



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

**РТУ МИРЭА**

---

---

**Институт информационных технологий (ИИТ)  
Кафедра практической и прикладной информатики (ППИ)**

**ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ**

по дисциплине «Анализ и концептуальное моделирование систем»

Студент группы *ИНБО-12-23. Албахтин И.В.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Преподаватель *Акатьев Я.А.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Москва 2025 г.

## **Цели и задачи**

**Цель работы:** изучить структуру и функционал рассматриваемой информационной системы.

**Задачи:** Необходимо детально описать функционал системы в соответствии с индивидуальным вариантом учебного проекта.

### **Индивидуальный вариант:**

Моделирование работы аптеки.

## 1.1 Предварительная информация

Аптечная сеть «Апрель» — одна из крупнейших в России. Компания работает на рынке фармацевтического ритейла уже 24 года и обслуживает свыше 25 миллионов держателей карт лояльности.

### **Ассортимент и услуги:**

**Товары:** лекарственные препараты, медицинская техника, детские товары, средства гигиены и косметические продукты.

**Онлайн-сервисы:** поиск и бронирование товаров через официальный сайт и мобильное приложение.

**Программа лояльности «Апрель + Аптечный клуб»:** предоставляет скидки до 50% и возможность накопления баллов.

**Мобильное приложение:** Доступно для устройств на платформах iOS и Android, приложение «Аптека Апрель» позволяет:

- искать и бронировать товары;
- просматривать историю покупок;
- получать информацию о скидках и акциях;
- оплачивать заказы онлайн.

## 1.2 Описание объекта автоматизации

На данный момент основная проблема – **различие цен между сайтом и физическими аптеками** (рис.1), что создает неудобства для клиентов и требует дополнительной работы персонала.

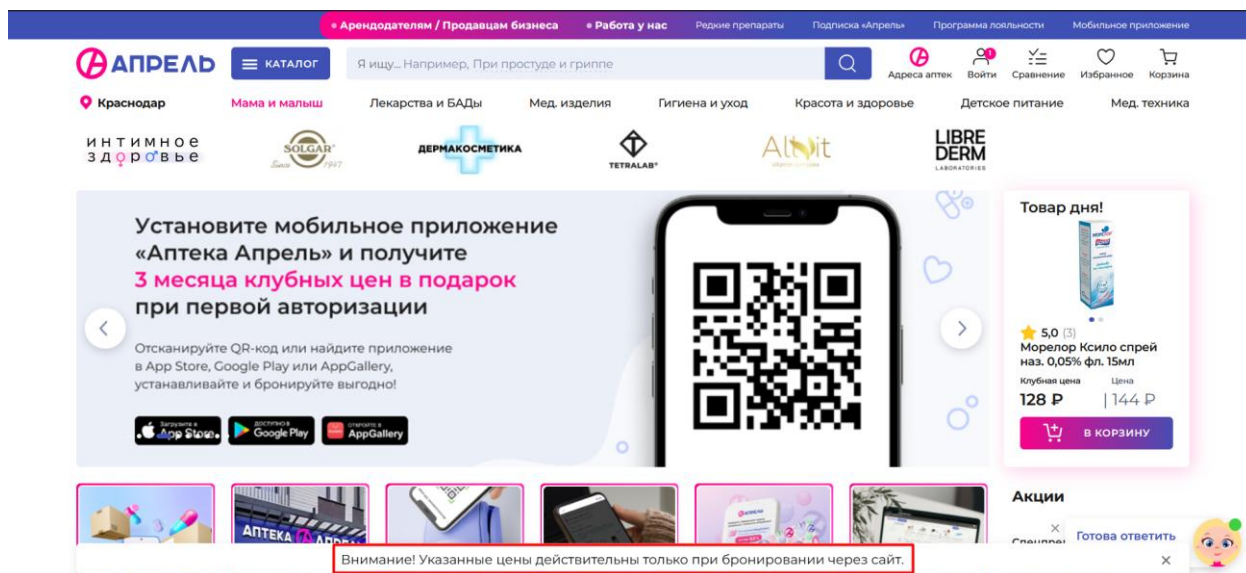


Рисунок 1 – Подтверждение проблемы, с помощью оповещения в нижней части экрана на официальном сайте «Апрель»

Для решения необходимо разработать систему автоматического обновления цен, которая синхронизирует данные в реальном времени.

Таблица 1 - Описание объекта автоматизации

| Компонент системы                 | Описание   | Текущие проблемы   |
|-----------------------------------|--|--|
| Физическая аптека                 | Продажа лекарств и медицинских товаров, оформление заказов, программа лояльности | Различие цен между сайтом и кассами, необходимость ручного обновления цен  |
| Онлайн-сервис (сайт и приложение) | Поиск, бронирование и оформление заказов, оплата онлайн, скидки и акции          | Цены на сайте не всегда актуальны, возможны расхождения с ценами в аптеках |
| Программа лояльности              | Система скидок и накопления баллов для постоянных клиентов                       | Требует интеграции с обновленной системой цен для корректной работы        |

Продолжение таблицы

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Система управления запасами</b> | Автоматизированный учет товаров, складские остатки, поставки.            | Возможны задержки в обновлении данных о наличии товаров в аптеках. |
| <b>База данных цен</b>             | Хранение информации о стоимости товаров, обновление данных по поставкам. | Различные источники данных, что приводит к несоответствию цен.     |

### 1.3 Описание основных функций системы

Таблица 2 - Описание основных функций системы

| Наименование                    | Краткое описание   |
|---------------------------------|--|
| Актуализация цен                | Автоматическое обновление цен на сайте и в кассовых системах аптек, синхронизация с базой данных |
| Интеграция с базой данных       | Централизованное хранение данных о ценах, наличии товаров, скидках и акциях                      |
| Управление складскими остатками | Учет поступлений, списания и перемещения товаров между аптеками                                  |
| Отчетность и аналитика          | Формирование отчетов по продажам, изменениям цен, популярным товарам                             |
| Уведомления для сотрудников     | Оповещение персонала о необходимости обновления цен, изменениях в наличии товаров                |

## **1.4 Ожидаемые результаты реализации моделируемой системы**

1. Исключение расхождений между ценами на сайте и в физической аптеке, а следовательно и повышение скорости обслуживания в аптеках.
2. Повышение доверия клиентов за счет точной информации о стоимости товаров.
3. Централизованное хранение актуальных данных о товарах, их наличии и ценах.
4. Снижение ошибок, связанных с ручным вводом информации.
5. Повышение эффективности управления запасами.
6. Возможность прогнозирования спроса и корректировки ассортимента.
7. Исключение необходимости ручного обновления цен.
8. Автоматическое уведомление сотрудников об изменениях в системе.

## 2.1 Построение диаграммы UML по вике

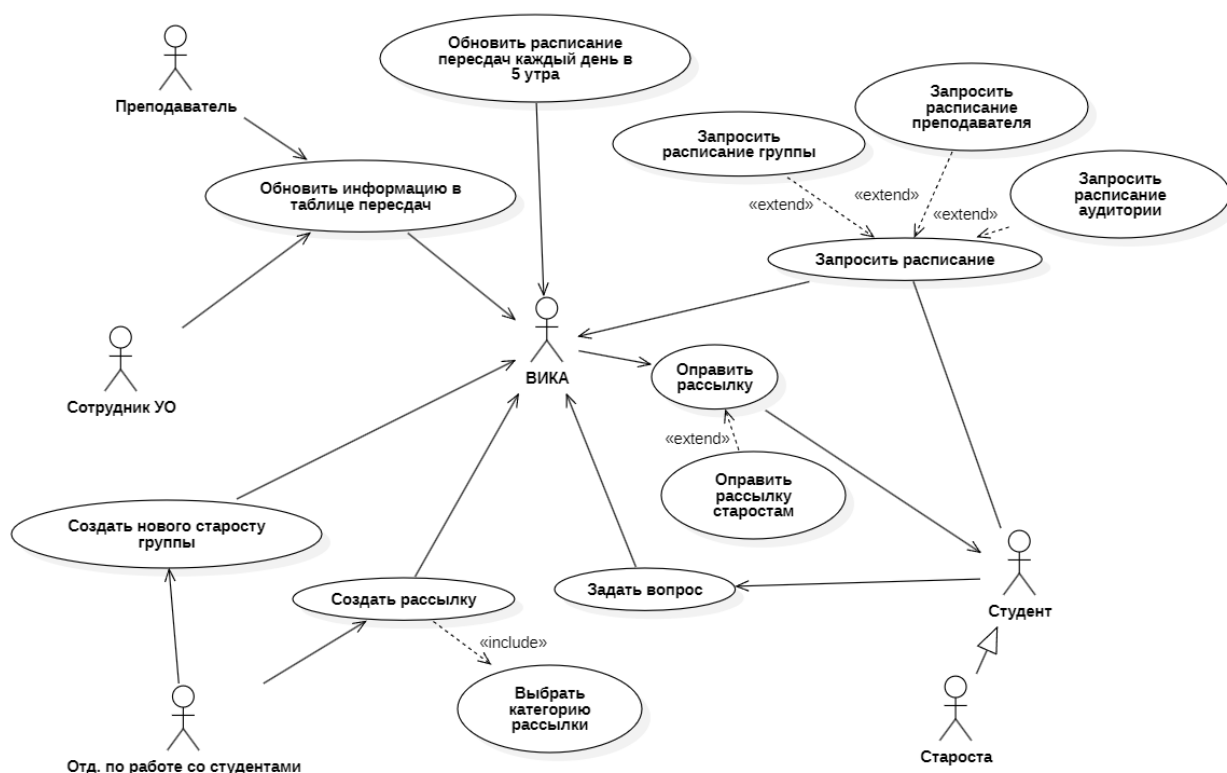


Рисунок 2 – диаграмма UML по помощнику «ВИКА»



## 2.2 Построение диаграммы UML по персональному варианту

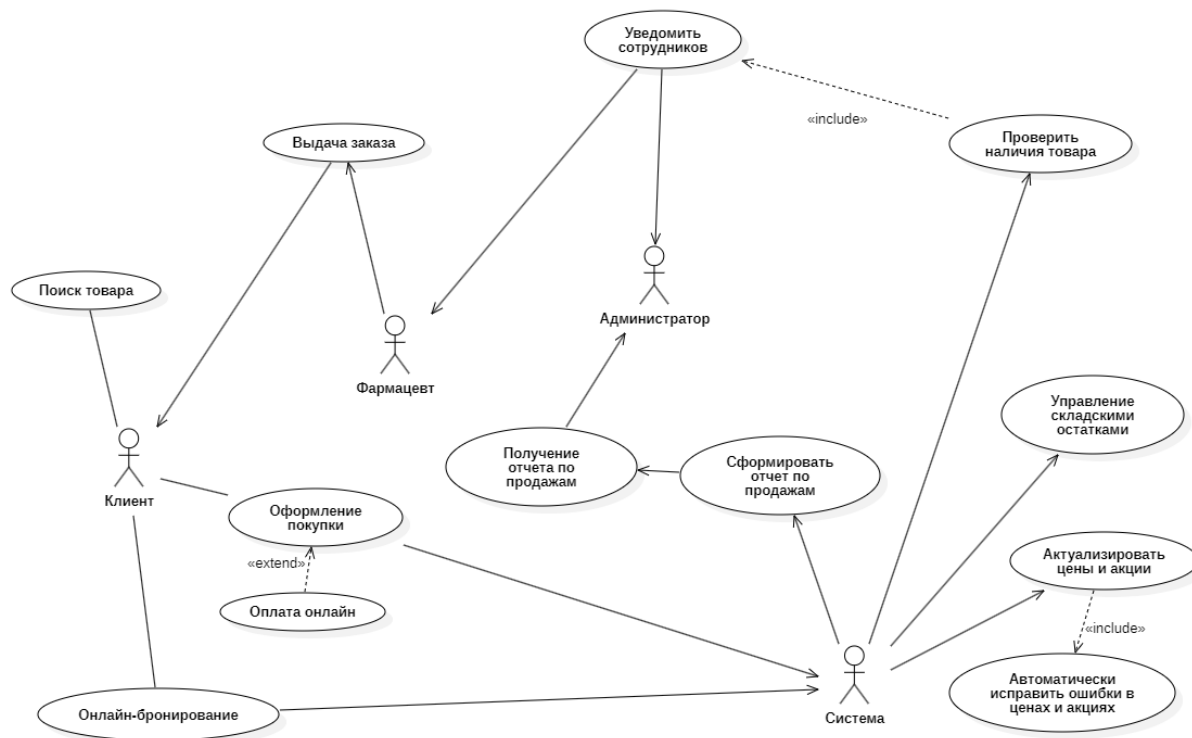


Рисунок 3 – диаграмма UML по автоматизации аптеки «Апрель»

