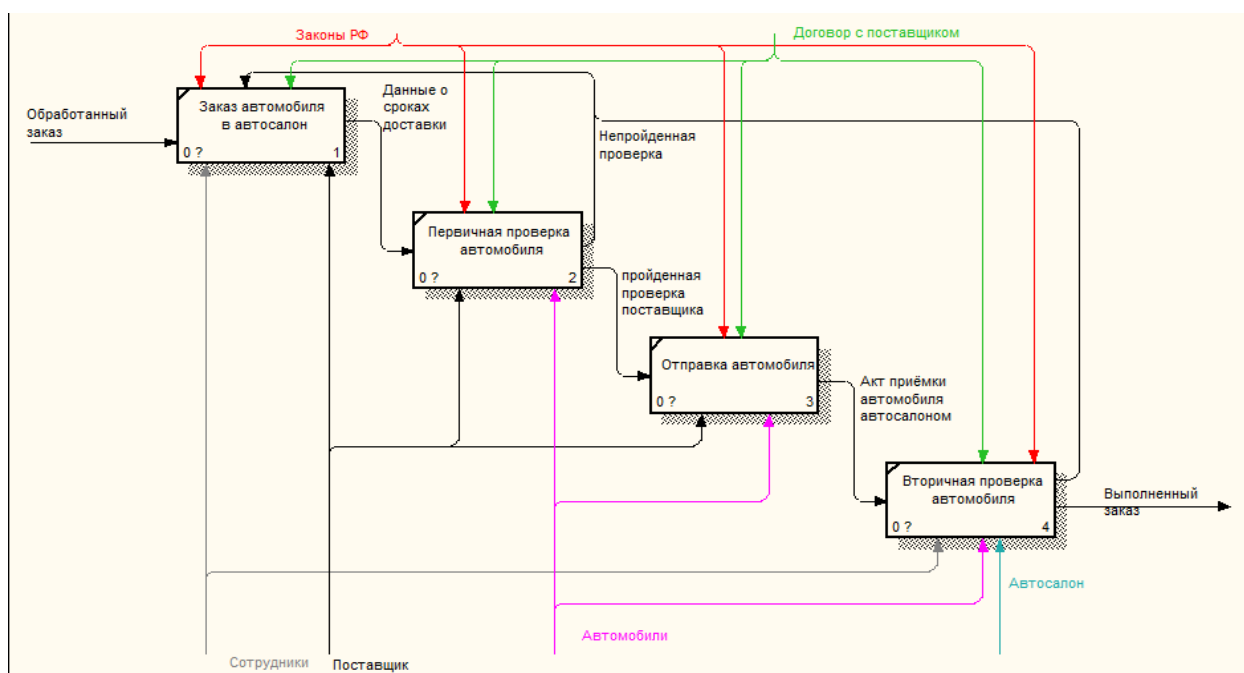
- Поступление заказа на закупку автомобиля;
- Обработка клиентских данных;
- Согласование заказа, уточнение деталей;
- Составление договора о внесении предоплаты и сроках выполнения заказа;



**Рисунок 3 – Декомпозиция блока «Обработка заказа» в методологии IDEF0**

Блок «Доставка автомобиля в автосалон» декомпозируем еще на 4 этапа (Рисунок 4):

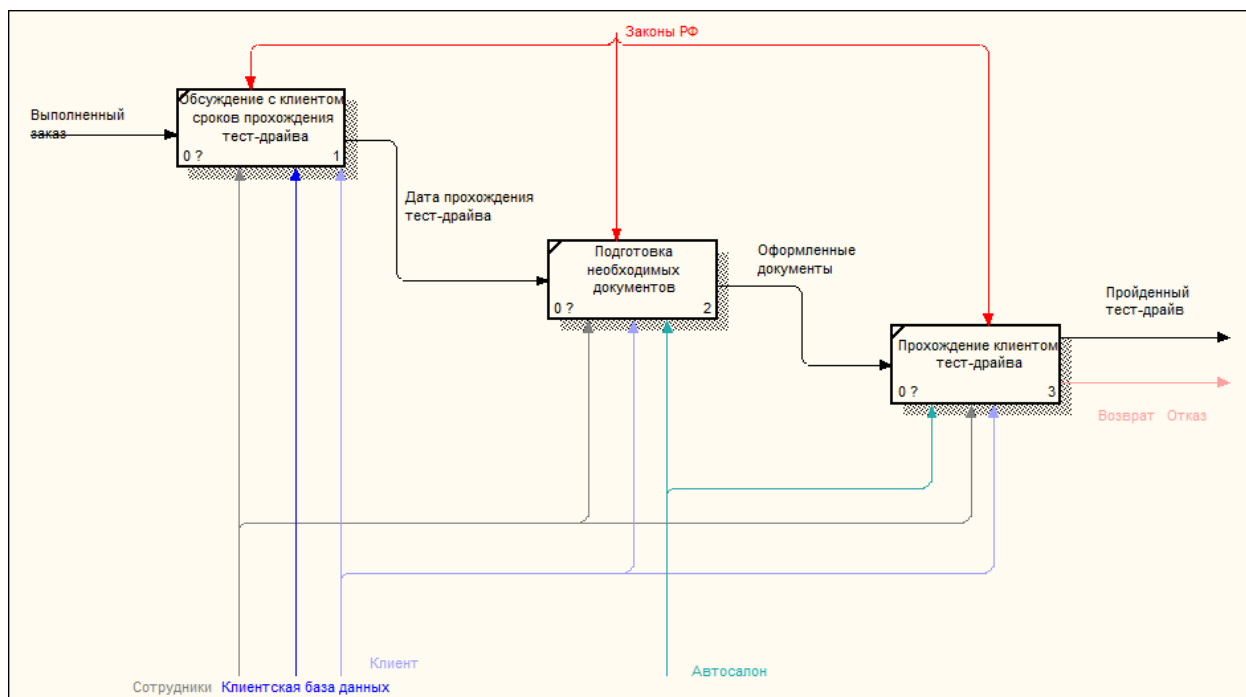
- Заказ автомобиля в автосалон;
- Первичная проверка автомобиля;
- Отправка автомобиля;
- Вторичная проверка автомобиля.



**Рисунок 4 – Декомпозиция блока «Доставка автомобиля в автосалон» в методологии IDEF0**

Блок «Прохождение тест-драйва» декомпозируем еще на 3 этапа (Рисунок 5):

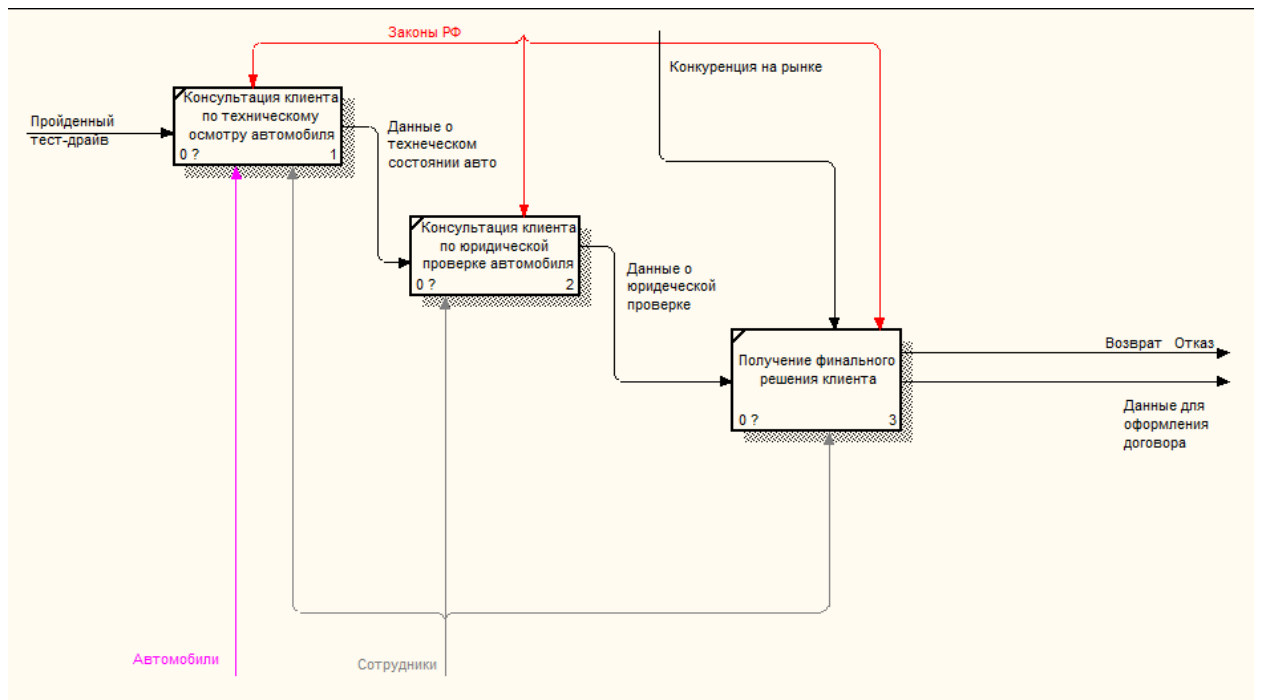
- Обсуждение с клиентом сроков прохождения тест-драйва;
- Подготовка необходимых документов;
- Прохождение клиентом тест-драйва.



