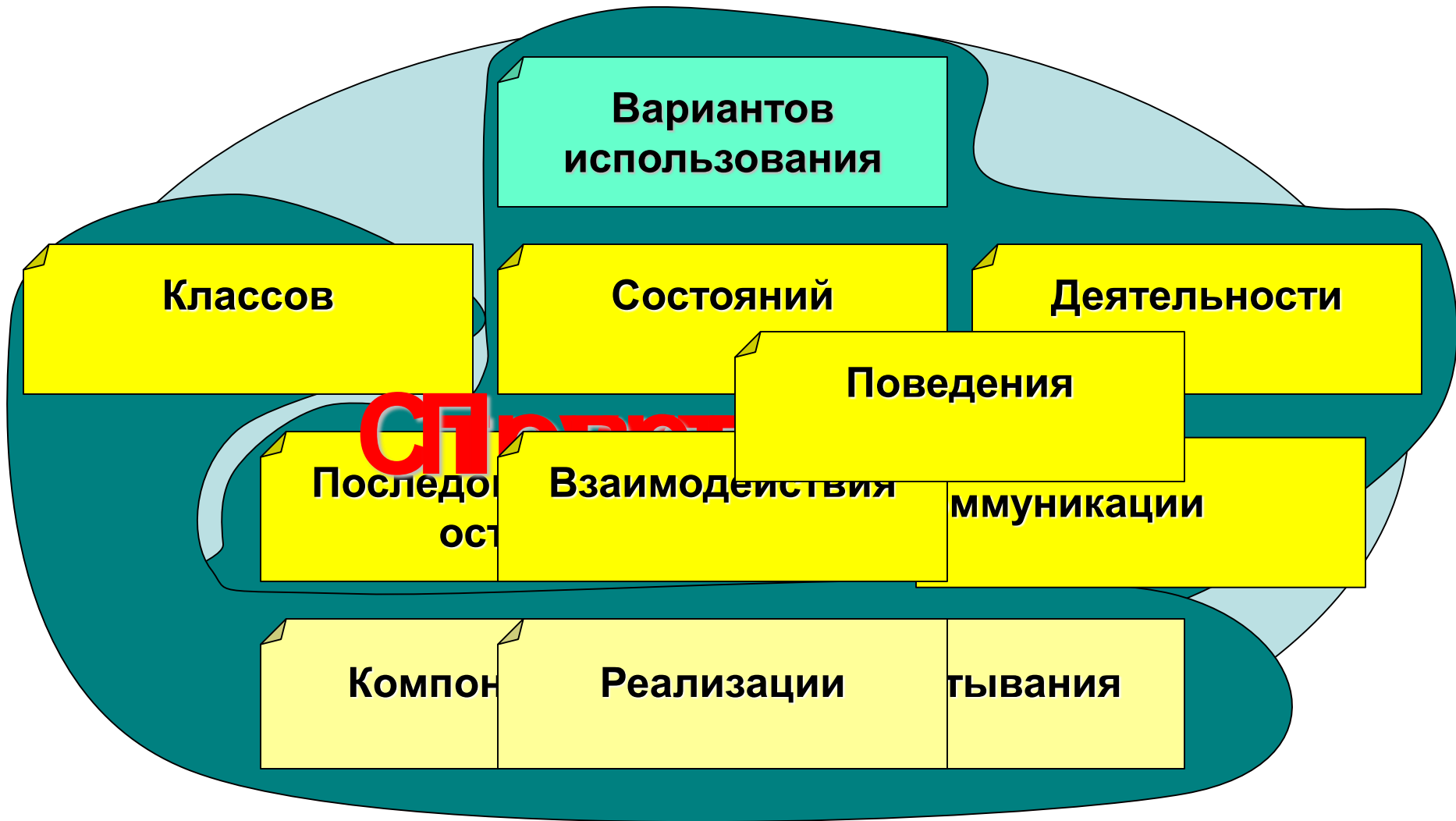


Тема. Модель вариантов использования

Диаграммы UML



Виды системы

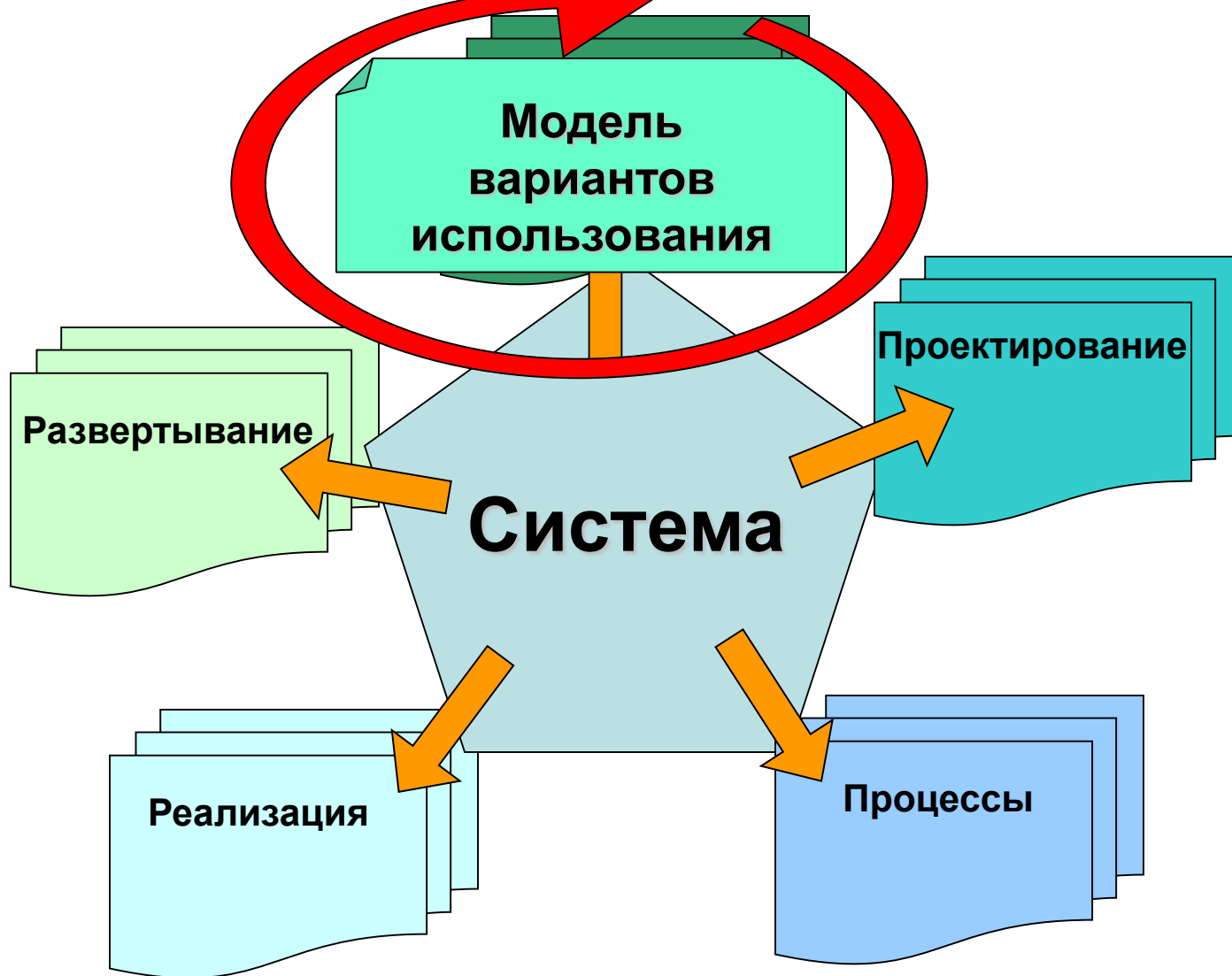
Вид - (представление) - проекция описания системы, рассматриваемой с определенной точки зрения, в которой высвечены