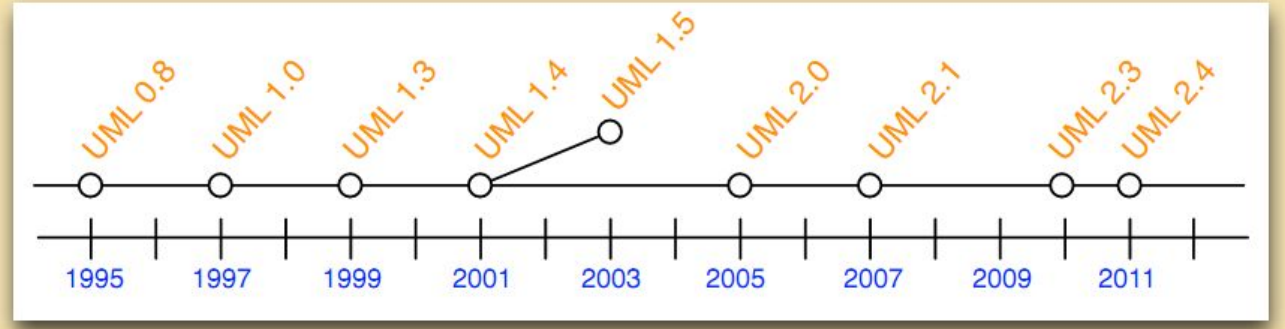
# Применение UML при разработке программного обеспечения

# Что такое UML (Unified Modeling Language)

- UML - это **язык**
  - знаковая система для хранения и передачи информации
- UML - это язык **моделирования**
  - Модель - это описание системы, предметной области, явления
- UML - это **унифицированный** язык моделирования



# Сущность UML

# Назначение - спецификация, визуализация, конструирование, документирование

Спецификация = описание (системы)

Средство описания -Как устроена и работает

взгляд заказчика ≠ взгляд разработчик

Визуализация

Средство коммуникации (наглядность)

<

<

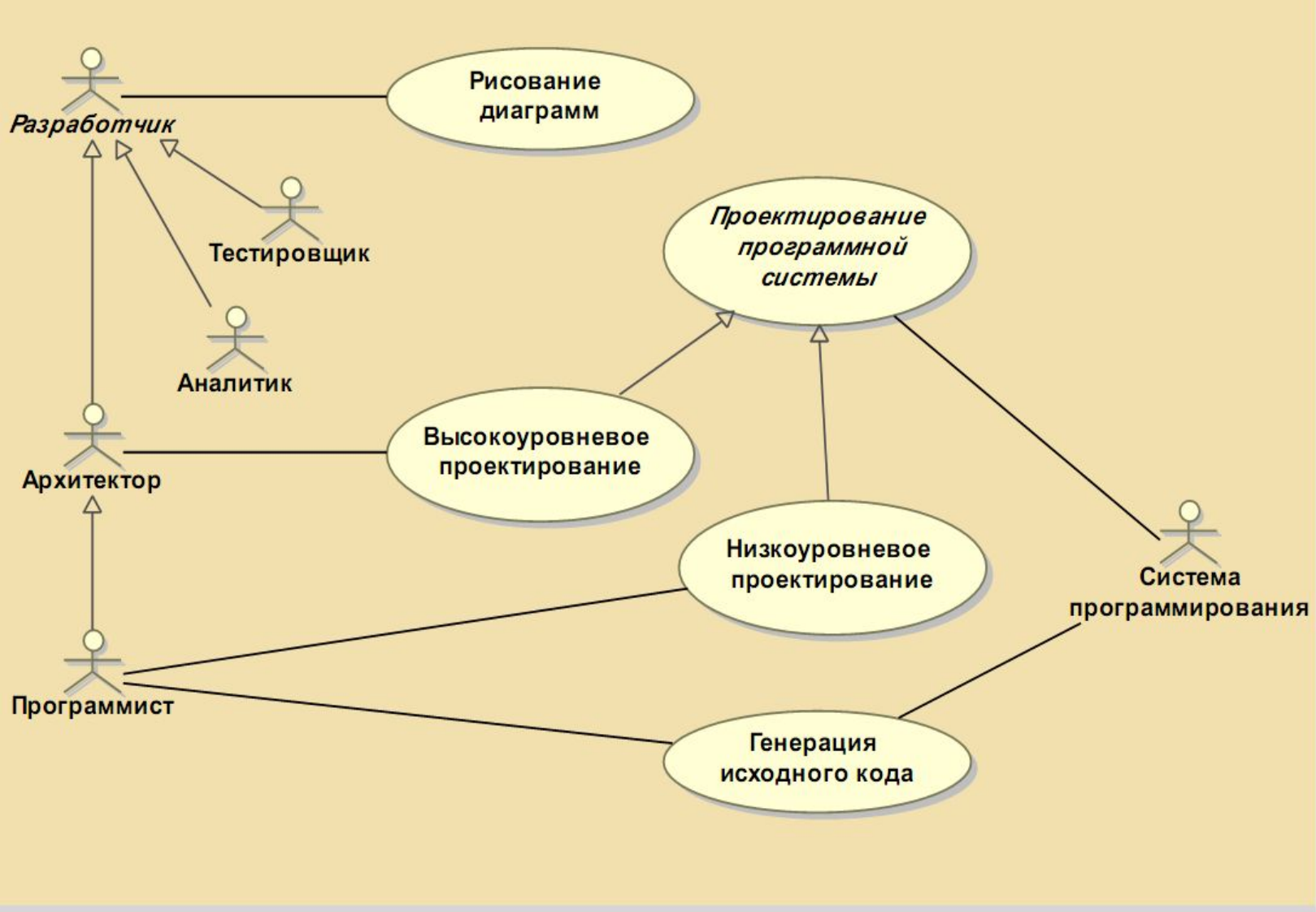
Конструирование = модель → артефакт (документ)

≈ автоматический синтез программ

Документирование

все элементы модели могут быть описаны

# Использование UML



# Модель процесса моделирования

# Сущности представлений

| | |
|---|---|
| **Представление использования** | • Действующие лица<br>• Границы системы<br>• Функциональные требования<br>• Ответственность компонентов |
| **Представление структуры** | • Предметная область<br>• Архитектура системы<br>• Структура хранения<br>• Детали реализации |
| **Представление поведения** | • Бизнес-процессы<br>• Пользовательский интерфейс<br>• Алгоритмы обработки<br>• Жизненные циклы |

# Стандарт UML

OMG WE SET THE STANDARD

UNIFIED MODELING LANGUAGE™

www.uml.org

MOF Meta-Object Facility

Meta-Object Facility core specification, 07-08-2011, v 2.4.1

UNIFIED MODELING LANGUAGE

Infrastructure, 05-08-2011, v 2.4.1 — 230 стр.

**Superstructure**, 06-08-2011, v 2.4.1 — 748 стр.

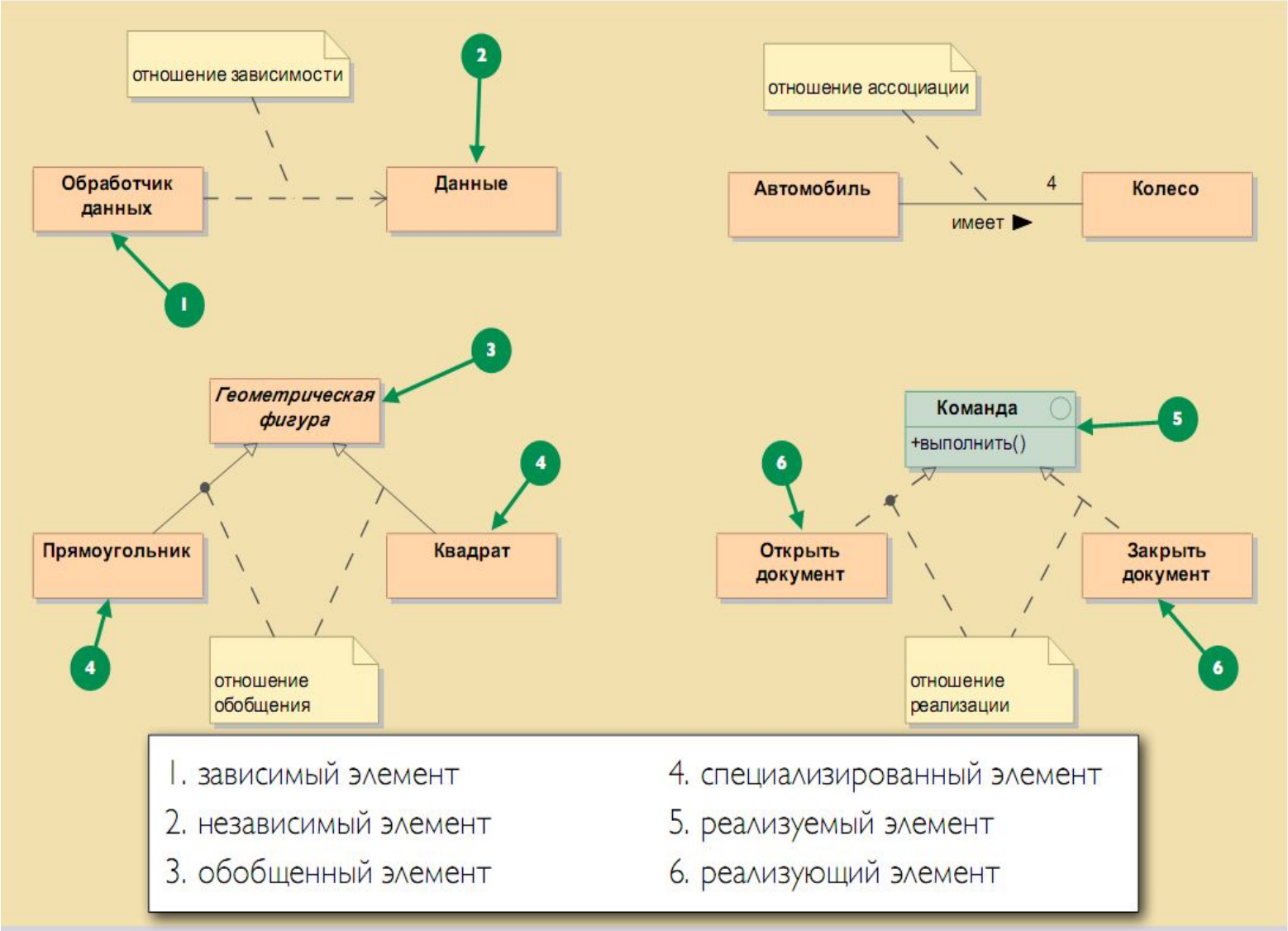
Object Constraint Language, 01-01-2012, v 2.3.1

