

# Лекция 3,4

## Методы моделирования и модели разработки ИС



Модель - это:

1. Некоторое упрощенное подобие реального объекта.
2. Воспроизведение предмета в уменьшенном или увеличенном виде (макет).
3. Схема, изображение или описание какого - либо явления или процесса в природе и обществе.
4. Физический или информационный аналог объекта, функционирование которого по определённым параметрам подобно функционированию реального объекта.
5. Некий объект - заменитель, который в определённых условиях может заменять объект - оригинал, воспроизводя интересующие нас его свойства и характеристики, причем имеет существенные преимущества и удобства (наглядность, обозримость, доступность испытаний, лёгкость оперирования с ним и так далее).

6. Новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения целей моделирования.
7. Новый объект (реальный, информационный или воображаемый), отличный от исходного, который обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.

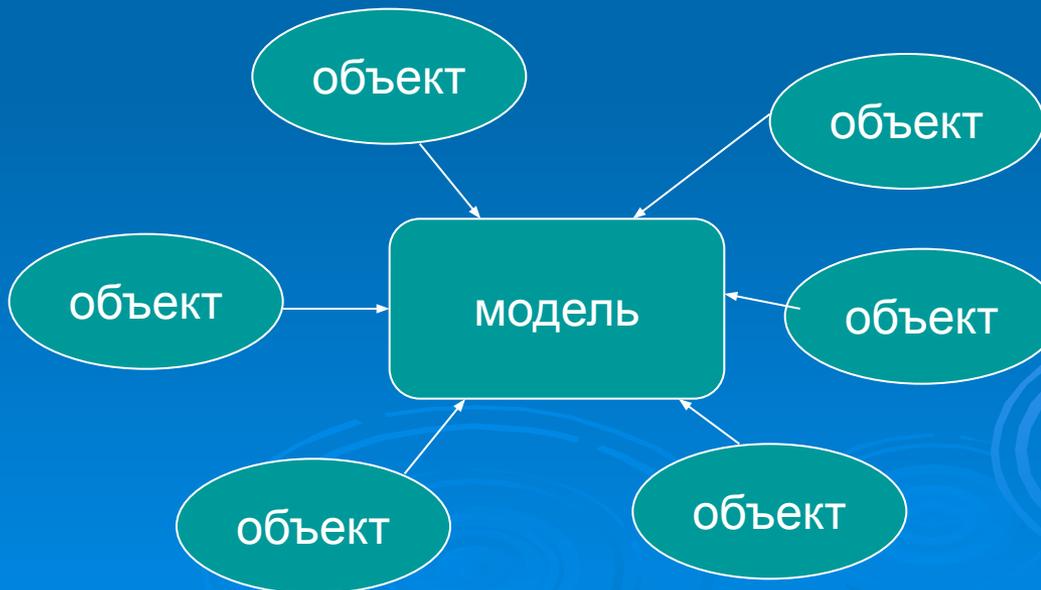
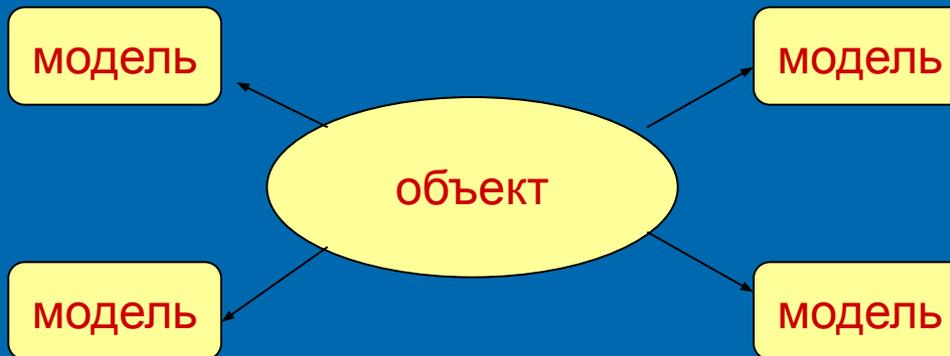
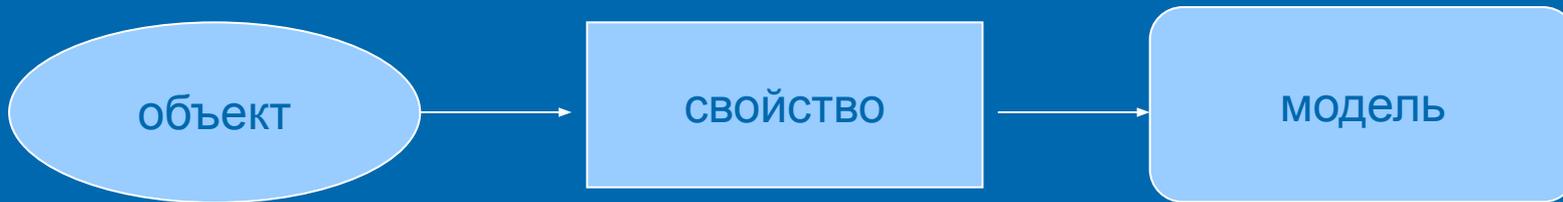
Модель представляет собой способ существования знаний.