**Рисунок 5 – Декомпозиция блока «Прохождение тест-драйва» в методологии IDEF0**  
 Блок «Приёмка автомобиля» декомпозируем еще на 3 этапа (Рисунок 6):

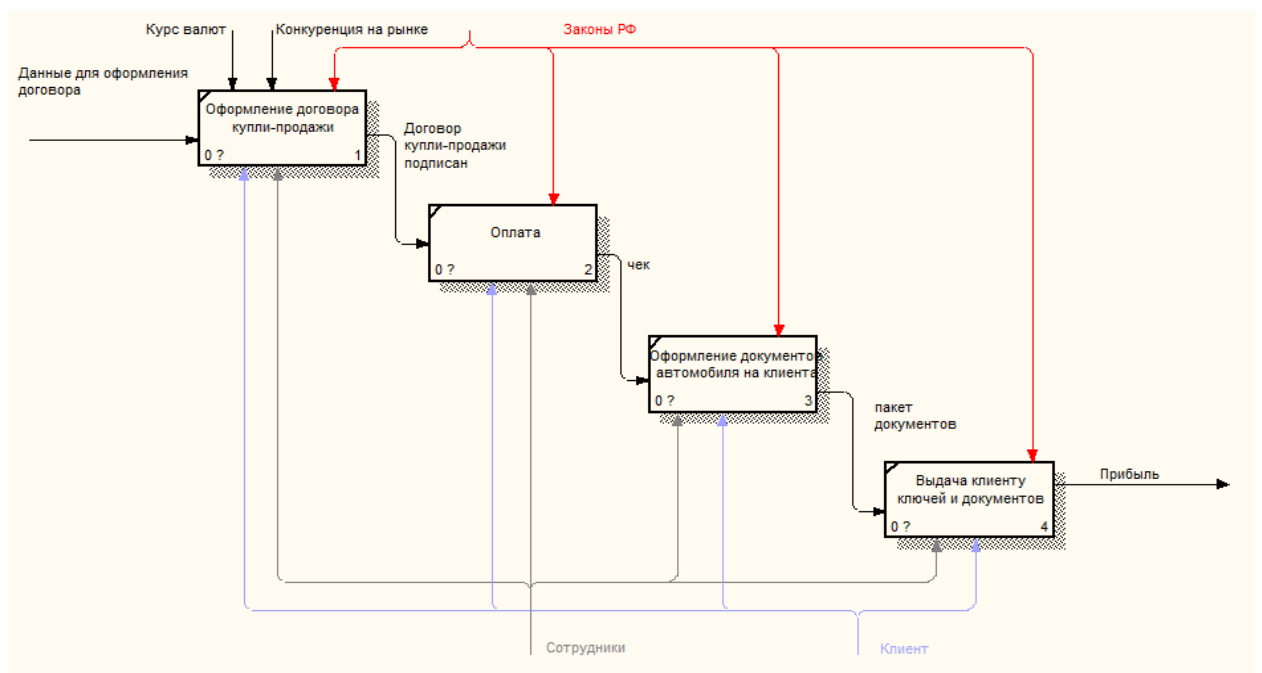
- Консультация клиента по техническому осмотру автомобиля;
- Консультация клиента по юридической проверке автомобиля;
- Получение финального решения клиента.





**Рисунок 6 – Декомпозиция блока «Приёмка автомобиля» в методологии IDEF0**  
 Блок «Заключение договора» декомпозируем еще на 4 этапа (Рисунок 7):

- Оформление договора купли-продажи;
- Оплата;
- Оформление документов автомобиля на клиента;
- Выдача клиенту ключей и документов.



**Рисунок 6 – Декомпозиция блока «Приёмка автомобиля» в методологии IDEF0**

## 2 МОДЕЛЬ НОТАЦИИ DFD

Была разработана модель DFD по предметной области «Деятельность автосалона» (Рисунки 7-11).