UML Diagram Interchange specification, 04-2006, v 1.0

# Сущности UML

| Имя | Нотация | Имя | Нотация |
|---|---|---|---|
| Артефакт<br>Artifact | «artifact»<br>Requirement<br>Specification | Компонент<br>Component | DataBase |
| Вариант использования<br>Use case | Make Order | Объект<br>Object | : Rectangle |
| Действующее лицо<br>Actor | Customer | Пакет<br>Package | Analysis<br>Model |
| Деятельность / действие<br>Activity / action | Display<br>menu | Комментарий<br>Comment | It is a comment |
| Интерфейс<br>Interface | «interface»<br>IAudio | Состояние<br>State | Logged<br>entry / OpenLog<br>exit / CloseLog |
| Класс<br>Class | Product | Вычислительный узел<br>Node | Server |
| Активный класс<br>Active class | Dispatcher | Кооперация<br>Collaboration | Visitor |

# Отношения UML



# Диаграммы

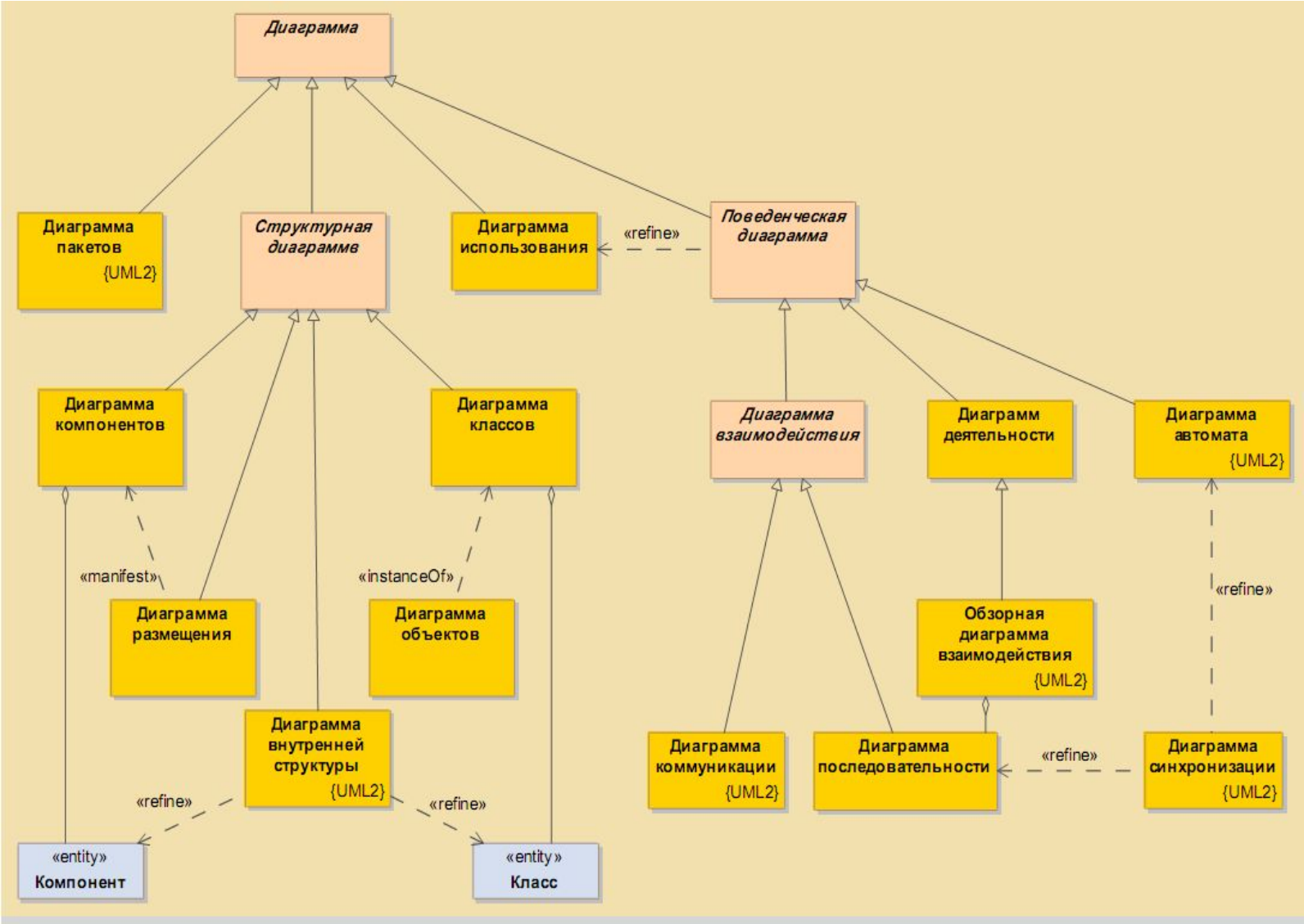


Диаграмма
Диаграмма пакетов {UML2}
Структурная диаграмма
Диаграмма использования
«refine»
Поведенческая диаграмма
Диаграмма компонентов
Диаграмма классов
Диаграмма взаимодействия
Диаграмм деятельности
Диаграмма автомата {UML2}
«manifest»
«instanceOf»
«refine»
Диаграмма размещения
Диаграмма объектов
Обзорная диаграмма взаимодействия {UML2}
Диаграмма внутренней структуры {UML2}
Диаграмма коммуникации {UML2}
Диаграмма последовательности
«refine»
Диаграмма синхронизации {UML2}
«refine»
«refine»
«entity» Компонент
«entity» Класс

# Назначение диаграмм

**Что делает система?**

- Диаграмма использования / Use case diagram

**Из чего состоит система?**

- Диаграмма классов / Class diagram
- Диаграмма компонентов / Component diagram
- Диаграмма размещения / Deployment diagram
- Диаграмма объектов / Object diagram
- Диаграмма внутренней структуры / Composite structure diagram

**Как работает система?**

- Диаграмма автомата / State machine diagram
- Диаграмма деятельности / Activity diagram
- Диаграмма коммуникации / Communication diagram
- Диаграмма последовательности / Sequence diagram
- Обзорная диаграмма взаимодействия / Interaction overview diagram
- Диаграмма синхронизации / Timing diagram

**Как уменьшить сложность модели?**

- Диаграмма пакетов / Package diagram

# Диаграммы использования (Use Case)

Диаграммы вариантов использования описывают функциональное назначение системы или то, что система должна делать. Разработка диаграммы преследует следующие цели:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

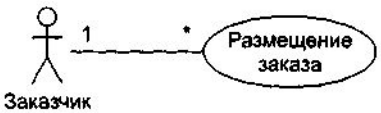
Отдельный ***вариант использования*** (прецедент) обозначается на диаграмме ***эллипсом***, внутри которого содержится его краткое название.

***Актер*** представляет собой любую внешнюю по отношению к моделируемой системе сущность, которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности для достижения определенных целей.

Стандартным графическим обозначением актера на диаграммах является ***фигурка человечка***, под которой записывается имя актера.