Информационная модель - это описание моделируемого объекта на одном из языков кодирования информации.

**Модель** (лат. “modulus” – мера) – объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств последнего;

упрощенное представление системы для её анализа и предсказания, а также получения качественных и количественных результатов, необходимых для принятия правильного управленческого решения.

**Модель** (фр. *modèle*, от лат. *modulus* — «мера, аналог, образец») — это система — «мера, аналог, образец») — это система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе, это упрощённое представление реального устройства и протекающих в нем процессов, явлений.



**Моделирование** – представление объекта моделью для получения информации о нём путём проведения экспериментов с его моделью.

Под термином “*моделирование*” обычно понимают процесс создания точного описания системы; метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

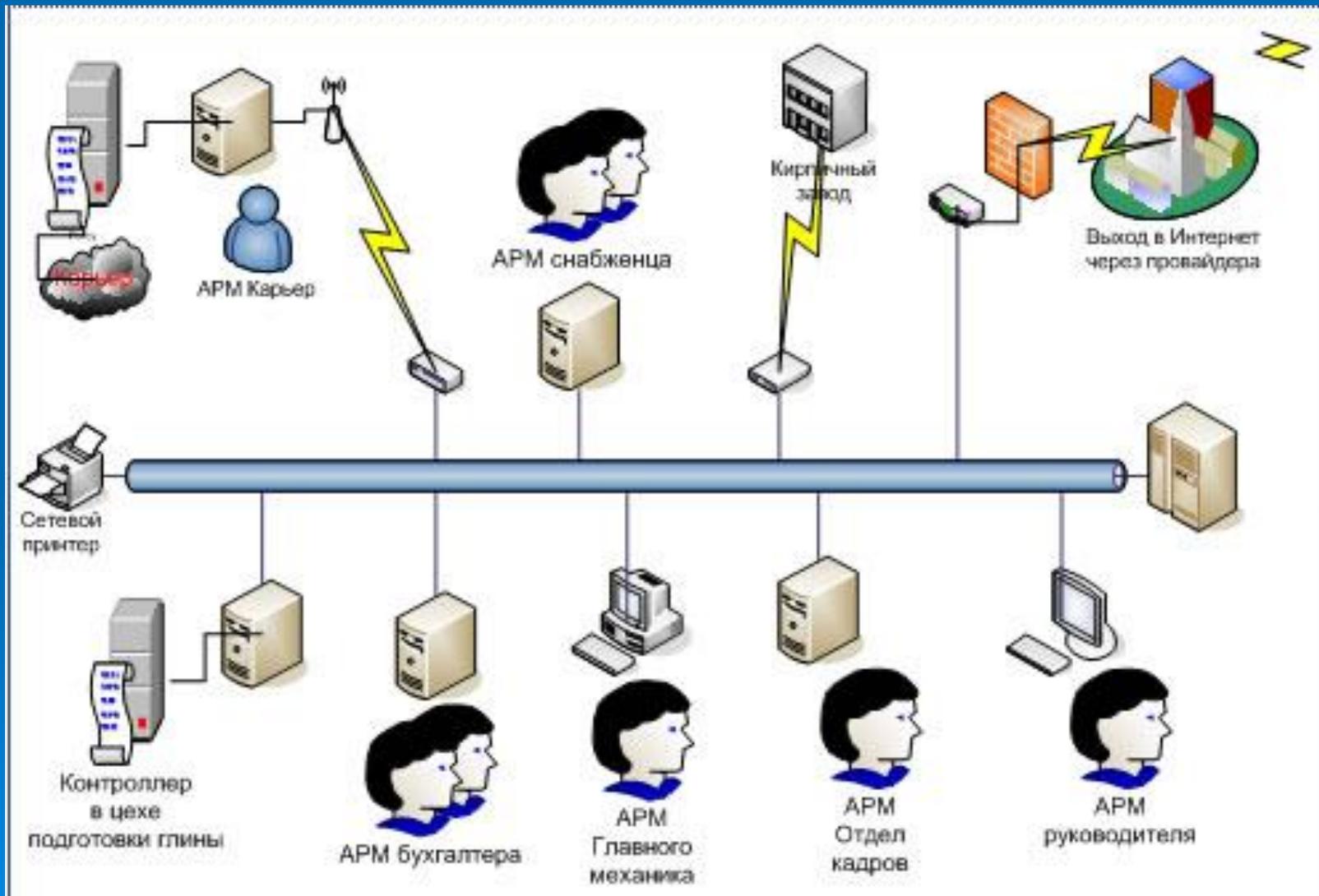
Моделирование облегчает изучение объекта с целью его создания, дальнейшего преобразования и развития.