детали, важные в данном аспекте, и опущены несущественные.

Существует пять взаимно дополняющих друг друга видов, или представлений:

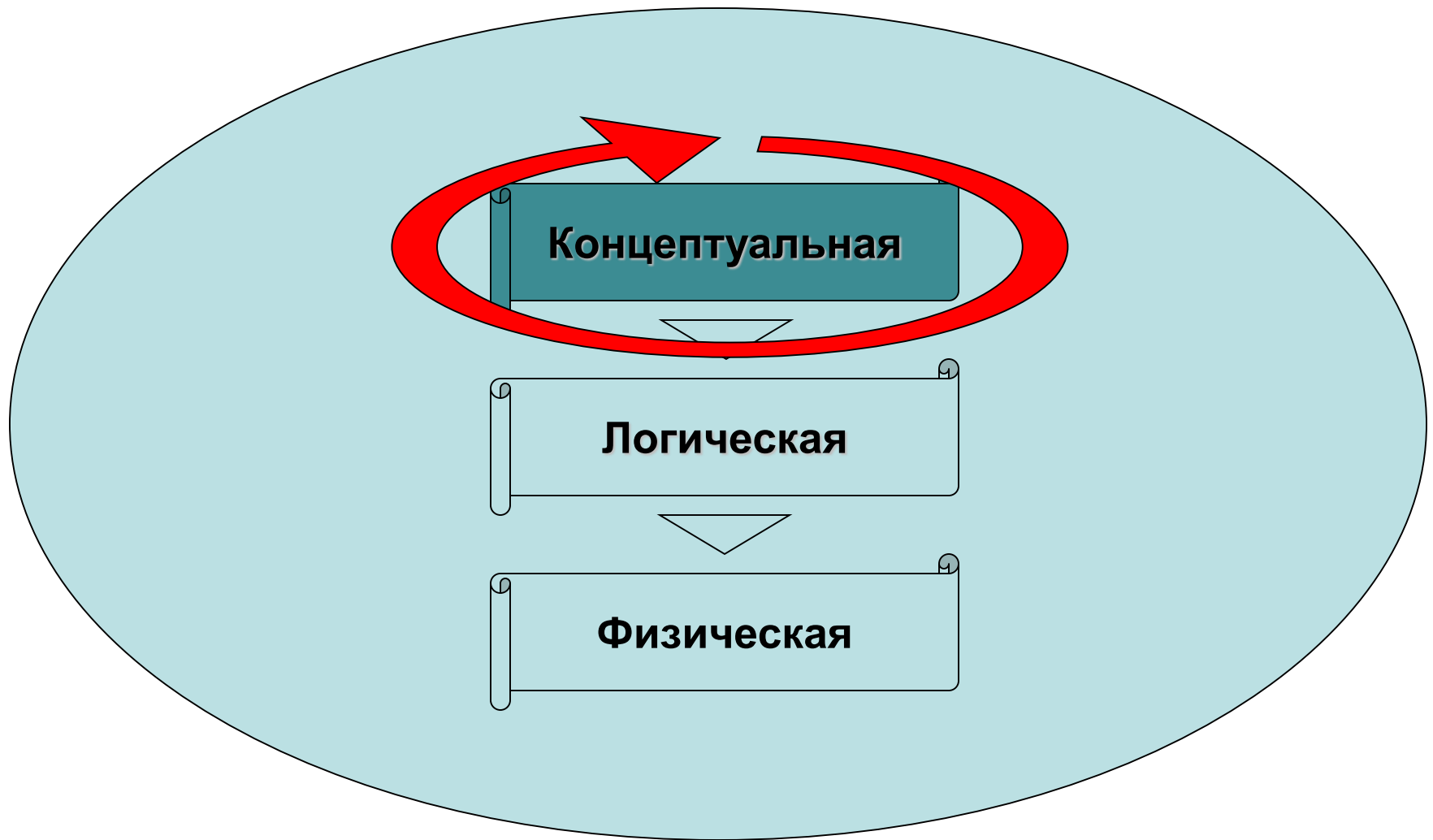
- 1.с т. зр. вариантов использования
- 2.проектирования
- 3.процессов
- 4.реализации
- 5.развертывания.