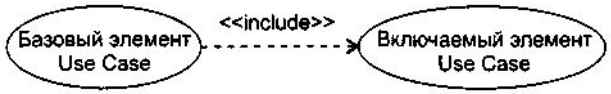
# Отношения в диаграммах использования

## Ассоциация



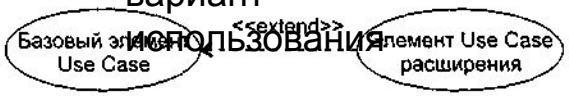

## Включение

Включаемый элемент является составной частью базового элемента



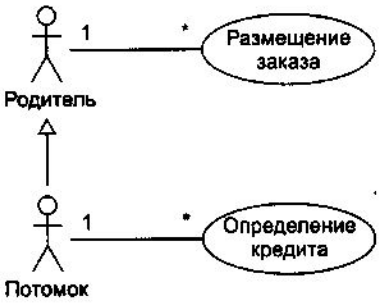

## Расширения

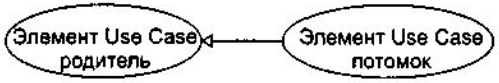
Частный вариант использования

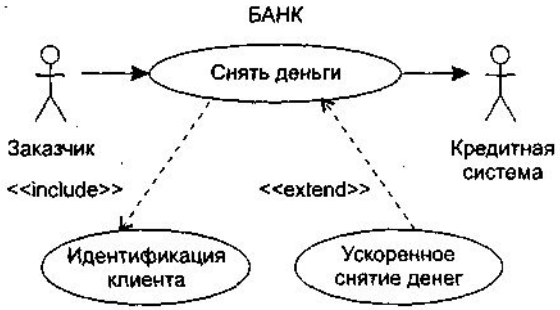



## Обобщение

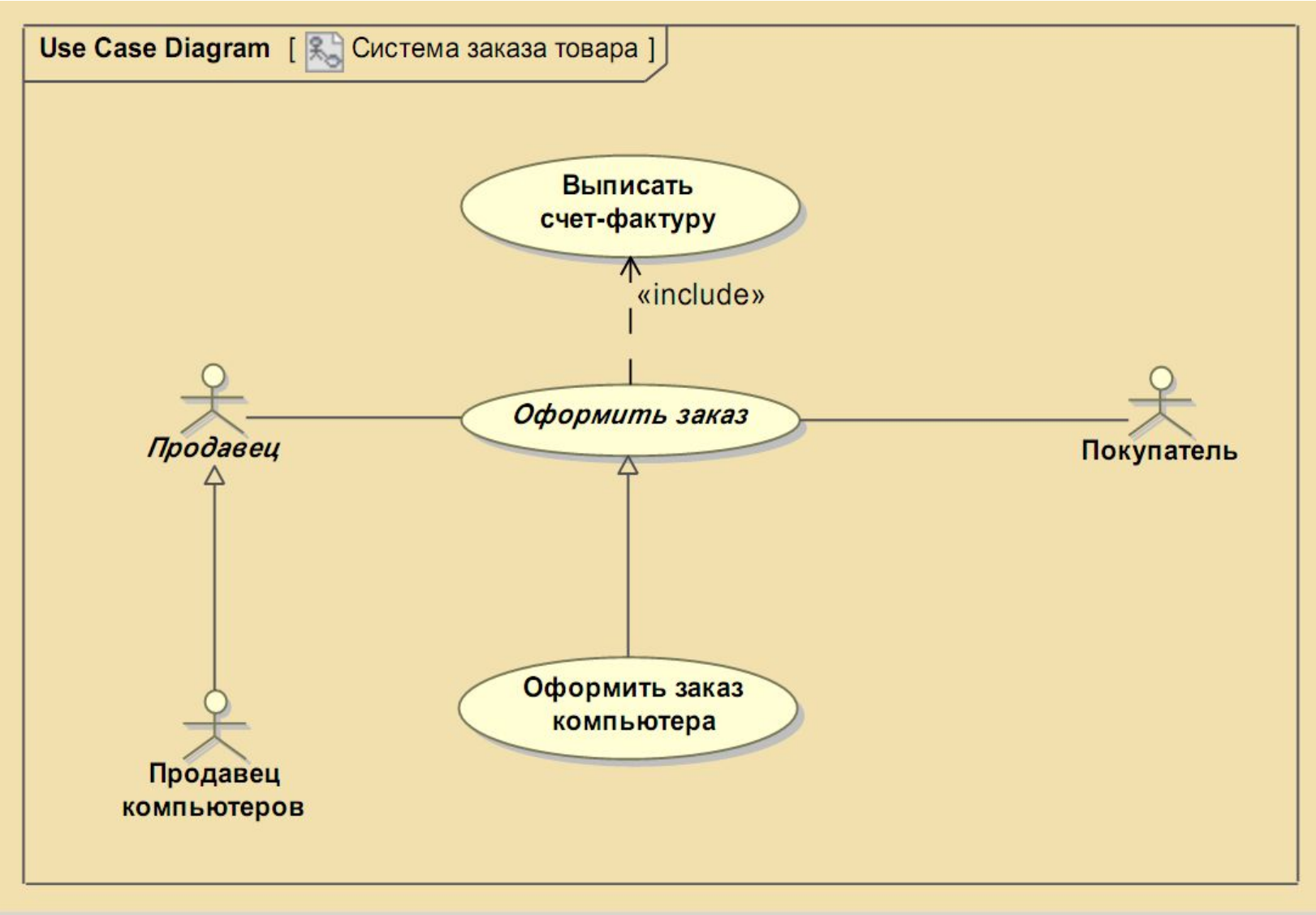
Потомок наследует поведение родителя



# Пример диаграммы использования



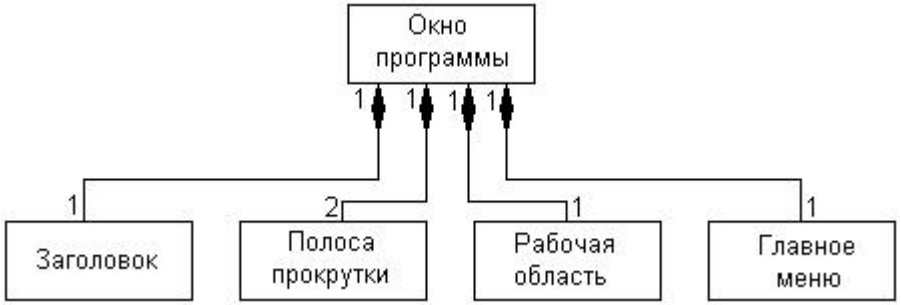
# Диаграмма классов

Диаграмма классов представляет собой граф, вершинами которого являются элементы типа «классификатор», связанные различными типами структурных отношений.