## 2.3 Описания взаимодействий по обеим диаграммам

Таблица 3 - взаимодействий по UML диаграмме «ВИКА»

| Актёр/ВИ                      | Тип связи  | Вариант использования   |
|-------------------------------|------------|---|
| Преподаватель                 | Ассоциация | Обновить расписание пересдач каждый день в 5 утра                     |
| Сотрудник УО                  | Ассоциация | Обновить информацию в таблице пересдач                                |
| Отдел по работе со студентами | Ассоциация | Создать нового старосту группы  |
| Отдел по работе со студентами | Ассоциация | Создать рассылку  |
| ВИКА                          | Ассоциация | Запросить расписание  |
| ВИКА                          | Расширение | Запросить расписание группы (расширяет «Запросить расписание»)        |
| ВИКА                          | Расширение | Запросить расписание преподавателя (расширяет «Запросить расписание») |
| ВИКА                          | Расширение | Запросить расписание аудитории (расширяет «Запросить расписание»)     |
| ВИКА                          | Ассоциация | Задать вопрос   |
| ВИКА                          | Ассоциация | Отправить рассылку  |
| ВИКА                          | Расширение | Отправить рассылку старостам (расширяет «Отправить рассылку»)         |
| ВИКА                          | Включение  | Выбрать категорию рассылки (включается в «Создать рассылку»)          |
| Студент                       | Ассоциация | Запросить расписание  |
| Студент                       | Ассоциация | Задать вопрос   |
| Староста                      | Обобщение  | Наследует функционал студента   |

**Таблица 4 - взаимодействий по UML диаграмме «Апрель»**

| <b>Актер/ВИ</b> | <b>Тип связи</b> | <b>Вариант использования</b>   |
|-----------------|------------------|--|
| Клиент          | Ассоциация       | Поиск товара   |
| Клиент          | Ассоциация       | Онлайн-бронирование  |
| Клиент          | Ассоциация       | Оформление покупки   |
| Клиент          | Расширение       | Оплата онлайн (расширяет «Оформление покупки»)                                   |
| Фармацевт       | Ассоциация       | Выдача заказа  |
| Администратор   | Обобщение        | Получение отчета по продажам   |
| Система         | Ассоциация       | Управление складскими остатками  |
| Система         | Ассоциация       | Проверка наличия товара  |
| Система         | Ассоциация       | Актуализация цен и акций   |
| Система         | Включение        | Уведомление сотрудников  |
| Система         | Включение        | Автоматическое исправление ошибок в ценах и акциях(расширяет «Актуализация цен») |
| Система         | Ассоциация       | Сформировать отчет по продажам   |

### 3.1 Построение тренировочных диаграмм классов UML

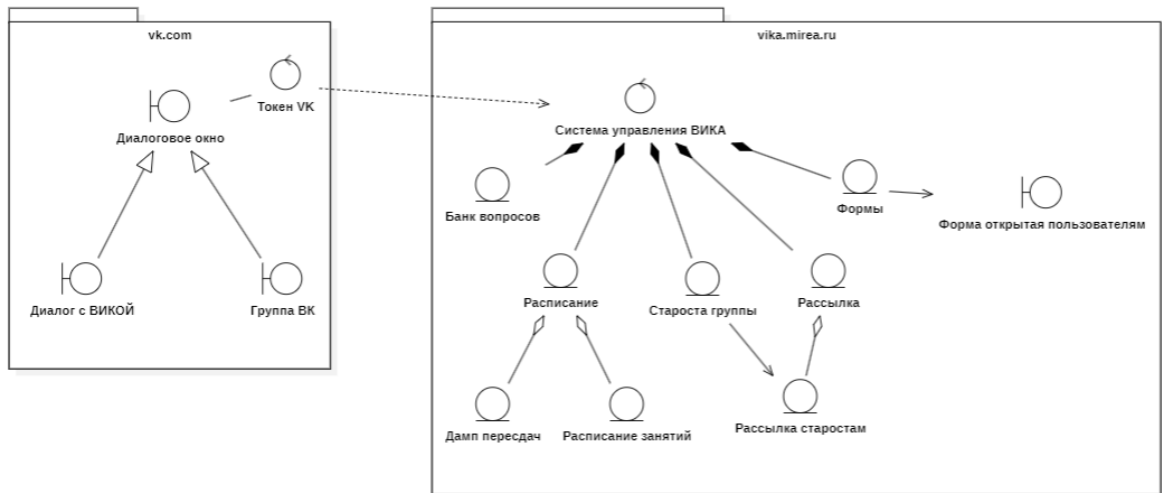


Рисунок 4 – диаграмма классов анализа UML по помощнику «ВИКА»

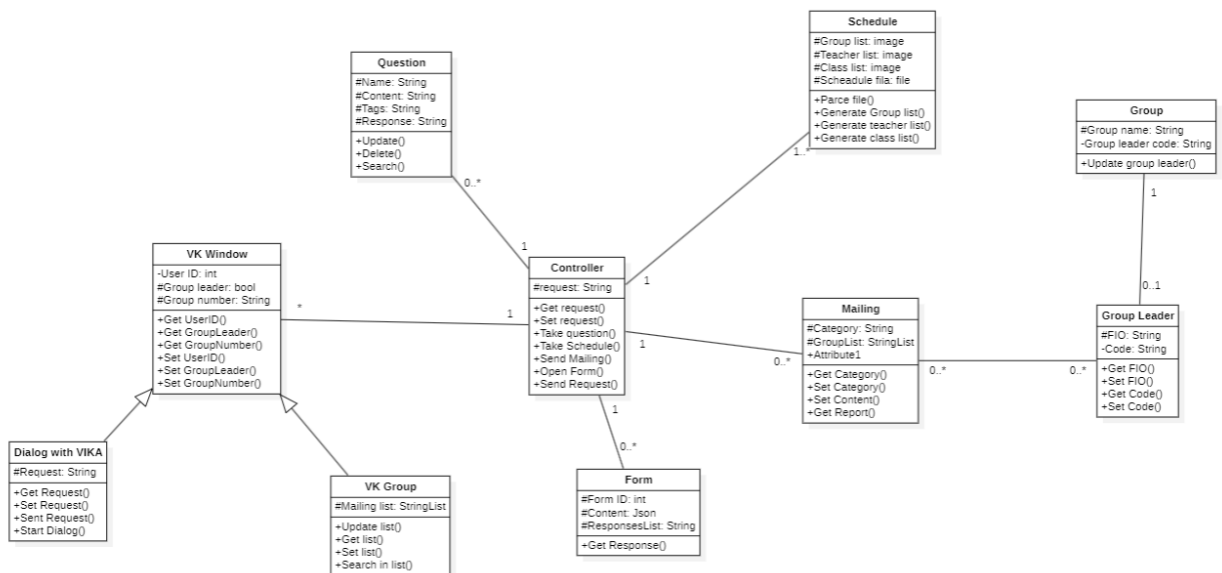


Рисунок 5 – диаграмма классов UML по помощнику «ВИКА»

### 3.2 Построение диаграмм классов по персональному варианту

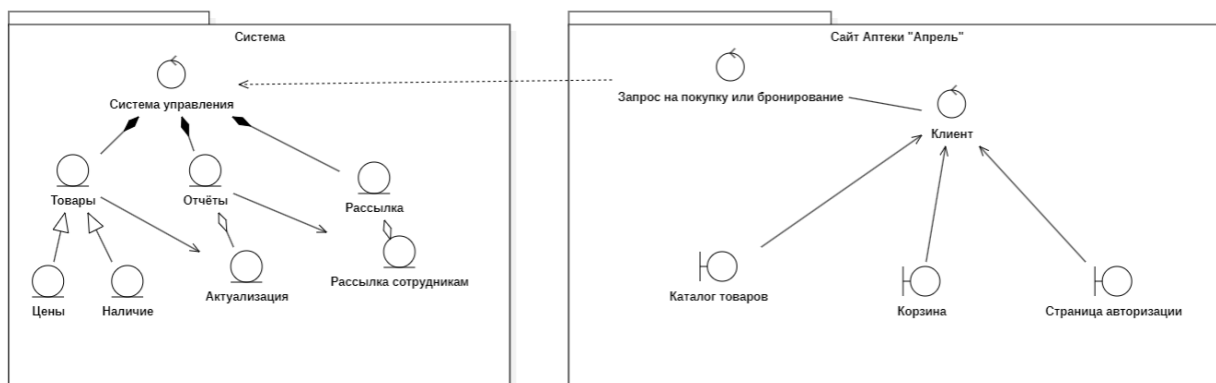


Рисунок 6 – диаграмма классов анализа UML по автоматизации аптеки «Апрель»

