

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.02.2017

Уникальный программный ключ:

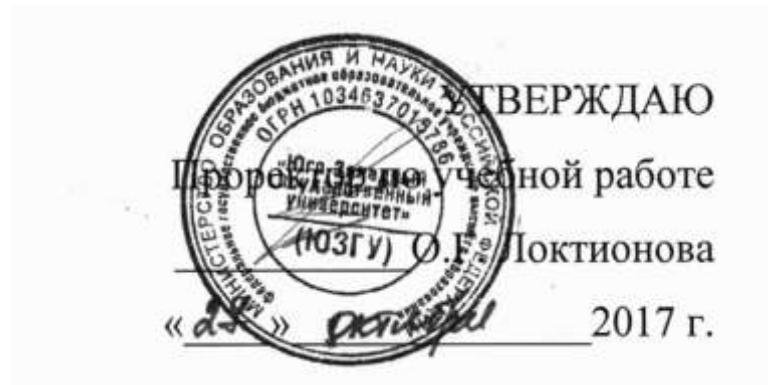
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb073e9450f4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий



" МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ  
ДИАГРАММ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (INTERACTION DIAGRAMS)  
И АКТИВНОСТИ(ACTIVITY DIAGRAMS) И ПОСЛЕДОВА-  
ТЕЛЬНОСТИ (SEQUENCE DIAGRAMS) ЯЗЫКА UML "

Методические указания по выполнению  
практических работ для студентов направления  
подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные  
системы 09.03.03 Прикладная информатика

Курск 2017

УДК 004.82 (075.8)

Составитель: Т.И.Лапина

Рецензент

Доктор технических наук, профессор *Р.А.Томакова*

**МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ДИАГРАММ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (INTERACTION DIAGRAMS) И АКТИВНОСТИ (ACTIVITY DIAGRAMS) И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (SEQUENCE DIAGRAMS) ЯЗЫКА UML: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Т. И. Лапина. Курск, 2017. 11 с.: ил. 3. Библиогр.: с. 11.**

Содержат краткие теоретические сведения о методах разработки диаграмм последовательностей, активности и взаимодействия при проектированию информационных систем на основе использования нотаций языка UML.

Методические указания соответствуют требованиям программ по направлениям подготовки бакалавров: 09.03.02 Информационные системы, 09.03.03 Прикладная информатика.

Предназначены для студентов направления подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы, 09.03.03, Прикладная информатика дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 27.10.2017. Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 0,5. Уч. – изд. л. 0,4. Тираж 100 экз. Заказ 1693. Бесплатно.  
Юго - Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## 1 Цель работы

Приобретение навыков использования инструментальных сред для моделирования поведения системы на основе диаграмм взаимодействия (interaction diagrams) UML при проектировании информационных систем.

## 2 Основные теоретические положения

Взаимодействие между объектами в системе представляются *диаграммами взаимодействия (interaction diagrams)*. Диаграммы взаимодействия подразделяются на два основных типа диаграмм: *диаграммы последовательности (sequence diagrams)* и *диаграммы деятельности (activity)*.

Как правило, диаграмма взаимодействия используется для описания поведения в рамках одного варианта использования. На такой диаграмме изображается ряд объектов и те сообщения, которыми они обмениваются в рамках этого варианта использования.

Диаграммы последовательности несут в себе одну информацию, но выраженную разными способами. Диаграммы последовательности показывают взаимодействие объектов во времени и отражают последовательность происходящих событий.

### 2.1 Диаграммы последовательности (sequence diagrams)

Диаграммы последовательности имеют две размерности: вертикальная представляет время, горизонтальная - различные объекты. Оси могут меняться местами, так что ось времени может располагаться горизонтально, слева направо, а список объектов располагаться вертикально.

Объект на диаграмме изображается в виде прямоугольника на вершине вертикальной пунктирной линии, называемой *линией жизни объекта (lifeline)* (рис.2.20). Она представляет собой фрагмент жизненного цикла объекта в процессе взаимодействия. Если объект создается или уничтожается на отрезке времени, представленном на диаграмме, то его линия жизни начинается и заканчивается в соответствующих точках, в противном случае линия жизни объекта проводится от начала до конца диаграммы. Символ объекта рисуется в на-

чале его линии жизни; если объект создается не в начале диаграммы, то сообщение о создании объекта рисуется со стрелкой, проведенной к символу объекта. Если объект уничтожается не в конце диаграммы, то момент его уничтожения помечается большим крестиком "X". При сообщении, вызывающем уничтожение объекта (или самоуничтожение), в конце возвращается сообщение об уничтожении объекта. Линия жизни может разветвляться в две (и более) параллельные линии, показываемые условно. Каждая ответвляющаяся линия соответствует переходу в потоке сообщений. Линии жизни могут объединяться в некоторой последующей отметке.

