

Многие вещи нам непонятны не потому,  
что наши понятия слабы; но потому, что  
сии вещи не входят в круг наших  
понятий.

(Козьма Прутков)

# Понятие системы. Информационные системы

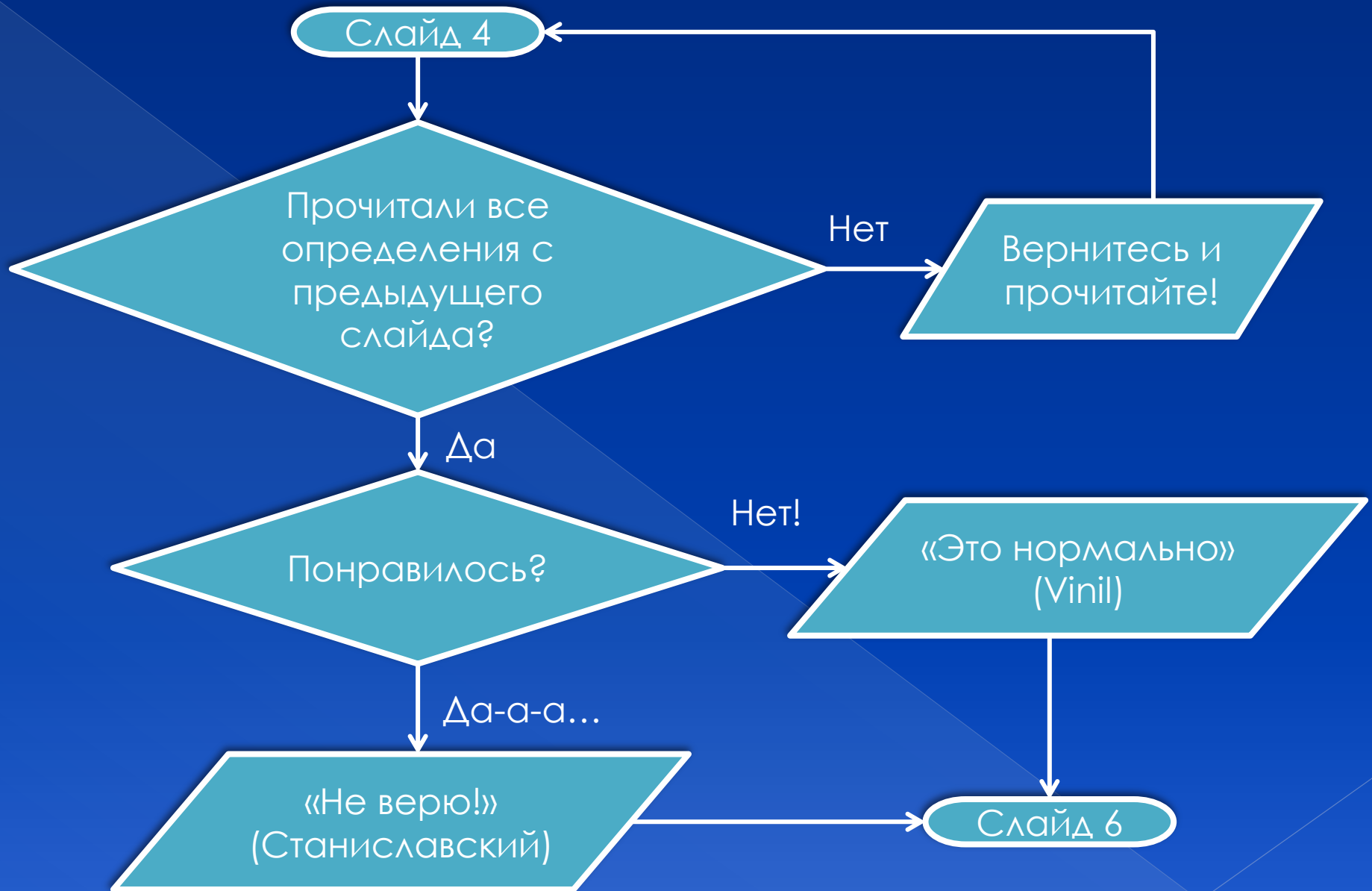
Информатика, 1 курс.  
Лекция 10.