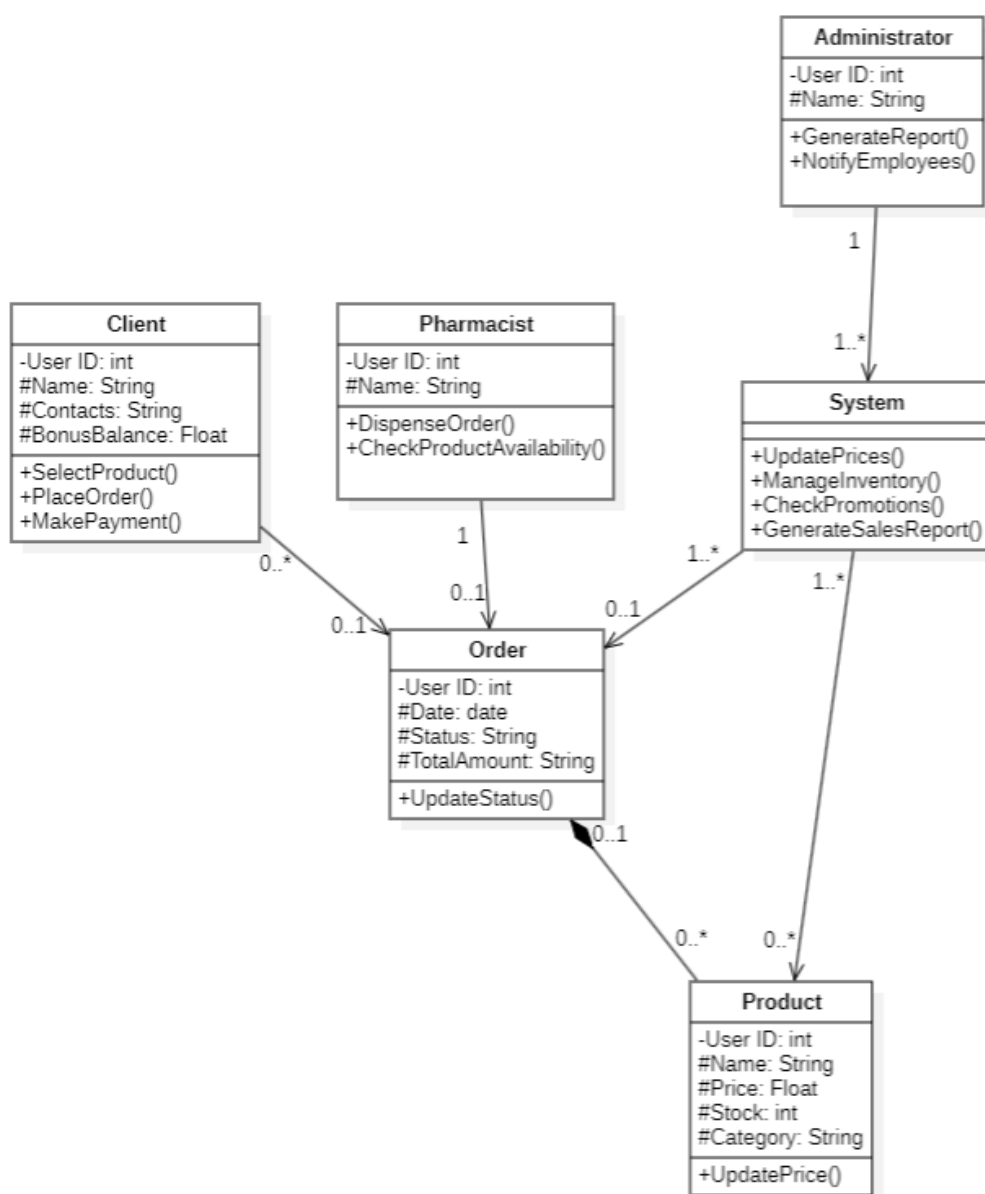


Рисунок 7 – диаграмма классов UML по автоматизации аптеки «Апрель»

### 3.3 По второй диаграмме (классов, не классов анализа) построить

*Таблица 5 – Взаимодействие между классов на примере VIKА*

| Класс          | Кратность    | Тип отношения | Класс          |
|----------------|--------------|---------------|----------------|
| DialogWithVika |              | Обобщение     | VKDialogWindow |
| VKGroup        |              | Обобщение     | VKDialogWindow |
| VKDialogWindow | *, 1         | Ассоциация    | Controller     |
| Controller     | 1, 0...*     | Ассоциация    | Form           |
| Controller     | 1, 0...*     | Ассоциация    | Question       |
| Controller     | 1...*, 1     | Ассоциация    | Schedule       |
| Controller     | 1, 0...*     | Ассоциация    | Mailing        |
| Mailing        | 0...*, 0...* | Ассоциация    | GroupLeader    |
| GroupLeader    | 0...1, 1     | Ассоциация    | Group          |

*Таблица 6 – Взаимодействие между классов в персональном варианте*

| Класс         | Кратность | Тип отношения | Класс   |
|---------------|-----------|---------------|---------|
| Client        | 0..*      | Ассоциация    | Order   |
| Pharmacist    | 1         | Ассоциация    | Order   |
| System        | 1..*      | Ассоциация    | Order   |
| Product       | 0..*      | Композиция    | Order   |
| System        | 1..*      | Ассоциация    | Product |
| Administratot | 1         | Ассоциация    | System  |

## 4.1 Тренировочные диаграммы последовательности.

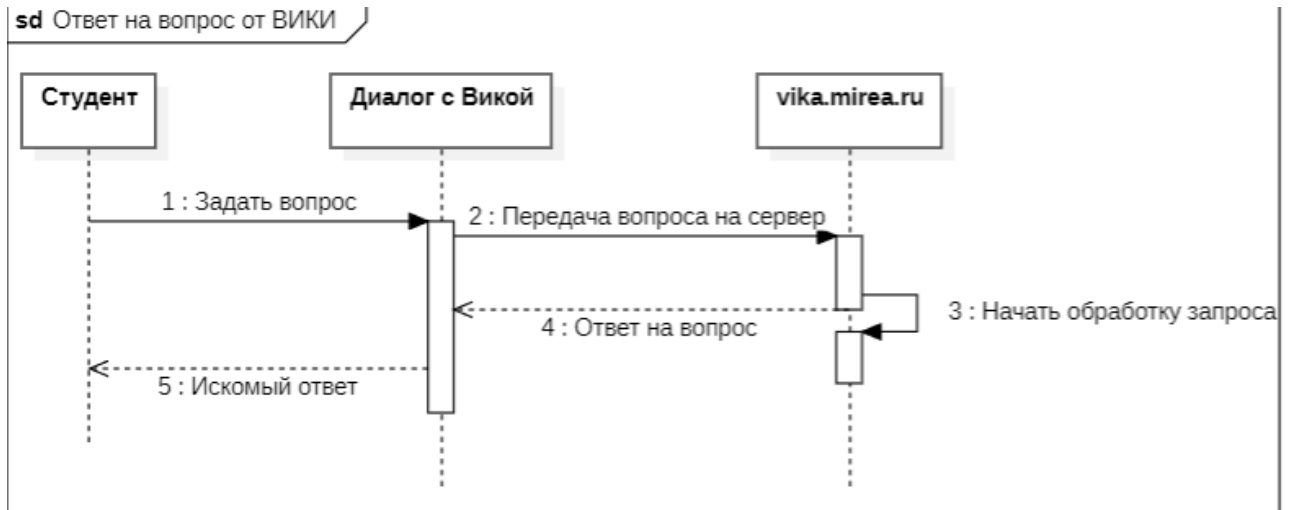


Рисунок 8 – Тренировочная диаграмма последовательности №1

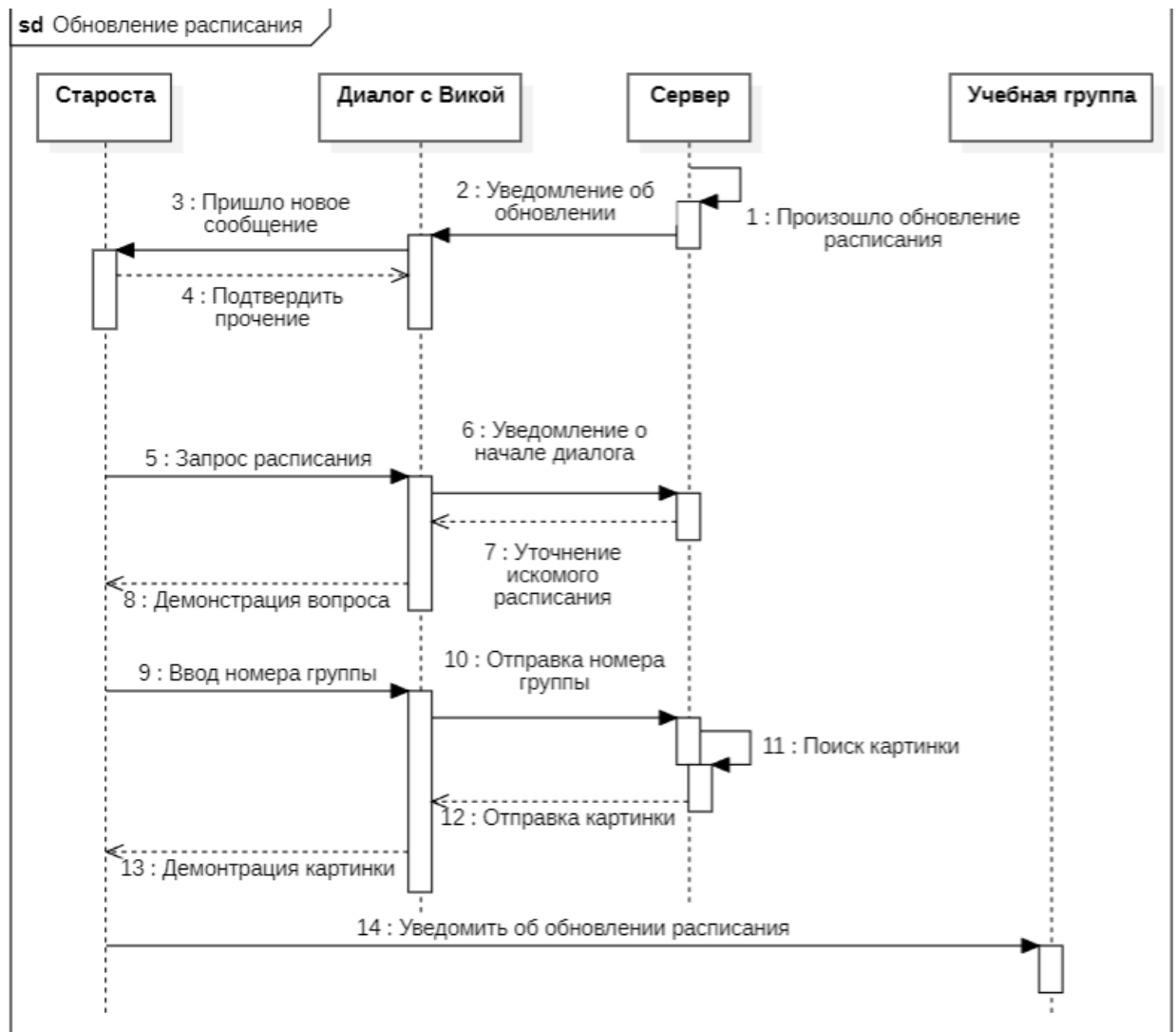


Рисунок 9 – Тренировочная диаграмма последовательности №2.