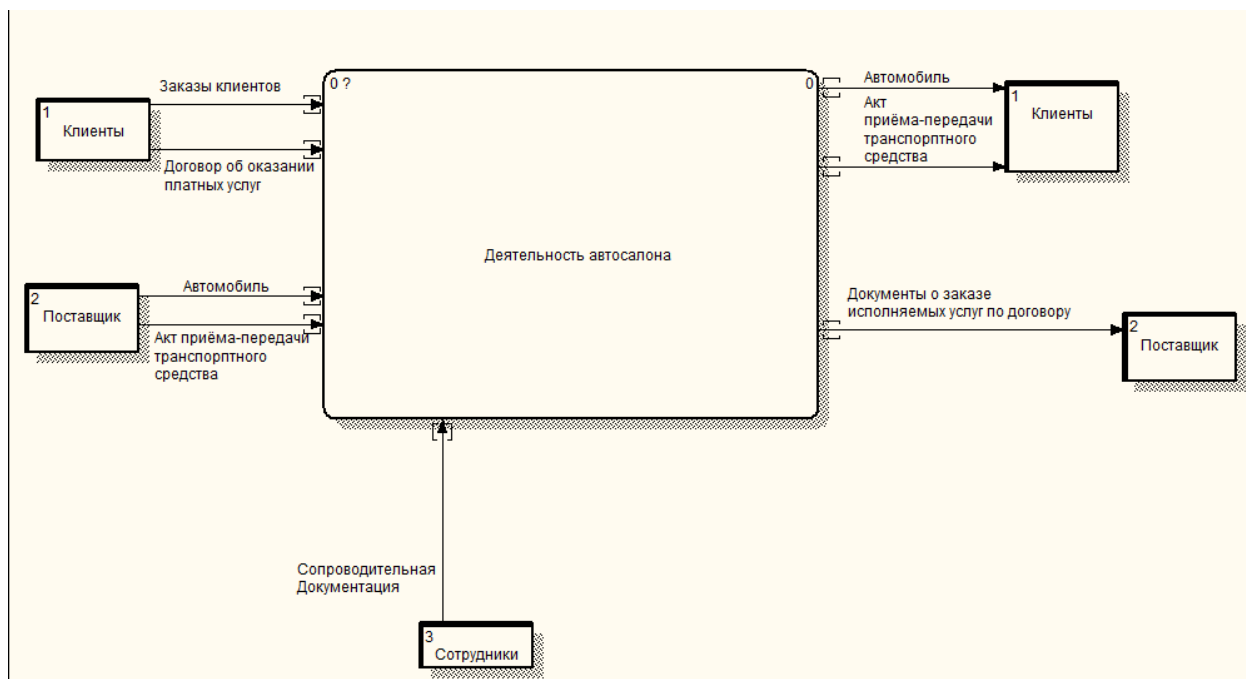


Рисунок 7 – Контекстная диаграмма «Деятельность автосалона» в нотации DFD

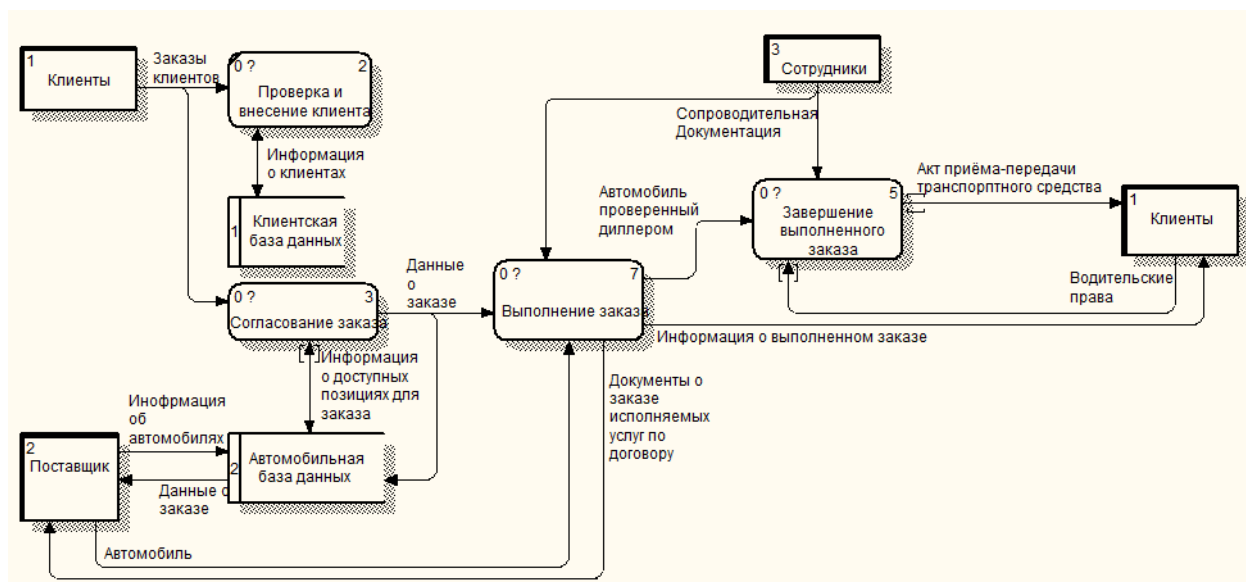


Рисунок 8 – Декомпозиция контекстной диаграммы «Деятельность автосалона» в методологии DFD

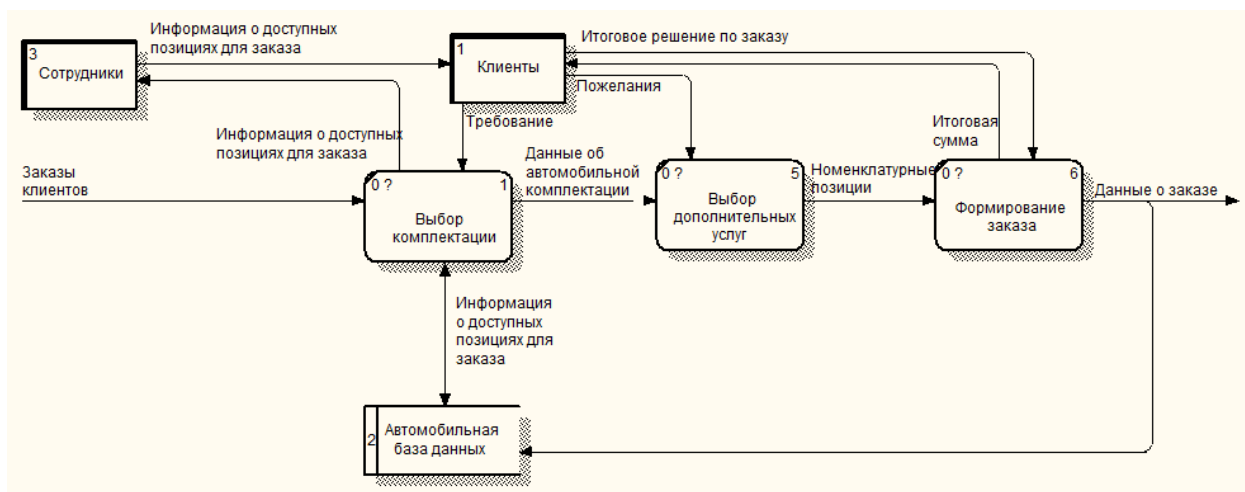


Рисунок 9 – Декомпозиция блока «Согласование заказа» в методологии DFD

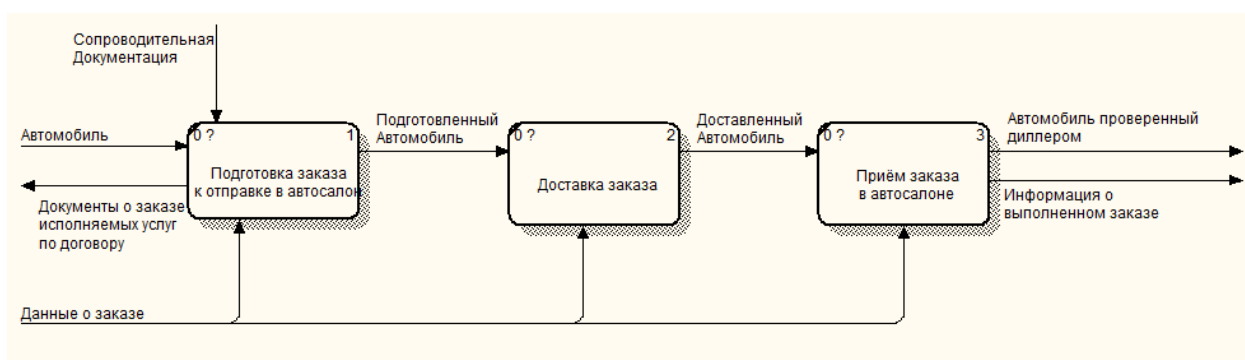


Рисунок 10 – Декомпозиция блока «Выполнение заказа» в методологии DFD

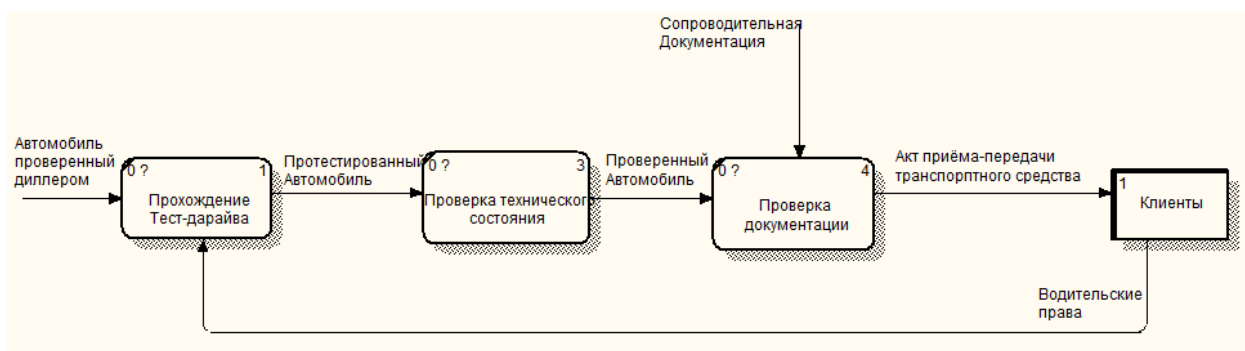


Рисунок 11 – Декомпозиция блока «Завершение выполненного заказа» в методологии DFD

На данной модели отображается основной процесс (сама система в целом) и ее связи с внешней средой (внешними сущностями). Это взаимодействие показывается через потоки данных.

Внешние сущности изображают входы в систему и/или выходы из нее. Для процесса «Деятельность автосалона» были выделены такие внешние сущности, как:

- Клиенты;
- Сотрудники;
- Поставщик.

Стрелки (поток данных) описывают движение объектов из одной части системы в другую.

Хранилище данных. В отличие от стрелок, описывающих объекты в движении, хранилища данных изображают объекты в покое. Для рассматриваемого процесса были выделены такие хранилища, как:

- Клиентская база данных;
- Автомобильная база данных.

### 3 МОДЕЛЬ НОТАЦИИ IDEF3

Была разработана модель IDEF3 по предметной области «Деятельность автосалона» (Рисунки 12 - 17).

Методология IDEF3 позволяет декомпозировать работу многократно, т.е. работа может иметь множество дочерних работ. Возможность множественной декомпозиции отражается в нумерации работ: номер работы состоит из номера родительской работы, номера декомпозиции и номера работы на текущей диаграмме.