Каждый вид предполагает **структурное и поведенческое моделирование**

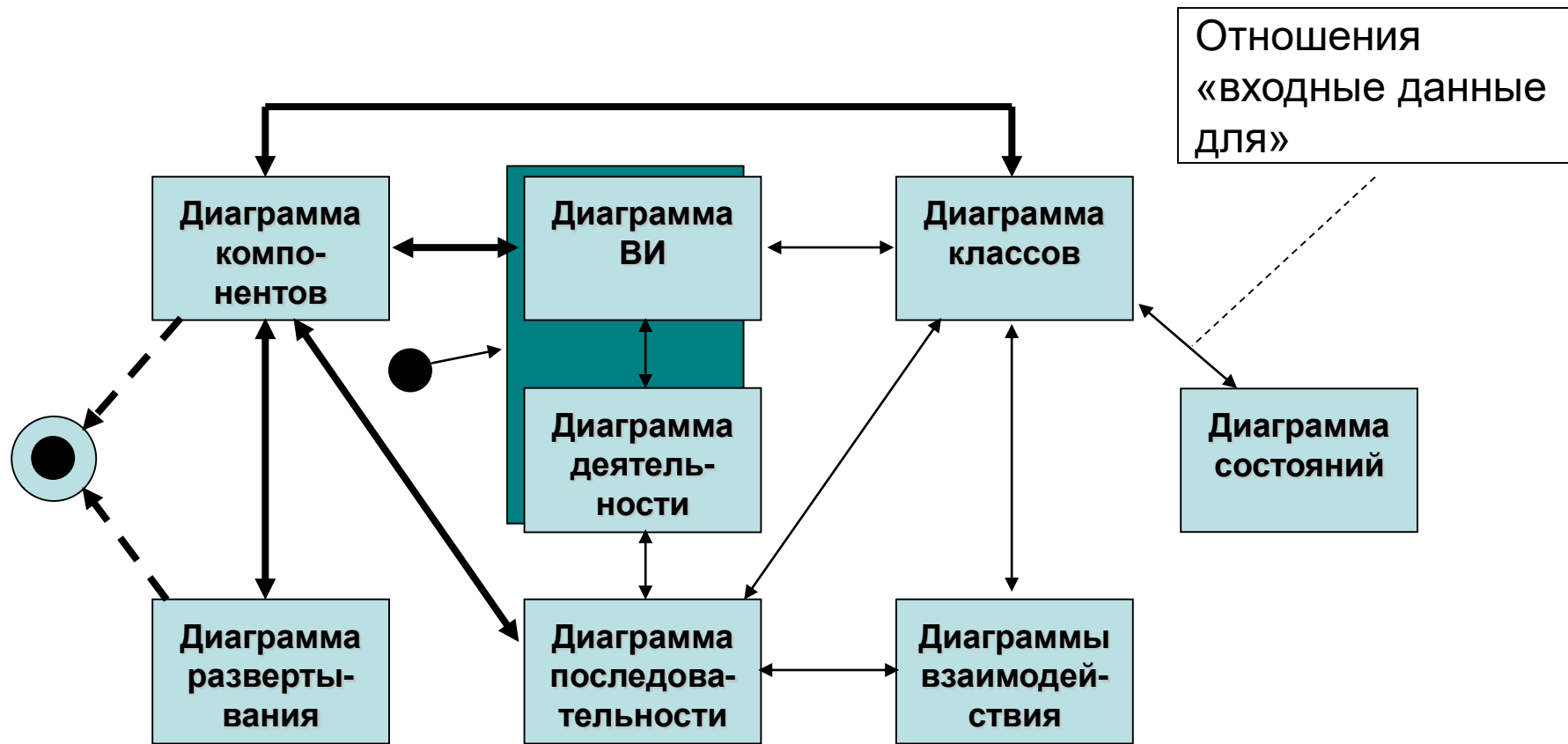
Виды системы → диаграммы UML



Физическая модель системы



Взаимоотношения между диаграммами



Модель вариантов ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Вспомним, 1 этап ЖЦ ИС – АНАЛИЗ, который подразумевает выполнение двух взаимосвязанных задач:

1. Формирование исходных требований заказчика (бизнес-требования, требования пользователей).
2. Анализа детальных требований (системные требования).