## 4.2 Персональные диаграммы последовательности.

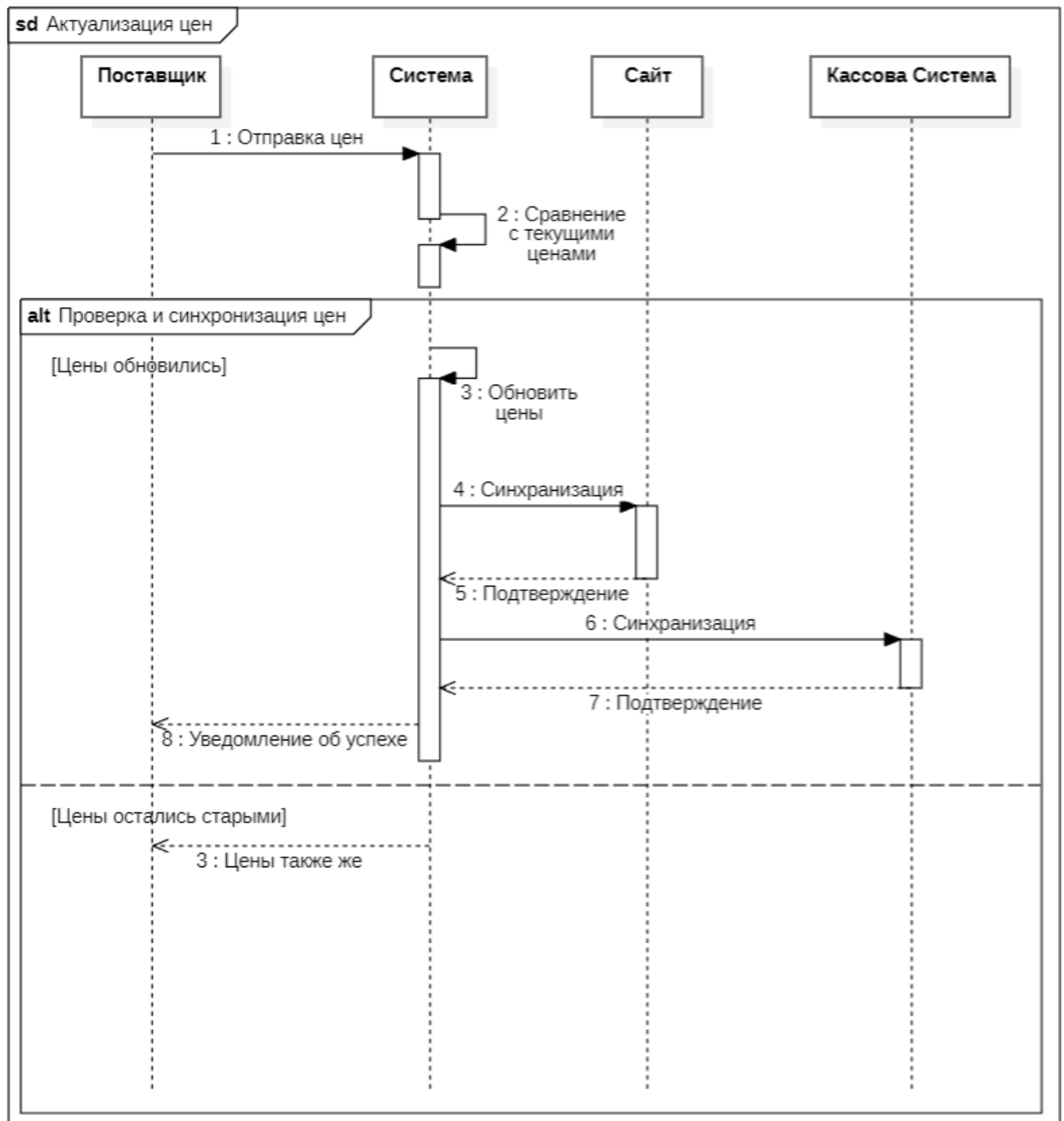
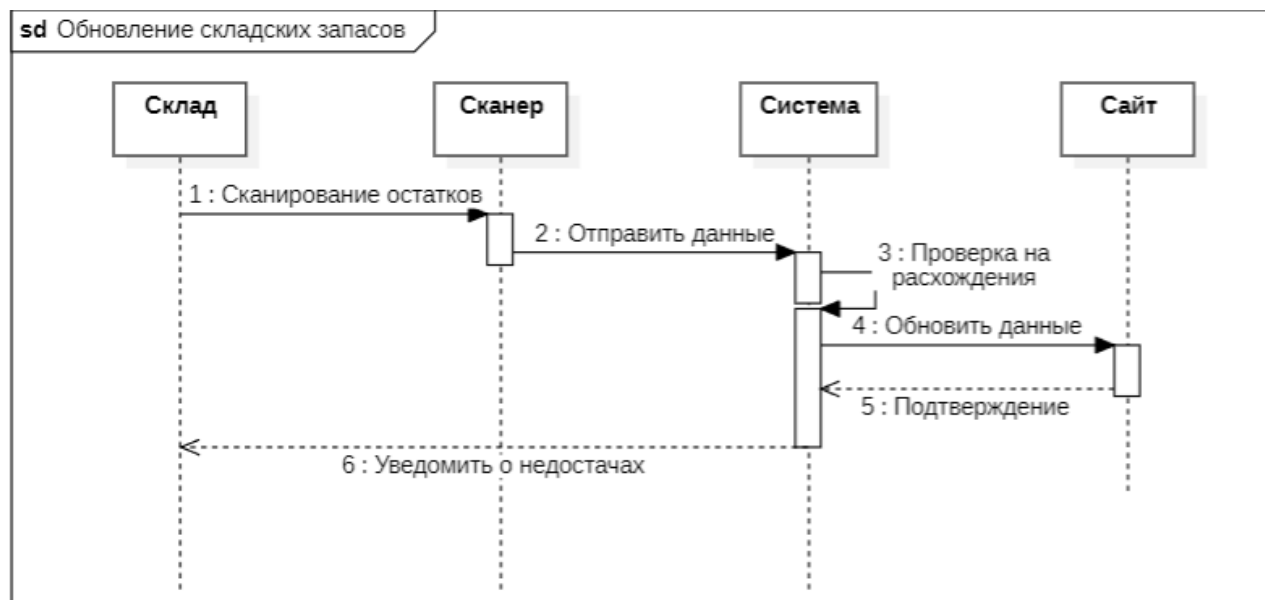