Слабые связи переходов изображаются сплошными одинарными стрелками.

Сильные связи переходов изображаются двойными однонаправленными стрелками. Объектный поток – тип связи, обозначающийся двойными однонаправленными стрелками, значит, что выход исходного действия является входом конечного действия. Из этого, в частности, следует, что исходное действие должно завершиться, прежде чем конечное действие сможет начаться.

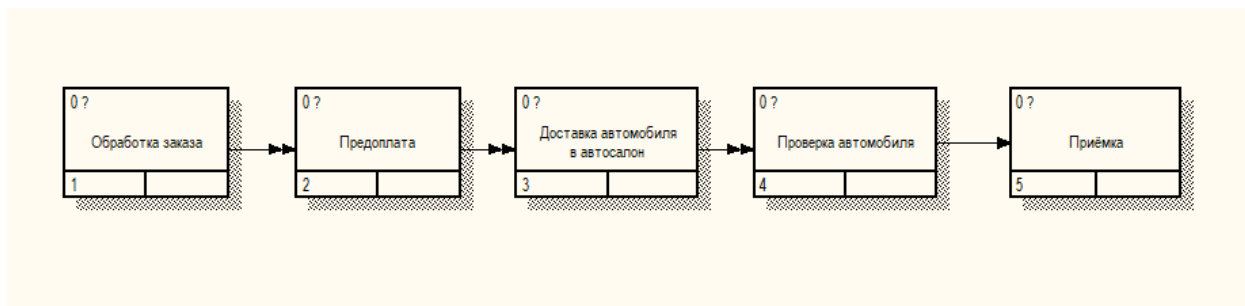


Рисунок 12 – Диаграмма «Деятельность автосалона» в методологии IDEF3

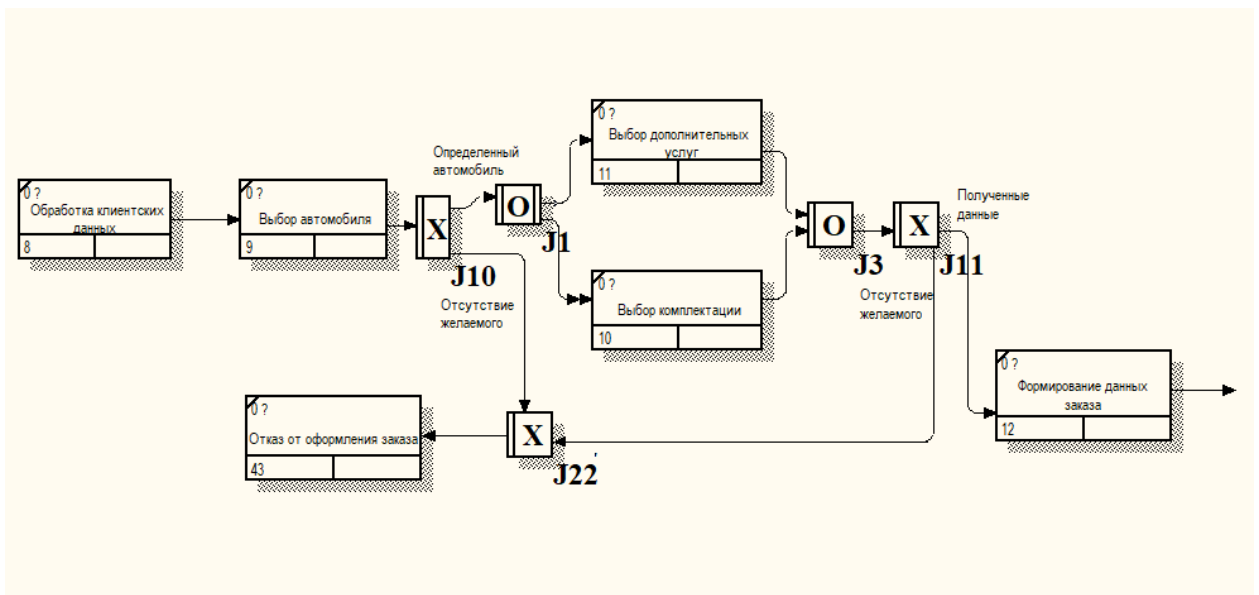


Рисунок 13 – Декомпозиция блока «Обработка заказа» в методологии IDEF3

На рисунке 13 представлена декомпозиция процесса «Обработка заказа», на 6 подпроцессов:

- Обработка клиентских данных;
- Выбор автомобиля;
- Выбор дополнительных услуг;
- Выбор комплектации;
- Формирование данных заказа;
- Отказ от оформления заказа.

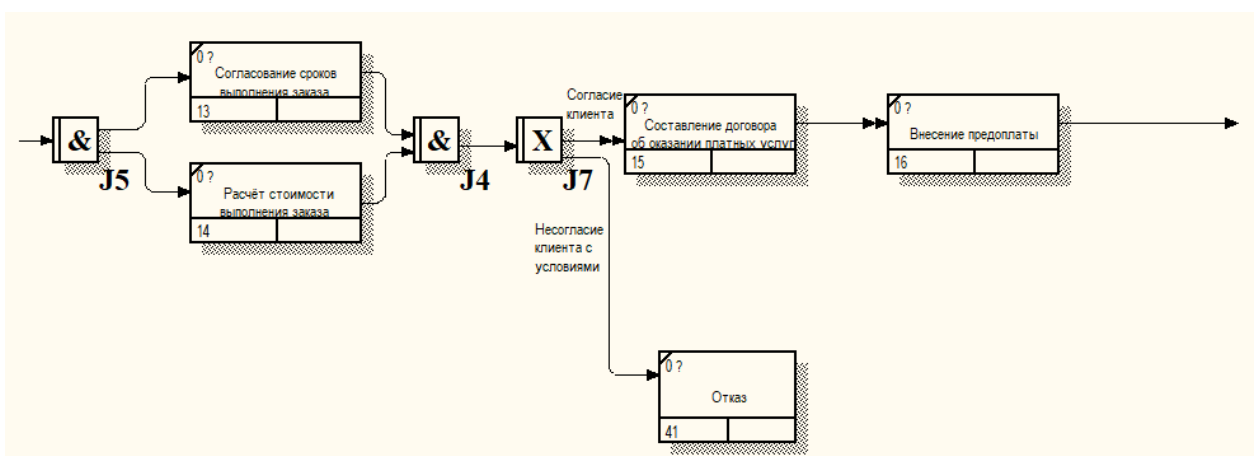
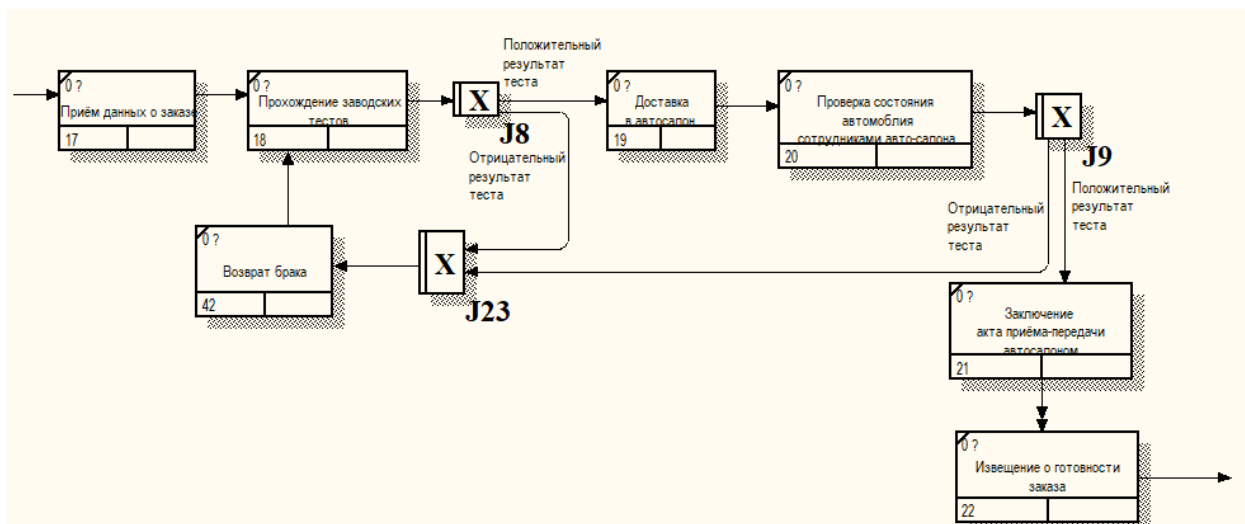