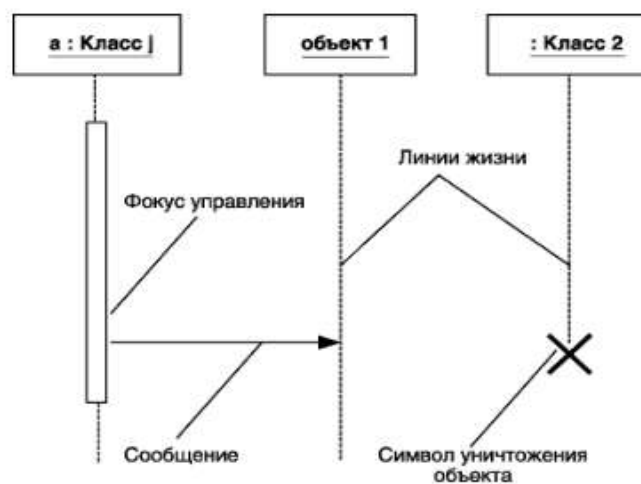


Рисунок 1 –Диаграмма последовательности

*Сообщения (message)* связывают объекты между собой и передают информацию о выполняемом действии.

Сообщения могут быть следующих типов:

Сообщения могут быть следующих видов:

➔ – **синхронное** сообщение (англ. synchronous message).

Клиент посылает сообщение серверу и ждет, пока тот примет и обработает сообщение. Как правило, один объект передает синхронное сообщение второму, второй – третьему и т.д., образуя вложенный поток сообщений. В любом случае клиент, инициирующий поток сообщений, должен дождаться его завершения, т.е. возврата управления. Это самый распространенный тип сообщений;

→ – *асинхронное* сообщение (англ. asynchronous message). Клиент посылает сообщение серверу и, не дожидаясь ответа, продолжает выполнять следующие операции;

→ – *возвращающее* сообщение (англ. reply message), обозначающее возврат значения или управления от сервера обратно клиенту.

Сообщения, получаемые от внешнего источника (англ. found message) и передаваемые внешнему приемнику (англ. lost message), должны начинаться и заканчиваться закрашенным кружком.

Диаграммы последовательности полезны для представления параллельных процессов. Для этого в диаграммах последовательности вводятся *активации (activation)*.

Активация *Фокус управления* (англ. focus of control) показывает период времени, в течение которого объект выполняет действия непосредственно или через зависимую процедуру. Пример диаграммы последовательности на рис.2.