Рисунок 10 – Персональная диаграмма последовательности №1





**Рисунок 11 – Персональная диаграмма последовательности №2**

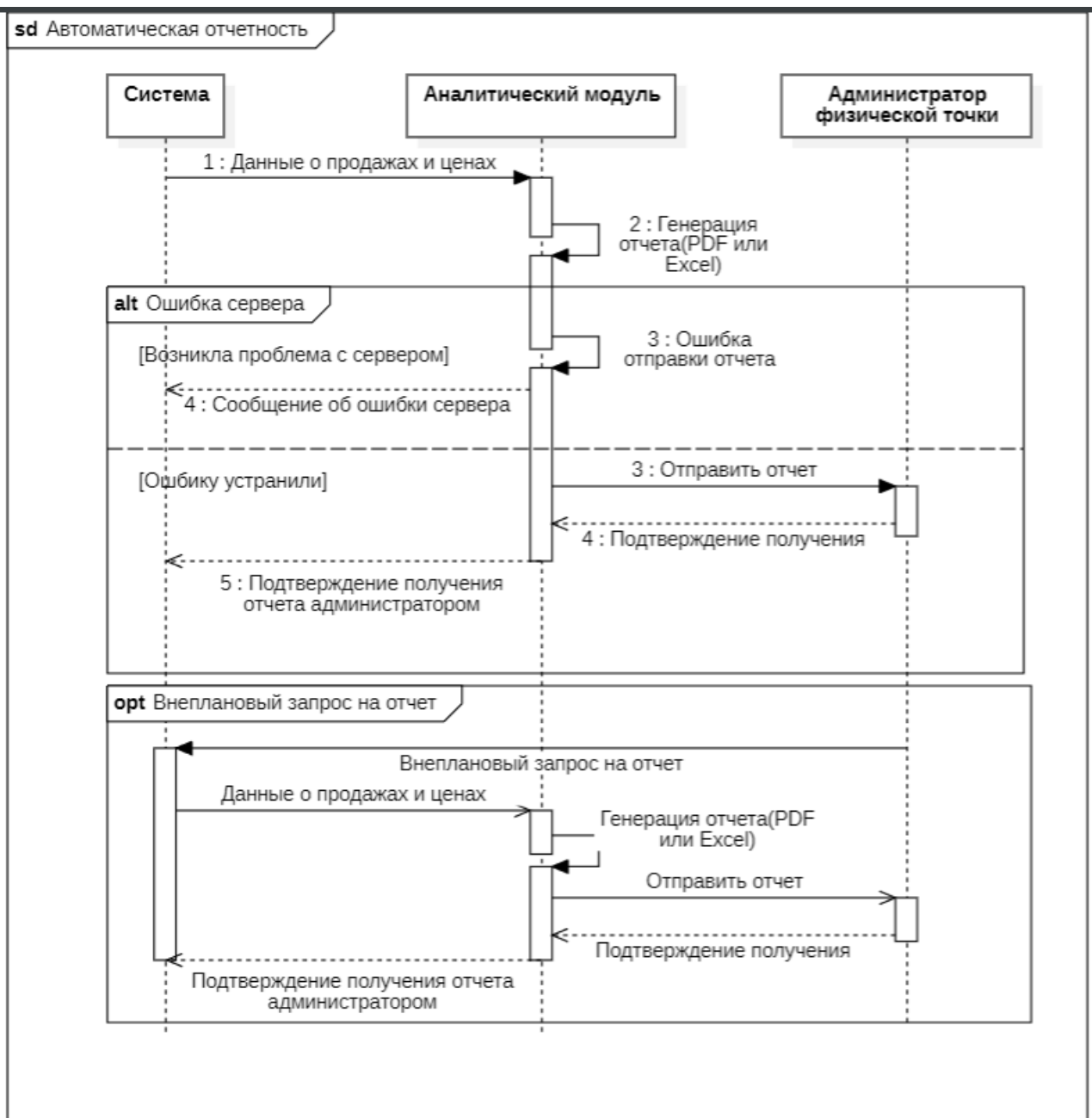


Рисунок 12 – Персональная диаграмма последовательности №3

### 4.3 Персональная диаграмма коммуникации.

sd CommunicationDiagram1

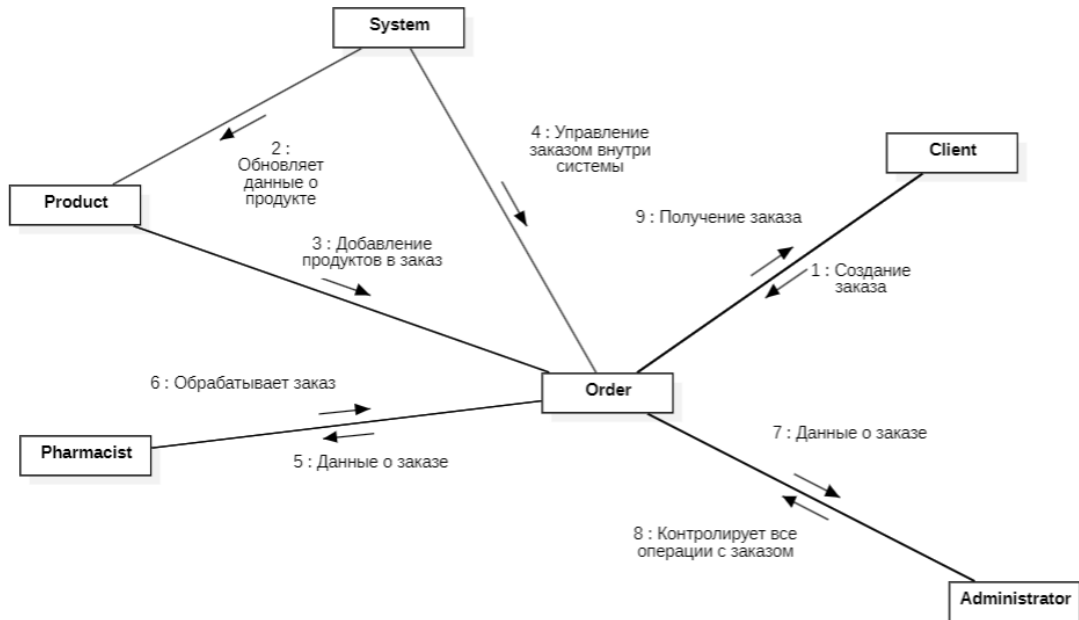


Рисунок 13 – Персональная диаграмма коммуникации

## 5.1 Тренировочные диаграммы последовательности.

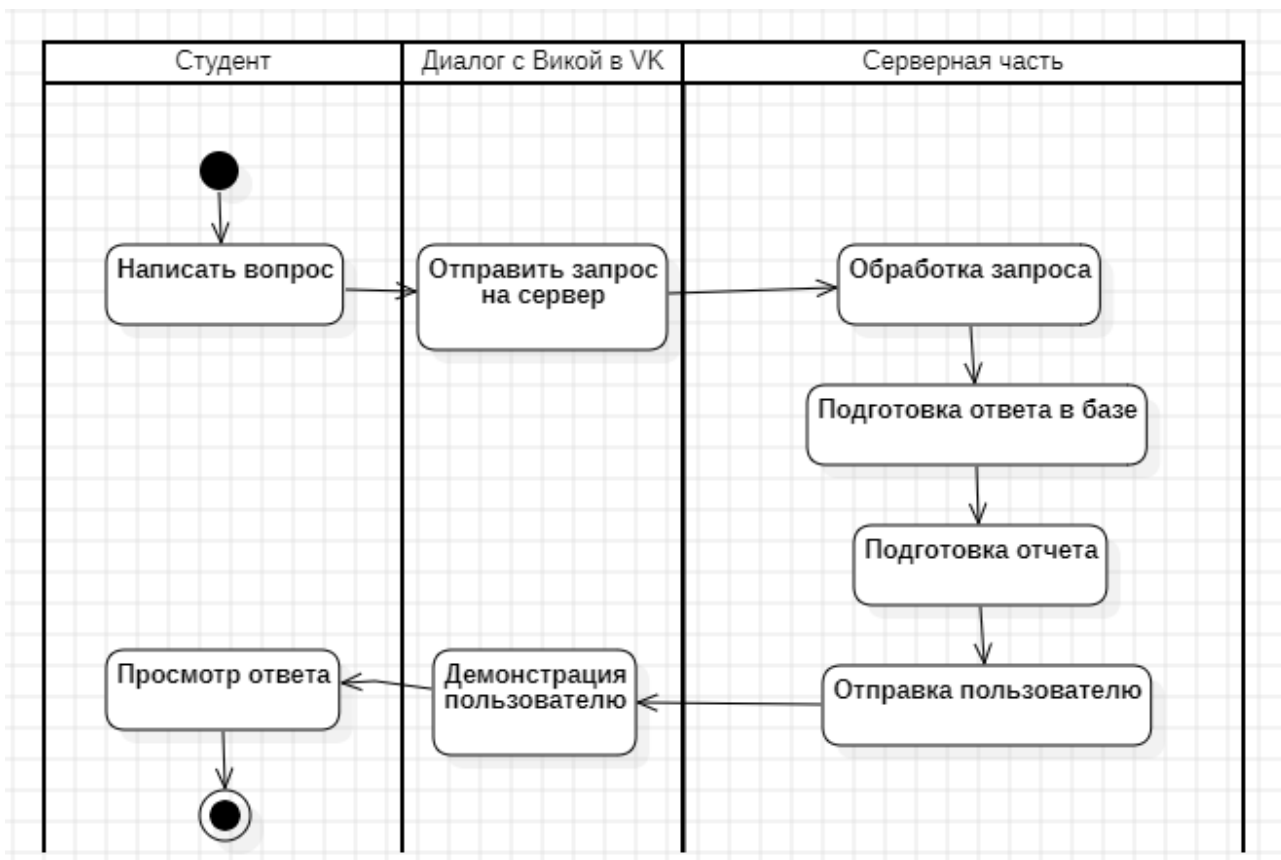


Рисунок 14 – Тренировочная диаграмма деятельности №1

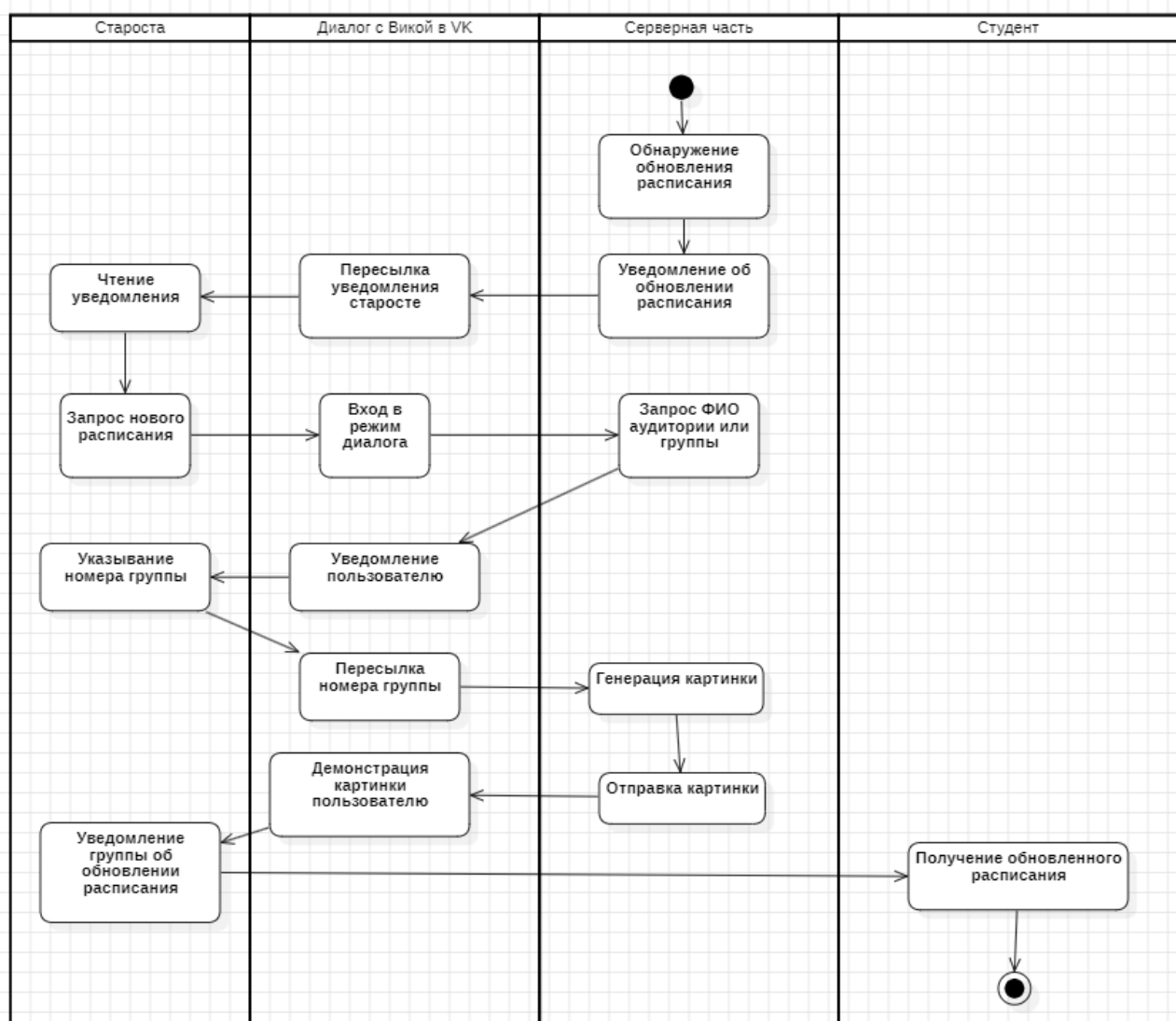


Рисунок 15 – Тренировочная диаграмма деятельности №2.

