

Постановка задачи (описание предметной области)

Магазин осуществляет продажу товаров клиенту путем оформления документов «Заказ». Директор магазина Антон, принял решение автоматизировать документооборот продаж товара и пригласил для выполнения работ программиста Павла. Поговорив с Антоном, в соответствии с концепцией жизненного цикла (ЖЦ) программы Павел приступил к описанию бизнес процессов, сопровождающих продажу товара. Взяв за основу язык UML, он начал с построения контекстной диаграммы процессов- Use Case diagram. Диаграмма должна ответить на вопрос-«что должно делаться в системе и кто участник этих процессов».

Лабораторная работа 1. Создание диаграммы вариантов использования и действующих лиц

Окончательный вид диаграммы показан на рис.1.1.

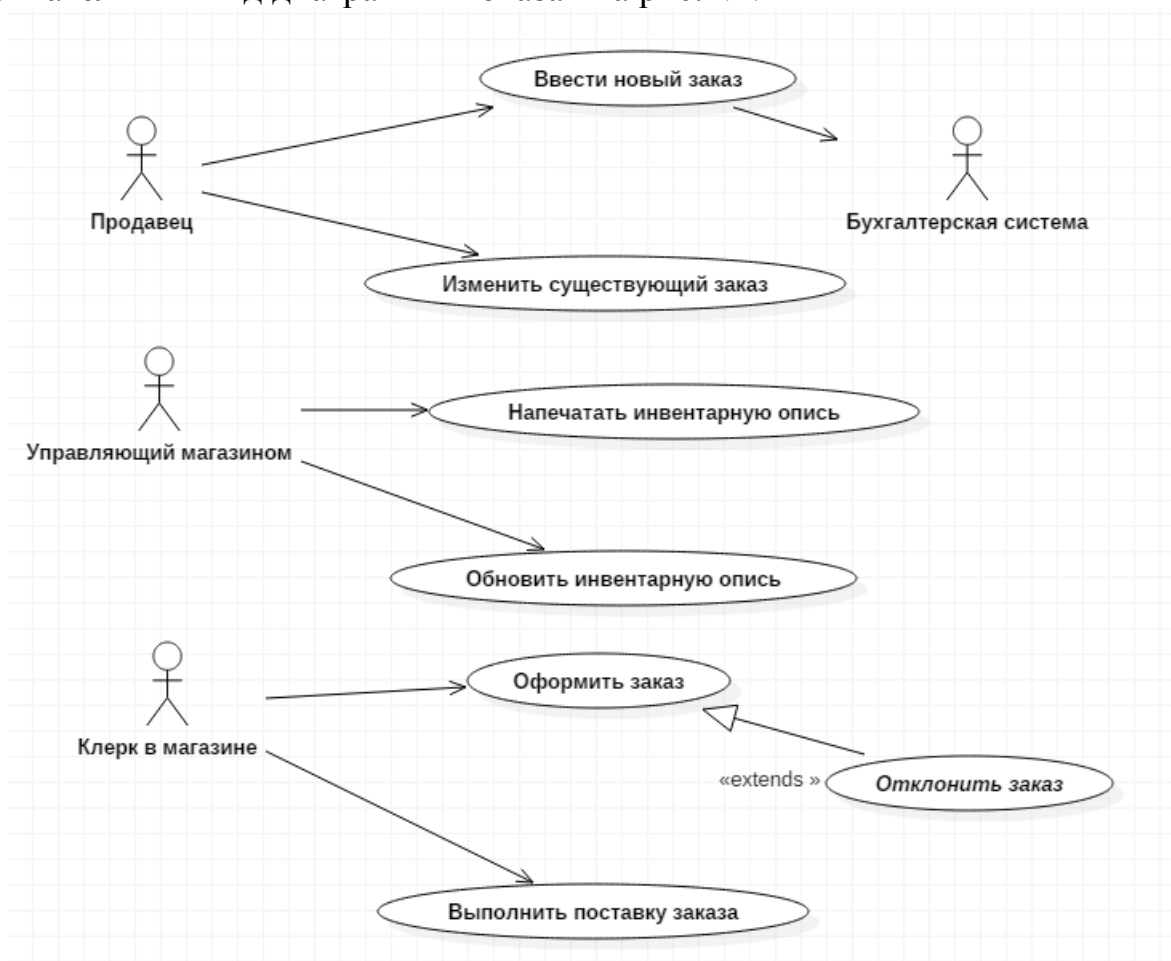


Рисунок 1.1 – Диаграмма вариантов использования задачи о заказе товара

Этапы выполнения упражнения:

1. В правом окне программы «Model Explorer» на вкладке «Model» щелкнув правой кнопкой мыши, выберите действие «Add Diagram» и выберите тип диаграммы «Use Case Diagram» (Диаграмма вариантов использования) (рис.1.2).

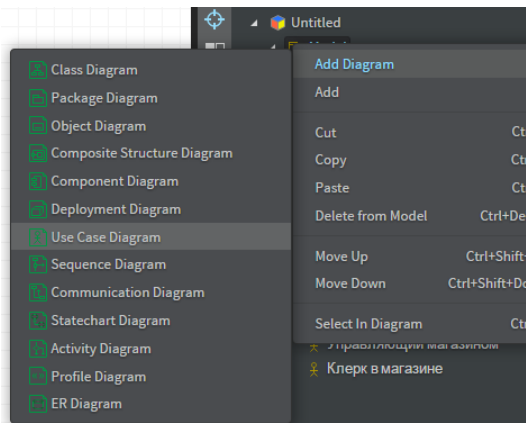


Рисунок 1.2 – Создание диаграммы использования

2. С помощью окна «Toolbox» и вкладки «Use Case» поместите на диаграмму новый вариант использования. Назовите его «Ввести новый заказ».

3. Повторив этапы 2 и 3, поместите на диаграмму остальные варианты использования:

- *Изменить существующий заказ;*
- *Напечатать инвентарную опись;*
- *Обновить инвентарную опись;*
- *Оформить заказ;*
- *Отклонить заказ;*
- *Выполнить поставку заказа.*

4. С помощью кнопки Actor (Действующее лицо) панели инструментов поместите на диаграмму новое действующее лицо.

5. Назовите его «Продавец».

6. Повторив шаги 4 и 5, поместите на диаграмму остальных действующих лиц:

- *Управляющий магазином;*
- *Клерк магазина;*
- *Бухгалтерская система.*

7. Создание абстрактного варианта использования (не требующего дальнейшей декомпозиции).

Щелкните мышью на варианте использования «Отклонить заказ» на диаграмме.

В окне «Editors» установите флажок isAbstract (Абстрактный), чтобы сделать этот вариант использования абстрактным (рис. 1.3).

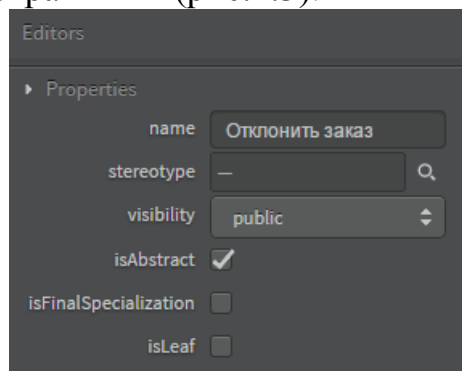


Рисунок 1.3 – Создание абстрактного варианта использования

8. **Добавление ассоциаций.** С помощью кнопки Directed Association

(Однонаправленная ассоциация) в окне «Toolbox» нарисуйте ассоциацию между действующим лицом *Продавец* и вариантом использования «*Ввести заказ*».

Повторив шаг 1, поместите на диаграмму остальные ассоциации, согласно рис. 1.1.

9. **Добавление связи расширения.** С помощью кнопки *Generalization* (Обобщение) в окне «Toolbox» нарисуйте связь между вариантом использования «*Отклонить заказ*» и вариантом использования «*Оформить заказ*». Стрелка должна быть направлена от первого варианта использования ко второму. Связь расширения означает, что вариант использования «*Отклонить заказ*» при необходимости дополняет функциональные возможности варианта использования «*Оформить заказ*».

Щелкните мышью на новой связи между вариантами использования «*Отклонить заказ*» и «*Оформить заказ*».

В окне свойств «*Editors*» в поле «*discriminator*» введите слово *extends* (расширение). Надпись «*extends*» появится на линии данной связи.

10. **Добавление описаний к вариантам использования.** Выделите вариант использования «*Ввести новый заказ*». В окне документации введите следующее описание: «Этот вариант использования дает клиенту возможность ввести новый заказ в систему» (рис.1.4).

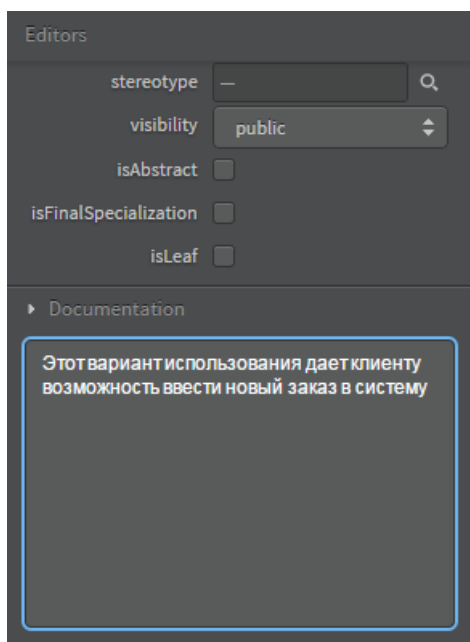


Рисунок 1.4 – Описание к вариантам использования

С помощью окна документации добавьте описания ко всем остальным вариантам использования.

11. **Добавление описаний к действующему лицу.** Выделите действующее лицо «*Продавец*».