Обобщение
(наследовани

Композиции

Сильная агрегация




Агрегациии

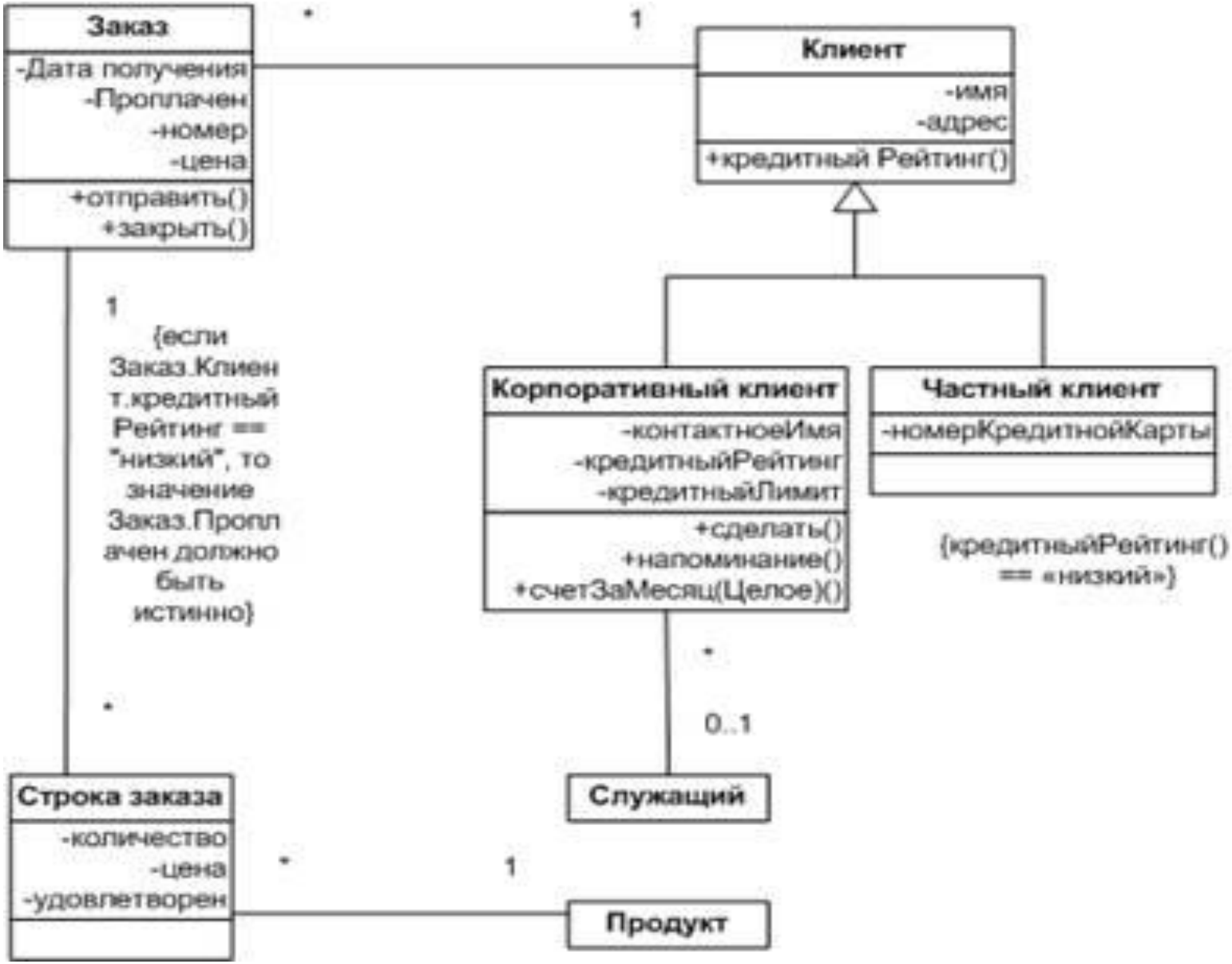
Ассоциаци
я

Отношения между экземплярами класса

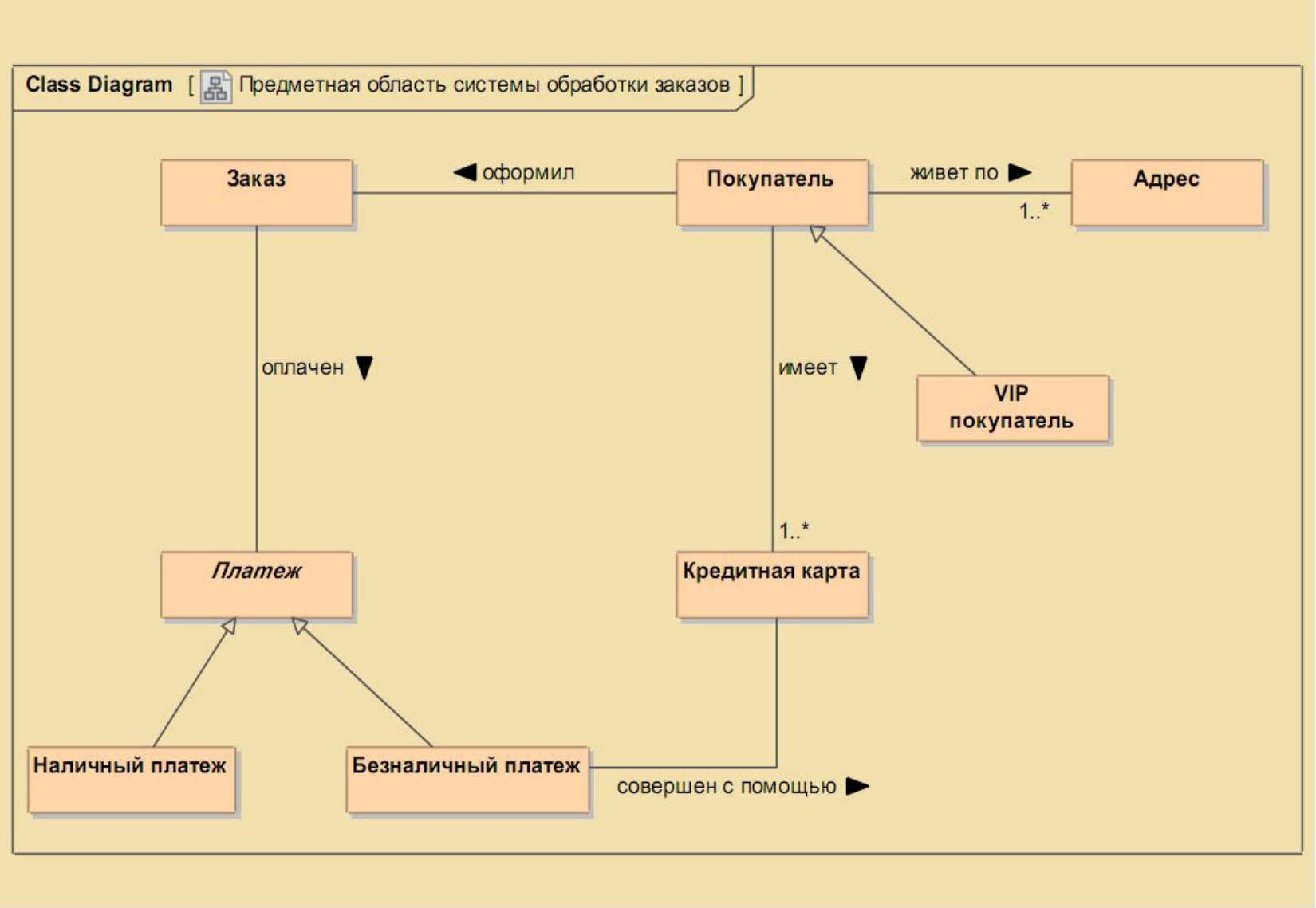
# Классификатор

**Классификатор** – это элемент, описывающий структурные и поведенческие свойства.

# Пример диаграммы классов



# Пример диаграммы классов



# Диаграмма объектов

Диаграмма объектов представляет статический «моментальный снимок» с экземпляров предметов, которые находятся в диаграммах классов.

Диаграмма объектов характеризуется следующими свойствами:

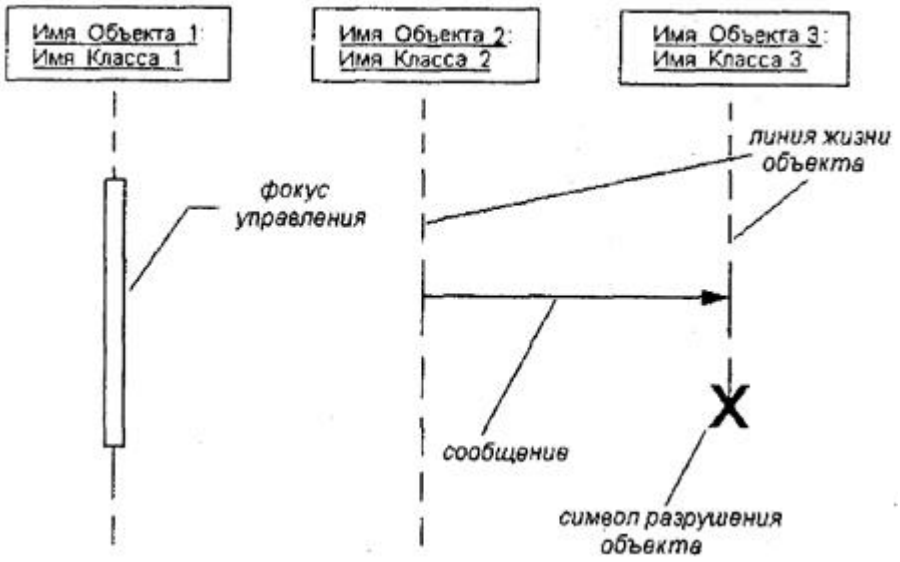
- акцентирует внимание на одном аспекте статического вида системы с точки зрения проектирования или процессов;