Оно используется для исследования существующей системы, когда реальный эксперимент проводить нецелесообразно из-за значительных финансовых и трудовых затрат, а также при необходимости проведения анализа проектируемой системы, т.е. которая ещё физически не существует в данной организации.

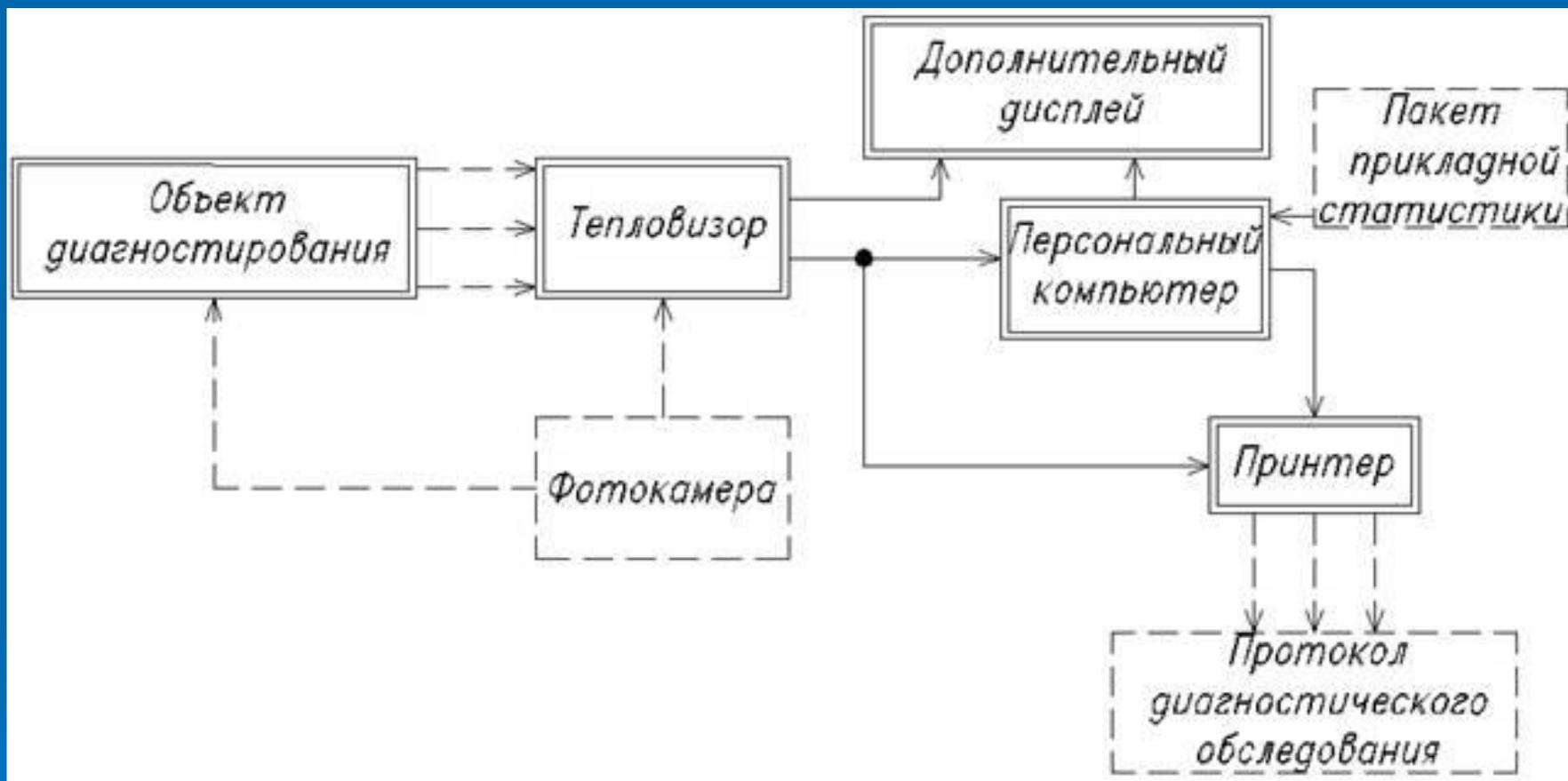
# Для формирования модели используются:

- структурная схема объекта;
- структурно-функциональная схема объекта;
- алгоритмы функционирования системы;
- схема расположения технических средств на объекте;
- схема связи и др.