В окне документации введите следующее описание: «Продавец – это служащий, старающийся продать товар».

С помощью окна документации добавьте описания к остальным действующим лицам.

Лабораторная работа 2. Создание диаграммы Последовательности

Согласовав основные бизнес процессы с Антоном, Павел приступил к построению модели бизнес- процессов, что бы ответить на вопрос - «как это должно делаться в системе». Для начала он выбрал наиболее важный Вариант использования – «Ввод нового заказа» и построил для него диаграммы взаимодействия.

Диаграммы взаимодействия включают в себя два типа диаграмм- Последовательности и Кооперативную.

Этапы выполнения упражнения:

1. **Создание диаграммы Последовательности.** В правом окне программы «Model Explorer» на вкладке «Model» щелкнув правой кнопкой мыши, выберите действие «Add Diagram» и выберите тип диаграммы «Sequence Diagram».

2. Назовите новую диаграмму «Ввод заказа» во вкладке «Properties» в поле «Name».

3. Дважды щелкнув на этой диаграмме, откройте ее.

4. **Добавление на диаграмму действующего лица и объектов.** Перетащите действующее лицо «Продавец» из окна «Model Explorer» из диаграммы использования на диаграмму «Ввод заказа» (рис.2.1).

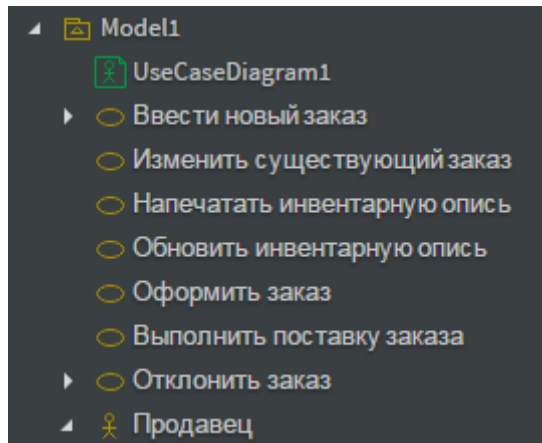


Рисунок 2.1 – Добавление на диаграмму действующего лица

5. Выберите объект «Lifeline» и поместите его на диаграмму.

6. Назовите объект *Выбор варианта заказа* (рис.2.2).

7. Повторив шаги 5 и 6, поместите на диаграмму объекты:

- Форма деталей заказа;
- Заказ №1234.

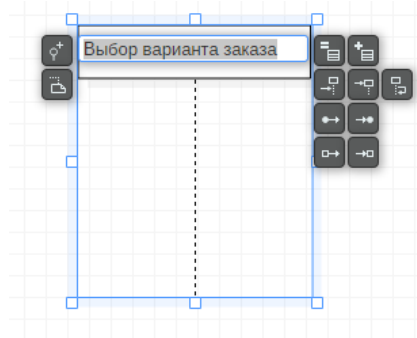


Рисунок 2.2 – Добавление объекта «Выбор варианта заказа»

8. **Добавление сообщений на диаграмму.** В окне «Toolbox» нажмите кнопку «Message» (Сообщение объекта).

9. Проведите мышью от линии жизни действующего лица «Продавец» к линии жизни объекта «Выбор варианта заказа».

10. Введите его имя – *Создать новый заказ*.

11. Повторив шаги 8 и 9, поместите на диаграмму сообщения:

- *Открыть форму* – между *Выбор Варианта Заказа* и *Форма деталей Заказа*;
- *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* – между *Продавец* и *Форма Деталей Заказа*;
- *Сохранить заказ* – между *Продавец* и *Форма Деталей Заказа*;
- *Создать пустой заказ* – между *Форма Деталей Заказа* и *Заказ N1234*;
- *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* – между *Форма Деталей Заказа* и *Заказ N1234*;
- *Сохранить заказ* – между *Форма Деталей Заказа* и *Заказ N1234*.

Завершен первый этап работы. Готовая диаграмма Последовательности представлена на рис. 2.3.

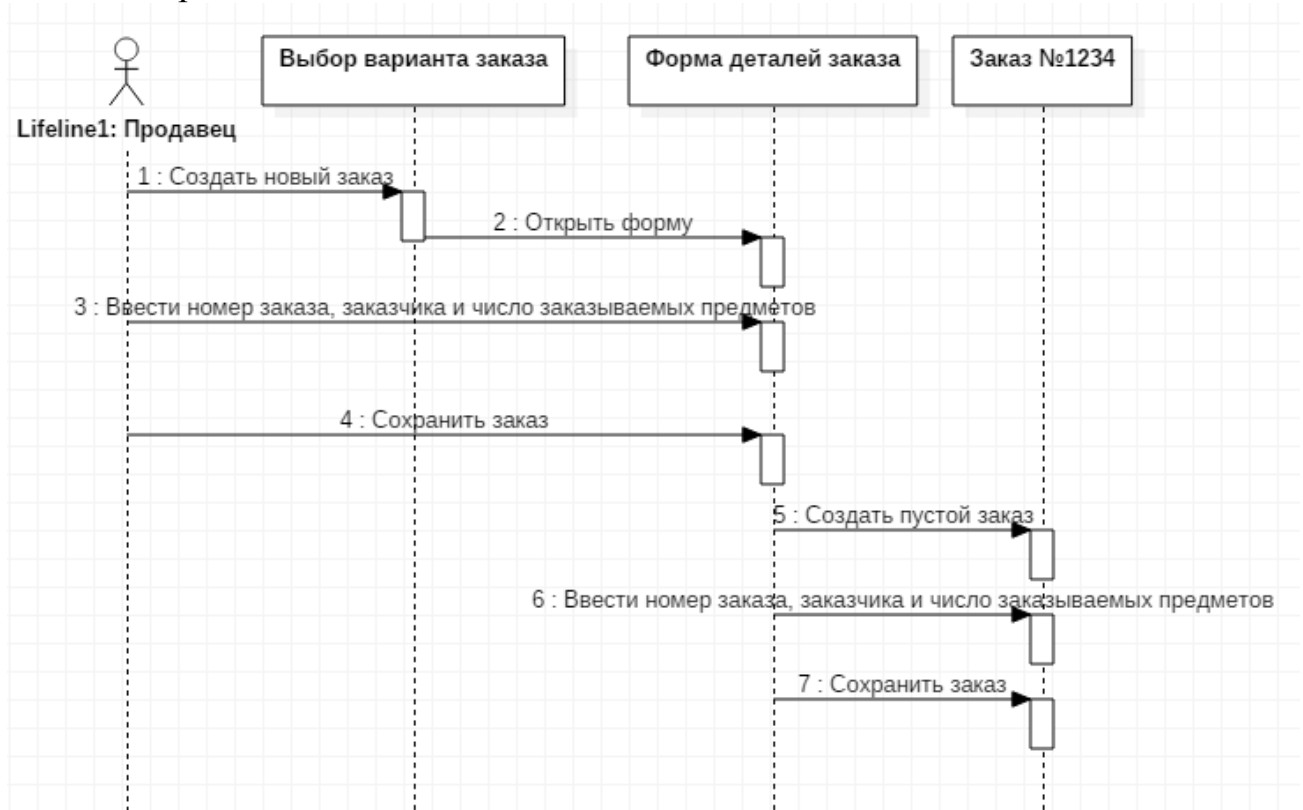


Рисунок – 2.3. Диаграмма последовательности без управляющих элементов

Теперь нужно позаботиться об управляющих объектах и о взаимодействии с базой данных. Как видно из диаграммы, объект *Форма Деталей Заказа* имеет множество ответственностей, с которыми лучше всего мог бы справиться управляющий объект. Кроме того, новый заказ должен сохранять себя в базе данных сам. Вероятно, эту обязанность лучше было бы переложить на другой объект.

12. **Добавление на диаграмму дополнительных объектов.** Поместите новый объект между объектами *Форма Деталей Заказа* и *Заказ №1234*. Введите имя объекта – *«Управляющий заказами»*.

13. Справа от *Заказ №1234* расположите другой новый объект под названием *«Управляющий транзакциями»*.

14. **Назначение ответственностей объектам.** Выделите сообщение №5 *«Создать пустой заказ»*.

15. Нажав правой кнопкой мыши на сообщении, удалите его, применив действие *«Delete from Model»*.

16. Повторите шаги 14 и 15 для удаления двух последних сообщений:

- *Вести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов;*
- *Сохранить заказ.*

17. Поместите на диаграмму новое сообщение *«Сохранить заказ»*, расположив его под сообщением 4 между *Форма деталей заказа* и *Управляющий заказами*.

18. Повторите шаги 16 – 17, добавив сообщения с шестого по девятое и назвав их:

Создать новый заказ между – *Управляющий заказами* и *Заказ №1234*;

Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов – между *Управляющий заказами* и *Заказ №1234*;

Сохранить заказ – между *Управляющий заказами* и *Управляющий транзакциями*;

Информация о заказе – между *Управляющий транзакциями* и *Заказ №1234*.

19. В окне *«Toolbox»* нажмите кнопку *Self Message* (Сообщение себе).

20. Щелкните на линии жизни объекта *Управляющий транзакциями* ниже сообщения 9, добавив туда рефлексивное сообщение, назвав его *«Сохранить информацию о заказе в базе данных»*.

21. **Соотнесение объектов с классами.** Щелкните правой кнопкой мыши на объекте *Выбор варианта заказа*.

2. В открывшемся меню выберите пункт *Open Specification* (Открыть спецификацию).

В раскрывающемся списке классов выберите пункт *<New>* (Создать). Появится окно спецификации классов.

4. В поле *Name* введите *Выбор заказа*.

5. Щелкните на кнопке *ОК*. Вы вернетесь в окно спецификации объекта.