Подразумевается, что требования задаются в форме желаемого поведения системы. Именно поэтому должны строиться динамические модели, отражающие поведение системы во времени.

1 задача – модель вариантов использования и диаграммы деятельности

**Модель вариантов
использования = диаграмма
вариантов использования +
спецификации вариантов
использования**

Назначение модели ВИ

Термин Use Case на русском – вариант использования (ВИ) или прецедент

Модель ВИ определяет **поведение системы с точки зрения пользователя.**

Модель ВИ разрабатывается для:

1. первичного моделирования динамики системы;
2. для выяснения требований заказчика к разрабатываемой системе;
3. фиксации этих требований в форме, которая позволит проводить дальнейшую разработку.

Диаграмма ВИ - состав

В состав диаграмм ВИ входят:

1. Актеры (основные действующие лица)
2. Варианты использования (элементы Use Case)
3. Отношения зависимости, обобщения и ассоциации.

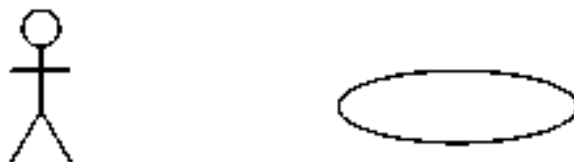


Диаграмма *вариантов использования* (Use Case diagram) — диаграмма, на которой изображаются отношения между *актерами* и *вариантами использования*.

Основные понятия: актер

Актер (actor) — согласованное множество ролей, которые играют внешние сущности по отношению к *вариантам использования* при взаимодействии с ними.

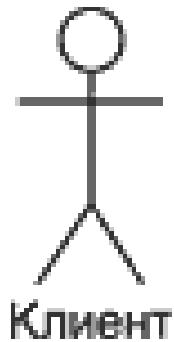


Пользователь — это физический объект, который использует систему; он может играть несколько ролей и поэтому может моделироваться несколькими актерами. Справедливо и обратное — актером могут быть разные пользователи.

Основные понятия: актер

Актером или действующим лицом называется любой объект, субъект или система, взаимодействующая с моделируемой бизнес-системой извне. Это может быть **человек, техническое устройство, программа** или **любая другая система**, которая служит источником воздействия на моделируемую систему так, как определит разработчик.

Как выявить актеров?



1. Кто взаимодействует с системой или использует систему?

2. Кто передает или принимает информацию в/из системы?

3. Кто является внешним по отношению к системе?

Основные понятия: вариант использования



Вариант использования - это описание последовательности действий, которые может осуществлять система в ответ на внешние воздействия ***актера*** для **достижения определенной цели.**

Основные понятия: вариант использования

Для именования ВИ используют короткие **глагольные фразы** в активной форме, обозначающие некоторое поведение и взятые из словаря моделируемой системы. К составному имени спереди может быть добавлено имя пакета, в котором он находится.



(a)



(б)



Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования служит для описания сервисов, которые система предоставляет *актерам*.

Каждый *вариант использования* определяет набор действий, совершаемый системой при диалоге с *актером*. При этом ничего не говорится о том, **каким образом** будет реализовано взаимодействие *актеров* с системой (никаких элементов физического уровня).

Также диаграмма не отражает, **какие собственно действия** заключены в каждом *варианте использования* и **внутреннюю структуру системы**.

Рассматривая диаграмму *вариантов использования* в качестве модели бизнес-системы, можно ассоциировать ее с "черным ящиком» (реализации системы нет, только взаимодействие с внешним миром).

Диаграмма ВИ: цели создания

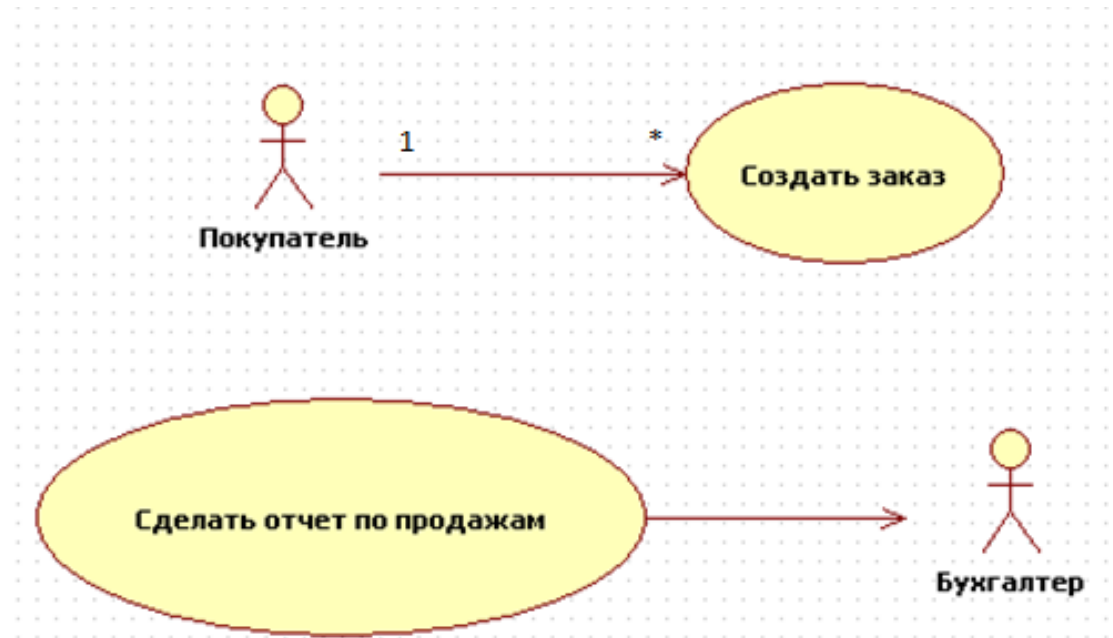
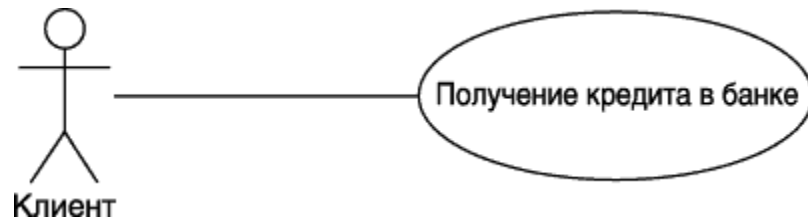
1. Определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы.
2. Сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы.
3. Разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей.
4. Подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