Рисунок 14 – Декомпозиция блока «Предоплата» в методологии IDEF3

На рисунке 14 представлена декомпозиция процесса «Создание схемы», на 5 подпроцессов:

- Согласование сроков выполнения заказа;

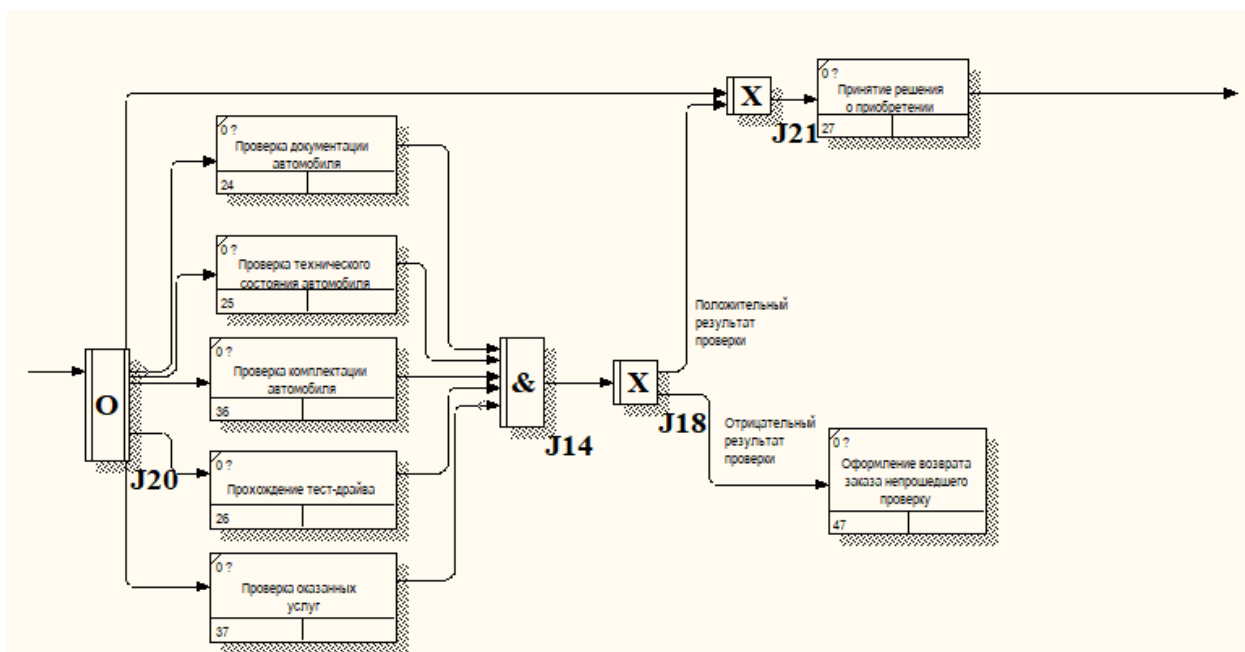
- Расчёт стоимости выполнения заказа;
- Составление договора об оказании платных услуг;
- Отказ;
- Внесение предоплаты.



**Рисунок 15 – Декомпозиция блока «Доставка автомобиля в автосалон» в методологии IDEF3**

На рисунке 15 представлена декомпозиция процесса «Доставка автомобиля в автосалон», на 7 подпроцессов:

- Приём данных о заказе;
- Прохождение заводских тестов;
- Доставка в автосалон;
- Проверка состояния автомобиля сотрудниками автосалона;
- Возврат брака;
- Заключение акта приёма-передачи автосалоном;
- Извещение о готовности заказа.

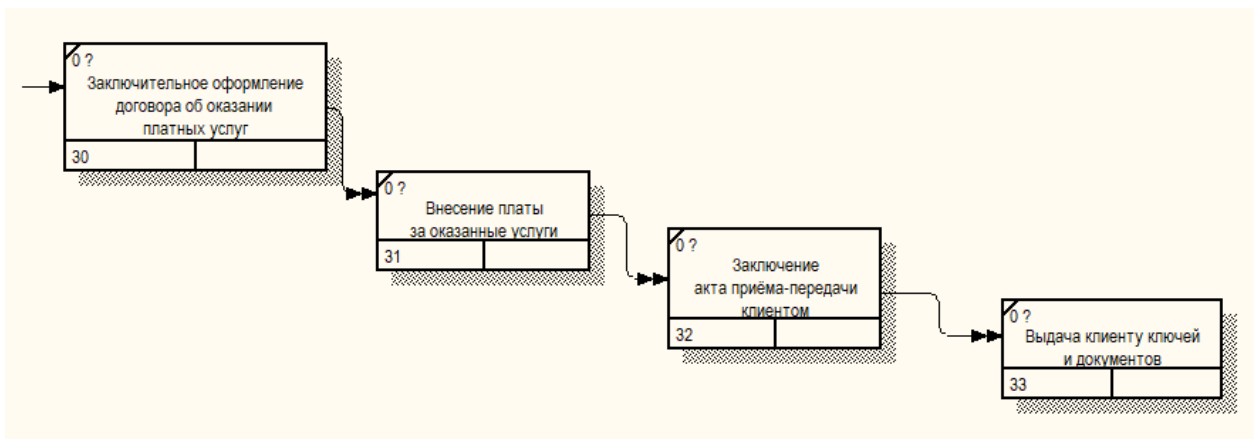


**Рисунок 16 – Декомпозиция блока «Проверка автомобиля» в методологии IDEF3**

На рисунке 16 представлена декомпозиция процесса «Доставка автомобиля в автосалон», на 7 подпроцессов:

- Проверка документации автомобиля;
- Проверка технического состояния автомобиля;
- Проверка комплектации автомобиля;
- Проверка оказанных услуг;
- Прохождение тест-драйва;
- Оформление возврата заказа непрошедшего проверку;
- Принятие решения о приобретении.





**Рисунок 17 – Декомпозиция блока «Приёмка» в методологии IDEF3**

На рисунке 17 представлена декомпозиция процесса «Доставка автомобиля в автосалон», на 4 подпроцессов:

- Заключительное оформление договора об оказании платных услуг;
- Внесение платы за оказанные услуги;
- Заключение акта приёма-передачи клиентом;
- Выдача клиенту ключей и документов;

## 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ UML

Целью данной работы является освоение технологии проектирования информационных систем с позиции объектно-ориентированного проектирования на основе языка UML.

В процессе выполнения работы строятся диаграммы логического проектирования, не имеющие прямого отношения к языку программирования. Это диаграммы концептуального моделирования. Реализация диаграмм производится с помощью программного обеспечения Rational Rose.

### 5.1 Диаграмма прецедентов

**Use case diagram** (диаграммы прецедентов) – этот вид диаграмм, позволяющий создать список операций, которые выполняет система. Каждая такая диаграмма – это описание сценария поведения, которому следуют действующие лица (Actors).

Данный тип диаграмм используется при описании бизнес-процессов предметной области, определении требований к будущей программной системе. Отражает объекты как системы, так и предметной области, и задачи, ими выполняемые.

Разработанная диаграмма прецедентов изображена на рисунке 18. На диаграмме находятся Use Case (Вариант использования), Actor (Действующее лицо). Так же были добавлены ассоциации и описания ко всем элементам диаграммы.

На Рисунке 18 представлена диаграмма для предметной области «Деятельность автосалона».