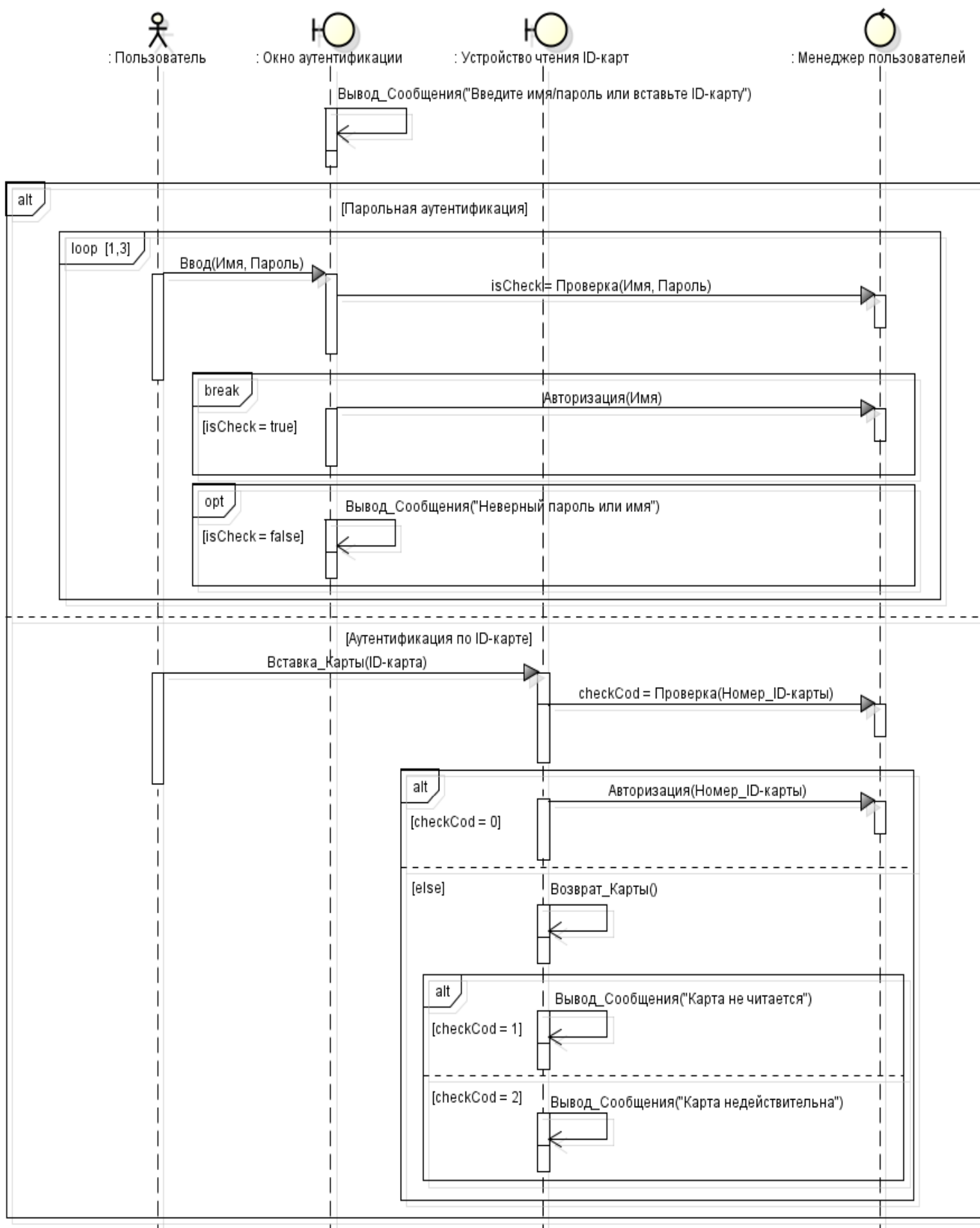


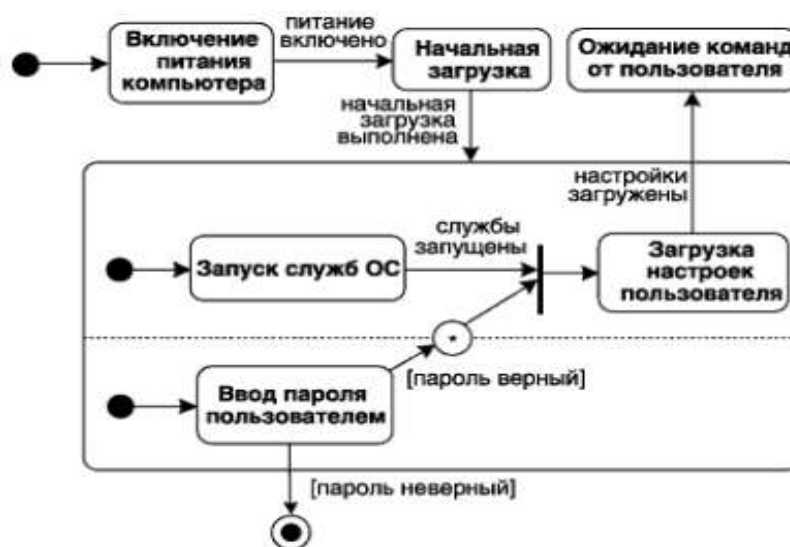
Рисунок 2 – Диаграмма последовательности