# В ЭТОЙ ЛЕКЦИИ:

- Конструктивное определение понятия «система»
- Различные классификации систем
- Некоторые термины системного анализа
- Управление в системах
- Информационные системы: типы, основные функции

# Система – это...

1. ...двойка вида  $\mathbf{S} = (S, R)$ , где:  $S$  – множество элементов,  $R$  – множество отношений (структура).
2. ...организованная, упорядоченная совокупность объектов и взаимосвязей между ними.
3. ...это объект или явление реального мира, представляющее целостную совокупность связанных и взаимодействующих частей (элементов и подсистем), обособленное от внешней среды, но взаимодействующее с ней путем обмена веществом, энергией, информацией.
4. ...объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как совокупность разнородных объектов, объединенных для достижения определенного результата.
5. ...единство, состоящее из взаимозависимых частей, каждая из которых привносит что-то конкретное в уникальные характеристики целого. В то же время любая часть системы испытывает на себе влияние целого.



## Система:

- много элементов;
- связи между ними;
- образуют целое, выделенное из внешней среды
- общая цель функционирования

Система – совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом и таким образом являющихся единым целым с общей целью функционирования.



Главный признак системы: свойства системы не равны сумме свойств элементов.

**Элемент системы** – часть системы, выполняющая определённую функцию.

**Подсистема** – сложный элемент, состоящий из взаимосвязанных частей.

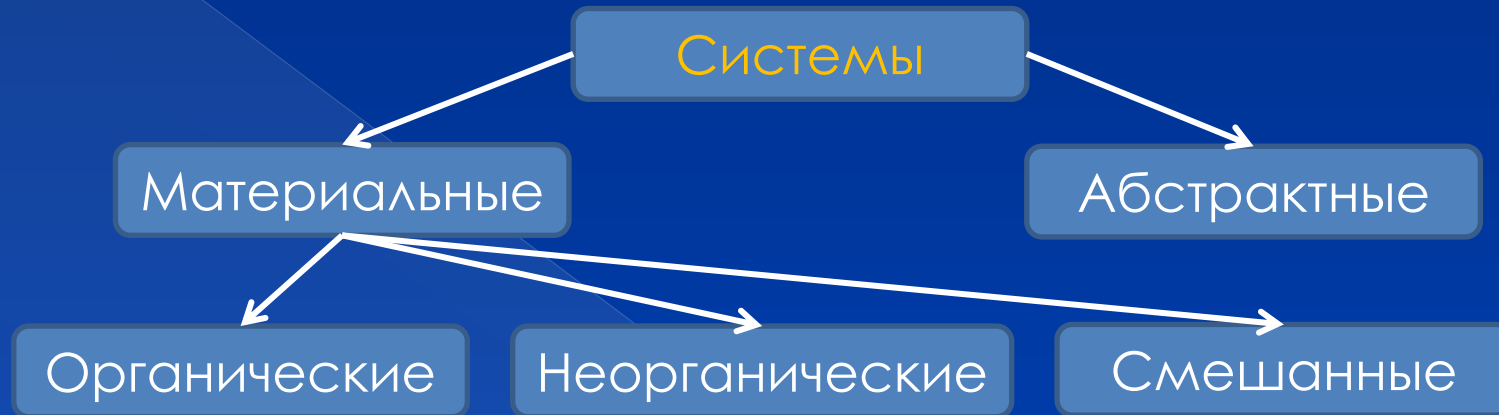
**Организация системы** – согласованность действий её элементов (функции и правила существования элементов).