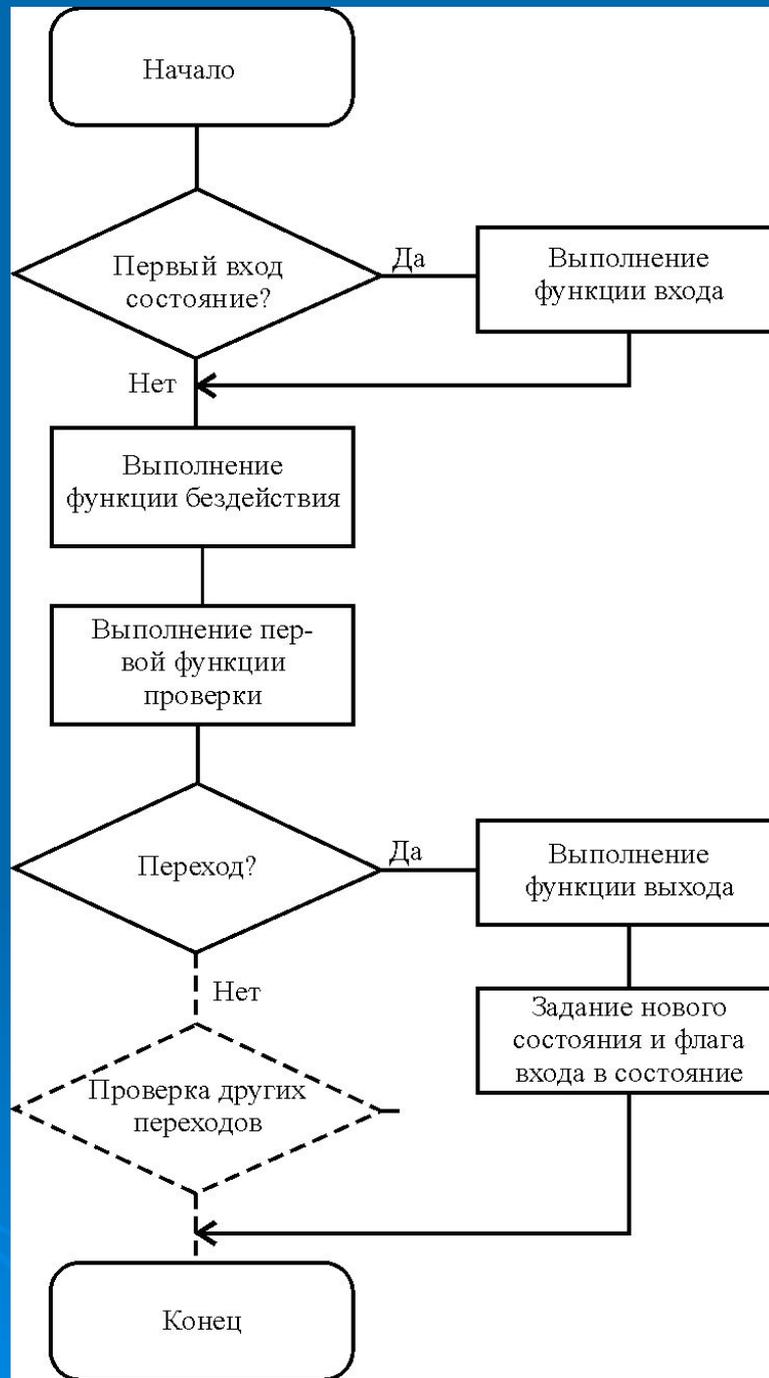
- структурная схема объекта — это совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними.



- структурно-функциональная схема объекта;



- алгоритмы функционирования системы;



Все *модели* можно разбить на два больших класса: *предметные* (материальные) и *знаковые* (информационные).

Для проектирования ИС используют *информационные модели*, представляющие объекты и процессы в форме рисунков, схем, чертежей, таблиц, формул, текстов и т.п.

***Информационная модель*** – это модель объекта, процесса или явления, в которой представлены информационные аспекты моделируемого объекта, процесса или явления.

Она является основой разработки моделей ИС.

При изучении нового объекта сначала обычно строится его описательная модель, затем она формализуется, то есть выражается с использованием математических формул, геометрических объектов и т.д.