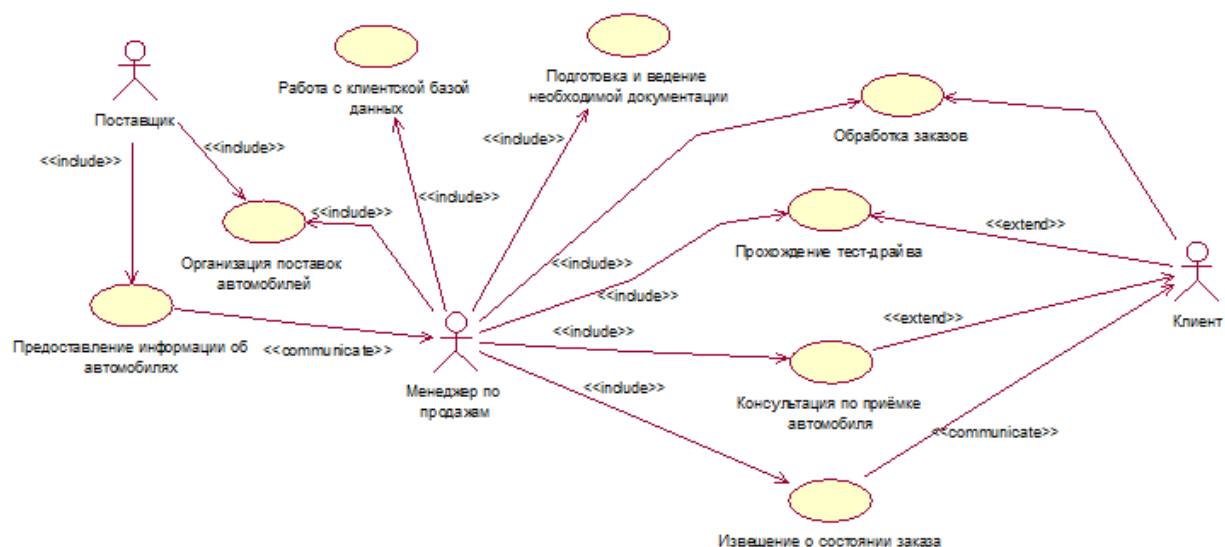


Рисунок 18 – Диаграмма прецедентов для «Деятельность автосалона»

## 5.2 Диаграмма классов

На данном этапе создается диаграмма классов, её создание состоит из следующих этапов: добавление классов, их расположение на рабочем пространстве, создание связей между ними, добавление атрибутов и операций. Происходит подробное описание операций и атрибутов, указываются их типы и названия.

**Class diagram** (диаграмма классов) – тип диаграмм, позволяющий создавать логическое представление системы, на основе которого создается исходный код описанных классов. Значки диаграммы позволяют отображать сложную иерархию систем, взаимосвязи классов (Classes) и интерфейсов (Interfaces). Происходит подробное описание операций и атрибутов, а именно указываются их типы.

На данной диаграмме на Рисунке 19 используется 4 вида стереотипов: граничный класс (boundary), класс сущности (entity), управляющий класс (control) и интерфейс (interface). Каждый из этих классов содержит свои методы и атрибуты.

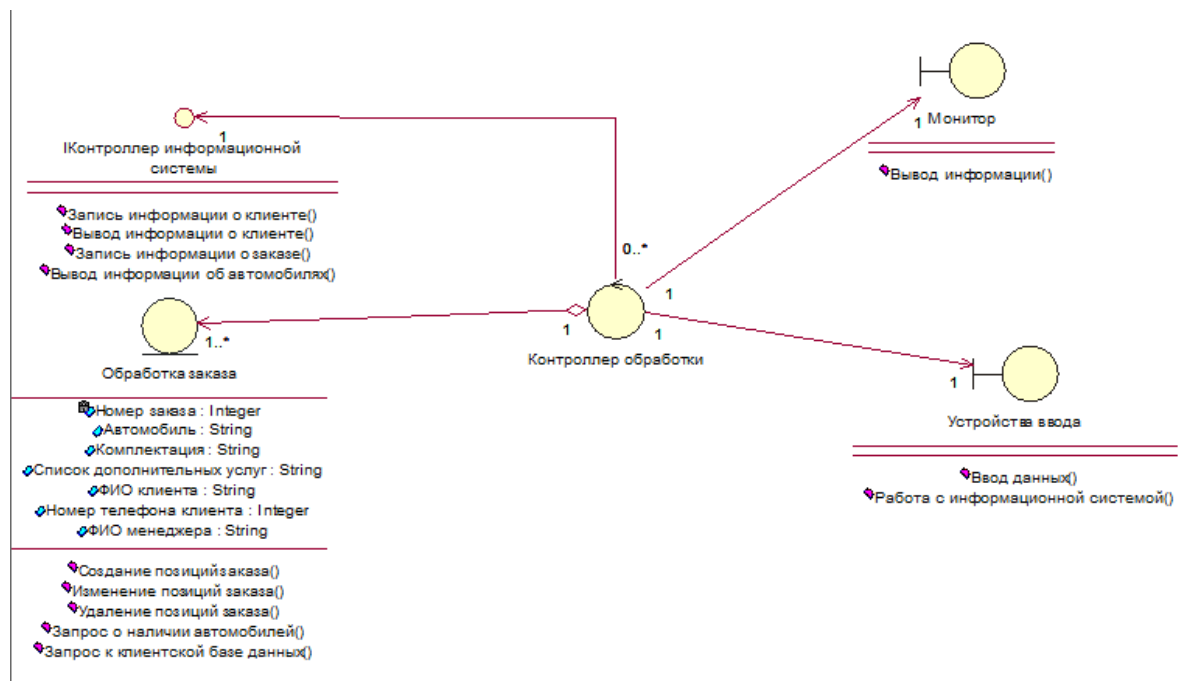


Рисунок 19 – Диаграмма классов для прецедента «Обработка заказа»

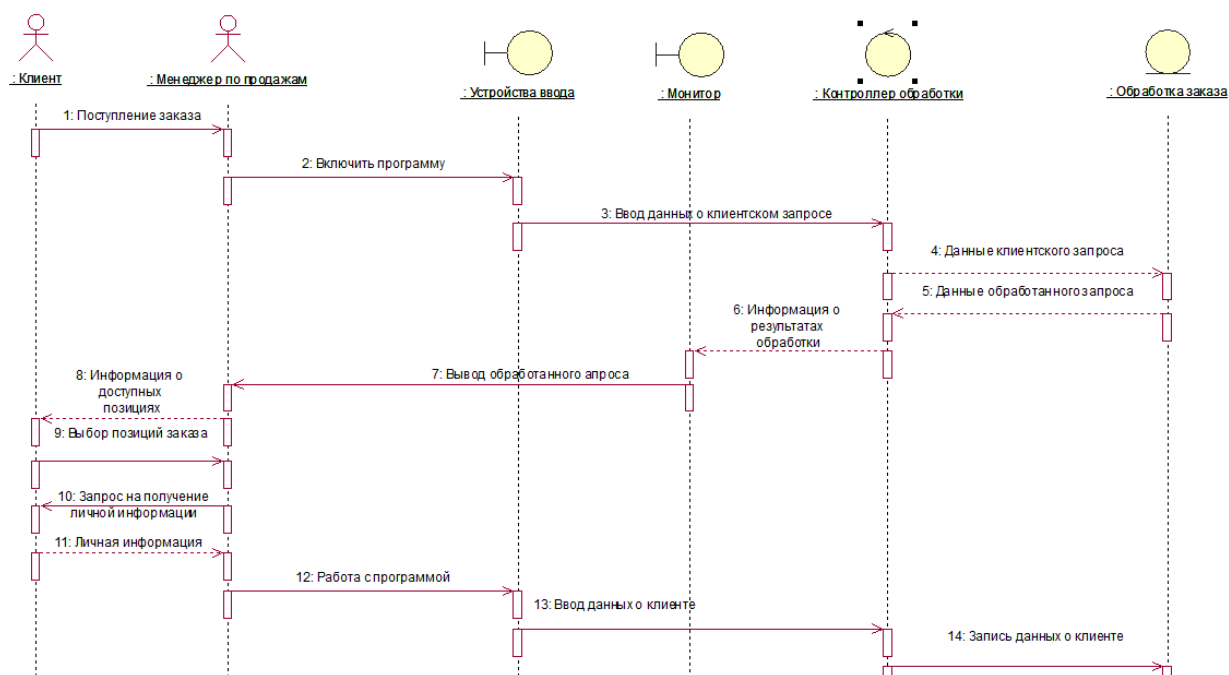
### 5.3 Диаграмма коопераций

**Collaboration diagram** (диаграммы коопераций) – тип диаграмм, позволяющий описать взаимодействия объектов, абстрагируясь от последовательности передачи сообщений. На этом типе диаграмм в компактном виде отражаются все принимаемые и передаваемые сообщения конкретного объекта и типы этих сообщений.