Отношения на диаграмме ВИ

На диаграмме ВИ имеется несколько стандартных видов отношений:

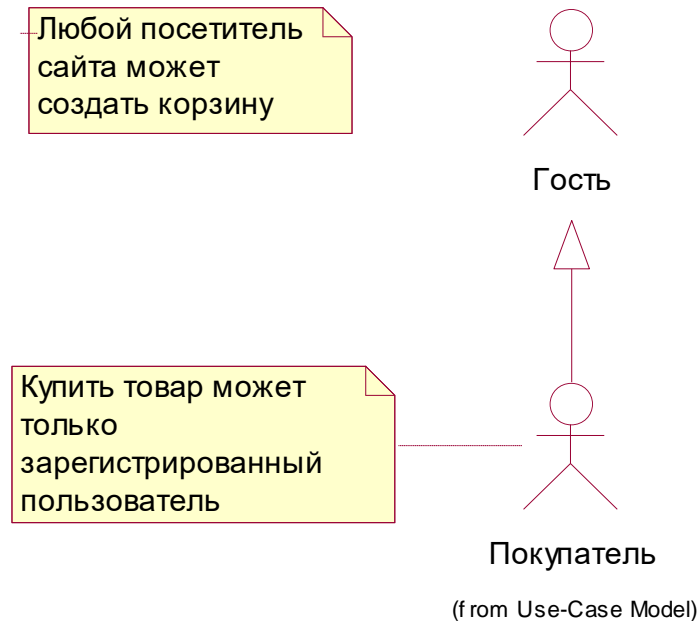
1. *между актером и ВИ - ассоциация* (может иметь имя, мощность)
2. между актерами – обобщение
3. между ВИ – обобщение, включение и расширение

Отношения на диаграмме ВИ: ассоциация



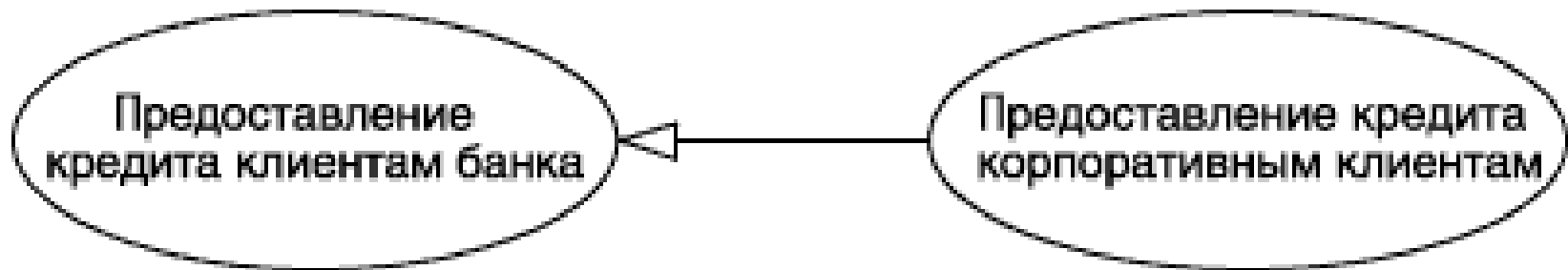
Отношения на диаграмме ВИ: обобщение между актерами

Отношение обобщения – это отношение наследования



Отношения на диаграмме ВИ: обобщение между ВИ

Отношение обобщения – это отношение наследования



Отношения на диаграмме ВИ: включение

Включение (include) - показывает, что вариант использования включается в базовую последовательность и выполняется.