## 2.2 Построение диаграммы активности (Activity)

**Диаграмма активности** – позволяет моделировать **жизненный цикл объекта** в виде переходами из одного состояния (деятельности) в другое, т.е. отображают алгоритмы по преобразованию классов. Этот тип диаграмм позволяет проектировать алгоритмы поведения объектов с применением обозначений:

| Обозначение | Наименование                                             |                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|             | на диаграмме автоматов                                   | на диаграмме деятельности                          |
| ●           | Начальное псевдосостояние<br>(англ. initial pseudostate) | Начальный узел<br>(англ. initial node)             |
| ●           | Конечное состояние<br>(англ. final state)                | Завершение деятельности<br>(англ. activity final)  |
| ⊗           | Точка выхода<br>(англ. exit point pseudostate)           | Завершение потока<br>(англ. flow final)            |
|             | Ветвление<br>(англ. fork pseudostate)                    | Ветвление<br>(англ. fork node)                     |
|             | Соединение<br>(англ. join pseudostate)                   | Соединение<br>(англ. join node)                    |
| ◇           | Выбор<br>(англ. choice pseudostate)                      | Слияние / решение<br>(англ. merge / decision node) |

Диаграмма активности позволяет разделить функции по исполнителям с использованием разделов диаграмм. Разделы группируют действия относительно какой-либо характеристики, например:



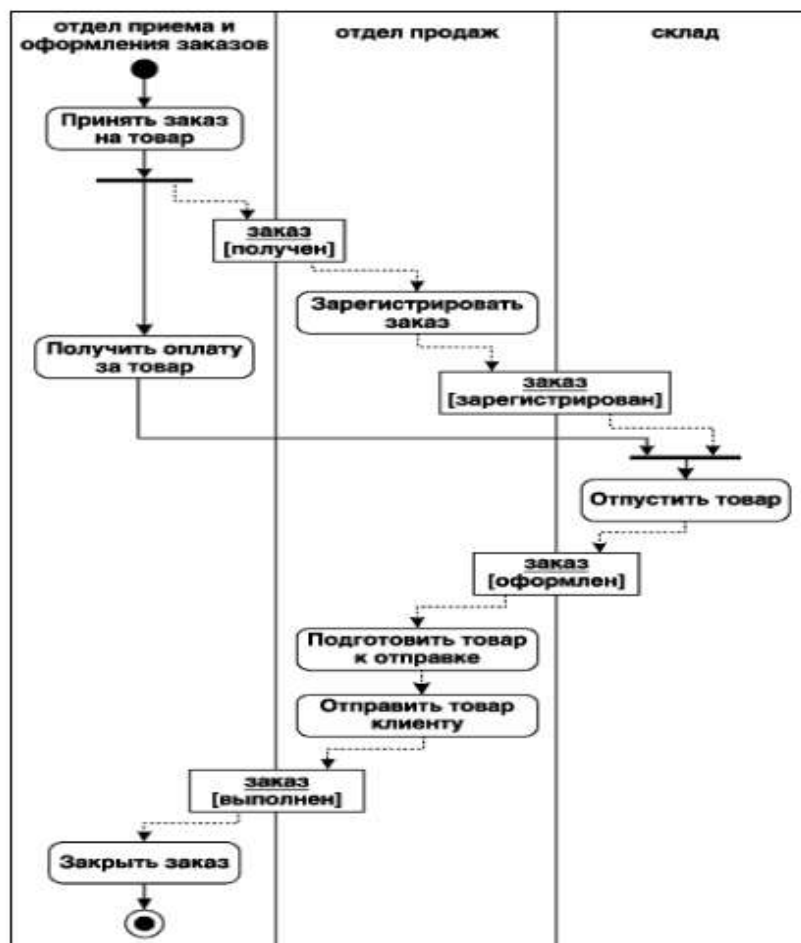
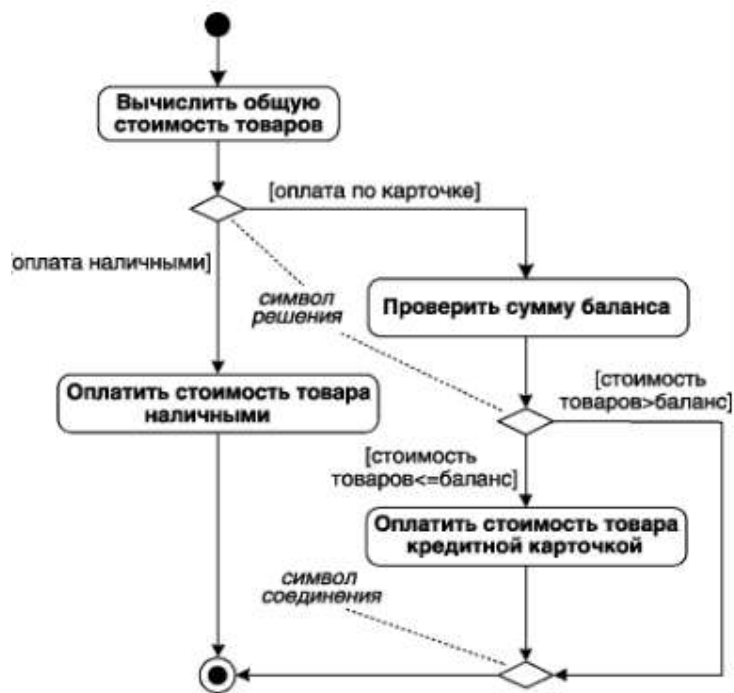