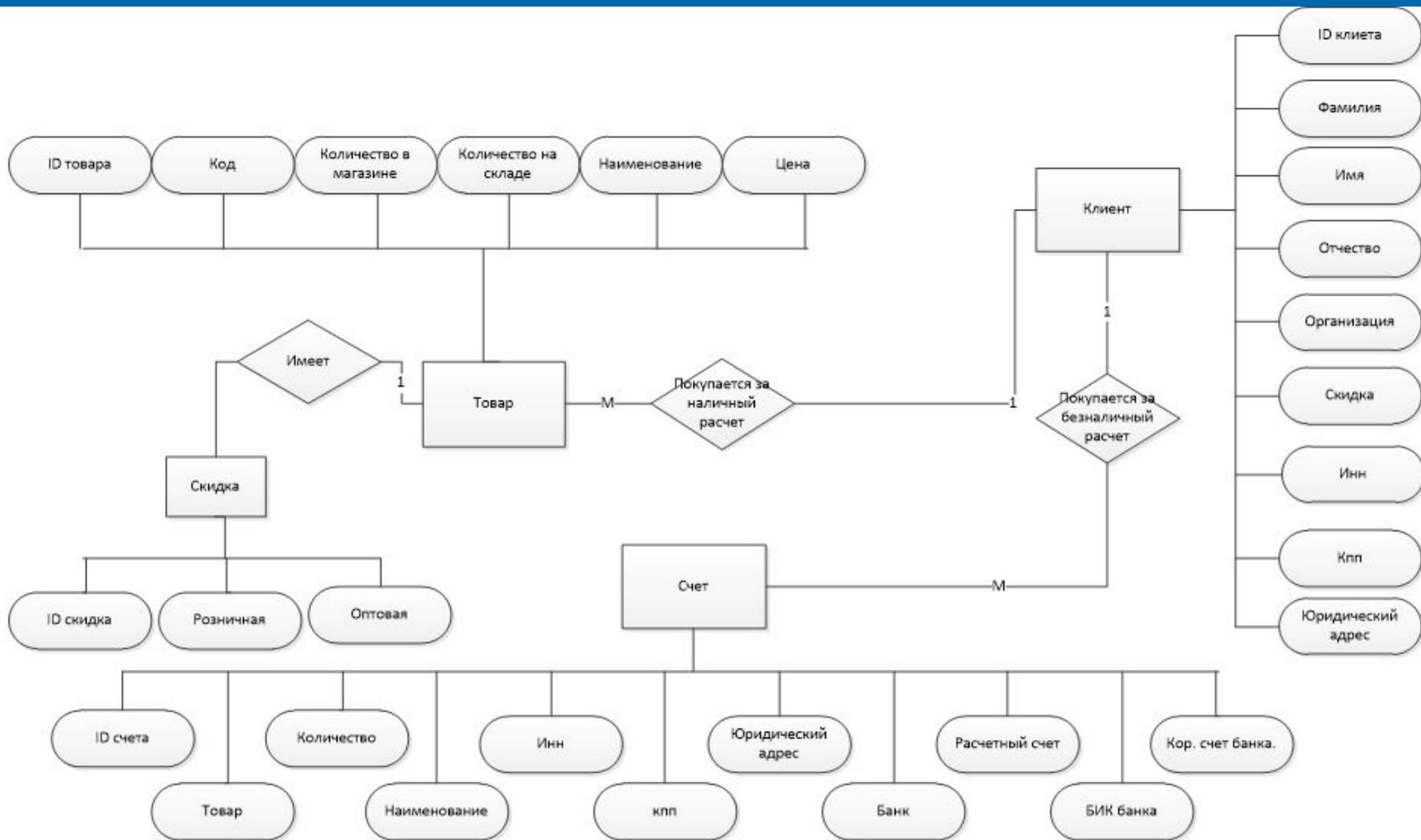
Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называют *формализацией*.

Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называют *математическими моделями*.

Обычно различают *реальное* (материальное, предметное) и *мысленное* (идеализированное, концептуально-методологическое) *моделирование*.

# Концептуально-методологическое моделирование

представляет собой процесс установления соответствия реальному объекту некоторой абстрактной конструкции, позволяющий получить характеристики объекта.