- представляет лишь один из кадров динамического сценария, показанного на диаграмме взаимодействия;
- содержит только существенные для понимания данного аспекта элементы;
- уровень ее детализации соответствует уровню абстракции системы. (Показывайте только те значения атрибутов и дополнения, которые существенны для понимания);

# Пример диаграммы объектов

# Диаграмма последовательности

Данный вид диаграмм отражает следующие аспекты проектируемой Системы:

- обмен сообщениями между объектами;
- ограничения, накладываемые на взаимодействие объектов;
- события, инициирующие взаимодействия объектов.



# Элементы диаграммы последовательности

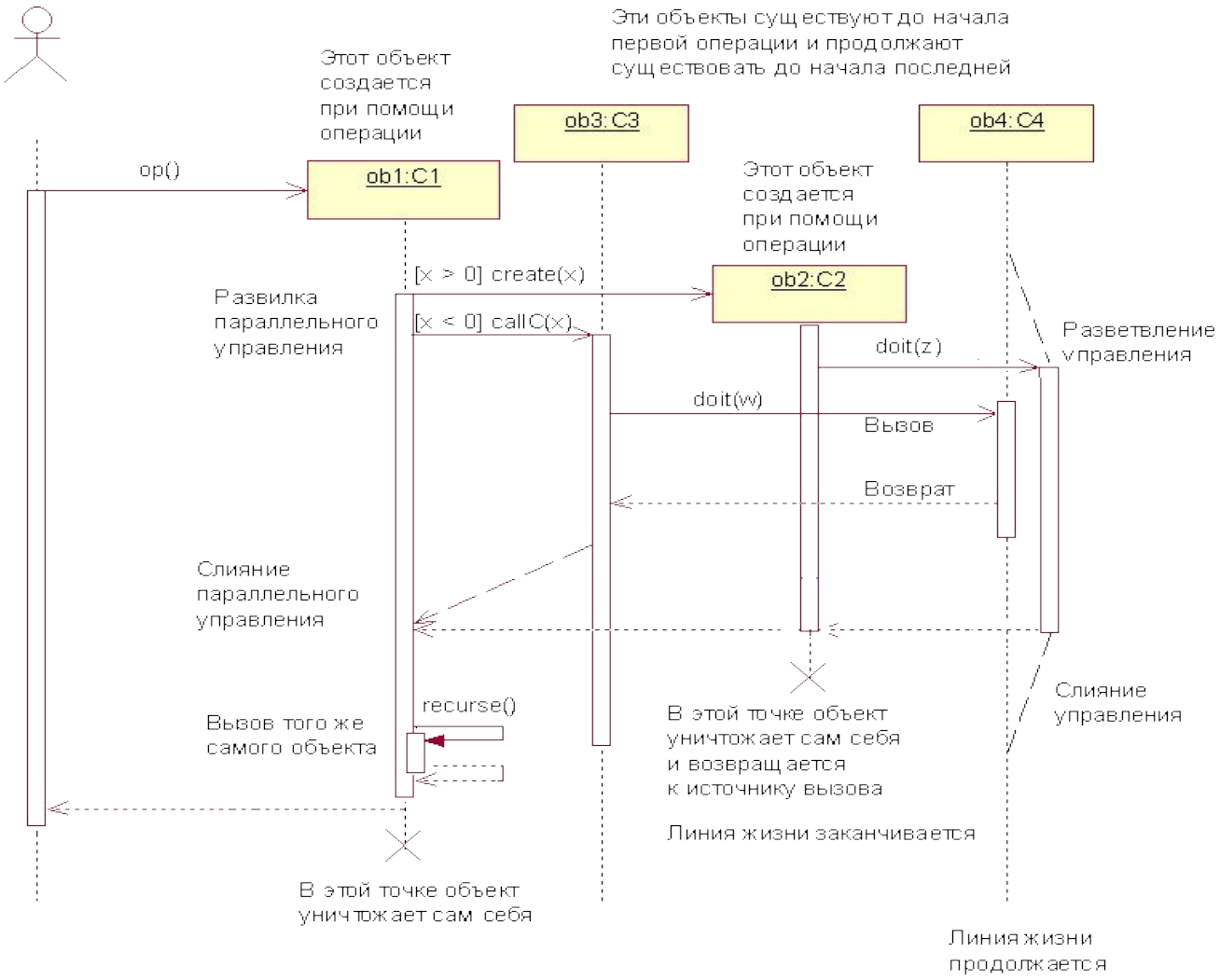
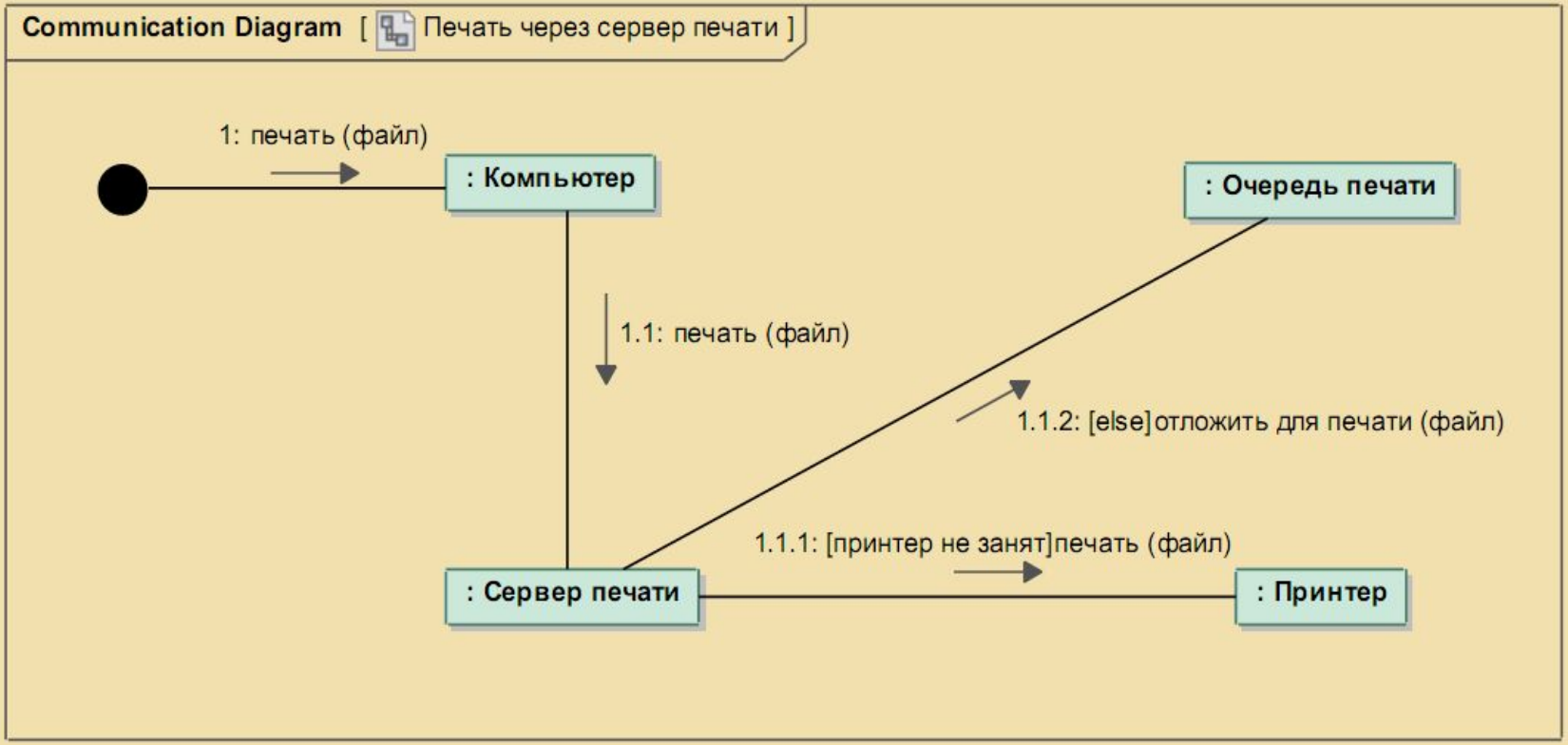