## 5.2 Персональные диаграммы последовательности.

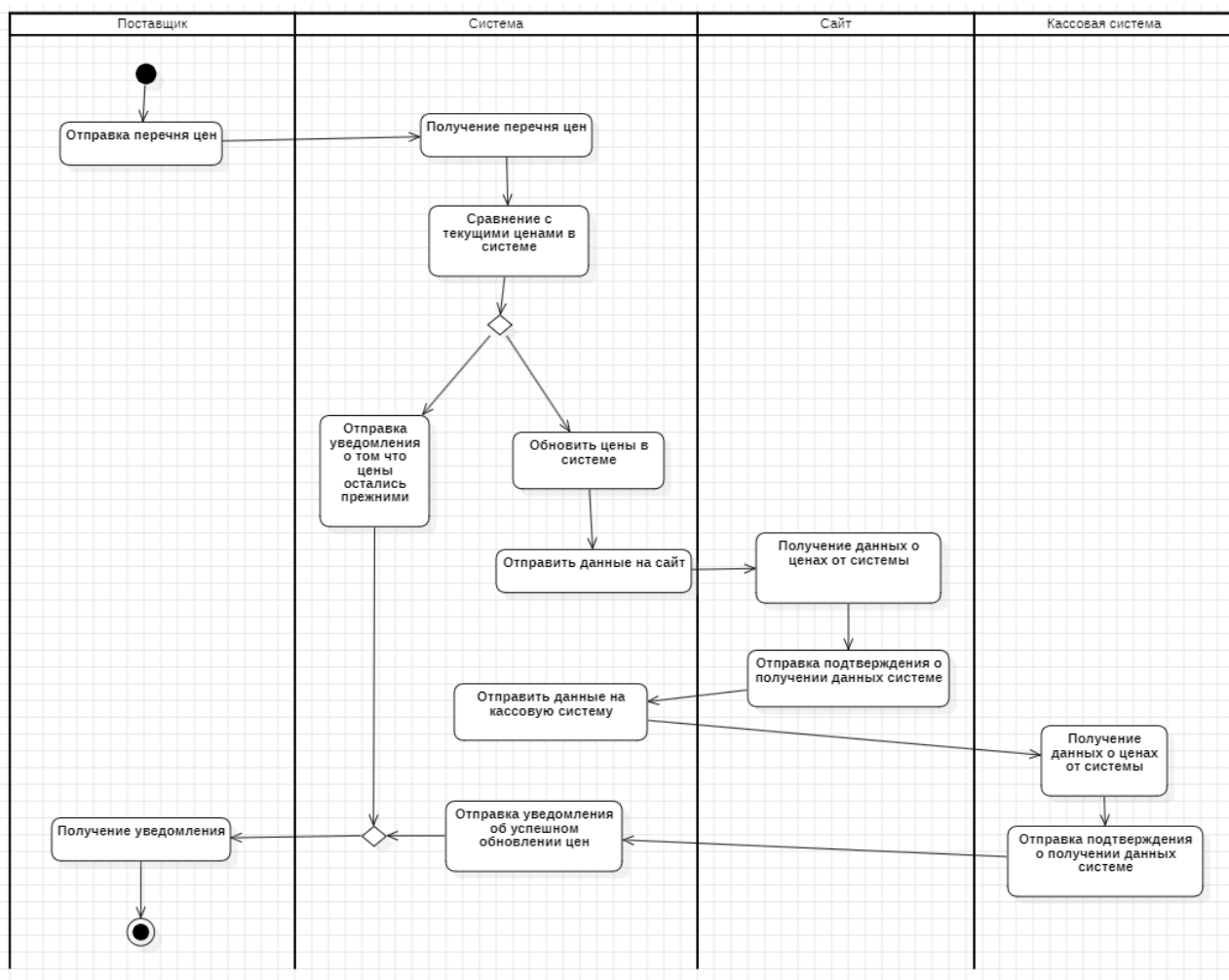


Рисунок 16 – Персональная диаграмма деятельности №1

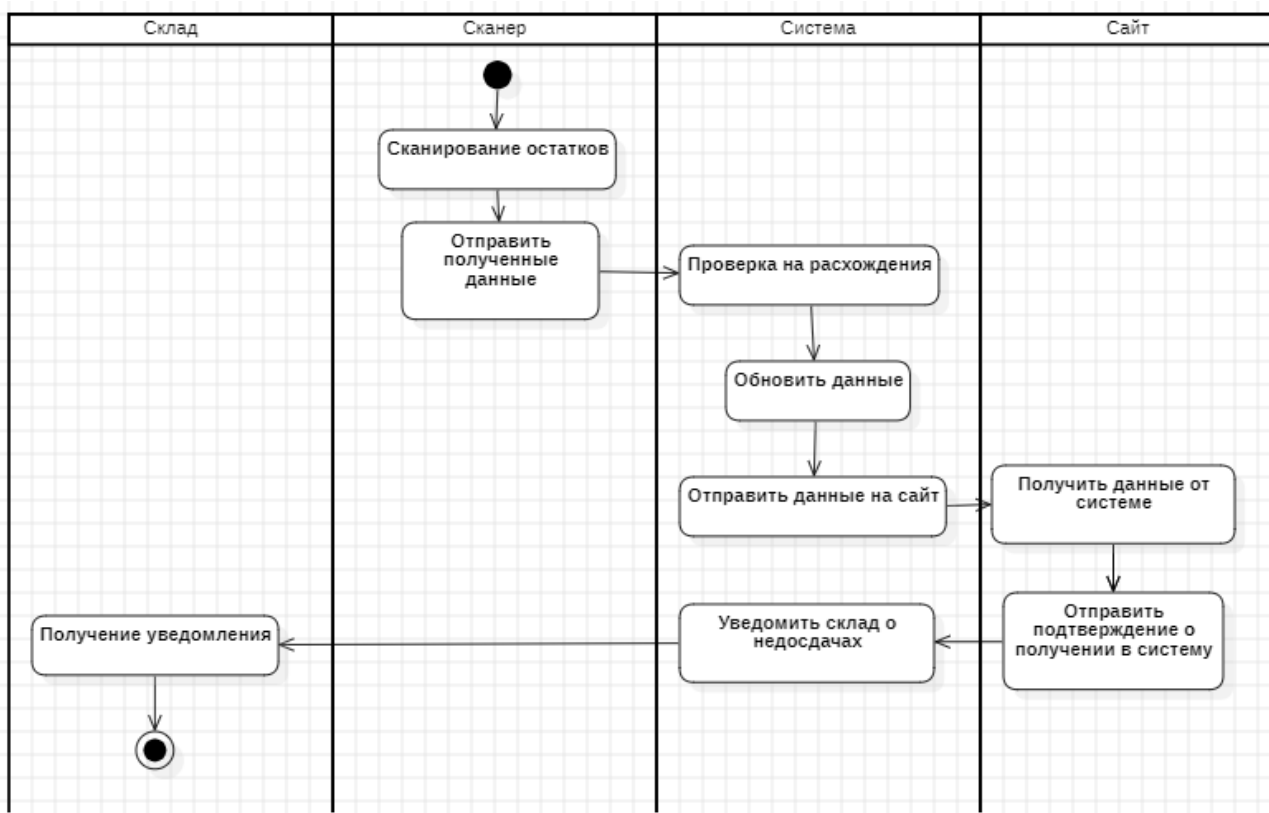


Рисунок 17 – Персональная диаграмма деятельности №2

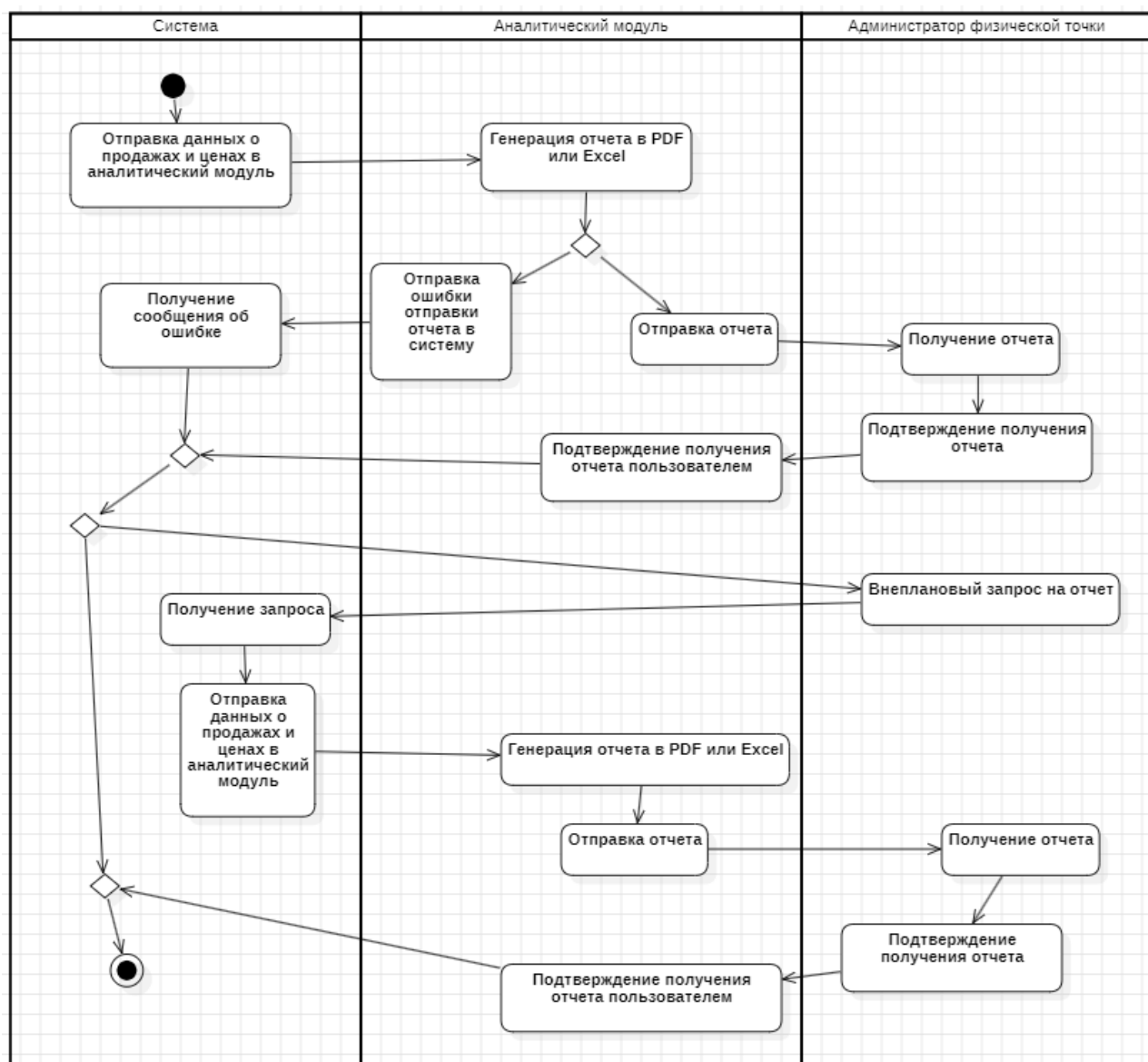


Рисунок 18 – Персональная диаграмма деятельности №3



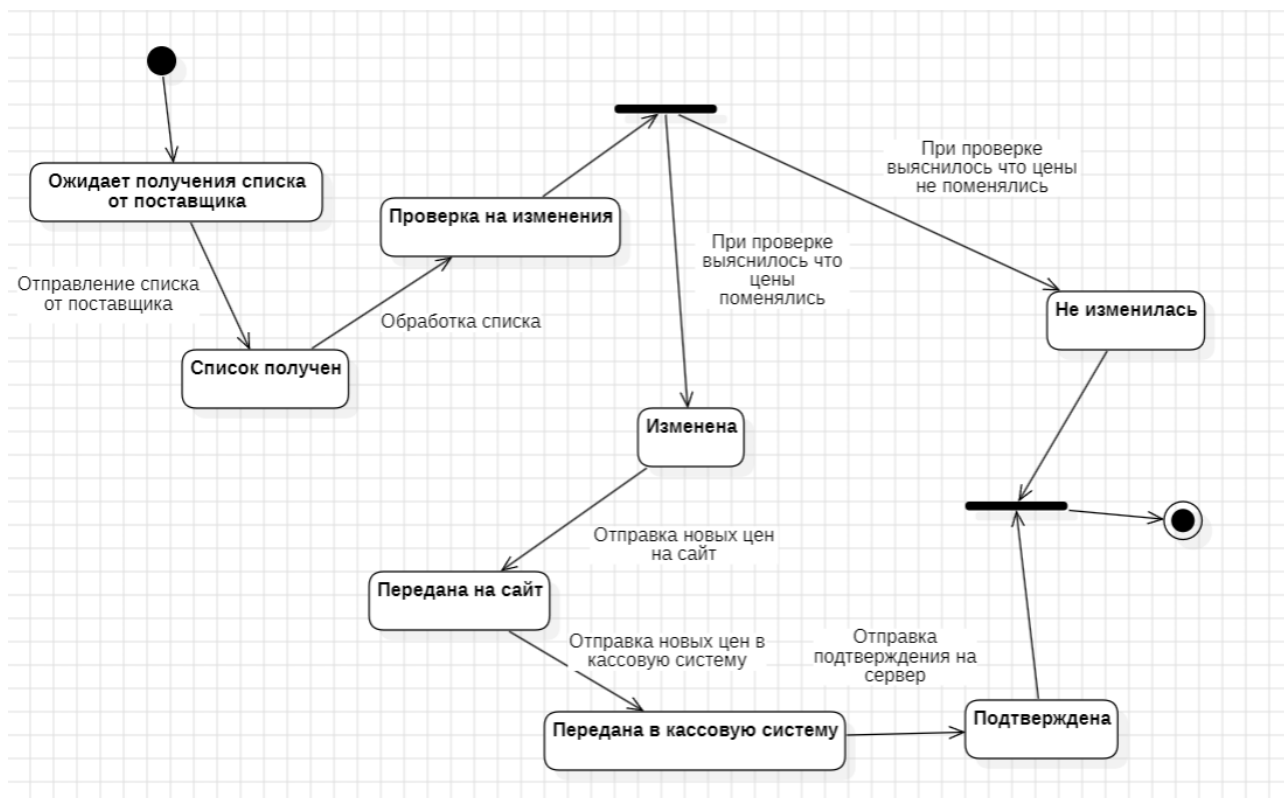


Рисунок 19 – Персональная диаграмма состояний

## 6.1 Тренировочная диаграмма компонентов по описанию.

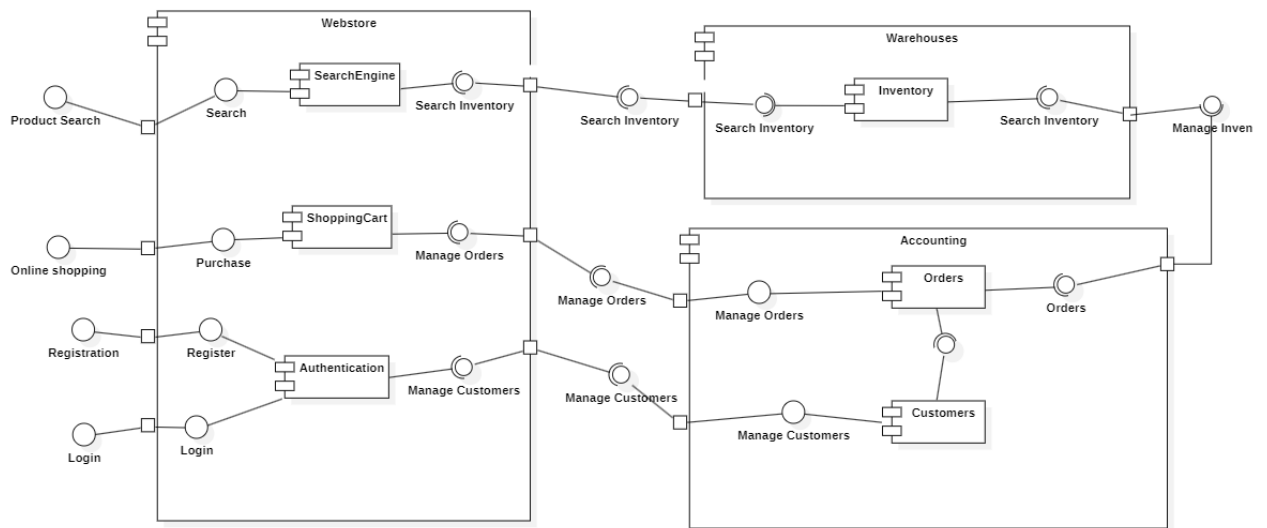


Рисунок 20 – Тренировочная диаграмма компонентов по описанию

## 6.2 Персональная диаграмма компонентов.

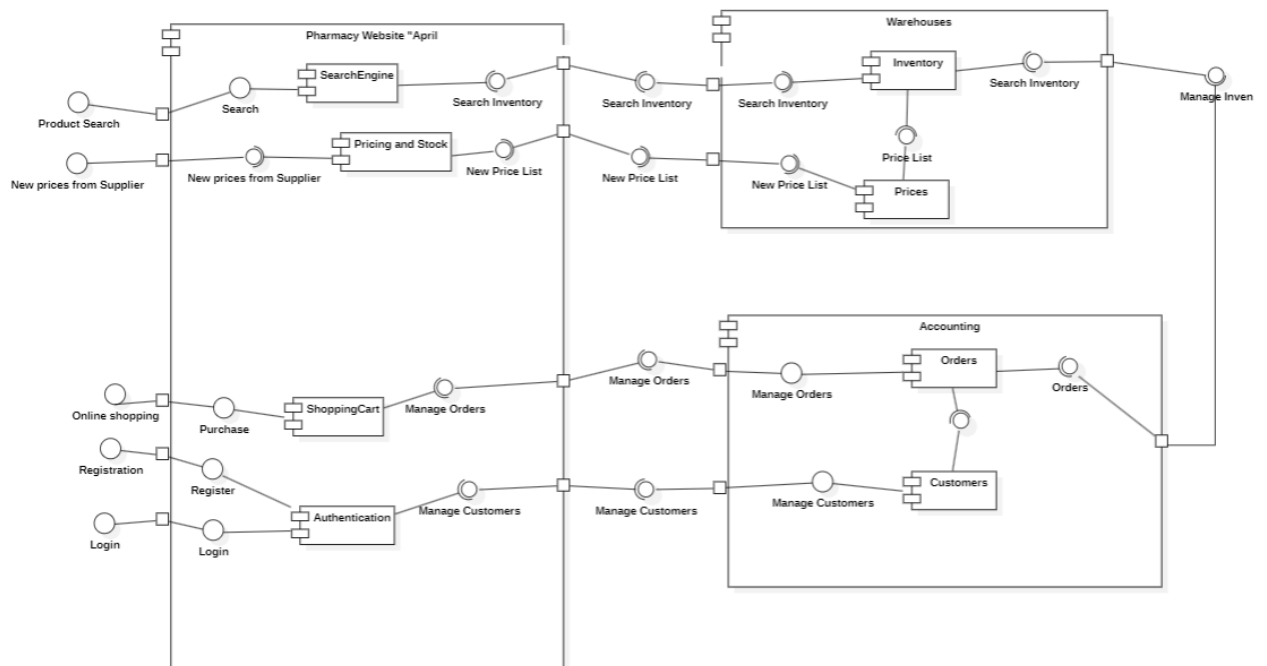


Рисунок 21 – Персональная диаграмма компонентов

## **6.3 Текстовое описание персональной диаграммы компонентов напарника.**

### **Предметная область**

Предметная область охватывает процессы онлайн-покупки лекарств через сайт аптеки "Апрель", автоматическую актуализацию цен и остатков товаров, обработку заказов и управление клиентскими данными. Система автоматизирует взаимодействие клиентов с веб-интерфейсом, складским учётом и бухгалтерией.

#### **1. Подсистема Pharmacy Website April (Веб-сайт аптеки "Апрель")**

Это основная часть системы, через которую клиенты ищут товары, узнают актуальные цены и оформляют заказы.

#### **Компоненты:**

##### **<<component>> :SearchEngine**

Отвечает за поиск товаров. Через интерфейс Search Inventory отправляет запросы в складскую подсистему для получения данных об остатках.

##### **<<component>> :Pricing and Stock**

Отвечает за получение новых цен от поставщиков и обновление информации о товарах. Передаёт новые прайс-листы в складскую подсистему.

##### **<<component>> :ShoppingCart**

Обеспечивает работу корзины покупок, позволяет оформить заказ, взаимодействует с подсистемами управления заказами и клиентами через интерфейсы Manage Orders и Manage Customers.

##### **<<component>> :Authentication**

Отвечает за регистрацию и авторизацию пользователей. Через интерфейсы Login и Register предоставляет пользователям доступ к системе.

#### **Основные интерфейсы:**

ProductSearch – поиск товаров.

New prices from Supplier – получение новых цен.

Online Shopping – оформление покупок.

Registration, Login – регистрация и вход в систему.

Search Inventory, New Price List, Manage Orders, Manage Customers – взаимодействие с другими подсистемами.

## **2. Подсистема Warehouses (Складской учёт)**

Отвечает за хранение данных о наличии товаров на складе и актуальные цены.

### **Компоненты:**

#### **<<component>> :Inventory**

Обрабатывает запросы на поиск товаров и управляет складскими данными через интерфейс Search Inventory.

#### **<<component>> :Prices**

Обновляет и хранит информацию о ценах на товары через интерфейс Price List.

### **Основные интерфейсы:**

Search Inventory – получение информации о товарах на складе.

Price List – обновление прайс-листов от внешних источников.

Manage Inventory – административные операции по учёту товаров.

## **3. Подсистема Accounting (Учёт и заказы)**

Ведёт обработку заказов клиентов и управление клиентской базой.

### **Компоненты:**

#### **<<component>> :Orders**

Отвечает за приём и управление заказами, поступающими с сайта аптеки через интерфейс Manage Orders.