Рисунок 3 – Диаграммы деятельности (активности)



## 2.3. Кооперативные диаграммы (collaboration diagrams)

*Кооперативные диаграммы (collaboration diagrams)* предоставляют возможность пространственно располагать объекты. В отличие от диаграмм последовательности, на кооперативных диаграммах экземпляры объектов показываются в виде пиктограмм. На диаграмме отображаются лишь те объекты, что прямо или косвенно участвуют в выполнении данного варианта использования. Так же как на диаграмме последовательности, линии со стрелкой на конце обозначают сообщения, обмен которыми осуществляется в рамках данного варианта использования. Их временная последовательность, однако, указывается путем нумерации сообщений.

Линия со стрелкой проводится около линии, соединяющей объекты и указывает в направлении объекта, которому посылается сообщение. Для пометки различных сообщений могут использоваться следующие типы стрелок:

- *Линия с заполненной стрелкой.* Обозначает вызов процедуры. Может использоваться также между параллельно работающими активными объектами для посылки сигналов и ожиданий.
- *Линия с половинкой стрелки.* Асинхронный поток управления. Используется для явного указания на асинхронный обмен сообщениями между двумя объектами.
- *Другие разновидности.* Могут представлять другие разновидности управления, например, "*balking*" или "*timeout*", но они обычно воспринимаются как дополнительные возможности UML.

Сообщения на кооперативной диаграмме помечаются номерами. Нумерация сообщений делает восприятие их последовательности более трудным, чем в случае расположения линий на странице сверху вниз. Принято применять вложенную систему нумерации, так как это позволяет понять какая операция вызывает какую операцию, хотя при этом может быть труднее разглядеть их общую последовательность.

Внутренние сообщения о выполнении операции нумеруются, начиная с 1. В последовательности сообщений между параллельными объектами нумерация сообщений относится к одному уровню (нет вложенности). На кооперативной диаграмме сообщение можно снабдить такой же управляющей информацией, что и на диаграмме последовательности.

Пиктограмма объекта на кооперативной диаграмме помечается строкой имени, имеющей вид:

*<ИмяОбъекта : Имя Класса>*

где имя объекта, либо имя класса могут отсутствовать. Обратите внимание, что если имя объекта отсутствует, то перед именем класса для ясности сохраняется двоеточие.

Вызов взаимодействия на диаграмме может быть представлен символом действующего лица (рис.3).