**Структура системы** – совокупность устойчивых связей и взаимоотношений между элементами.

А теперь найдите примеры  
вышеперечисленного на картинке



# Классификация систем по сфере существования



**Неорганические системы** – это преимущественно системы технические.

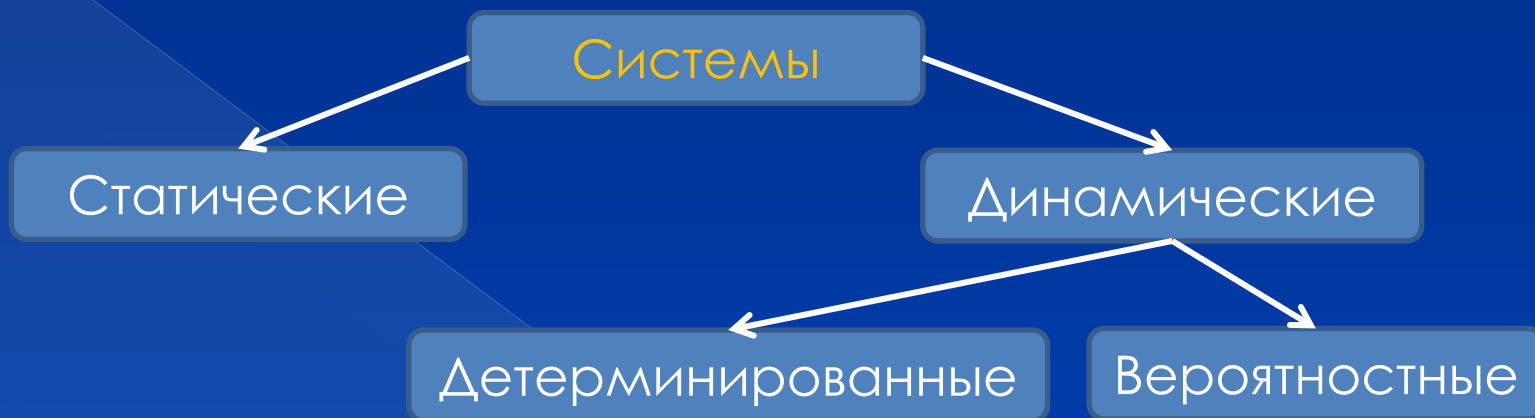
К **органическим** относятся социальные и биологические системы.

К **смешанным** относятся так называемые человеко-машинные системы.

**Абстрактные системы** – это знания, теории и т.п.



# Классификация систем по временной зависимости

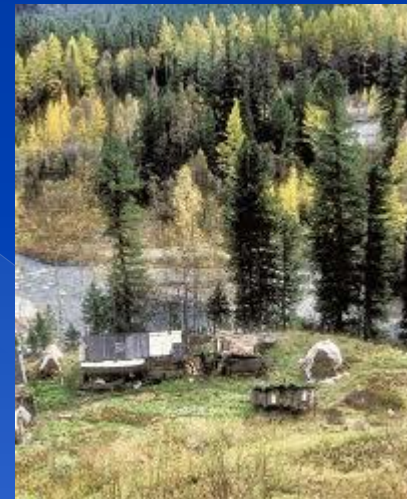
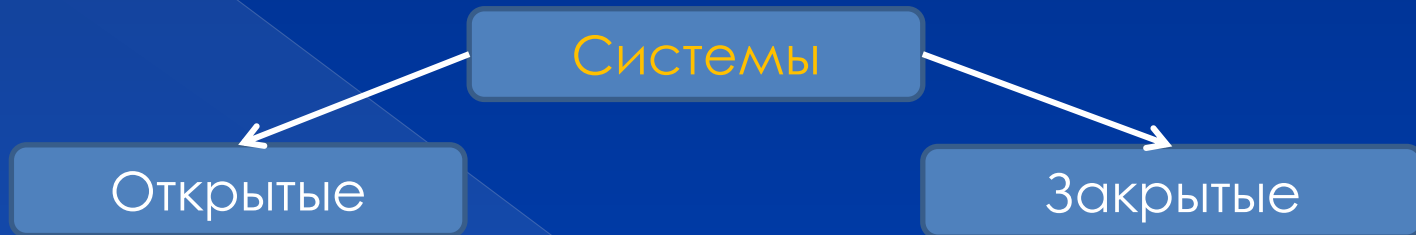


**Статические системы** не меняются с течением времени.

**Детерминированные системы** изменяются во времени таким образом, что их состояние в следующий момент времени полностью определяется состоянием в текущий момент времени.

Поведение **вероятностных систем** точно предсказать невозможно.

# Классификация систем по взаимодействию с внешней средой



Что тут система и в чём её открытость/закрытость?

# Классификация систем по структуре



**Простые системы** – системы, в которых отсутствует иерархическая структура

**Сложные системы** – системы, в которых есть иерархия

**Большие системы** – системы, в составе которых можно выделить подсистемы

## **Системный анализ** -

научный метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению структурных связей между элементами исследуемой системы.