6. В списке классов выберите класс *Выбор Заказа*.

7. Щелкните на кнопке *ОК*, чтобы вернуться к диаграмме. Теперь объект называется *Выбор варианта заказа: Выбор Заказа*

8. Для соотнесения остальных объектов с классами повторите шаги с 1 по 7:

- Класс *Детали заказа* соотнесите с объектом *Форма деталей заказа*

- Класс *Упр_заказами* — с объектом *Управляющий заказами*

- Класс *Заказ* — с объектом *Заказ N 1234*

- Класс *Упр_транзакциями* — с объектом *Управляющий транзакциями*

Соотнесение сообщений с операциями

1. Щелкните правой кнопкой мыши на сообщении 1: *Создать новый заказ*.

2. В открывшемся меню выберите пункт *<new operation>* (создать операцию). Появится окно спецификации операции.

3. В поле *Name* введите имя операции — *Создать*.

4. Нажмите на кнопку ОК, чтобы закрыть окно спецификации операции и вернуться к диаграмме.

5. Еще раз щелкните правой кнопкой мыши на сообщении 1.

6. В открывшемся меню выберите новую операцию *Создать()*.

7. Повторите шаги с 1 по 6, чтобы соотнести с операциями все остальные сообщения:

- Сообщение 2: *Открыть форму* соотнесите с операцией *Открыть()*

- Сообщение 3: *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* — с операцией *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов()*

- Сообщение 4: *Сохранить заказ* — с операцией *Сохранить заказ()*

- Сообщение 5: *Сохранить заказ* — с операцией *Сохранить заказ()*

- Сообщение 6: *Создать пустой заказ* – с операцией *Создать пустой заказ()*

- Сообщение 7: *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов*- с одноименной операцией.

- Сообщение 8 *Сохранить заказ* – с операцией *Сохранить заказ()*

- Сообщение 9 *Информация о заказе* – с одноименной операцией

- Сообщение 10 *Сохранить информацию о заказе* с одноименной операцией.

Диаграмма должна выглядеть, как на рис. 3.

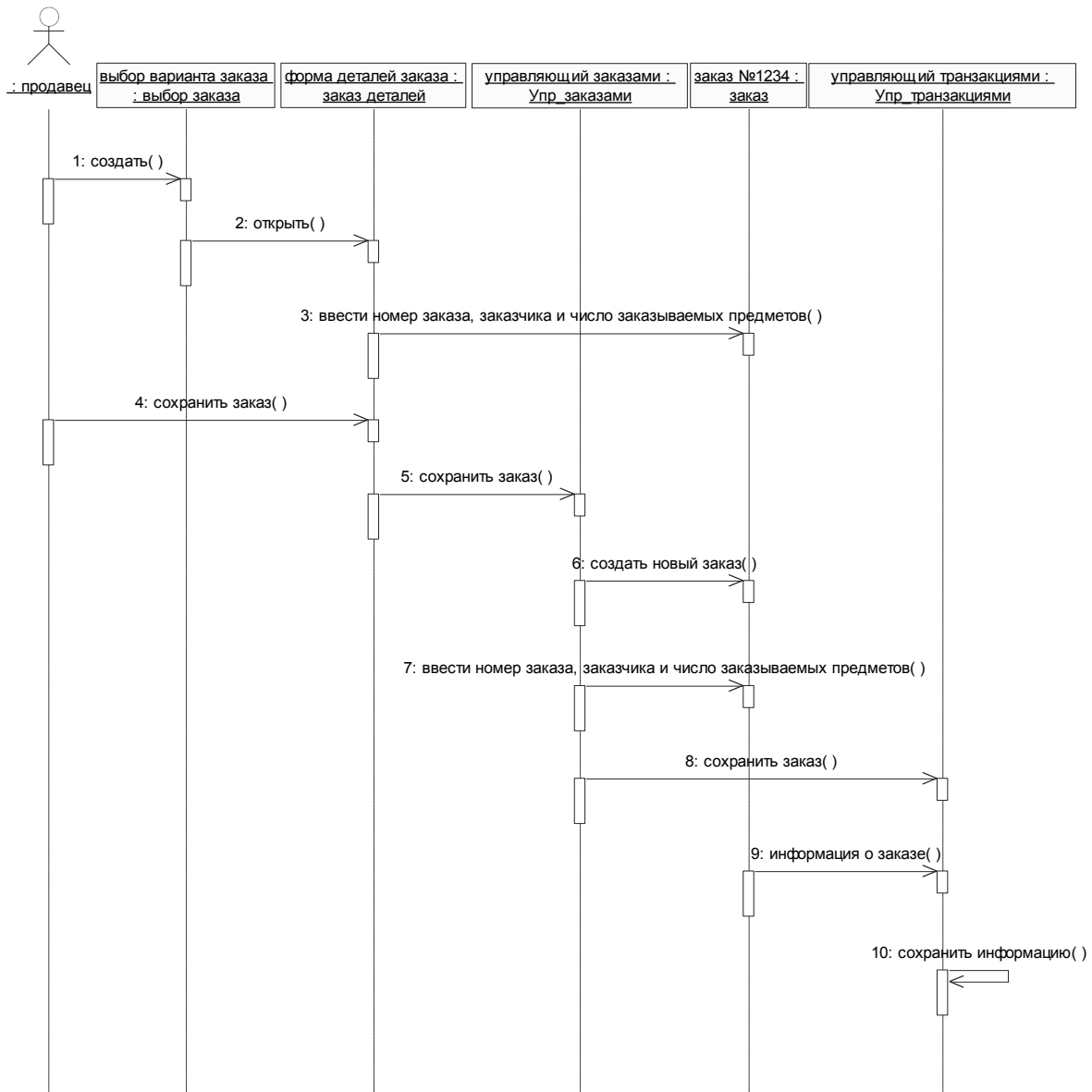


Рис. 3. Окончательный вид диаграммы последовательности

Лабораторная работа 3. Создание Кооперативной диаграммы

Конечный вид диаграммы представлен на рис. 4.

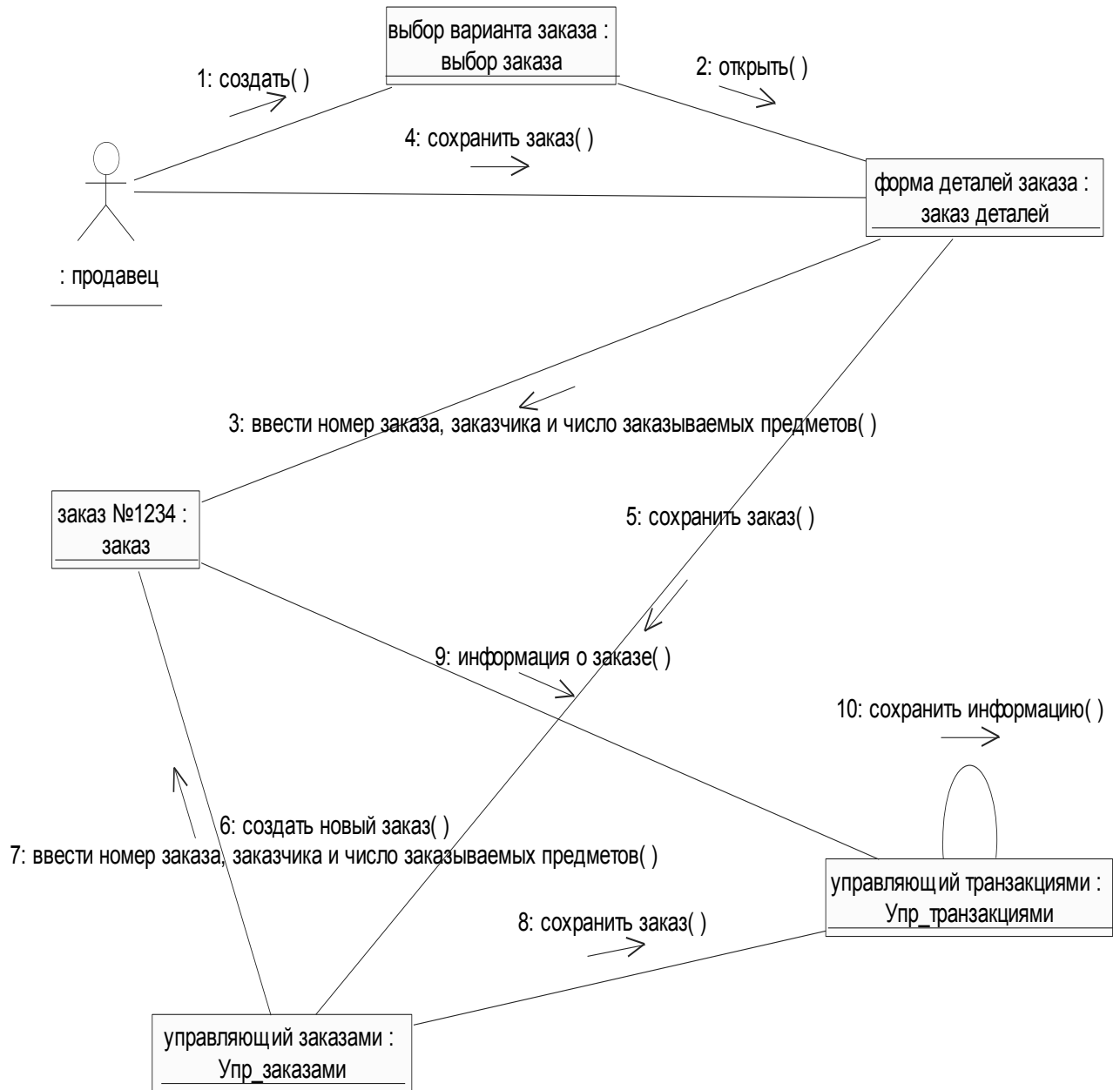


Рис. 4. Окончательный вид кооперативной диаграммы.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на Логическом представлении в браузере.
 2. В открывшемся меню выберите пункт **New > Collaboration Diagram (Создать > Кооперативная диаграмма)**.
 3. Назовите эту диаграмму *Ввод заказа*.
 4. Дважды щелкнув мышью на диаграмме, откройте ее.
- Добавление действующего лица и объектов на диаграмму
1. Перетащите действующее лицо *Продавец* из браузера на диаграмму.
 2. Нажмите кнопку **Object (Объект)** панели инструментов.
 3. Щелкните мышью где-нибудь внутри диаграммы, чтобы поместить туда новый объект.
 4. Назовите объект *Выбор варианта заказа*.