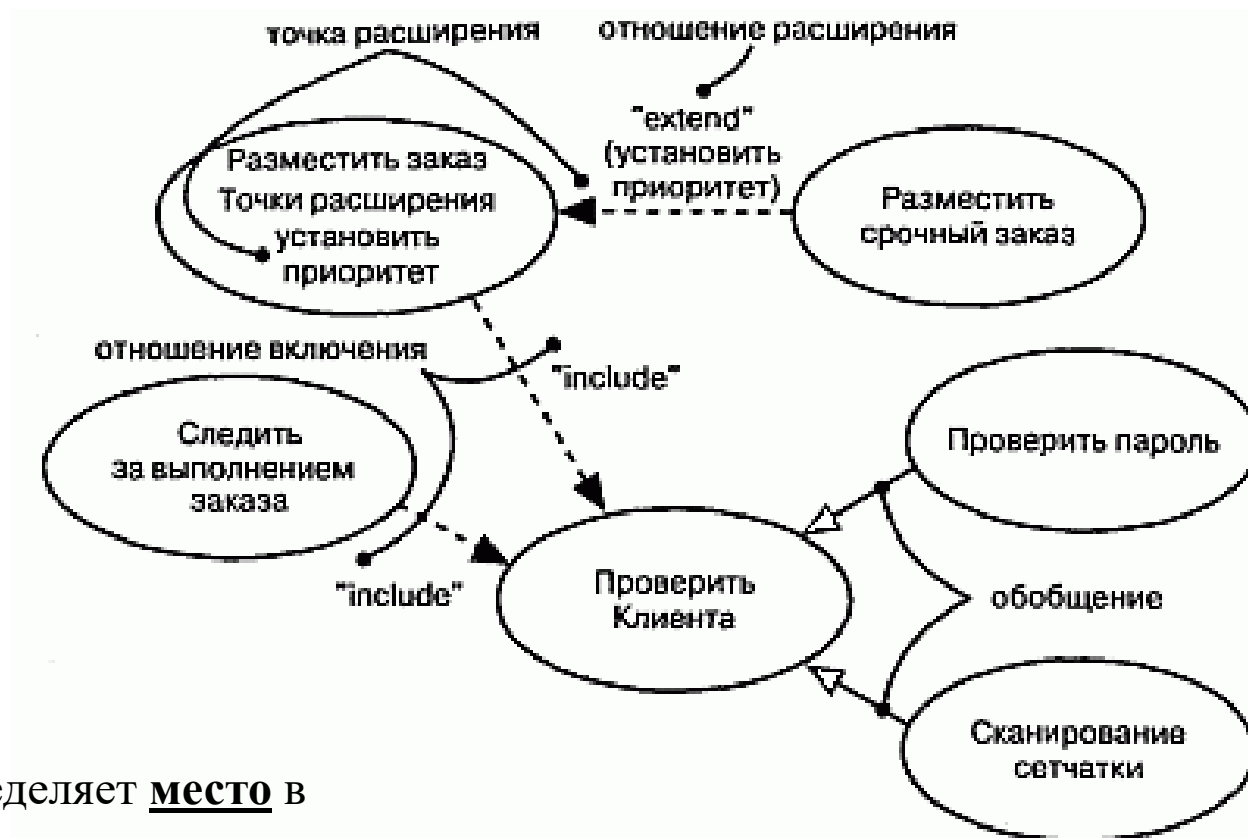


Отношения на диаграмме ВИ: расширение

Расширение (extend) - показывает, что вариант использования расширяет базовую последовательность действий и вставляет собственную последовательность. При этом в отличие от "включения" расширенная последовательность может осуществляться в зависимости от определенных условий (моделирует необязательное поведение системы).



Отношения на диаграмме ВИ: точка расширения

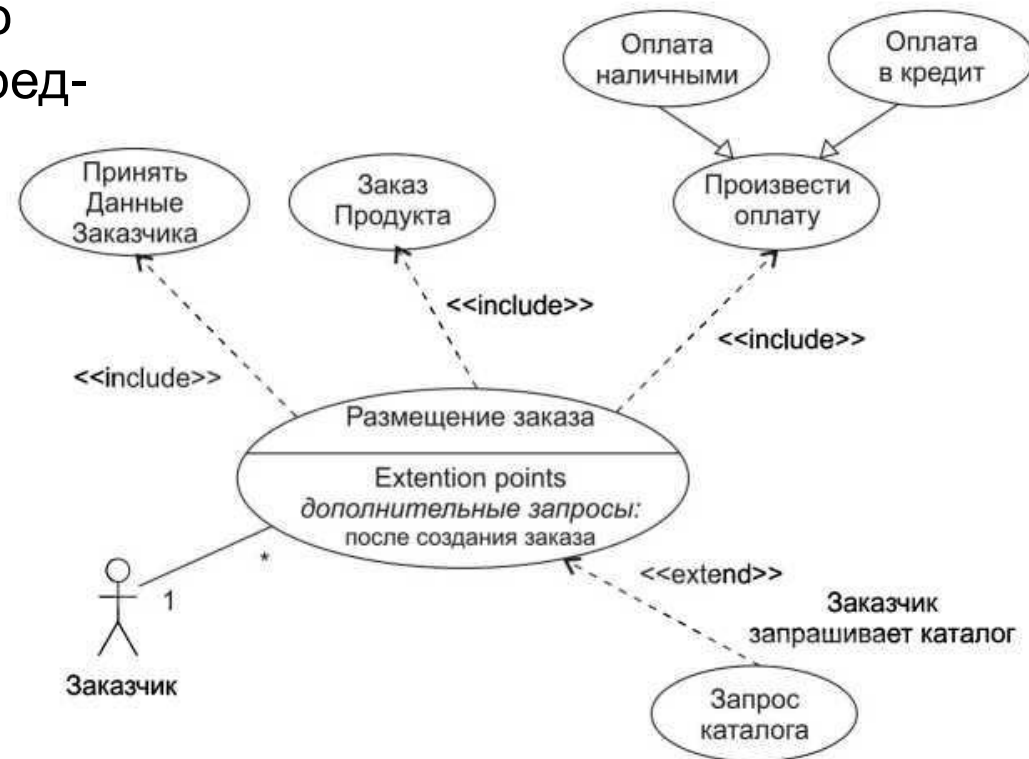


Точка расширения определяет место в базовом варианте использования, в которое должно быть помещено расширение при выполнении соответствующего логического условия.