«ВЫПОЛНИТЬ  
СИСТЕМНЫЙ  
АНАЛИЗ»

=

«ПОНЯТЬ, КАК  
ЭТО УСТРОЕНО»

- Системный анализ - методология исследования сложных, часто не вполне определенных проблем теории и практики.
- Служит для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера.
- Опирается на комплекс общенаучных, экспериментальных, естественнонаучных, статистических, математических методов.
- Возник с развитием компьютерной техники, примерно одновременно с кибернетикой.

# Три ветви науки, изучающей системы:

**системология** (теория систем) изучает теоретические аспекты и использует теоретические методы (теория информации, теория вероятностей, теория игр и др.);

**системный анализ** (методология, теория и практика исследования систем), который исследует методологические, а часто и практические аспекты и использует практические методы (математическая статистика, исследование операций, программирование и др.);

**системотехника, системотехнологика** (практика и технология проектирования и исследования систем).

Системы  
вообще

Конкретные  
существующие  
системы

Конкретные  
создаваемые  
системы

**Предметный аналитик** - профессионал, изучающий, описывающий некоторую предметную область, проблему в соответствии с принципами и методами, технологиями этой области.

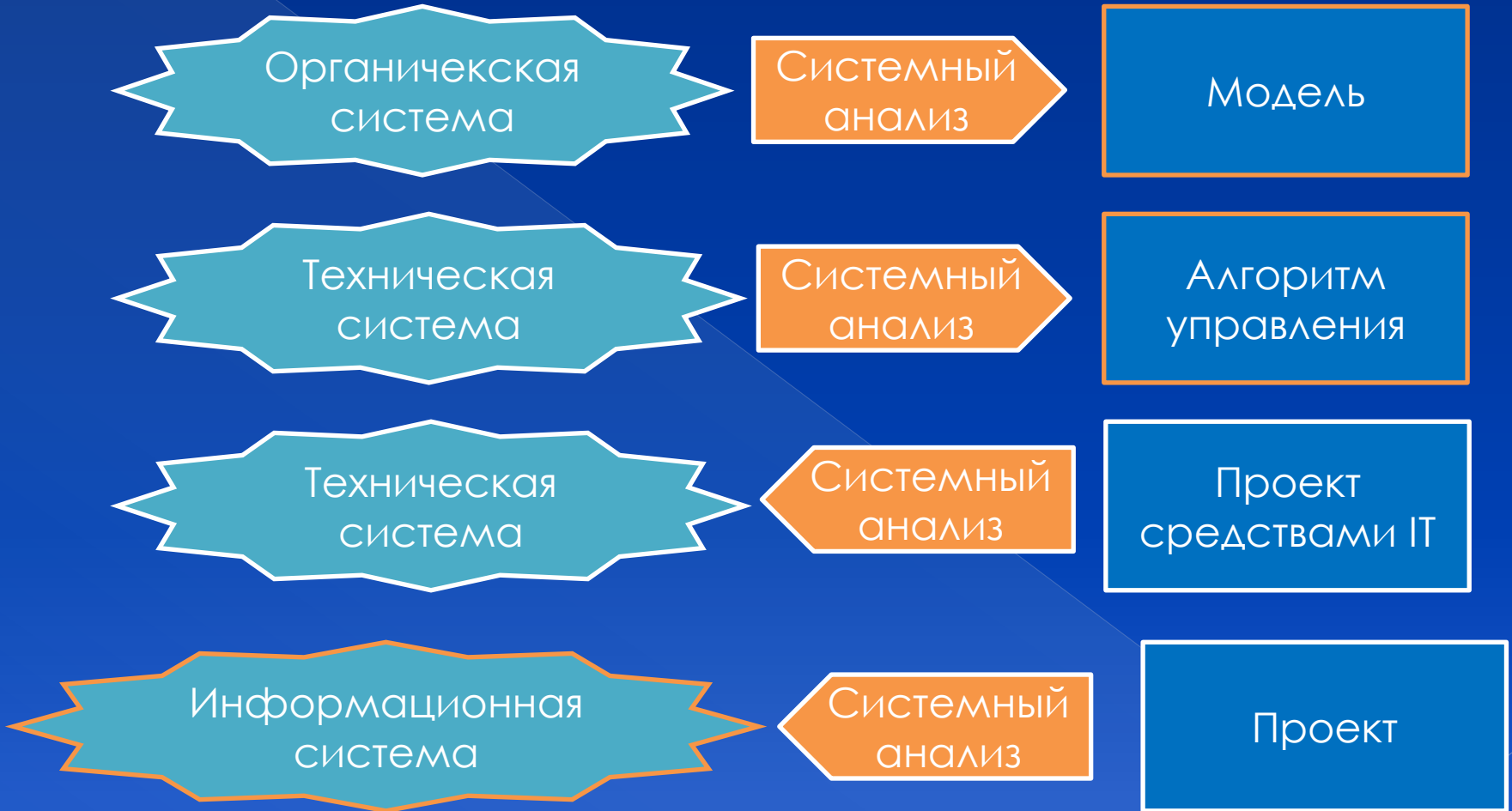


**Системный аналитик** - профессионал высокого уровня (эксперт), изучающий, описывающий системы в соответствии с принципами системного анализа, т.е. изучающий проблему комплексно.. Его основная задача - помочь предметному аналитику принять правильное (сообразующееся с другими системами, не "ухудшающее" их) решение при решении предметных проблем, выявление и изучение критериев эффективности их решения.





# Системный анализ и IT: некоторые аспекты



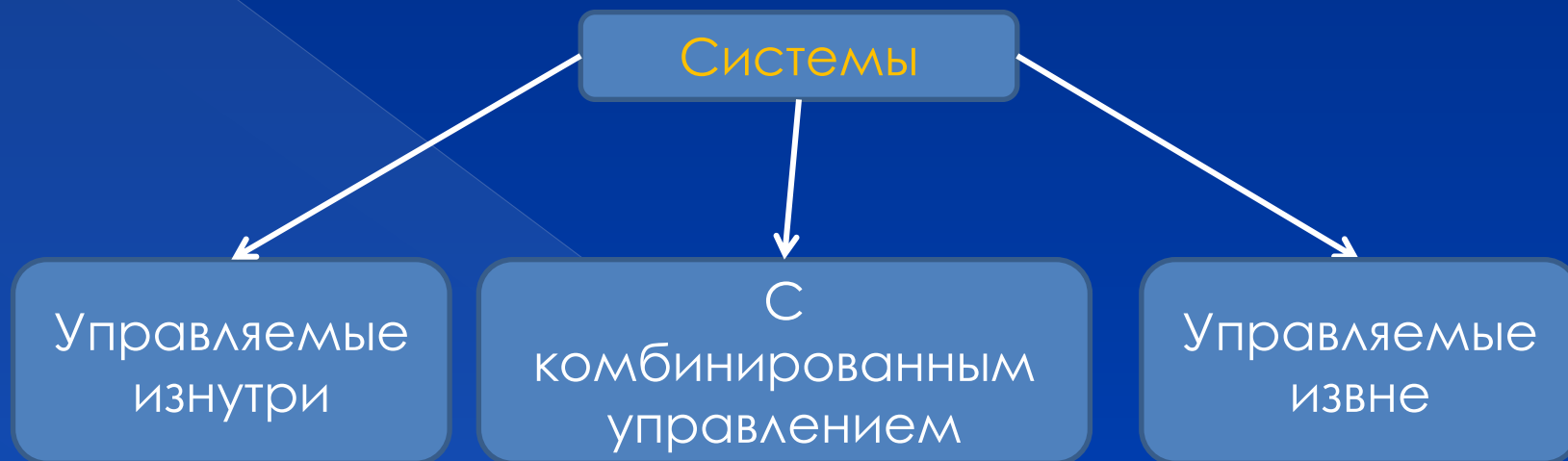
# Некоторые методы системного анализа

- абстрагирование и конкретизация;
- индукция и дедукция;
- композиция и декомпозиция;
- формализация;
- линеаризация и выделение нелинейных составляющих;
- реинжиниринг;
- алгоритмизация;
- моделирование и эксперимент;
- программное управление и регулирование;
- распознавание и идентификация;
- ...