5. Повторив шаги 3 и 4, поместите на диаграмму объекты:

- *Форма деталей заказа*

- *Заказ №1234*

Добавление сообщений на диаграмму

1. На панели инструментов нажмите кнопку Object Link (Связь объекта).

2. Проведите мышью от действующего лица *Продавец* к объекту *Выбор варианта заказа*.

3. Повторите шаги 1 и 2, соединив связями следующие объекты:

- Действующее лицо *Продавец* и объект *Форма деталей Заказа*

- Объект *Форма деталей Заказа* и объект *Выбор Варианта Заказа*

- Объект *Форма деталей Заказа* объект *Заказ N1234*

4. На панели инструментов нажмите кнопку Link Message (Сообщение связи).

5. Щелкните мышью на связи между *Продавец* и *Форма деталей Заказа*.

6. Выделив сообщение, введите его имя — *Создать новый заказ*;

7. Повторив шаги с 4 по 6, поместите на диаграмму сообщения:

- *Открыть форму* — между *Выбор Варианта Заказа* и *Форма Деталей Заказа*.

- *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* — между

Продавец и *Форма Деталей Заказа*

- *Сохранить заказ* — между *Продавец* и *Форма деталей Заказа*

- *Создать пустой заказ* — между *Форма деталей Заказа* и *Заказ №1234*

- *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* — между *Форма деталей Заказа* и *Заказ №1234*

- *Сохранить заказ* — между *Форма деталей Заказа* и *Заказ №1234*

Теперь нужно поместить на диаграмму дополнительные элементы, а также рассмотреть ответственности объектов.

Добавление на диаграмму дополнительных объектов

1. Нажмите кнопку Object панели инструментов.

2. Щелкните мышью где-нибудь на диаграмме, чтобы поместить туда новый объект.

3. Введите имя объекта — *Управляющий заказами*.

4. На панели инструментов нажмите кнопку Object.

5. Поместите на диаграмму еще один объект.

6. Введите его имя — *Управляющий транзакциями*.

Назначение ответственностей объектам

1. Выделите сообщение 5: *Создать пустой заказ*. Выделяйте слова, а не стрелку.

2. Нажав комбинацию клавиш CTRL+D, удалите это сообщение.

3. Повторите шаги 1 и 2 для удаления сообщений 6 и 7:

- *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов*

- *Сохранить заказ*

4. Выделите связь между объектами *Форма деталей Заказа* и *Заказ №1234*

5. Нажав комбинацию клавиш CTRL+D, удалите эту связь

6. На панели инструментов нажмите кнопку Object Link (Связь объекта).

7. Нарисуйте связь между *Форма деталей Заказа* и *Управляющий Заказами*.

8. На панели инструментов нажмите кнопку Object Link (Связь объекта).

9. Нарисуйте связь между *Управляющий Заказами* и *Заказ №1234*

10. На панели инструментов нажмите кнопку Object Link (Связь объекта).

11. Нарисуйте связь между *Заказ №1234* и *Управляющий Транзакцией*.
12. На панели инструментов нажмите кнопку Object Link (Связь объекта).
13. Нарисуйте связь между *Управляющий Заказами* и *Управляющий Транзакцией*.
14. На панели инструментов нажмите кнопку Link Message (Сообщение связи).
15. Щелкните мышью на связи между объектами *Форма деталей Заказа* и *Управляющий Заказами*, чтобы ввести новое сообщение.
16. Назовите это сообщение Сохранить заказ.
17. Повторите шаги 14 — 16, добавив сообщения с шестого по девятое, и назов их:

- Создать новый заказ — между *Управляющий Заказами* и *Заказ №1234*
 - Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов — между *Управляющий Заказами* и *Заказ №1234*
 - Сохранить заказ — между *Управляющий Заказами* и *Управляющий Транзакцией*
 - Информация о заказе — между *Управляющий Транзакцией* и *Заказ №1234*
18. На панели инструментов нажмите кнопку Link to Self (Связь с собой).
 19. Щелкнув на объекте *Управляющий Транзакцией*, добавьте к нему рефлексивное сообщение.
 20. На панели инструментов нажмите кнопку Link Message (Сообщение связи).
 21. Щелкните мышью на рефлексивной связи *Управляющий Транзакциями*, чтобы ввести туда сообщение.
 22. Назовите новое *Сохранить информацию о заказе в базе данных*.

Соотнесение объектов с классами (если классы были созданы при разработке описанной выше диаграммы Последовательности)

1. Найдите в браузере класс *Выбор Заказа*.
 2. Перетащите его на объект *Выбор варианта заказа* на диаграмме.
 3. Повторите шаги 1 и 2 соотнеся остальные объекты и соответствующие им классы:
- Класс *заказ деталей* соотнесите с объектом *Форма деталей заказа*
 - Класс *Упр_заказами* — с объектом *Управляющий Заказами*
 - Класс *Заказ* — с объектом *Заказ №1234*
 - Класс *Упр_транзакциями* — с объектом *Управляющий транзакциями*

Соотнесение объектов с классами (если вы не создавали описанную выше диаграмму Последовательности)

1. Щелкните правой кнопкой мыши на объекте *Форма деталей Заказа*.
 2. В открывшемся меню выберите пункт Open Specification (Открыть спецификацию).
 3. В раскрывающемся списке классов выберите пункт <New> (Создать). Появится окно спецификации классов.
 4. В поле имени введите *Выбор заказа*.
 5. Щелкните на кнопке ОК. Вы вернетесь в окно спецификации объекта.
 6. В списке классов выберите класс *Выбор заказа*.
 7. Щелкните на кнопке ОК, чтобы вернуться к диаграмме. Теперь объект называется *Выбор варианта заказа: Выбор Заказа*
 8. Для соотнесения остальных объектов с классами повторите шаги с 1 по 7:
- Класс *Детали заказа* соотнесите с объектом *Форма деталей заказа*

- Класс *Упр_заказами* — с объектом *Управляющий заказами*
- Класс *Заказ* — с объектом *Заказ N 1234*
- Класс *Упр_транзакциями* — с объектом *Управляющий транзакциями*

Соотнесение сообщений с операциями (если операции были созданы при разработке описанной выше диаграммы Последовательности)

1. Щелкните правой кнопкой мыши на сообщении 1: Создать новый заказ.
2. В открывшемся меню выберите пункт *Open Specification* (Открыть спецификацию).
3. В раскрывающемся списке имен укажите имя операции — *Создать()*.
4. Нажмите на кнопку ОК.
5. Повторите шаги 1—4 для соотнесения с операциями остальных сообщений:
 - Сообщение 2: *Открыть форму* соотнесите с операцией *Открыть()*
 - Сообщение 3: *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* — с операцией *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов()*
 - Сообщение 4: *Сохранить заказ* — с операцией *Сохранить заказ()*
 - Сообщение 5: *Сохранить заказ* — с операцией *Сохранить заказ()*
- Сообщение 6: *Создать пустой заказ* – с операцией *Создать пустой заказ()*
- Сообщение 7: *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов*- с одноименной операцией.

Сообщение 8 *Сохранить заказ* – с операцией *Сохранить заказ()*

Сообщение 9 *Информация о заказе* – с одноименной операцией

Сообщение 10 *Сохранить информацию о заказе* с одноименной операцией

Соотнесение сообщений с операциями (если вы не создавали описанную выше диаграмму Последовательности)

1. Щелкните правой кнопкой мыши на сообщении 1: *Создать новый заказ()*.
2. В открывшемся меню выберите пункт *<new operation>* (создать операцию). Появится окно спецификации операции.
3. В поле имени введите имя операции — *Создать()*.
4. Нажмите на кнопку ОК, чтобы закрыть окно спецификации операции и вернуться к диаграмме.
5. Еще раз щелкните правой кнопкой мыши на сообщении 1.
6. В открывшемся меню выберите пункт *Open Specification* (Открыть спецификацию).
7. В раскрывающемся списке *Name* (Имя) укажите имя новой операции.
8. Нажмите на кнопку ОК.
9. Повторите шаги 1—8, чтобы создать новые операции и соотнести с ними остальные сообщения:
 - Сообщение 2: *Открыть форму* соотнесите с операцией *Открыть()*
 - Сообщение 3: *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов* — с операцией *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов()*
 - Сообщение 4: *Сохранить заказ* — с операцией *Сохранить заказ()*
 - Сообщение 5: *Сохранить заказ* — с операцией *Сохранить заказ()*
- Сообщение 6: *Создать пустой заказ* – с операцией *Создать пустой заказ()*
- Сообщение 7: *Ввести номер заказа, заказчика и число заказываемых предметов*- с одноименной операцией.