Модель ВИ: спецификации

Диаграмма ВИ описывает, *что* должна делать система, но не определяет, *как* она должна это делать. При моделировании это позволяет отделять внешнее представление системы от ее внутреннего представления.

Содержание каждого ВИ представляется в виде пояснительного текста – **спецификации ВИ** или **потока событий**.



План написания спецификации ВИ

В спецификации выделяют:

- 1.основной поток и альтернативные потоки поведения;
- 2.как и когда стартует и заканчивается элемент Use Case;
- 3.когда элемент Use Case взаимодействует с актерами;
- 4.какими данными обмениваются актер и система.

Каждый поток событий представляется в виде последовательности действий — сценария, записанного в текстовой форме. Каждый сценарий — это конкретный экземпляр варианта использования (по аналогии с классами).

Спецификация элемента Use Case — **основной источник информации** для выполнения анализа требований и проектирования системы.

Пример спецификации ВИ



Вариант использования	Снятие наличных по кредитной карточке
Актеры	Клиент, Банк
Цель	Получение требуемой суммы наличными
Краткое описание	Клиент запрашивает требуемую сумму. Банкомат обеспечивает доступ к счету клиента. Банкомат выдает клиенту наличные.

Пример спецификации ВИ : основной ход событий

1. Клиент вставляет кредитную карточку в устройство чтения банкомата.

2. Банкомат проверяет кредитную карточку.

Исключение №1: Кредитная карточка недействительна.

3. Банкомат предлагает ввести ПИН-код.

4. Клиент вводит персональный PIN-код.

5. Банкомат проверяет ПИН-код.

Исключение №2: Клиент вводит неверный ПИН-код.

6. Банкомат отображает опции меню.

7. Клиент выбирает снятие наличных со своего счета.

8. Система делает запрос в Банк и выясняет текущее состояние счета клиента.

Пример спецификации ВИ : основной ход событий

9. Банкомат предлагает ввести требуемую сумму.

10. Клиент вводит требуемую сумму.

11. Банкомат проверяет введенную сумму.

Исключение №3: Требуемая сумма превышает сумму на счете клиента.

12. Банкомат изменяет состояние счета клиента, выдает наличные и чек.

13. Клиент получает наличные и чек.

14. Банкомат предлагает клиенту забрать кредитную карточку.

15. Клиент получает свою кредитную карточку.

16. Банкомат отображает сообщение о готовности к работе.

Пример спецификации ВИ: исключения

Исключение №1. Кредитная карточка недействительна или неверно вставлена.

1. Банкомат отображает информацию о неверно вставленной кредитной карточке.
2. Банкомат возвращает клиенту его кредитную карточку.
3. Клиент получает свою кредитную карточку.

Пример спецификации ВИ: исключения

Исключение №2. Клиент вводит неверный ПИН-код.

1. Банкомат отображает информацию о неверном ПИН-коде.
2. Клиент вводит новый ПИН-код.

Пример спецификации ВИ: исключения

Исключение №3. Требуемая сумма превышает сумму на счете клиента.

1. Банкомат отображает информацию о превышении кредита.
2. Клиент вводит новую требуемую сумму.

Пример спецификации ВИ

Поток событий (сценарий) в варианте использования можно описать различными способами:

- в виде неформализованного структурированного текста (как в примере выше),
- формализованного структурированного текста (с пред- и постусловиями)
- с помощью псевдокода.

Поток событий (сценарий) может быть дополнительно проиллюстрирован диаграммами деятельности, диаграммами последовательности.

Пример спецификации ВИ: «Купить авиабилет»

Вариант использования: купить авиабилет

Актер: клиент авиакомпании

Предусловие: перед началом этого элемента Use Case должен быть выполнен элемент Use Case «Заполнить базу данных авиарейсов».

Пример спецификации ВИ: «Купить авиабилет»

Основной поток

Этот элемент Use Case начинается, когда покупатель регистрируется в системе и вводит свой пароль. Система проверяет, правилен ли пароль (Е-1), и предлагает покупателю выбрать одно из действий:

СОЗДАТЬ, УДАЛИТЬ, ПРОВЕРИТЬ, ВЫПОЛНИТЬ, ВЫХОД.

Если выбрано действие СОЗДАТЬ, выполняется подпоток S -1: создать заказ авиабилета.

Если выбрано действие УДАЛИТЬ, выполняется подпоток S-2: удалить заказ авиабилета.

Если выбрано действие ПРОВЕРИТЬ, выполняется подпоток S-3: проверить заказ авиабилета.

Если выбрано действие ВЫПОЛНИТЬ, выполняется подпоток S-4: реализовать заказ авиабилета.

Если выбрано действие ВЫХОД, элемент Use Case заканчивается.