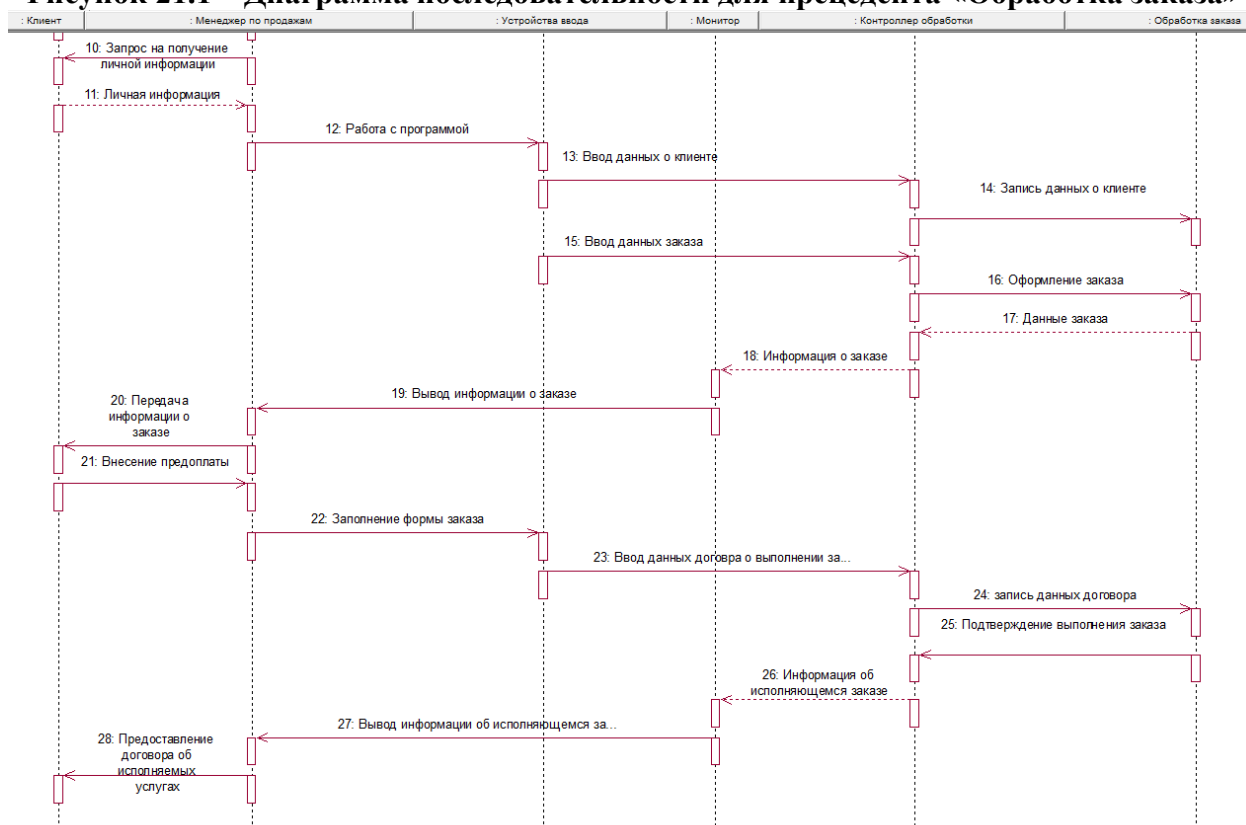
Реализация данной диаграммы для прецедента «Обработка заказа» представлена на Рисунке 20. На данной диаграмме также задействованы участник – клиент (Actor), объекты (Objects) и сообщения с двумя видами свойств синхронизации:

- **simple** (Простое) – Данное сообщение выполняется в одном потоке управления. Это свойство задается добавляемому на диаграмму сообщению по умолчанию;
- **return** (Возврат) – Данное сообщение посылается клиенту после окончания выполнения вызова процедуры.





**Рисунок 21.1 – Диаграмма последовательности для прецедента «Обработка заказа»**



**Рисунок 21.2 – Диаграмма последовательности для прецедента «Обработка заказа»**

## 5.5 Диаграмма состояния

**Statechart diagram** (Диаграмма состояний) – это тип диаграмм, предназначенный для отображения состояний объектов системы, имеющих сложную модель поведения.

Данный вид диаграммы для прецедента «Обработка заказа» представлен на Рисунке 22. Диаграмма содержит в себе точку Начала и 4 точки Конца (Start State, End State, End State, End State, End State), одна из точек Конца отвечает за ситуацию, когда клиента не устраивает выбор доступных для заказа автомобилей или их комплектаций. Также данная диаграмма имеет 6 состояний, каждые из которых подключены друг к другу последовательно. Состояние может содержать только имя или имя и дополнительно список внутренних действий. Главное достоинство данной диаграммы – возможность моделировать условный характер реализации всех вариантов использования в форме изменения отдельных состояний разрабатываемой системы.

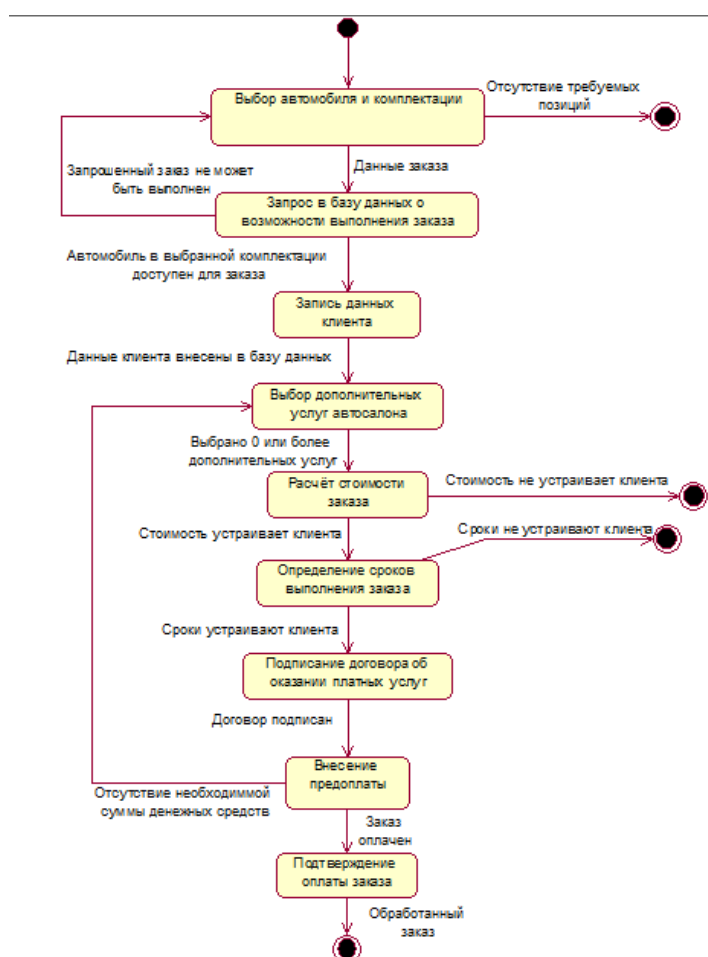


Рисунок 22 – Диаграмма состояний для прецедента «Обработка заказа»

## 5.6 Диаграмма деятельности

**Activity diagram** (диаграмма деятельности) – тип диаграмм, используемый для отражения состояний моделируемого объекта, однако, основное назначение Activity diagram в том, чтобы отражать бизнес-процессы объекта. Этот тип диаграмм позволяет показать не только последовательность процессов, но и ветвление, и синхронизацию процессов.

Данная диаграмма для прецедента «Обработка заказа» представлена на Рисунке 23.