Сообщение 8 Сохранить заказ – с операцией *Сохранить заказ()*

Сообщение 9 *Информация о заказе* – с одноименной операцией

Сообщение 10 *Сохранить информацию о заказе* с одноименной операцией

Ваша диаграмма должна выглядеть, как показано на рис. 4

Лабораторная работа 4. Диаграмма Состояний для класса Заказ

Постройте диаграмму Состояний для класса *Заказ*, показанную на рис.5

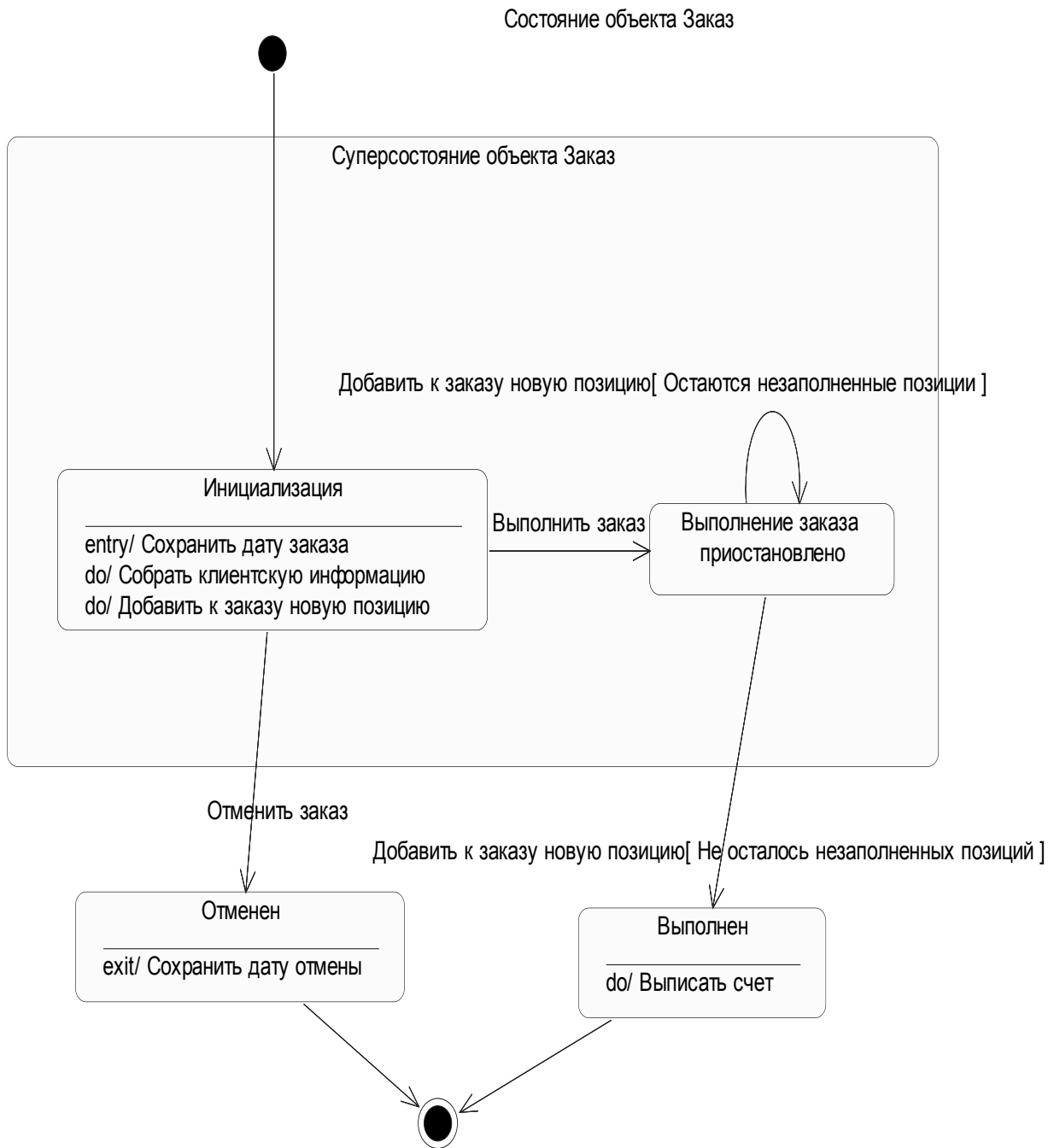


Рис 5. Диаграмма состояний для класса *Заказ*

Этапы выполнения упражнения

Создание диаграммы

1. Найдите в браузере класс *Заказ*.
2. Щелкните на классе правой кнопкой мыши и в открывшемся меню укажите пункт `New > Statechart Diagram` (Создать диаграмму состояний).

Добавление начального и конечного состояний

1. Нажмите кнопку `Start State` (Начальное состояние) панели инструментов.
2. Поместите это состояние на диаграмму.

3. Нажмите кнопку End State (Конечное состояние) панели инструментов.
4. Поместите это состояние на диаграмму.

Добавление суперсостояния

1. Нажмите кнопку State (Состояние) панели инструментов.
2. Поместите это состояние на диаграмму.

Добавление оставшихся состояний

1. На панели инструментов нажмите кнопку State (Состояние).
2. Поместите состояние на диаграмму.
3. Назовите состояние *Отменен*.
4. На панели инструментов нажмите кнопку State(Состояние).
5. Поместите состояние на диаграмму.
6. Назовите состояние *Выполнен*.
7. На панели инструментов нажмите кнопку State(Состояние).
8. Поместите состояние на диаграмму внутрь суперсостояния.
9. Назовите состояние *Инициализация*.
10. На панели инструментов нажмите кнопку State (Состояние).
11. Поместите состояние на диаграмму внутрь суперсостояния.
12. Назовите состояние *Выполнение заказа приостановлено*.

Описание состояний

1. Дважды щелкните мышью на состоянии *Инициализация*.
2. Перейдите на вкладку Detail (Подробно).
3. Щелкните правой кнопкой мыши в окне Actions(Действия).
4. В открывшемся меню выберите пункт Insert(Вставить).
5. Дважды щелкните мышью на новом действии.
6. Назовите его *Сохранить дату заказа*.
7. Убедитесь, что в окне When (Когда) указан пункт On Entry (На входе).
8. Повторив шаги 3—7, добавьте следующие действия:
 - *Собрать клиентскую информацию*, в окне When укажите **DO** (Выполнять между входом и выходом)
 - *Добавить к заказу новые позиции*, укажите **DO**
9. Нажмите два раза на ОК, чтобы закрыть спецификацию.
10. Дважды щелкните мышью на состоянии *Отменен*.
11. Повторив шаги 2—7, добавьте действия:
 - Сохранить дату отмены*, укажите **On Exit** (На выходе)
12. Нажмите два раза на ОК, чтобы закрыть спецификацию.
13. Дважды щелкните мышью на состоянии *Выполнен*.
14. Повторив шаги 2—7, добавьте действие:
 - *Выписать счет*, укажите **On Exit**
15. Нажмите два раза на ОК, чтобы закрыть спецификацию.

Добавление переходов

1. Нажмите кнопку Transition (Переход) панели инструментов.
2. Щелкните мышью на начальном состоянии.
3. Проведите линию перехода к состоянию *Инициализация*.
4. Повторив шаги с первого по третий, создайте следующие переходы:

- От состояния Инициализация к состоянию *Выполнение заказа приостановлено*
- От состояния *Выполнение заказа приостановлено* к состоянию *Выполнен*
- От **суперсостояния** к состоянию *Отменен*
- От состояния *Отменен* к **конечному** состоянию
- От состояния *Выполнен* к **конечному** состоянию

5. На панели инструментов нажмите кнопку Transition to Self (Переход к себе).

6. Щелкните мышью на *состоянии* *Выполнение заказа приостановлено*

Описание переходов

1. Дважды щелкнув мышью на переходе от состояния *Инициализация* к состоянию *Выполнение заказа приостановлено*, откройте окно спецификации перехода.

2. В поле Event (Событие) введите фразу *Выполнить заказ*.

3. Щелкнув на кнопке ОК, закройте окно спецификации.

4. Повторив шаги с первого по третий, добавьте событие *Отменить заказ* к переходу между суперсостоянием и состоянием *Отменен*.

5. Дважды щелкнув мышью на переходе от состояния *Выполнение заказа приостановлено* к состоянию *Выполнен*, откройте окно его спецификации.

6. В поле Event (Событие) введите фразу *Добавить к заказу новую позицию*.

7. Перейдите на вкладку Detail (Подробно).

8. В поле Guard Condition (Сторожевое Условие) введите *Не осталось незаполненных позиций*.

9. Щелкнув на кнопке ОК, закройте окно спецификации.

10. Дважды щелкните мышью на рефлексивном переходе (Transition to Self) состояния *Выполнение заказа приостановлено*.

11. В поле Event (Событие) введите фразу *Добавить к заказу новую позицию*.

12. Перейдите на вкладку Detail (Подробно).

13. В поле Guard Condition (Сторожевое Условие) введите *Остаются незаполненные позиции*.

14. Щелкнув на кнопке ОК, закройте окно спецификации.

Лабораторная работа 5. Построение диаграммы Активности для варианта использования «Выполнить поставку Заказа»

Побеседовав с Павлом, Антон понял, что необходимо согласовать логику реализации еще одного варианта использования «Выполнить поставку заказа». Стало ясно, что здесь возможны несколько альтернативных потоков управления. Для таких ситуаций более удобно использовать не диаграммы взаимодействия, приспособленные для единственного потока, а диаграмму активности.

Описание варианта использования.

При оформлении заказа проверяют каждую содержащуюся в нем позицию, чтобы убедиться в наличии соответствующих товаров на складе. После этого выписываются товары для реализации заказа. Во время выполнения этих процедур одновременно проверяется прохождение платежа. Если платеж прошел, и товары имеются на складе, то осуществляется их поставка. Если платеж прошел, но товары на складе отсутствуют, то заказ ставится в ожидание. Если платеж не прошел, то заказ аннулируется.