Пример спецификации ВИ: «Купить авиабилет»

Подпотoki

S-1: создать заказ авиабилета. Система отображает диалоговое окно, содержащее поля для пункта назначения и даты полета. Покупатель вводит пункт назначения и дату полета (E-2). Система отображает параметры авиарейсов (E-3). Покупатель выбирает авиарейс. Система связывает покупателя с выбранным авиарейсом (E-4). Возврат к началу элемента Use Case.

S-2: удалить заказ авиабилета. Система отображает параметры заказа. Покупатель подтверждает решение о ликвидации заказа (E-5). Система удаляет связь с покупателем (E-6). Возврат к началу элемента Use Case.

S-3: проверить заказ авиабилета. Система выводит (E-7) и отображает параметры заказа авиабилета: номер рейса, пункт назначения, дата, время, место, цена. Когда покупатель указывает, что он закончил проверку, выполняется возврат к началу элемента Use Case.

S-4: реализовать заказ авиабилета. Система запрашивает параметры кредитной карты покупателя. Покупатель вводит параметры своей кредитной карты (E-8). Возврат к началу элемента Use Case.

Пример спецификации ВИ: «Купить авиабилет»

Альтернативные потоки

Е-1: введен неправильный ID-номер покупателя. Покупатель может повторить ввод ID-номера или прекратить элемент Use Case.

Е-2: введен неправильный пункт назначения/дата полета. Покупатель может повторить ввод пункта назначения/даты полета или прекратить элемент Use Case.

Е-3: нет подходящих авиарейсов. Покупатель информируется, что в данное время такой полет невозможен. Возврат к началу элемента Use Case.

Е-4: не может быть создана связь между покупателем и авиарейсом. Информация сохраняется, система создаст эту связь позже. Элемент Use Case продолжается.

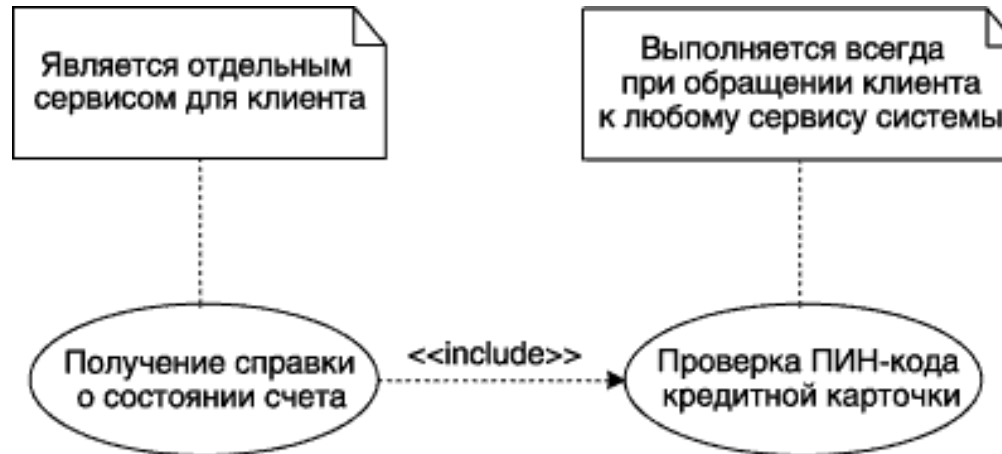
Е-5: введен неправильный номер заказа. Покупатель может повторить ввод правильного номера заказа или прекратить элемент Use Case.

Е-6: не может быть удалена связь между покупателем и авиарейсом. Информация сохраняется, система будет удалять эту связь позже. Элемент Use Case продолжается.

Е-7: система не может вывести информацию заказа. Возврат к началу элемента Use Case.

Е-8: некорректные параметры кредитной карты. Покупатель может повторить ввод параметров карты или прекратить элемент Use Case.

Примечания



Рекомендации по моделированию ВИ

1. Начните со стратегического варианта. От него будут ветвиться варианты использования уровня цели пользователя.
2. Именуйте варианты использования с помощью коротких глагольных конструкций, объявляющих цель, которая должна быть достигнута.
3. На каждом шаге четко определяйте действующее лицо и его намерения.
4. Для описания альтернативного поведения применяйте расширения, а не предложения типа «если ... то ... иначе» в теле главного варианта использования.
5. Для записи шагов варианта использования применяйте только предложения в настоящем времени, с глаголом действия в действительном залоге.

Алгоритм создания use case модели

1. Определить главных и второстепенных актеров
2. Определить цели главных актеров по отношению к системе
3. Сформулировать основные ВИ, которые специфицируют *функциональные требования* к системе
4. Упорядочить ВИ по приоритету
5. Рассмотреть все базовые ВИ в порядке приоритета
6. Выделить отношения обобщения (наследования) между актерами и ВИ.
7. Выделить участников, интересы, предусловия и постусловия выполнения выбранного ВИ.

Алгоритм создания use case модели

8. Написать успешный *сценарий* реализации выбранного ВИ.
9. Определить исключения или неуспех в выполнении *сценария* ВИ.
10. Написать *сценарии* для всех исключений
11. Выделить повторяющиеся ВИ и изобразить их со стереотипом <<include>>
12. Выделить ВИ для исключений и изобразить их со стереотипом <<extend>>
13. Проверить диаграмму на отсутствие дублирования ВИ и актеров
14. Объединить концептуально и семантически близкие ВИ в пакеты.