#### **<<component>> :Customers**

Ведёт учёт зарегистрированных клиентов, обновляет и предоставляет данные через интерфейс Manage Customers.

### **Основные интерфейсы:**

Manage Orders, Orders – обработка заказов.

Manage Customers – работа с клиентскими данными.

## **6.4 Текстовое описание персональной диаграммы компонентов.**

### **Предметная область**

Предметная область охватывает процесс приёма заявок на проверку автомобилей, извлечения и актуализации данных об их истории, проведения юридической оценки, формирования отчётов и информирования пользователей. Система автоматизирует работу менеджеров автосалонов, сотрудников юридического отдела, продавцов и покупателей автомобилей, а также интегрируется с внешними государственными базами данных (ГИБДД, ФНС, ФСПП).

### **1. Подсистема Website “Rolf”**

Это пользовательский интерфейс, через который клиенты взаимодействуют с системой.

Компоненты:

- **<<component>> Authentication Service**

Отвечает за обработку операций входа (Login) и регистрации (Register). Принимает запросы через интерфейсы Login и Registration, выполняет валидацию и выдаёт токен/сессию пользователю.

- **<<component>> Request Handler**

Обрабатывает входящие запросы клиентов (Client's request) на проверку данных об автомобиле. Принимает данные из веб-формы и формирует внутренний объект «Submit Check Request» для передачи в подсистему бизнес-логики.

- **<<component>> Web form**

Обеспечивает представление результата проверки отчёта (Viewing the report) в браузере клиента.

**Интерфейсы:**

- Публичные (user-facing):
  - Login
  - Registration

- Request
- Viewing the report
- Взаимодействие с Application Services:
  - Authenticate User (uses → Authentication Service)
  - Submit Check Request (uses → Request Handler)

## 2. Подсистема Application Services

Содержит бизнес-логику по интеграции с внешними сервисами и генерации отчётов.

### Компоненты:

- **<<component>> Gov Integration Service**

Выполняет запросы к государственным базам данных по интерфейсу Fetch External Data. Принимает аутентифицированный запрос, преобразует его в формат API внешних служб и возвращает сырые данные.

- **<<component>> Report Generator**

Обработывает поступившие данные (Submit Check Request), запрашивает у Gov Integration Service необходимую информацию и формирует конечный отчёт. Предоставляет готовый отчёт по интерфейсу Read for Reports.

### Интерфейсы:

- Требуемые от Website “Rolf”:
  - Authenticate User
  - Submit Check Request
- Публичные (для Data Stores и внешних компонентов):
  - Fetch External Data (предоставляет Gov Integration Service)
  - Read for Reports (предоставляет Report Generator)

## 3. Подсистема Data Stores

Хранит и предоставляет данные из внешних государственных баз.

### Компоненты:

- **<<component>> External Gov DBs**

Представляет собой набор удалённых баз данных, содержащих информацию

об автомобилях. Предоставляет интерфейс Car Information для отдачи готовых данных по запросу Fetch External Data.

### Интерфейсы:

- Требуемые от Application Services:
- Fetch External Data
- Публичные (для Sales Manager):
- Car Information