Этапы выполнения упражнения.

1. Найдите в браузере вариант использования «Выполнить поставку заказа»
2. Щелкните на классе правой кнопкой мыши и в открывшемся меню укажите пункт New > Activity Diagram (Создать диаграмму активности).
3. Назовите диаграмму «Выполнить поставку» и откройте ее двукратным щелчком мыши
4. На панели инструментов щелкните мышкой на элементе Swimlane, затем на поле диаграммы. На диаграмме появится разделительная линия («водная дорожка»).
5. Установите курсор на заголовок NewSwimlane и нажмите правую клавишу мыши. В выпадающем списке нажмите Select in browser. В браузере выделится этот объект. Нажав правую клавишу мыши в выпадающем списке выберете Open Specification и откройте спецификацию. Измените поле Name на *Клерк*. Выберите в поле Class *Клерк в магазине*.
6. Выполните заново пункты 5-6 и присвойте полю Name *Система*, Class *Бухгалтерская система*.
7. Найдите в браузере сплошной черный кружок (начальное состояние). Перенесите его на дорожку *Клерк*.
8. Выберете из панели инструментов объект Activity и поместите его на диаграмму в «дорожку» *Клерк*. Измените имя объекта на «Получить заказ».
9. Повторите предыдущий этап, создайте на «дорожке» *Клерк* 4 новых Activity и присвойте им имена *Проверить позицию заказа, закрепить позицию за заказом, Поставить заказ в ожидание, Скомплектовать заказ*
10. Поместите на «дорожку» 2 новых объекта End State (конечное состояние). Одному из них измените поле Name на «Выполнить поставку»
11. На дорожку *Система* поместите новый объект Activity и присвойте полю Name «Проверить платеж». На эту же дорожку поместите новый объект End State и измените в его спецификации поле Name на «Отменить заказ».
12. Поместить на «дорожку» *Клерк* 2 объекта Horizontal Synchronization (горизонтальная синхронизация). Присвойте полю Name спецификации одного объекта «1», другого- «2».
13. Поместить на «дорожку» *Клерк* объект Decision (выбор). Через

спецификацию присвойте полю Name «*Позиция имеется?*».

14. Поместить на «дорожку» Система объект Decision. Присвойте полю Name «*Деньги поступили?*».

15. Щелкните мышкой на панели инструментов объекте- стрелке State Transition (состояние перехода). Затем щелкните мышкой на диаграмме объекта начальное состояние. Удерживая кнопку мыши перенесите курсор на активность ”*Получить заказ*” и лишь затем отпустить курсор. В результате два объекта будут соединены стрелкой.

16. Выполните этап 14, соединив стрелкой объект Активность «*Получить заказ*» с объектом Horizontal Synchronization 1.

17. Соедините этими же стрелками объекты 1 и «Проверить платеж», 1 и «Проверить позицию заказа», «Проверить заказ» и «Деньги подступили?», «Деньги поступили?» и «Отменить заказ», «Проверить позицию заказа» и «Позиция имеется», «Позиция имеется» и «Закрепить позицию за заказом», «Деньги получены?» и 2, «Закрепить позицию за заказом» и 2, «Позиция имеется?» и «Поставить заказ в ожидание», 2 и «Скомплектовать заказ», «Скомплектовать заказ» и «Выполнить поставку», «Поставить заказ в ожидание» и объект Конечное состояние (без имени).

18. Присвоим некоторым стрелкам наименование полю Event (условие перехода). Для этого, установим курсор на стрелке, соединяющей «Деньги получены?» и «Отменить заказ». Двукратным щелчком мыши откроем окно спецификации. В поле Event введем «Нет».

19. Выполним пункт 18 для стрелки, соединяющей «Деньги получены?» и 2 и присвойте Event «Да». Аналогично для стрелки соединяющей «Позиция имеется?» и «Закрепить позицию за заказом» присвоить Event «Да». Стрелке, соединяющей «Позиция имеется?» и «Поставить заказ в ожидание» - «Нет».

20. Добавим элементарные действия (Actions) к активности “Проверить позицию заказа». Установим курсор на «Проверить позицию заказа» и двукратным щелчком мыши откроем окно спецификации. Откроем закладку Actions. Установим курсор на свободное поле и нажмем правую клавиши мыши. В выпадающем меню нажмем Insert. В появившейся заставке в поле When выберем Entry(на входе в активность), В поле Name введем «Просмотреть спецификацию к заказу». Нажать Ok. Вновь нажмем курсор правой мыши и введем новое действие. Полю When присвоим Do(промежуток между входом и выходом), а полю Name «Найти новую позицию». При вводе третьей активности полю When присвойте Exit (выход), а полю Name «Передать результаты поиска».

21. Путем перемещения объектов (установить курсор мыши- нажать- тащить- отпустить) привести диаграмму к виду, показанному на рис. 6.

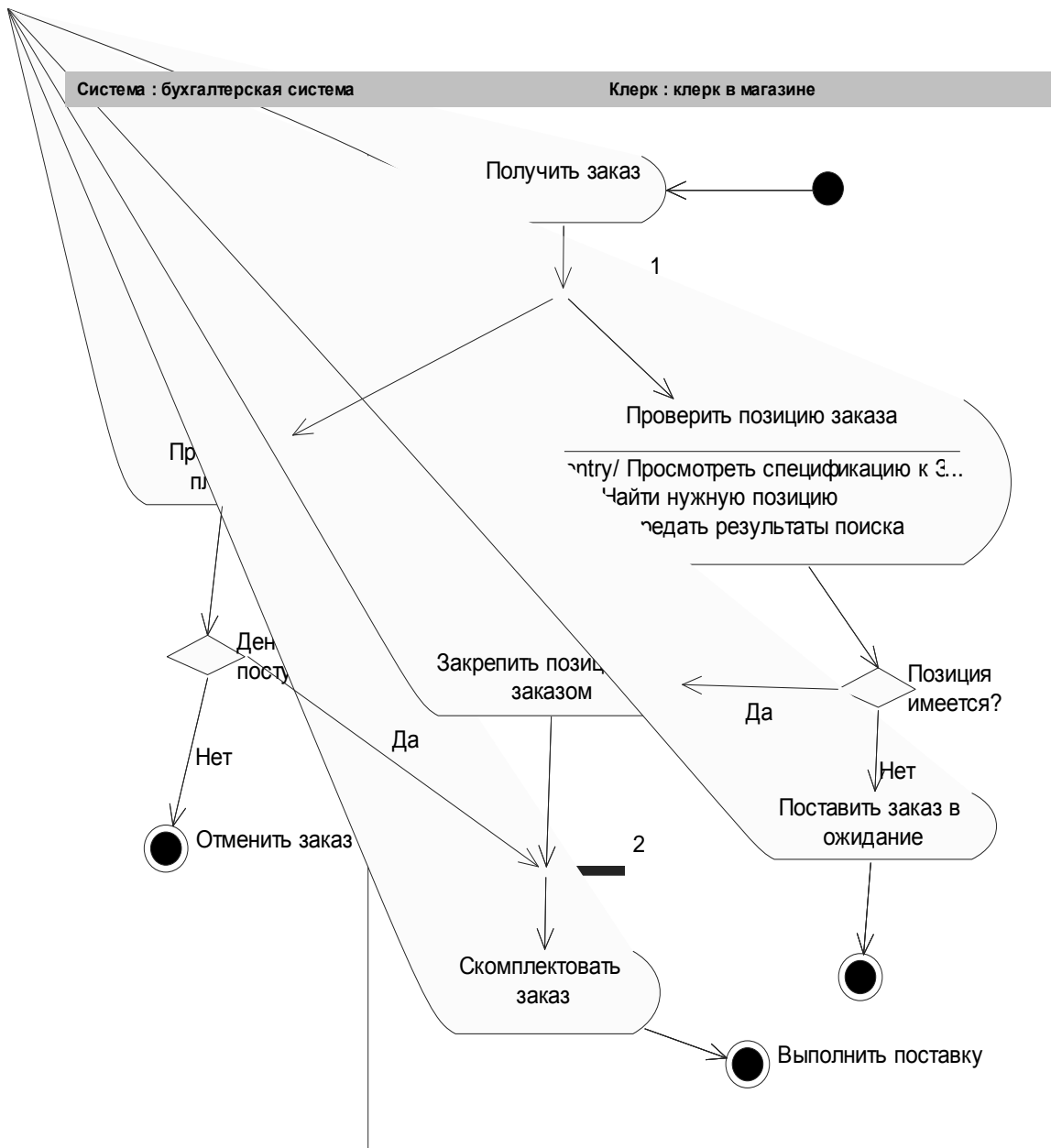


Рис. 6 Диаграмма активности для варианта использования «Выполнить поставку заказа»

Лабораторная работа 6. Пакеты и классы

В этом упражнении необходимо сгруппировать в пакеты классы, созданные при выполнении предыдущих работ. Затем нужно будет построить несколько диаграмм Классов и показать на них классы и пакеты системы.

Создание диаграммы Классов

Объедините обнаруженные классы в пакеты. Создайте диаграмму Классов для отображения пакетов, диаграммы Классов, для представления классов в каждом пакете и диаграмму Классов для представления всех классов варианта использования "Ввести новый заказ".

Этапы выполнения упражнения

Создание пакетов

1. Щелкните правой кнопкой мыши на Логическом представлении браузера.
2. В открывшемся меню выберите пункт New > Package (Создать >Пакет).
3. Назовите новый пакет Сущности.
4. Повторив шаги 1—3, создайте пакеты Границы и Управление.