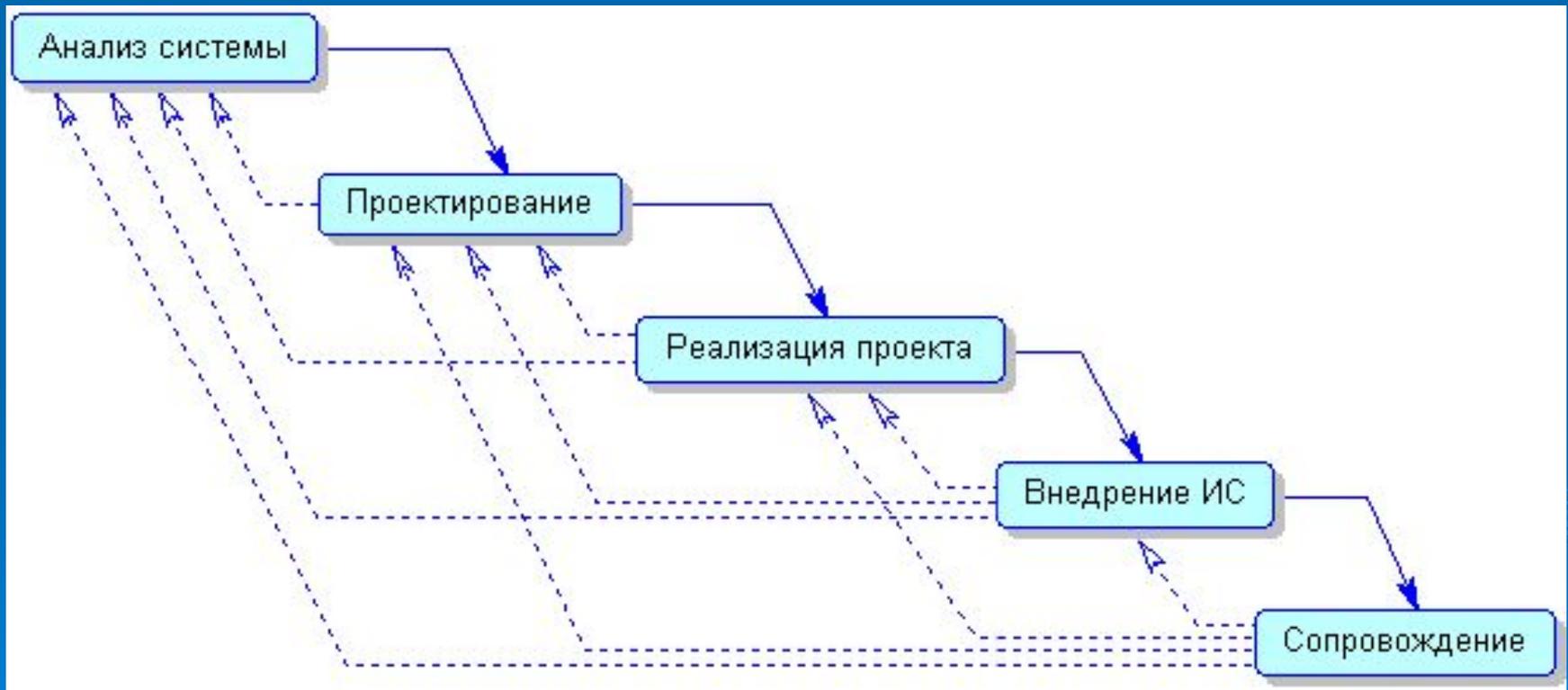
## **Концептуальное моделирование**

*представляет собой структурированный процесс создания систем, состоящий из следующих этапов:*

- Анализ,*
- Проектирование,*
- Программирование,*
- Тестирование,*
- Внедрение.*

# Жизненный цикл информационных систем

(поэтапная модель с промежуточным контролем)



*Важнейшей формой системного анализа сложных систем является **имитационное моделирование** на ЭВМ, описывающее процессы функционирования систем в виде алгоритмов.*

*Его применяют в случаях, когда необходимо учесть большое разнообразие исходных данных, изучить протекание процессов в различных условиях.*

*Процесс имитации на любом этапе может быть приостановлен для проведения научного эксперимента на вербальном (описательном) уровне, результаты которого после оценки и обработки могут быть использованы на последующих этапах имитации.*

*Существует несколько методов и принципов построения информационных систем (автоматизированных ИС), среди которых можно выделить: методы “снизу-вверх” и “сверху-вниз”, принципы “дуализма”, многокомпонентности и др.*



Рисунок 2. Методы оценки емкости рынка.