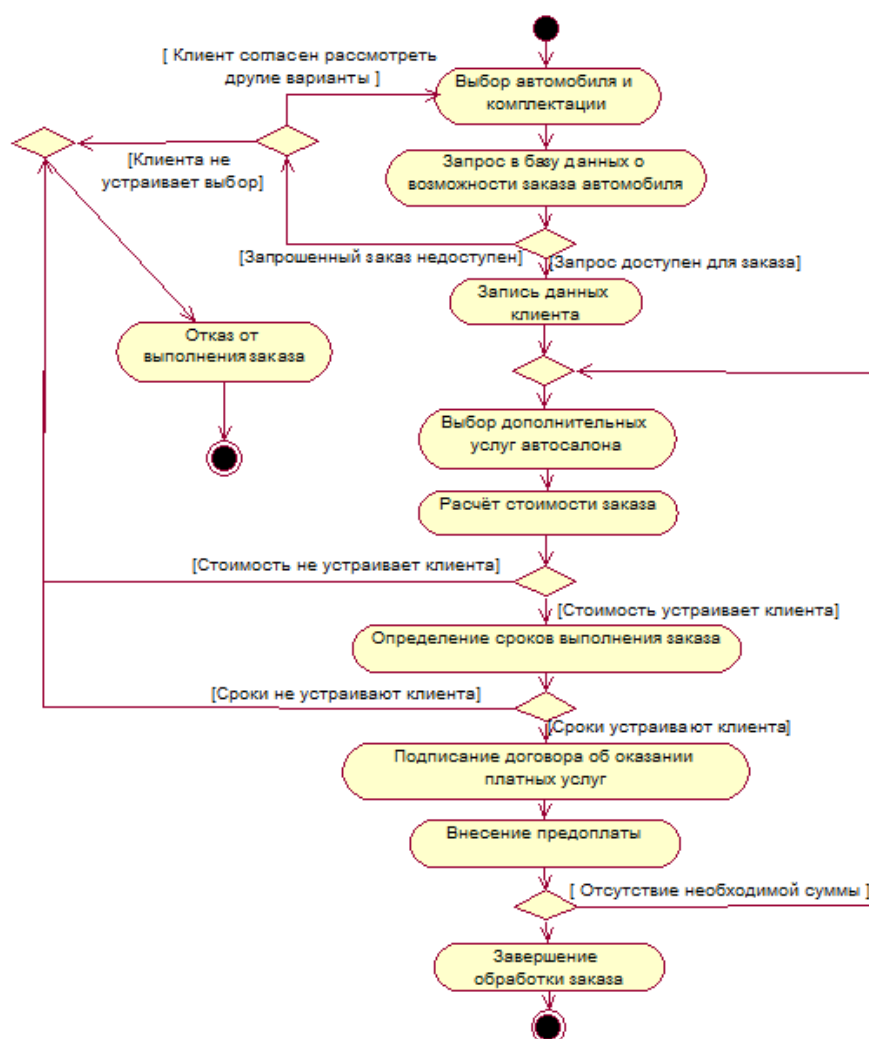


Рисунок 23 – Диаграмма деятельности для прецедента «Обработка заказа»

## 5.7 Диаграмма развертывания

**Deployment diagram** (диаграмма развертывания) – это тип UML-диаграммы, которая показывает архитектуру исполнения системы, включая



такие узлы, как аппаратные или программные среды исполнения, а также промежуточное программное обеспечение, соединяющее их.

Диаграммы развертывания обычно используются для визуализации физического аппаратного и программного обеспечения системы. Используя его, можно понять, как система будет физически развернута на аппаратном обеспечении.

Диаграмма развертывания представлена на Рисунке 24. На данной диаграмме закрытая сеть связывает устройства сотрудников автосалона и завода-производителя.

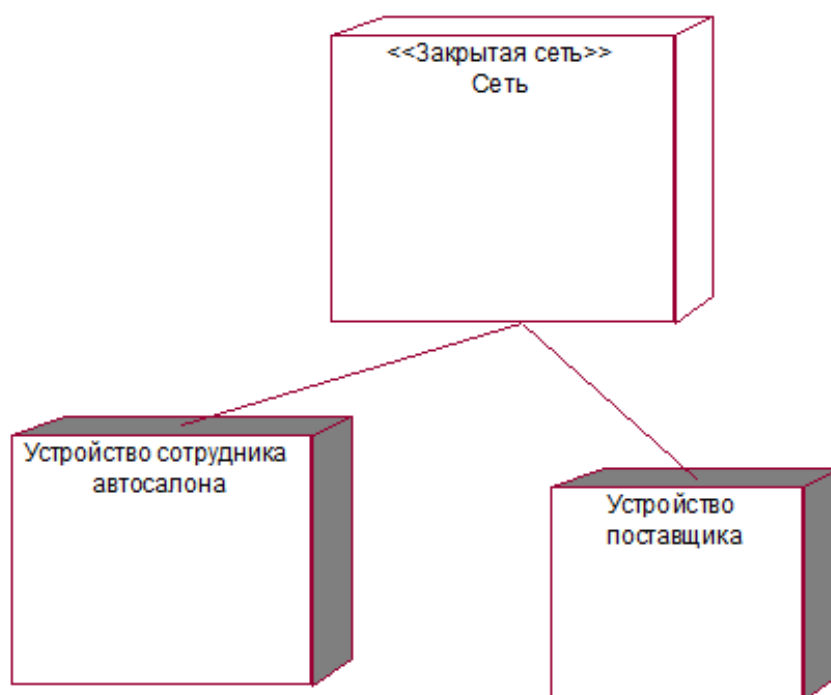


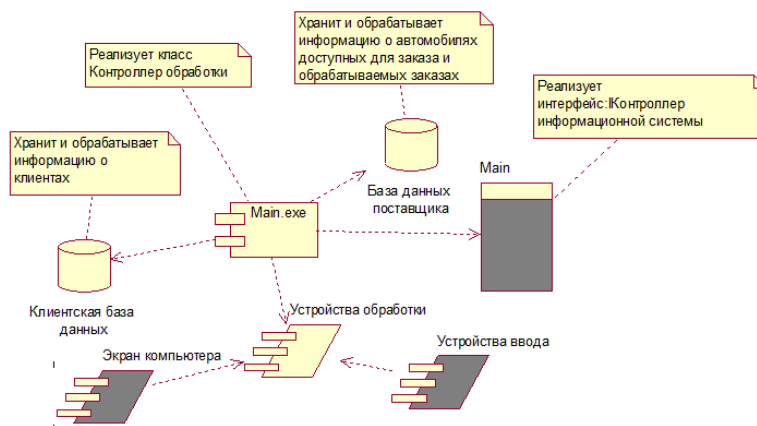
Рисунок 24 – Диаграмма развертывания разрабатываемой модели деятельности автосалона

## 5.8 Диаграмма компонентов

**Component diagram** (диаграмма компонентов) – тип диаграмм, предназначенный для распределения классов и объектов по компонентам при физическом проектировании системы.

Диаграмма компонентов, в отличие от ранее рассмотренных диаграмм, описывает особенности физического представления системы. Пунктирные стрелки, соединяющие модули, показывают отношения взаимозависимости.

Основными графическими элементами диаграммы компонентов являются компоненты, интерфейсы и зависимости между ними. Результат построения диаграммы представлен на Рисунке 25.



**Рисунок 25 – Диаграмма компонентов разрабатываемой модели деятельности автосалона**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения практик научился реализовывать ряд диаграмм необходимых для построения базы данных, а именно:

- IDEF0;
- DFD;
- IDEF3.

Также научился реализовывать следующие UML диаграммы внутри промышленных рабочих комплексов:

- Use case diagram (диаграммы прецедентов);
- Class diagram (диаграммы классов);
- Collaboration diagram (диаграммы коопераций);
- Sequence diagram (диаграммы последовательностей действий);
- Statechart diagram (Диаграмма состояний);
- Activity diagram (диаграмма деятельности);
- Deployment diagram (диаграмма развертывания);
- Component diagram (диаграмма компонентов).

Мной были приобретены знания об основных принципах и правилах моделирования вышеперечисленных диаграмм. На основе полученных знаний и схем, была создана полная модель информационной области «Деятельность автосалона», которая освещает этот процесс с разных сторон, раскрывая его под разными точками зрения.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. «Методические указания по DFD»//ПТУ МИРЭА, 2022 г. – 8 с
2. «Методические указания по IDEF0»//ПТУ МИРЭА, 2022 г. – 43 с.
3. «Методические указания по IDEF3»//ПТУ МИРЭА, 2022 г. – 13 с
4. «Методические указания по языку UML»//ПТУ МИРЭА, 2022 г. – 142 с