Много незнакомых слов?  
<http://www.wikipedia.org/>



# Управление в системах



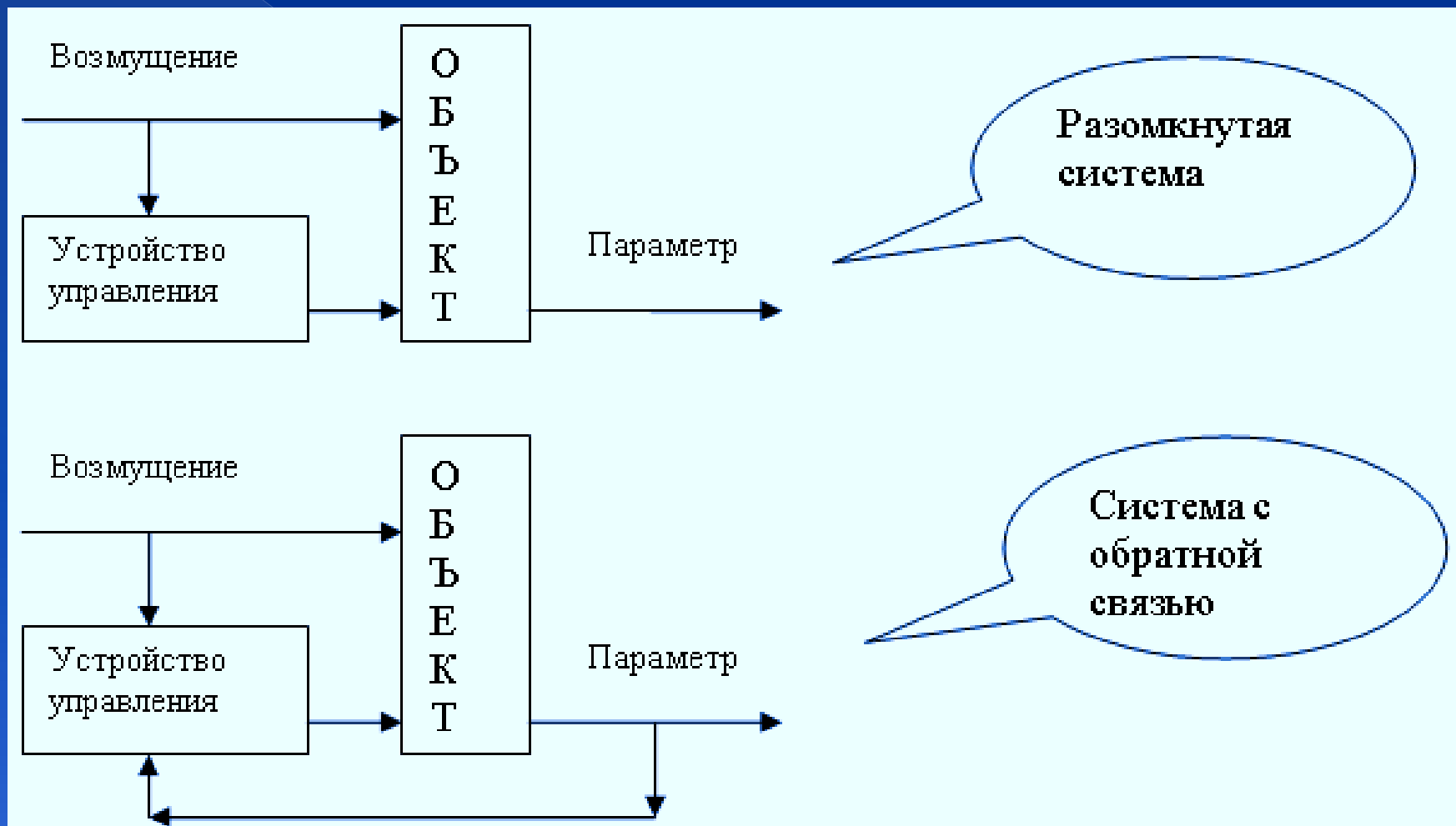
**Кибернётика** (от др.-греч. κυβερνητική — искусство управления) — наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах

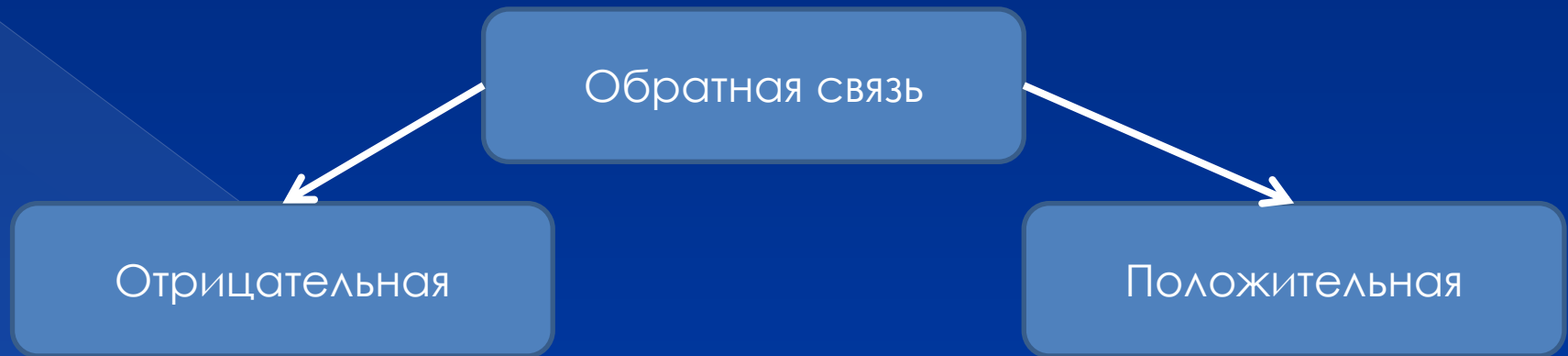
**Управление** – воздействие на объект, выбранное из множества возможных воздействий, изменяющее его состояние.

## Типы задач управления

- **Регулирование** – поддержание параметров системы вблизи заданных значений.
- **Выполнение программы** – обеспечение заданного изменения параметров системы во времени.
- **Слежение** – обеспечение точного соответствия одного параметра другому.
- **Оптимизация** – установление лучшего с точки зрения какого-либо критерия состояния системы.

# Виды систем управления





**Отрицательная обратная связь** — тип обратной связи, при которой выходной сигнал передается обратно на вход для погашения части входного сигнала.

Хорошо



**Положительная обратная связь** — тип обратной связи, при котором изменение выходного сигнала системы приводит к такому изменению входного сигнала, которое способствует дальнейшему отклонению выходного сигнала от первоначального значения.

Плохо



# Информационные системы

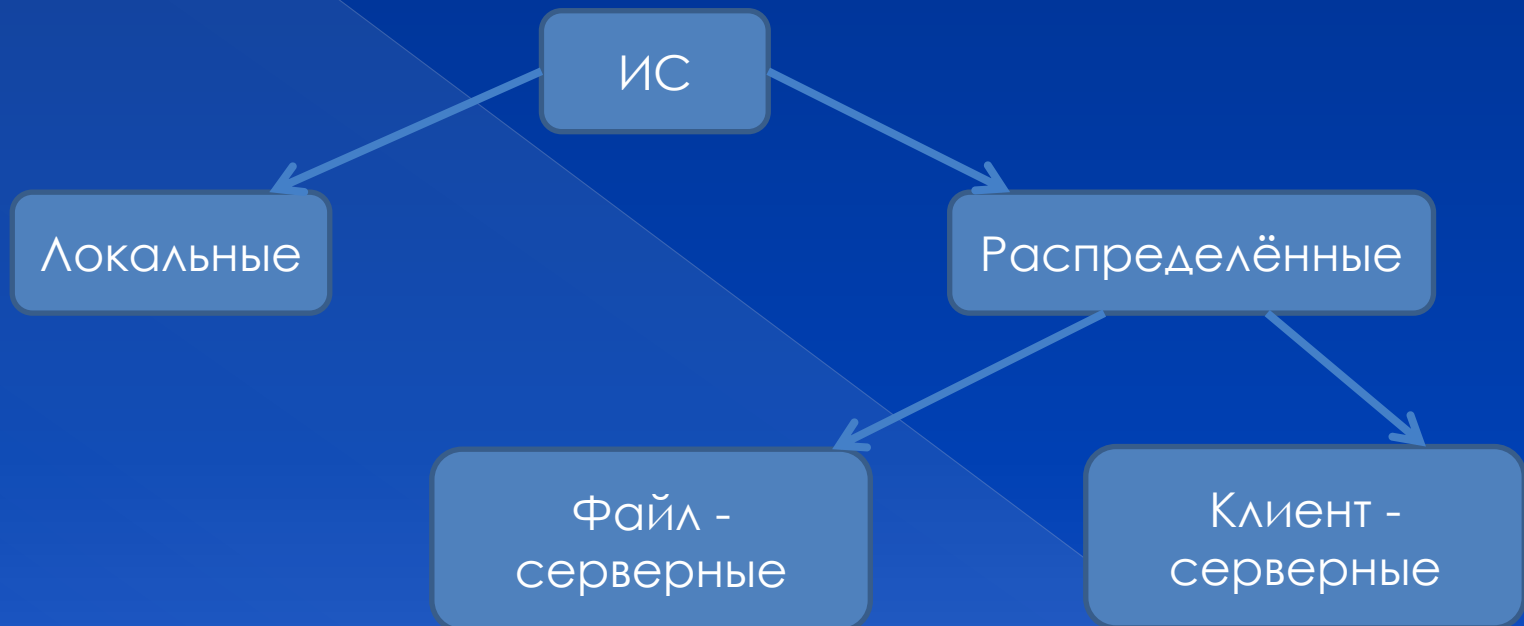
Информационные системы – один из инструментов, реализующих информационные технологии.

Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» даёт следующее определение: **«информационная система — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств»**

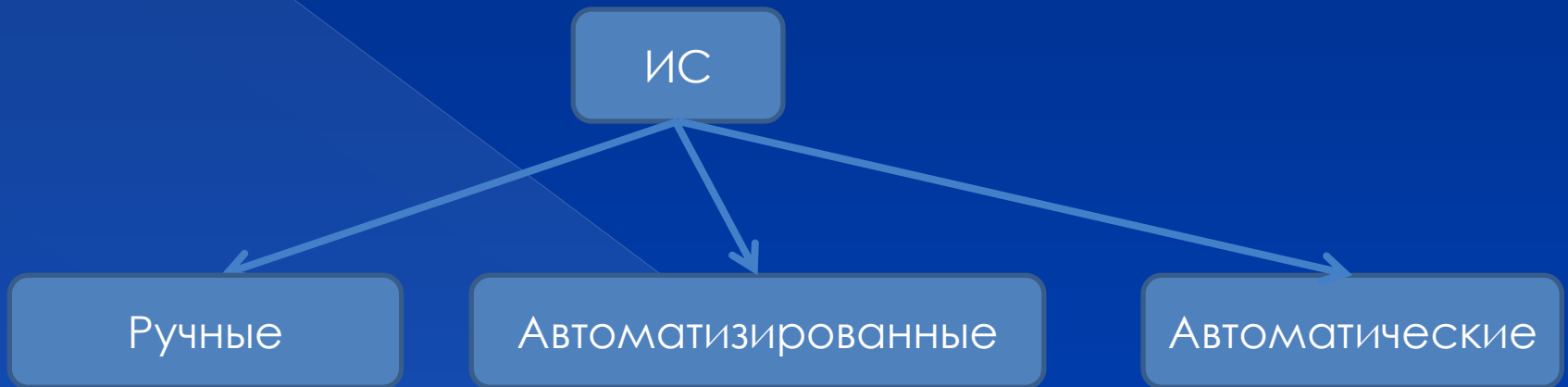


# Классификации ИС

По архитектуре:



## По степени автоматизации:



## По сфере применения:

- справочные
- обучающие
- поисковые
- управляющие
- учётные
- экспертные
- исследовательские
- коммуникативные...

## По масштабу:

- индивидуальные
- групповые
- корпоративные
- муниципальные и государственные
- глобальные



## **Общие функции всех информационных систем:**

- хранение информации
- ввод информации
- поиск информации
- группировка информации
- вывод информации в удобной для восприятия форме

## **Интеллектуальные функции информационных систем:**

- интерфейс на естественном языке
- поддержка принятия решений
- ...

# Конкретные типы информационных систем

Информационно-справочные системы

Поисковые системы

...

Системы автоматизированного учёта

Банки и базы данных

# ИТОГИ:

- Система – совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом и таким образом являющихся единым целым с общей целью функционирования.
- Системный анализ – метод научного познания, позволяющий рассматривать систему с точки зрения её структуры и организации, а не конкретного содержания.
- Системный анализ широко применяется в сфере IT.
- Кибернетика – задача об управлении в системах, обобщающая методы решения различных задач управления.
- Информационные системы – основная форма реализации информационных технологий.