Создание Главной диаграммы Классов

1. Дважды щелкнув мышью на Главной диаграмме Классов, находящейся под Логическим представлением браузера, откройте ее.
 2. Перетащите пакет *Сущности* из браузера на диаграмму.
 3. Перетащите пакеты *Границы* и *Управление* из браузера на диаграмму.
- Главная диаграмма Классов должна выглядеть, как показано на рис. 7

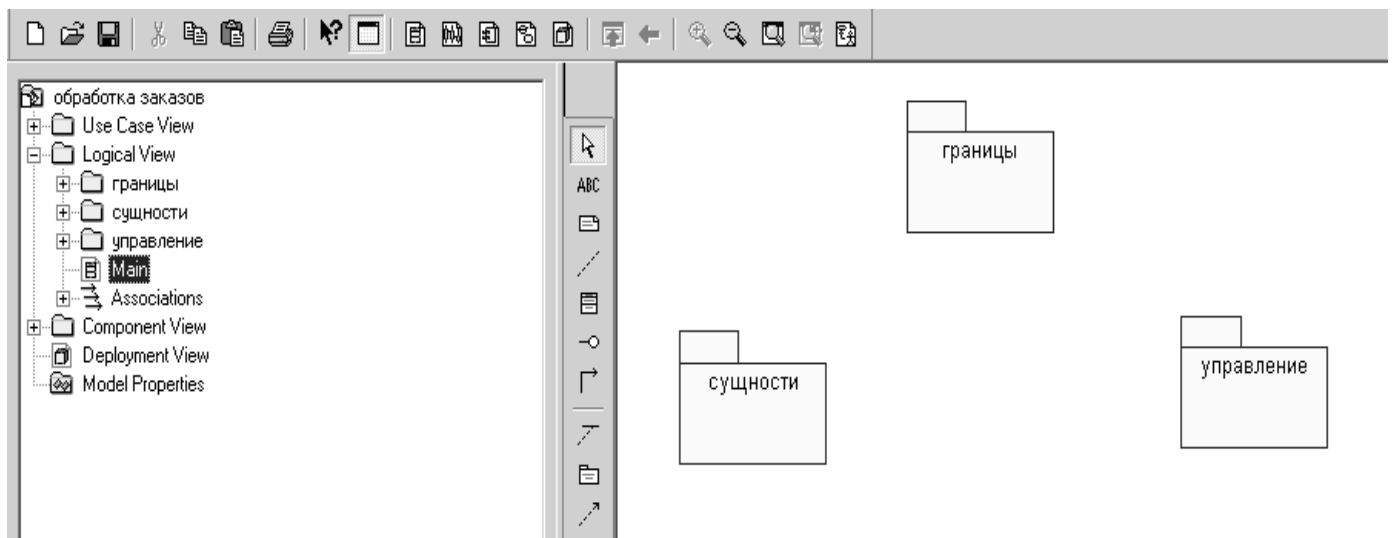


Рис. 7 Главная диаграмма классов в логическом представлении браузера.

Создание диаграммы Классов для сценария "Ввести новый заказ" с отображением всех классов

1. Щелкните правой кнопкой мыши на Логическом представлении браузера.
2. В открывшемся меню выберите пункт New > Class Diagram (Создать > Диаграмма Классов).
3. Назовите новую диаграмму Классов: Ввод нового заказа.
4. Дважды щелкнув мышью на этой диаграмме в браузере, откройте ее.
5. Перетащите из браузера все классы (*Выбор_заказа*, *Заказ_деталей*, *упр_заказами*, *Заказ*, *Упр_транзакциями*).

Объединение классов в пакеты

1. В браузере перетащите класс *выбор_заказа* на пакет *Границы*.
2. Перетащите класс *заказ_деталей* на пакет *Границы*.
3. Перетащите классы *Упр_заказами* и *Упр-транзакциями* на пакет *Управление*.
4. Перетащите класс *Заказ* на пакет *Сущности*.

Классы и пакеты в браузере показаны на рис. 9

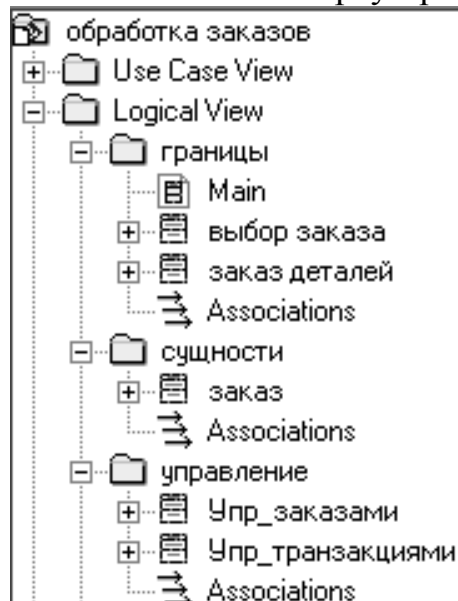


Рис. 8 Представление пакетов и классов

Добавление диаграмм Классов к каждому пакету

1. В браузере щелкните правой кнопкой мыши на пакете *Границы*.
2. В открывшемся меню выберите пункт *New > Class Diagram (Создать > Диаграмма Классов)*.
3. Введите имя новой диаграммы — *Main (Главная)*.
4. Дважды щелкнув мышью на этой диаграмме, откройте ее.
5. Перетащите на нее из браузера классы *выбор_заказа* и *заказ_деталей*.
6. Закройте диаграмму.
- В браузере щелкните правой кнопкой мыши на пакете *Сущности*.
8. В открывшемся меню выберите пункт *New > Class Diagram (Создать > Диаграмма Классов)*.
9. Введите имя новой диаграммы — *Main (Главная)*.
10. Дважды щелкнув мышью на этой диаграмме, откройте ее.
11. Перетащите на нее из браузера класс *Заказ*.
12. Закройте диаграмму
13. В браузере щелкните правой кнопкой мыши на пакете *Управление*
14. В открывшемся меню выберите пункт *New > Class Diagram (Создать > Диаграмма Классов)*.
15. Введите имя новой диаграммы — *Main (Главная)*.
16. Дважды щелкнув мышью на этой диаграмме, откройте ее.
17. Перетащите на нее из браузера классы *Упр_заказами* и *Упр_транзакциями*
18. Закройте диаграмму

Лабораторная работа 7. Уточнение методов и свойств классов

В этом упражнении к описаниям операций будут добавлены детали, включая параметры и типы возвращаемых значений, и определены атрибуты классов

Постановка проблемы

Для определения атрибутов классов был проанализирован поток событий. В результате к классу Заказ диаграммы Классов были добавлены атрибуты Номер заказа и Имя клиента. Так как в одном заказе можно указать большое количество товаров и у каждого из них имеются свои собственные данные и поведение, было решено моделировать товары как самостоятельные классы, а не как атрибуты класса Заказ.

Добавление атрибутов и операций

Добавим атрибуты и операции к классам диаграммы Классов "Ввод нового заказа". При этом используем специфические для языка особенности. Установим параметры так, чтобы показывать все атрибуты, все операции и их сигнатуры. Применим нотацию UML.

Этапы выполнения упражнения

Настройка

1. В меню модели выберите пункт Tools > Options (Инструменты > Параметры).
2. Перейдите на вкладку Diagram.
3. Убедитесь, что флажок Show visibility (Показать видимость) установлен.
4. Убедитесь, что флажок Show stereotypes (Показать стереотипы) установлен.
5. Убедитесь, что флажок Show operation signatures (Показать сигнатуры операций) установлен.
6. Убедитесь, что флажки Show all attributes (Показать все атрибуты) и Show all operations (Показать все операции) установлены.
7. Убедитесь, что флажки Suppress attributes (Подавить атрибуты) и Suppress operations (Подавить операции) сброшены.
8. Перейдите на вкладку Notation (Нотация).
9. Убедитесь, что флажок Visibility as icons (Отображать пиктограммы) сброшен.

Добавление нового класса

1. Найдите в браузере диаграмму Классов варианта использования "Ввести новый заказ".
2. Дважды щелкнув мышью на диаграмме, откройте ее.
3. Нажмите кнопку Class панели инструментов.
4. Щелкните мышью внутри диаграммы, чтобы поместить туда новый класс.
5. Назовите его *Позиц_заказа*.
6. Назначьте этому классу стереотип Entity.
7. В браузере перетащите класс в пакет *Сущности*.

Добавление атрибутов

1. Щелкните правой кнопкой мыши на классе *Заказ*.
2. В открывшемся меню выберите пункт New Attribute (Создать атрибут),
3. Введите новый атрибут:
OrderNumber : Integer
4. Нажмите клавишу Enter

5. Введите следующий атрибут:

CustomerName : String.

6. Повторив шаги 4 и 5, добавьте атрибуты:

OrderDate : Date

OrderFillDate : Date

Если тип атрибута не появляется в выпадающем списке, то введите его от руки и он далее будет появляться.

7. Щелкните правой кнопкой мыши на классе *Позиц_заказа*.

8. В открывшемся меню выберите пункт New Attribute (Создать атрибут).

9. Введите новый атрибут:

ItemID : Integer.

10. Нажмите клавишу Enter.

11. Введите следующий атрибут:

ItemDescription : String.

Добавление операций к классу *Позиц_заказа*

1. Щелкните правой кнопкой мыши на классе *Позиц_заказа*.

2. В открывшемся меню выберите пункт New Operation (Создать операцию).

3. Введите новую операцию:

Создать()

4. Нажмите клавишу Enter.

5. Введите следующую **операцию**:

Взять_информацию()

6. Нажмите клавишу Enter.

7. Введите операцию:

Дать_информацию()

Подробное описание операций с помощью диаграммы Классов

1. Щелкнув мышью на классе *Заказ*, выделите его.

2. Щелкните на этом классе еще раз, чтобы переместить курсор внутрь.