Рис. 162. Диаграмма последовательности с процедурным потоком управления

# Пример диаграммы последовательности

# Диаграмма коммуникаций



# Диаграмма состояний

Диаграммы состояний показывают различные состояния объекта в течение его времени жизни

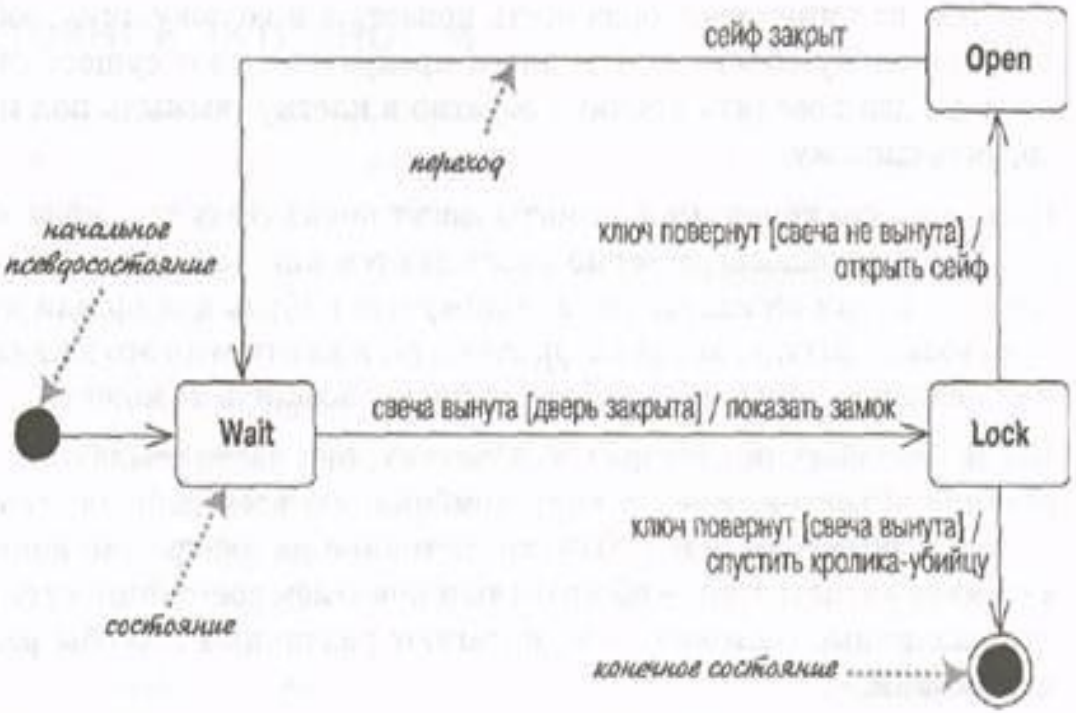
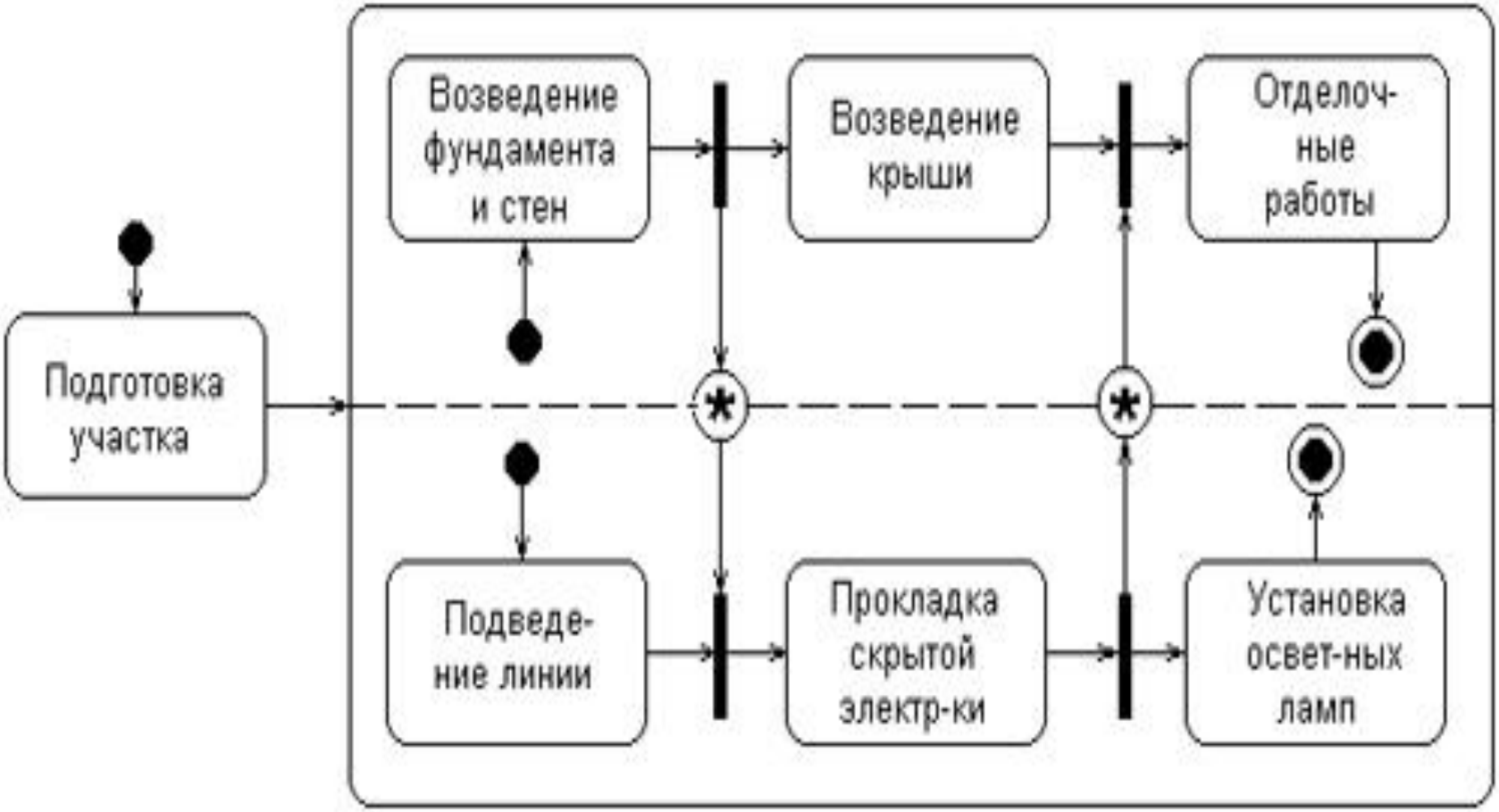
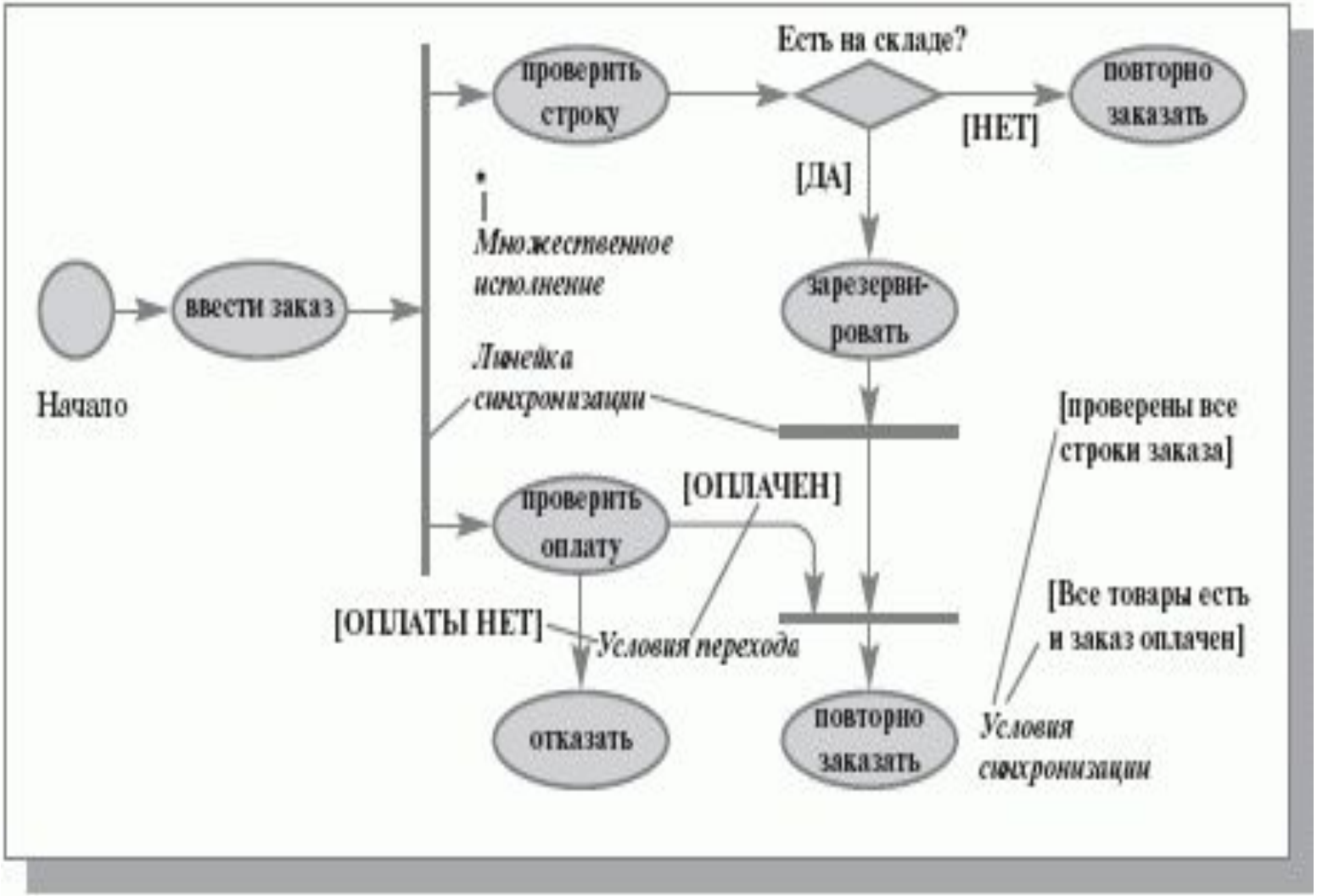