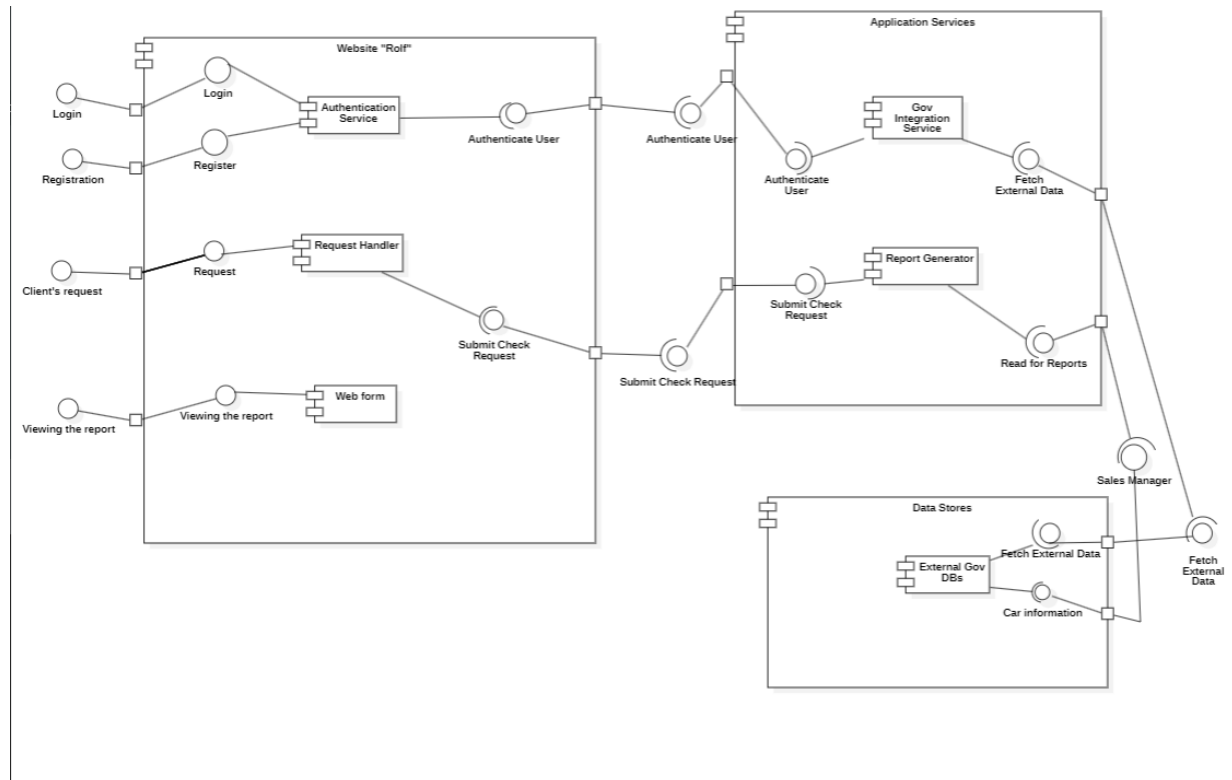


Рисунок 22 – Диаграмма компонентов, построенная по описанию напарника

## **6.5 Анализ почему диаграммы получились разные.**

Диаграмма компонентов, построенная по текстовому описанию, может отличаться от оригинальной из-за обобщений и неполноты информации в тексте. Некоторые связи между компонентами могут быть интерпретированы по-разному, а детали, такие как дополнительные интерфейсы или вспомогательные компоненты, могут быть упущены. Роли компонентов также могут быть поняты иначе, что приводит к их объединению или разделению. При восстановлении структуры возможны разные решения в группировке подсистем и выборе уровня детализации, что влияет на итоговый вид диаграммы.



## 7.1 Требования к развёртыванию системы

### 1. Серверная инфраструктура компании:

- **Веб-сервер (Web Server)**
  - Назначение: размещение клиентской части веб-приложения (HTML/JS/CSS)
  - Развёртывание: физический сервер в офисе или виртуальная машина
  - Порты: 80 (HTTP), 443 (HTTPS)
- **Сервер приложений (Application Server)**
  - Назначение: обработка логики (модули работы с товарами, ценами, API)
  - Развёртывание: отдельная виртуальная машина или Docker-контейнер
  - Взаимодействие: с веб-сервером, поставщиком и БД
- **Сервер базы данных (Database Server)**
  - Назначение: хранение данных о товарах, ценах, заказах и отчетах
  - База: PostgreSQL / MySQL
  - Развёртывание: локальный сервер или облако (например, Azure Database, Amazon RDS)

### 2. Облачные/внешние сервисы:

- **Поставщик (Supplier Node)**
  - Назначение: отправка обновлённого прайса (JSON, XML, API)
  - Тип подключения: внешняя API-интеграция по HTTPS
  - Пример: автоматическая выгрузка файла раз в сутки
- **Сервис генерации отчетов (Report Generation Service)**
  - Назначение: формирование аналитических отчётов
  - Развёртывание: облачный микросервис или локальное приложение
  - Связь: доступ к базе данных и API

### 3. Виртуальные машины / контейнеризация:

- Все основные компоненты могут быть развернуты:
  - как отдельные **виртуальные машины (VM)** (например, в VMware, Hyper-V)
  - либо как **контейнеры (Docker)** с оркестрацией через Kubernetes
- Предпочтительно использование **облачной платформы** (например, AWS, Azure, Yandex Cloud) для масштабируемости и отказоустойчивости

### 4. Клиентская сторона:

- Пользователь взаимодействует через браузер
- Не требует установки ПО
- Поддержка HTTPS, адаптивная вёрстка

## 7.2 Персональная диаграмма развертывания

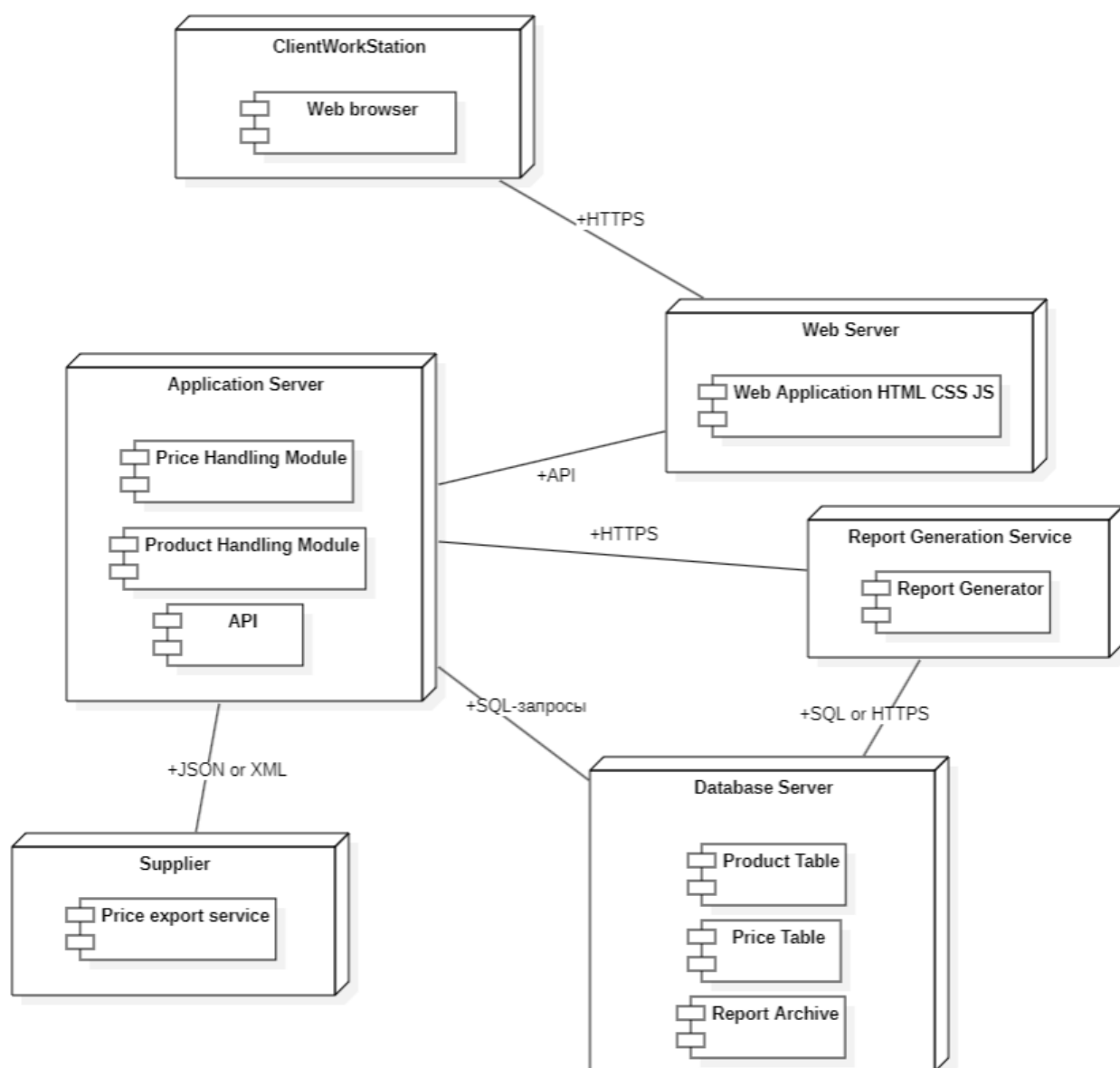


Рисунок 23 – Диаграмма развертывания по персональному варианту

### 7.3 Персональная диаграмма пакетов.

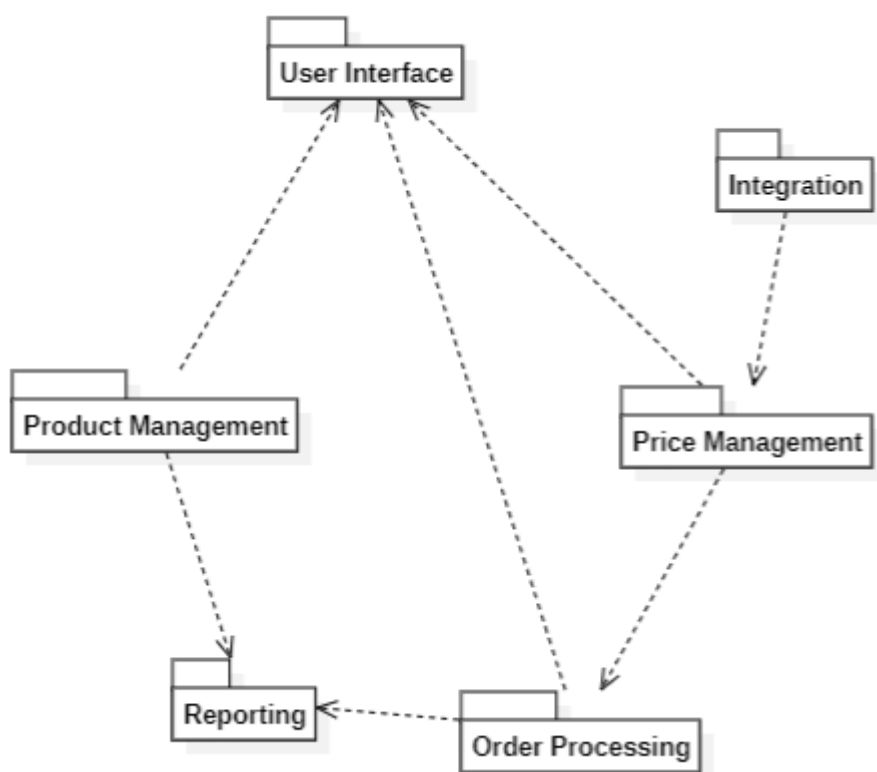


Рисунок 24 – Диаграмма пакетов по персональному варианту

## Вывод

В ходе выполнения практических работ были всесторонне изучены структура, функционал и особенности информационной системы организации работы аптеки «Апрель», а также системы-помощника «ВИКА». Основной акцент был сделан на освоении и применении инструментов UML-моделирования, которые доказали свою эффективность в визуализации, анализе и проектировании сложных систем.

Каждая практика способствовала закреплению специфических навыков: от построения диаграмм классов, последовательности, коммуникации, деятельности, компонентов и развертывания до анализа их структуры и интерпретации. В результате были созданы детализированные UML-диаграммы, отражающие ключевые сущности, их взаимосвязи, процессы и архитектуру системы «Апрель», включая серверы, клиентские устройства и внешние сервисы. Эти диаграммы обеспечили наглядное представление системы, что является критически важным для проектирования и разработки программного обеспечения.

Основная проблема системы «Апрель» была выявлена, а полученные навыки моделирования и анализа позволили глубже понять принципы взаимодействия компонентов и узлов. Освоенные техники UML, включая ассоциации, обобщения и композиции, а также правила построения различных типов диаграмм, создали прочную основу для дальнейшей работы со сложными информационными системами. Полученные знания и практические навыки будут полезны для проектирования, оптимизации и анализа систем в профессиональной деятельности, подчеркивая значимость системного подхода и визуализации в разработке программного обеспечения.