3. Отредактируйте операцию *Создать()*, чтобы она выглядела следующим образом:

Создать() : Boolean

4. Отредактируйте операцию *Взять_информацию*:

Взять_информацию (OrderNum : Integer, Customer : String, OrderDate : Date, FillDate : Date) : Boolean

5. Отредактируйте операцию *Дать_информацию*;

Дать_информацию(): String

Подробное описание операций с помощью браузера

1. Найдите в браузере класс *Позиц_заказа*.

2. Раскройте этот класс, щелкнув на значке "+" рядом с ним. В браузере появятся атрибуты и операции класса.

3. Дважды щелкнув мышью на операции *Дать_информацию()*, откройте окно ее спецификации:

4. В раскрывающемся списке Return class (Возвращаемый класс) укажите String.

5. Щелкнув мышью на кнопке ОК, закройте окно спецификации операции.

6. Дважды щелкните в браузере на операции *Дать_информацию()* класса

Позиц_заказа, чтобы открыть окно ее спецификации.

7. В раскрывающемся списке Return class укажите Boolean.

8. Перейдите на вкладку Detail(Подробно).

9. Щелкните правой кнопкой мыши в области аргументов, чтобы добавить туда новый параметр:

10. В открывшемся меню выберите пункт Insert (Вставить). Rose добавит аргумент под названием argname.

11. Щелкнув один раз на этом слове, выделите его и измените имя аргумента на ID.

12. Щелкните на колонке Type (Тип). В раскрывающемся списке типов выберите Integer (Если этого либо иного необходимого типа не будет- введите его вручную).

13. Щелкните на колонке Default (По умолчанию), чтобы добавить значение аргумента по умолчанию. Введите число 0.

14. Нажав на кнопку ОК, закройте окно спецификации операции.

15. Дважды щелкните на операции *Создать()* класса *Позиц_заказа*, чтобы открыть окно ее спецификации.

16. В раскрывающемся списке Return class укажите Boolean.

17. Нажав на кнопку ОК, закройте окно спецификации операции.

Подробное описание операций

1. Используя браузер или диаграмму Классов, введите следующие сигнатуры операций класса *Заказ_деталей*:

Открыть() : Boolean

Сохранить заказ() : Boolean

2. Используя браузер или диаграмму Классов, введите сигнатуру операций класса *Выбор_заказа*:

Создать() : Boolean

3. Используя браузер или диаграмму Классов, введите сигнатуру операций класса *Упр_заказами*:

Сохранить заказ(OrderID : Integer) : Boolean

4. Используя браузер или диаграмму Классов, введите сигнатуры операций класса *Упр_транзакциями*:

Сохранить заказ(OrderID : Integer) : Boolean

Сохранить информацию() : Integer

Лабораторная 8. Описание связей между классами

В этом упражнении определяются связи между классами, участвующими в варианте использования "Ввести новый заказ".

Постановка задачи

Чтобы найти связи, были просмотрены диаграммы Последовательности. Все взаимодействующие там классы нуждались в определении соответствующих связей на диаграммах Классов. После обнаружения связи были добавлены на диаграммы классов.

Добавление связей

Добавим связи к классам, принимающим участие в варианте использования "Ввести новый заказ".

Этапы выполнения упражнения

Настройка

1. Найдите в браузере диаграмму Классов "Ввод нового заказа",
2. Дважды щелкнув на диаграмме, откройте ее.
3. Проверьте, имеется ли в панели инструментов диаграммы кнопка Unidirectional Association (Однонаправленная ассоциация). Если ее нет, продолжите настройку, выполнив шаги 4 и 5. Если есть, приступайте к выполнению самого упражнения.
4. Щелкните правой кнопкой мыши на панели инструментов диаграммы и в открывшемся меню выберите пункт Customize(Настроить),
5. Добавьте на панель кнопку Creates A Unidirectional Association (Создать однонаправленную ассоциацию).

Добавление ассоциаций

1. Нажмите кнопку Unidirectional Association панели инструментов.
2. Проведите ассоциацию от класса *выбор_заказа* к классу *заказ_деталей*.
3. Повторите шаги 1 и 2, создав ассоциации:
 - От класса *заказ_деталей* к классу *упр_заказами*
 - От класса *упр_заказами* к классу *Заказ*
 - От класса *упр_заказами* к классу *упр_транзакциями*
 - От класса *упр_транзакциями* к классу *Заказ*
 - От класса *упр_транзакциями* к классу *Позиц_заказа*
 - От класса *Заказ* к классу *Позиц_заказа*
4. Щелкните правой кнопкой мыши на однонаправленной ассоциации между классами *выбор_заказа* и *заказ_деталей* класса *выбор_заказа*.
5. В открывшемся меню выберите пункт Multiplicity > Zero or One (Множественность >- Нуль или один),
6. Щелкните правой кнопкой мыши на другом конце однонаправленной ассоциации.
7. В открывшемся меню выберите пункт Multiplicity > Zero or One (Множественность > Нуль или один),
8. Повторите шаги 4—7, добавив на диаграмму значения множественности для остальных ассоциаций, как показано на рис. 10

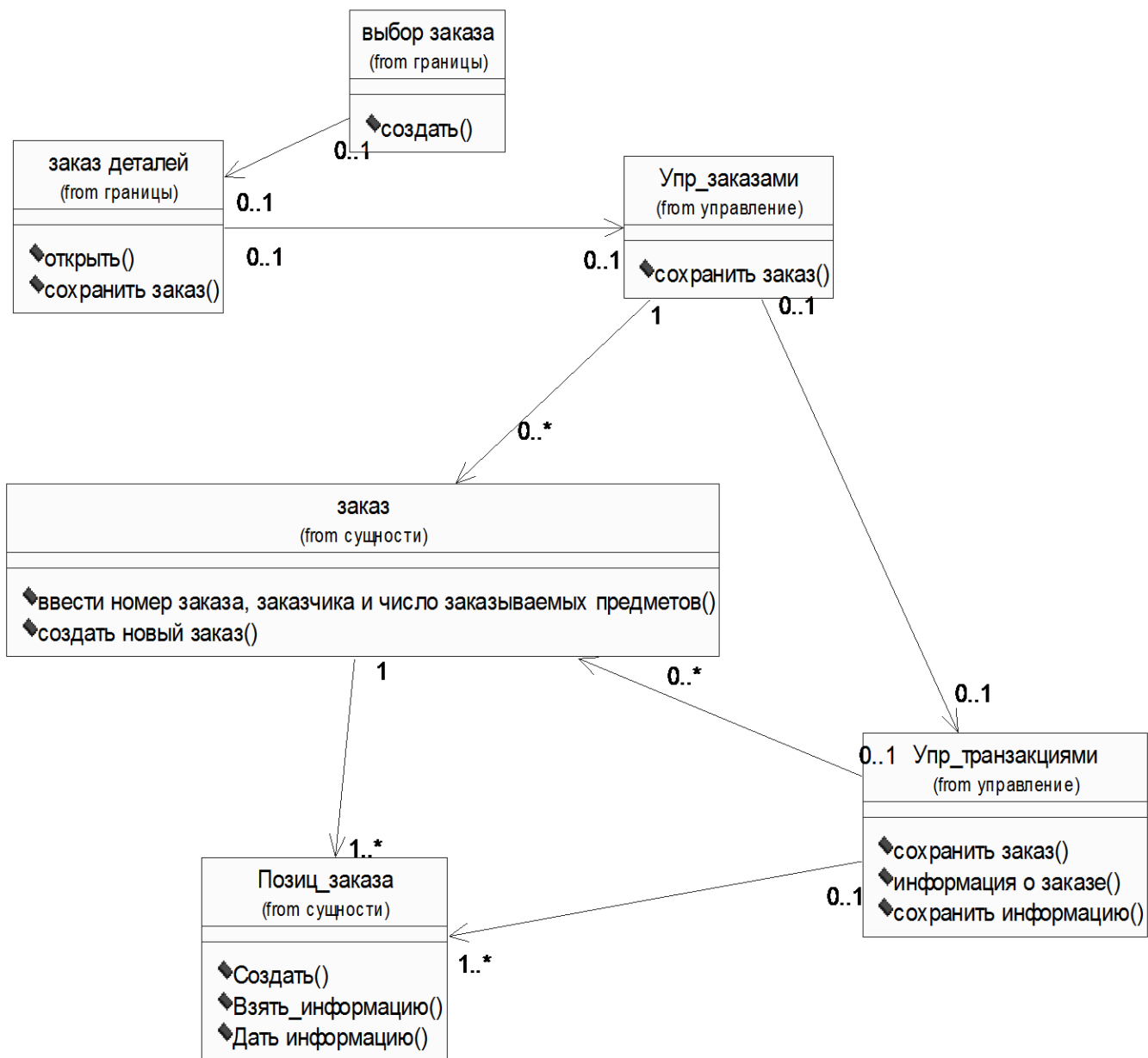


Рис. 10 Ассоциации сценария "Ввести новый заказ"

В результате выполнения лабораторных работ обучающийся должен понять последовательность работ при проектировании информационной системы и освоить программную среду Rational Rose. Начинать надо с Use Case диаграммы, остальные диаграммы должны служить декомпозицией вариантов использования первой диаграммы. Логические и физические разделы модели Rose с помощью кодогенерации преобразуются в программный код. Изменения в модели Rose, путем нажатия нескольких кнопок, сразу соответствующим образом изменяют программный код. Тем самым проиллюстрировано основная идея CASE технологий- автоматизированная поддержка информационной системы на всех этапах ее жизненного цикла.

Рекомендуемая литература

- 1 У.Боггс, М. Боггс UML и Rational Rose. Из-во «ЛОРИ», 2000 г., 580 с
2. М. Фаулер, К. Скотт UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999.- 191 с.,с ил.