*Рис. 10.1. Простая диаграмма состояний*

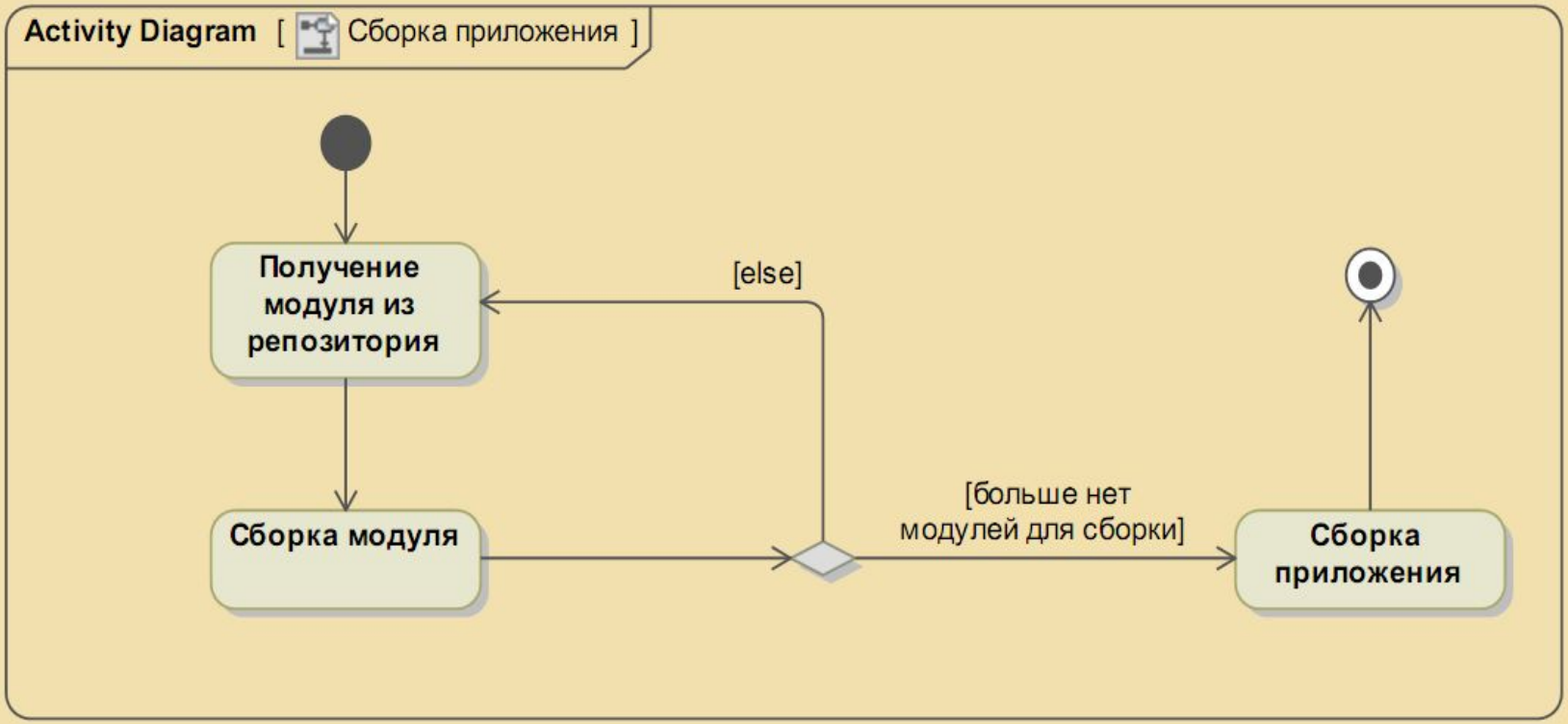
# Синхронизирующие состояния



# Диаграмма деятельности

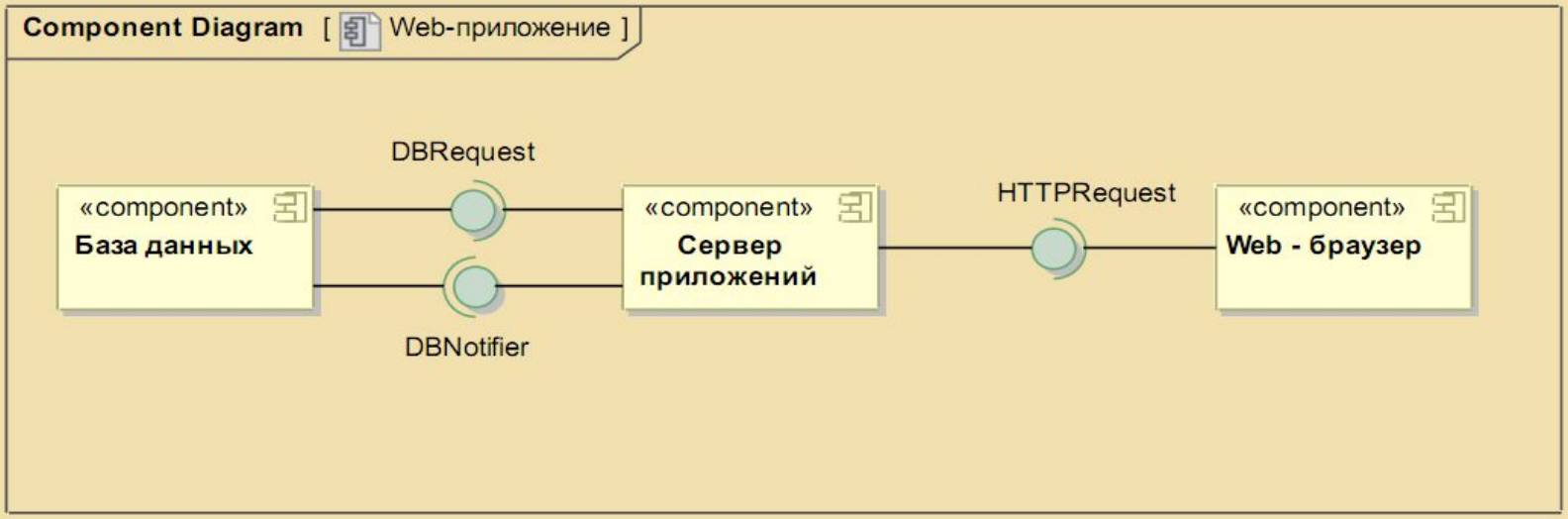


# Пример диаграммы деятельности

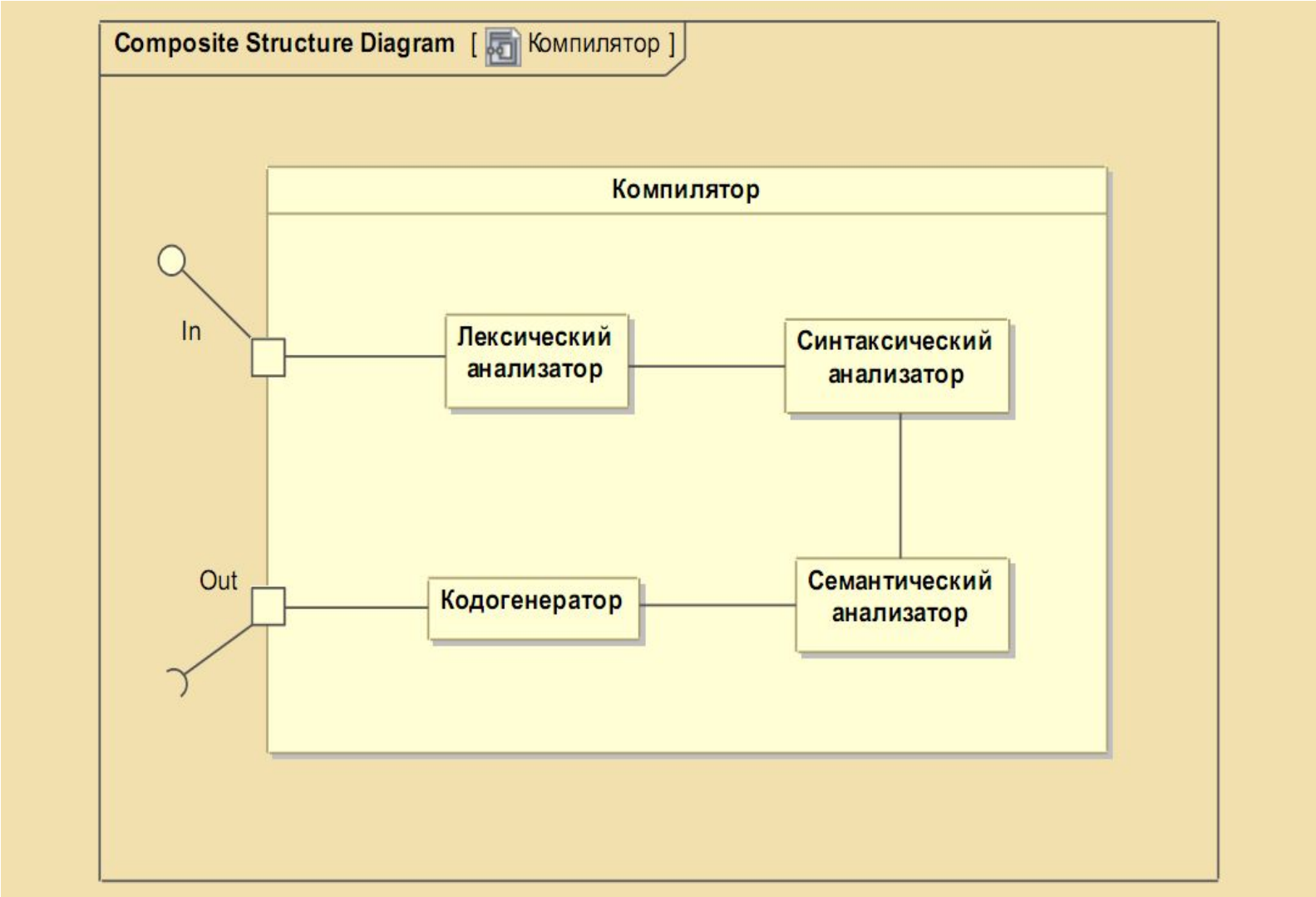


# Диаграмма компонентов

Диаграмма компонентов описывает особенности физического представления системы.