### Модель «снизу вверх»



### Модель «сверху вниз»



**Каскадная модель ИС** состоит из

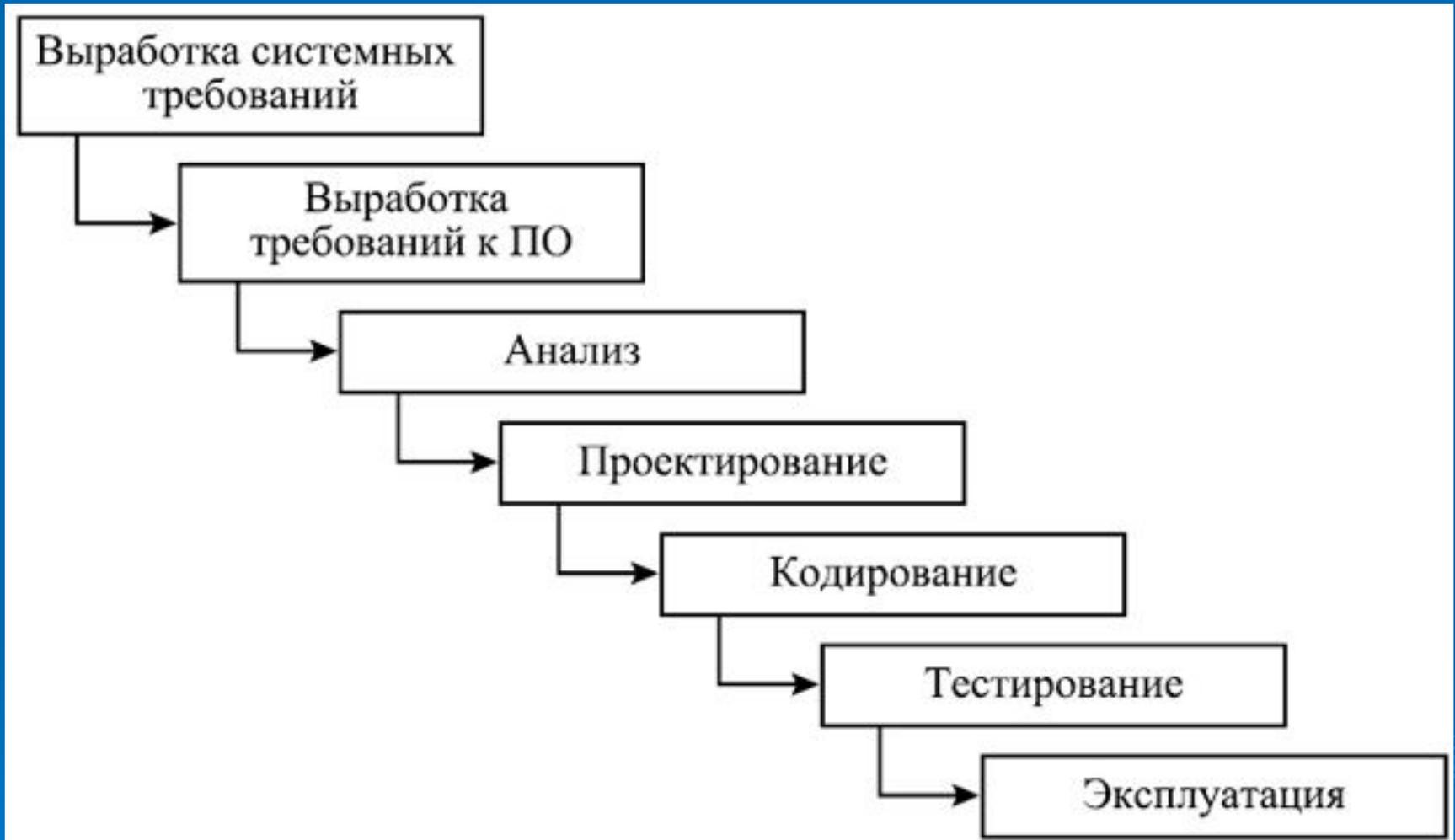
последовательно выполняемых этапов.

Каждый этап полностью заканчивается до того, как начнется следующий. Этапы не перекрываются во времени: следующий этап не начинается до тех пор, пока не

завершится предыдущий. Возврат к предыдущим этапам не предусмотрен или всячески ограничен. Исправление ошибок происходит лишь на стадии тестирования.

Результат появляется только в конце разработки ИС. Критерием появления результата является отсутствие ошибок и точное соответствие полученной ИС первоначальной её спецификации.