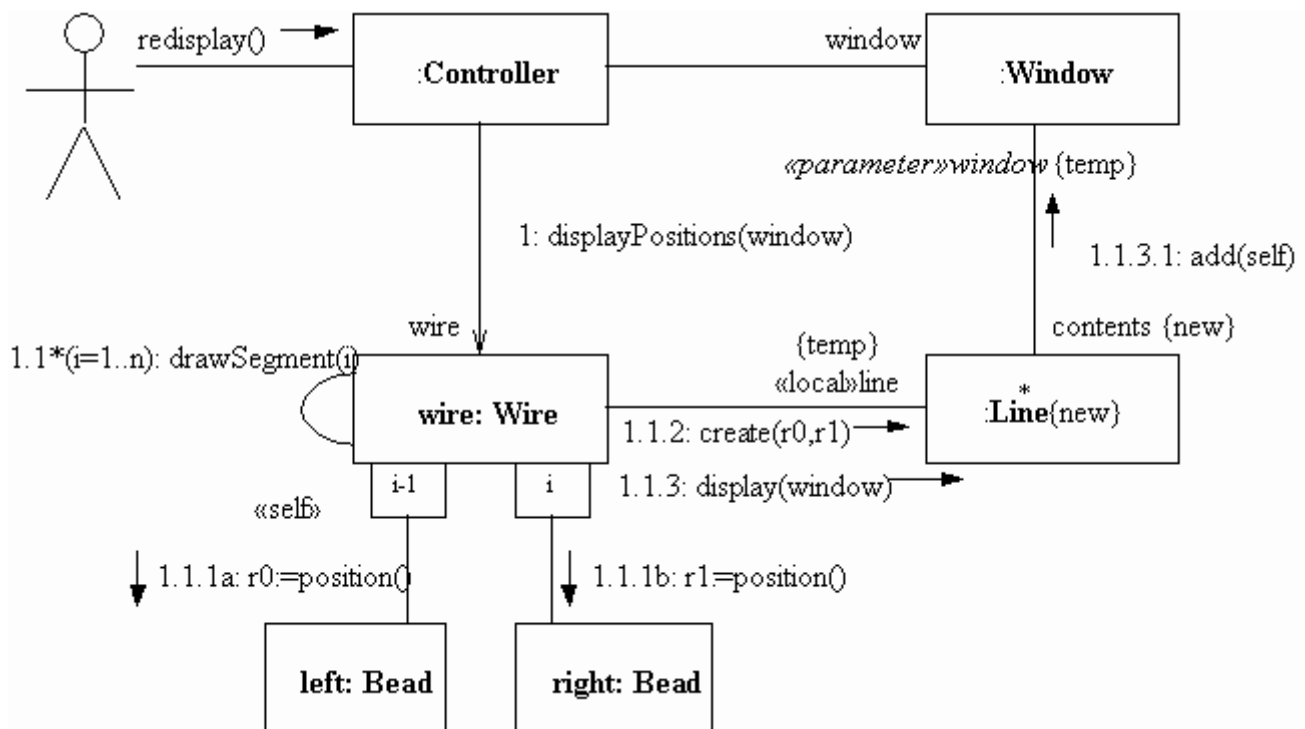


Рисунок 3 – Кооперативная диаграмма

#### 4 Порядок выполнения работы

1. Изучить раздел 1 и 2.
2. Изучить раздел 3. Выполнить упражнения 1 – 4.
3. Разработать модель поведения системы в виде диаграмм активности и последовательности в соответствии с вариантом задания.
4. Создать разработанную в п. 3 модель в среде Rational Rose.

#### 5 Содержание отчета

В качестве отчета о выполненной работе предъявите преподавателю:

1. На экране в среде Rational Rose: упражнения 1 – 2 (раздел 3) и модель поведения системы в виде диаграмм активности и последовательности по индивидуальному заданию;
2. отчет в печатном виде содержащий:
  - задание,
  - диаграммы в виде диаграмм активности и последовательности.

### **Контрольные вопросы**

1. Каково назначение диаграмм активности и последовательности?
2. Для чего используется диаграмма активности на стадии анализа?
3. Для чего используется диаграмма последовательности на стадии проектирования?
4. Назовите основные компоненты диаграммы последовательности.
5. Что представляет собой сообщение?
6. Что представляет собой диаграмма активности ( деятельности)?
7. Назовите основные компоненты диаграммы деятельности ?
8. Каково назначение диаграммы кооперации?

### **Библиографический список**

1. Вендров, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем [Текст]: учебник для студ. вуз. / А. М. Вендров. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 352 с.
2. Леоненков, А.В. Самоучитель UML [Текст] / А. Леоненков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2001. - 304 с. : ил. - ISBN 5-94157-008-2.
3. Смирнова, Г. Н. Проектирование экономических информационных систем [Текст] : учебник / А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельнов. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 512 с. - ISBN 5-279-02295-0.
4. Торрес, Р. Дж. Практическое руководство по проектированию и разработке пользовательского интерфейса [Текст] / Р. Дж. Торрес. - М. : Вильямс, 2002. - 400 с. - ISBN 5-8459-0367-X.
5. Меняев, М. Ф. Управление проектами MS Project [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Меняев. - М. : Омега-Л, 2005. - 276 с. : ил. - ISBN 5-98119-367-0.