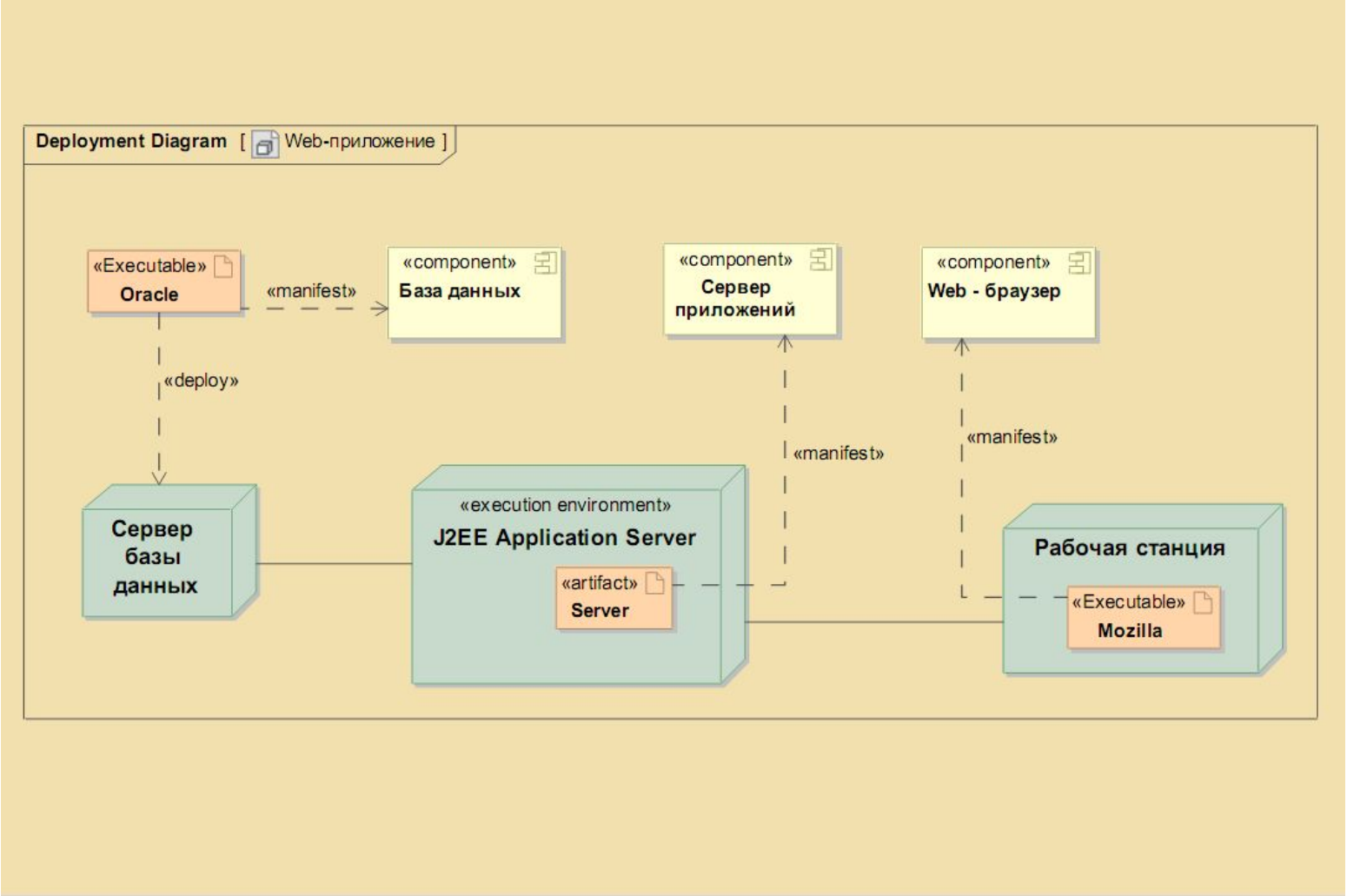


# Диаграмма внутренней структуры



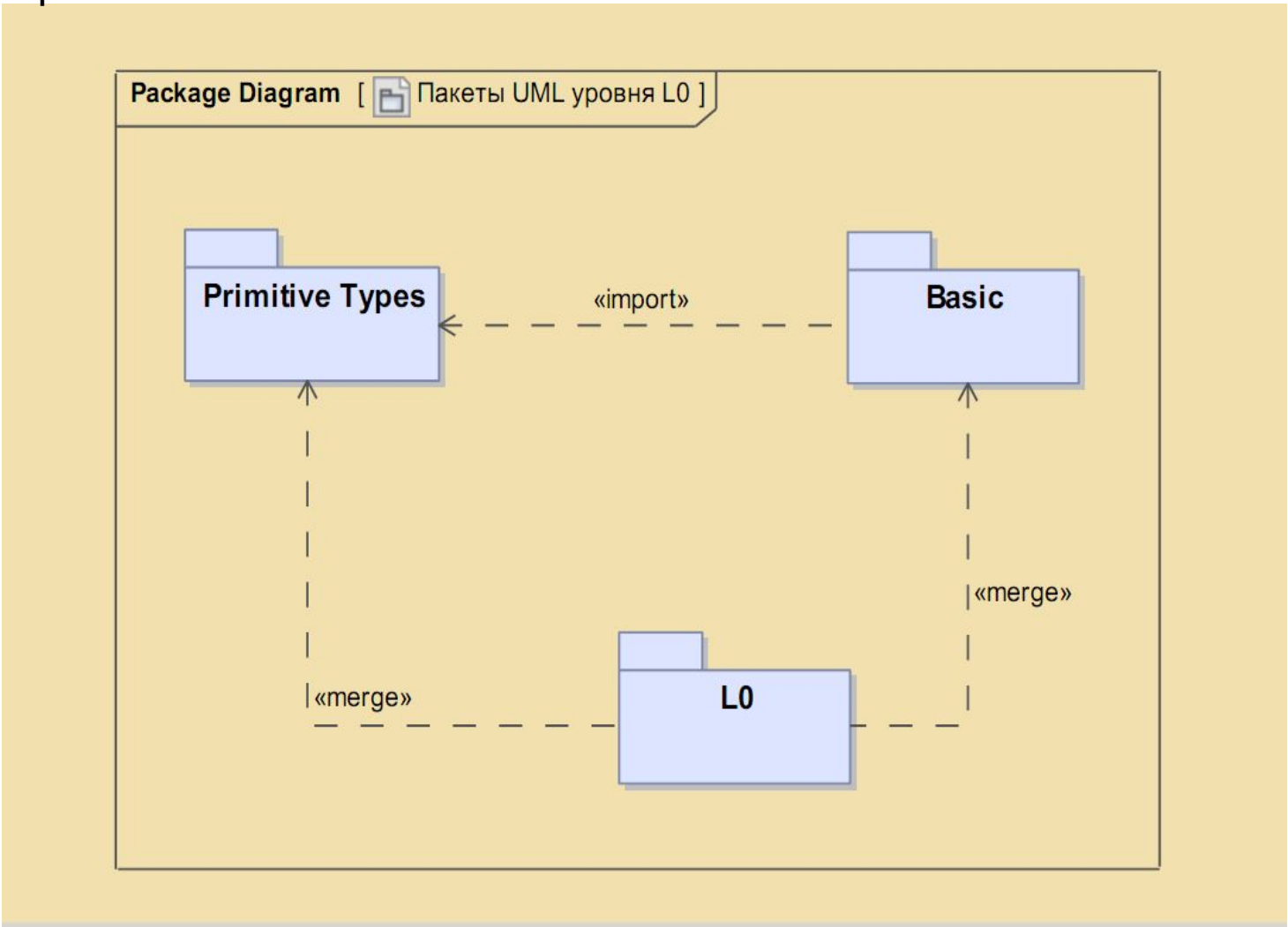
# Диаграмма размещения

**Диаграмма размещения** наряду с отображением состава и связей элементов системы показывает, как они физически размещены на вычислительных ресурсах во время выполнения.



# Диаграмма пакетов

**Диаграммы пакетов** отображают зависимости между пакетами: импортирование пакета и слияние пакета



```
public class HelloWorld
{
  public static void main(String[] args)
  {
    System.out.println("Hello, world!");
  }
}
```

**HelloWorld.java**

# Приложение Hello, World

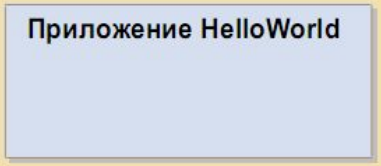
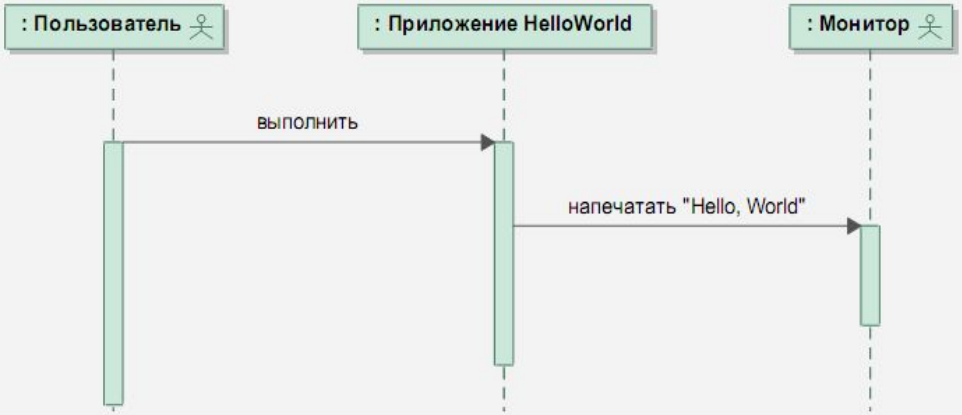
```
> javac ./HelloWorld.java
> java HelloWorld
```

**HelloWorld.java**

⬇

**HelloWorld.class**

# Уровень системы

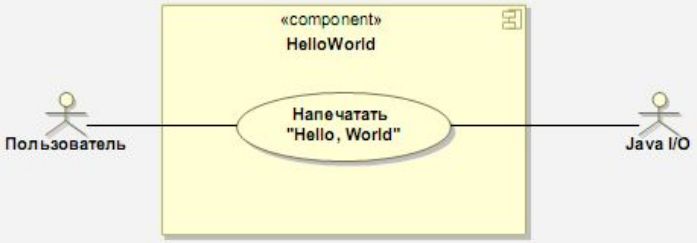
| | |
|---|---|
| Использование | |
| Структура |  |
| Поведение |  |

# Уровень модуля

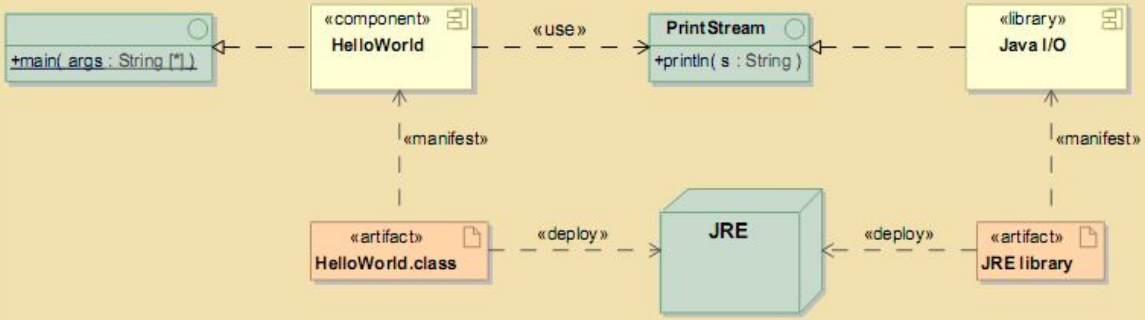
| | |
|---|---|
| Использование | «component» Приложение HelloWorld; Пользователь; Напечатать "Hello, World"; Библиотека ввода-вывода |
| Структура | «component» Приложение HelloWorld; «component» Библиотека ввода-вывода |
| Поведение | : Пользователь; : Приложение HelloWorld; : Библиотека ввода-вывода; выполнить(); напечатать("Hello, World") |

# Уровень модулей Java

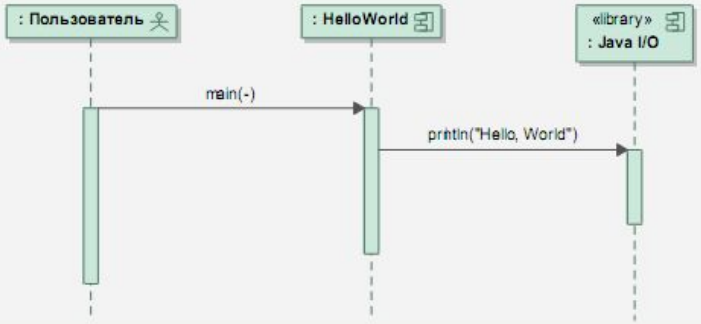
Использование




Структура

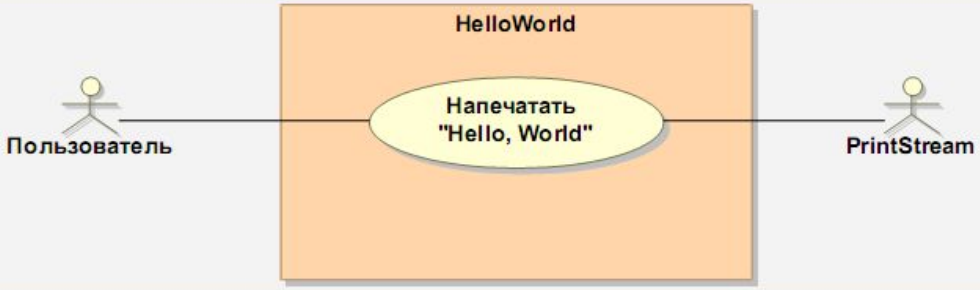



Поведение

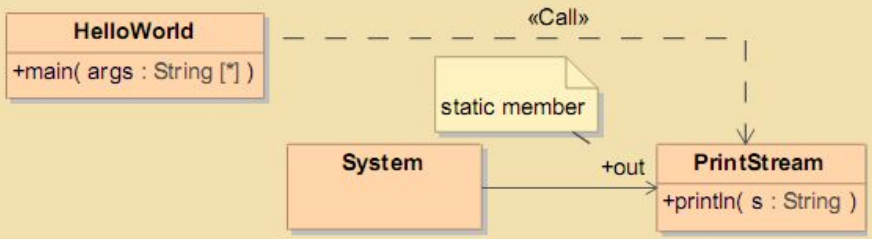


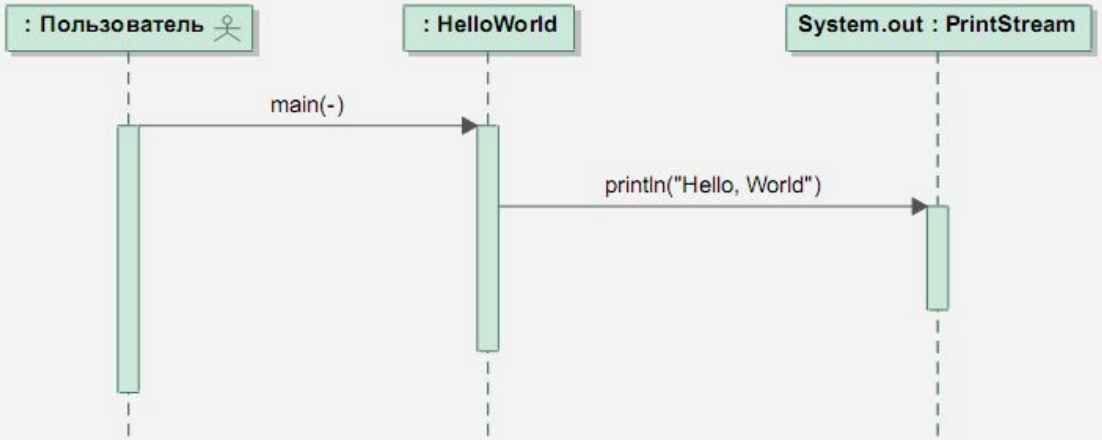
# Уровень объектов Java

Использование




Структура




Поведение