# Каскадная модель ИС



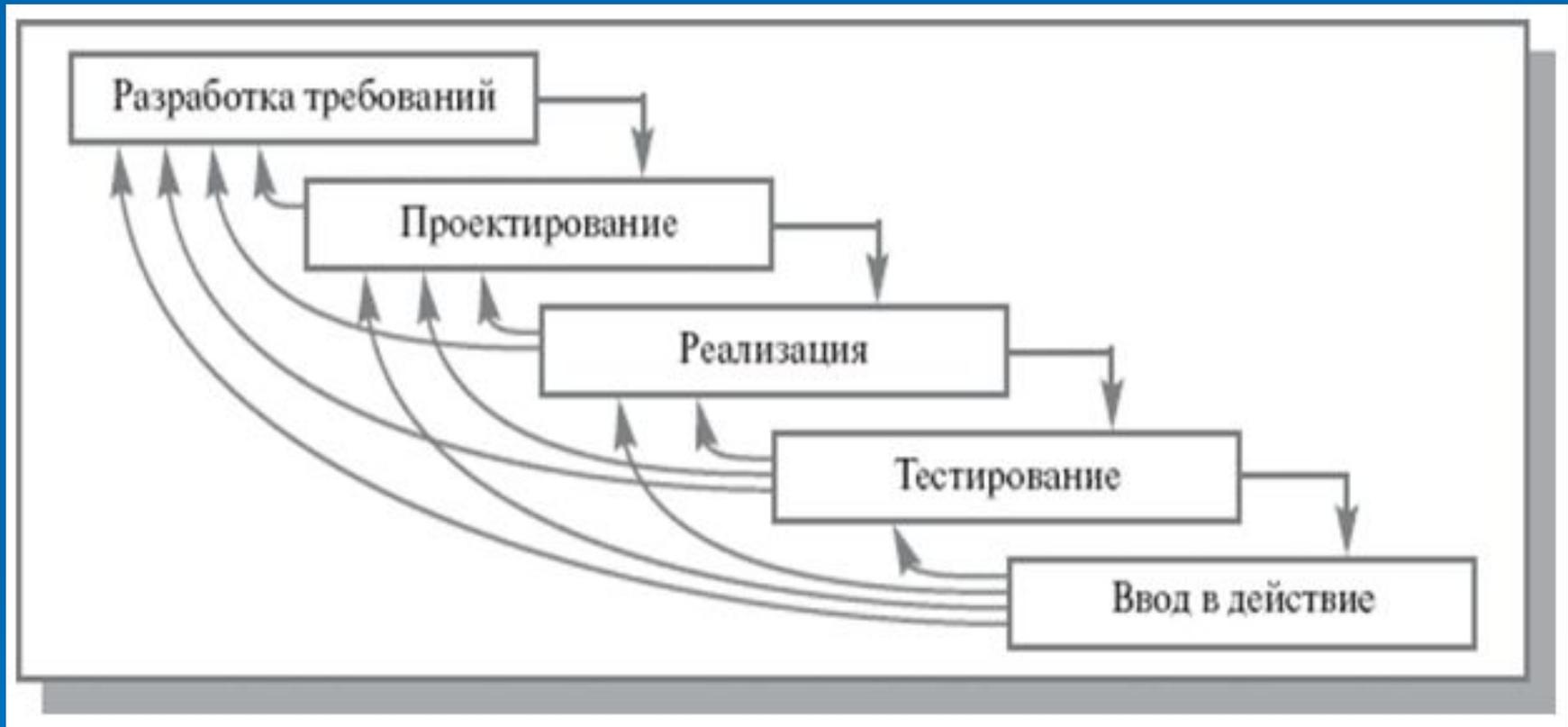
## Поэтапная (итерационная) модель с промежуточным контролем

Эта модель известна как итерационная модель или “водоворот”. В ней, так же, как и в модели “водопад” используется последовательность расположения этапов создания ИС.

Но каждый следующий этап имеет обратную связь с предыдущими этапами. Исправление ошибок происходит на каждом из этапов, сразу при выявлении проблемы – *промежуточный контроль*.

Следующий этап не начинается, пока не завершится предыдущий. При первом проходе по модели сверху вниз, как только обнаружена ошибка, осуществляется возврат к предыдущим этапам (снизу вверх), вызвавшим ошибку. Этапы оказываются растянутыми во времени. Результат появляется только в конце разработки ИС, как и в модели “водопад”.

# Поэтапная (итерационная) модель с промежуточным контролем



## Спиральная модель

В этой модели результат появляется фактически на каждом витке спирали. Этот промежуточный результат анализируется, и выявленные недостатки ИС побуждают проведение следующего витка спирали. Таким образом последовательно конкретизируются детали проекта и в итоге выбирается и доводится до реализации обоснованный вариант. Спираль завершается тогда, когда клиент и разработчик приходят к согласию относительно полученного результата.

Модель состоит из последовательно расположенных этапов (как и “водопад”) в пределах одного витка спирали. Внутри витка спирали этапы не имеют обратной связи. Анализ результата осуществляется в конце витка и инициирует новый виток спирали. Исправление ошибок происходит при тестировании на каждом витке спирали. Ошибки, которые не могут быть исправлены и требуют более глубоких структурных изменений, инициируют новый виток спирали. Этапы могут перекрываться во времени в пределах одного витка спирали. Результат появляется в конце каждого витка спирали и подвергается подробному анализу. При переходе от витка к витку происходит накопление и повторное использование программных средств, моделей и прототипов. Процесс ориентирован на развитие и модификацию ИС в процессе её проектирования, на анализ рисков и издержек во время проектирования.

Основная особенность данного метода состоит в концентрации сложности на начальных этапах разработки ИС (анализ, проектирование). Сложность и трудоёмкость последующих этапов в пределах одного витка спирали относительно невысокие. При этом методе предлагается способ снижения затрат в целом при разработке ИС (и любого иного ПО) за счёт предотвращения потенциальных ошибок на этапах её анализа и проектирования. При этом используется подход к организации проектирования ИС *“сверху-вниз”*, когда сначала определяется состав функциональных подсистем, а затем постановка отдельных задач.

Процессы моделирования всё чаще осуществляются с использованием специальных компьютерных программных средств, позволяющих автоматизировать эту деятельность.

# Спиральная модель

