

Электронное государство на региональном уровне

Презентация лекционного курса
для магистров

Раздел I

Лектор
**КРИЧЕВСКИЙ Александр
Игнатьевич**

E-mail: krichevskiy46@mail.ru





Раздел I

Роль информатики в развитии общества



Тема 1.1 Этапы информатизации общества (информационные революции)

1.1.1. История информатизации общества (информационные революции)

- 1. Появление письменности и фиксация информации на разных носителях
- 2. Рукописные книги (возникновение информационной индустрии (ИИ))
- 3. Печатный станок (промышленная революция в ИИ)
- 4(1). Электрическая связь при передачи данных (телеграф, телефон, радио)
- 4(2). Электронная вычислительная техника (ЭВМ, микропроцессорные технологии, ПК)
- 5. Появление локальных и глобальных компьютерных сетей (формирование Информационного общества)

История информатизации общества

Первая революция связана с изобретением **письменности**, что привело к качественному изменению в информационном развитии общества. Появилась возможность фиксировать знания на каком-либо носителе, обмениваться этими носителями и передавать их от поколения к поколению.



История информатизации общества

Вторая революция связана с появлением рукописных КНИГ,

что привело к систематизации и структуризации накопленной информации, обеспечивало возможность ее длительного хранения и накопления.

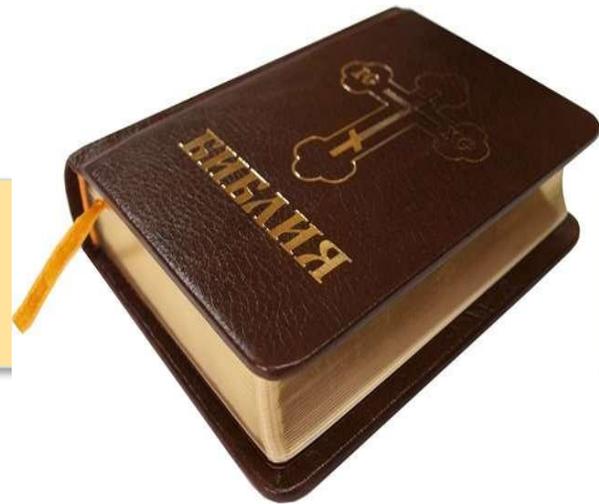
Накопление книг и создание библиотечной системы хранения позволило перейти к их использованию для обучения.

Стали создаваться первые университеты и формироваться образовательное пространство.



История информатизации общества

Третья революция, безусловно, связана с **появлением печатного станка.** Иоганн Гутенберг в 1448 г. с его помощью напечатал большим тиражом Библию. Резко снизилась стоимость книжной продукции и книги стали доступны для широких слоев населения. Таким образом, человечество получило возможность массово распространять информацию.



История информатизации

Четвертая революция (начало)

общества

связано с изобретением электричества и появлением телеграфа, телефона, радио, что обеспечило возможности для оперативной передачи и накопления информации в любом объеме.

Телеграф. В 1837 изобретен электромеханический телеграфный аппарат, а в 1838 Морзе предложил телеграфный код (азбука Морзе).

Телефон. 10 марта 1876 г. Александр Белл запатентовал свое изобретение, и оно стало стремительно распространяться по всему миру.

Радио. Генрих Герц, Николай Тесла, Маркони, Александр Попов — первооткрыватели радио. Спустя несколько десятилетий спутниковая радиосвязь преобразовала межконтинентальный информационный обмен



История информатизации

Четвертая революция общества (продолжение)

связана с **изобретением электронных**

вычислительных машин и их развитием, что не только

обеспечило накопление информации, но и ее

Электронные оперативную обработку.

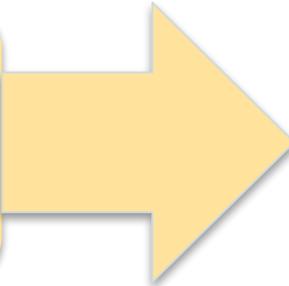
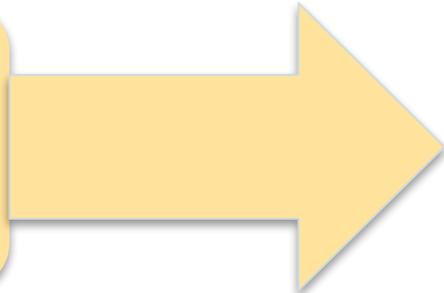
Электронные вычислительные микропроцессоры.

Переход от механических и тепловых средств получения информации к электронным.

персонального компьютера.

Миниатюризация всех узлов, устройств и

процессов. Создание



История информатизации общества

Пятая революция

(ее выделяют в последнее время)
связана с революцией в телекоммуникациях. Ее результатом является глобальная мировая информационная инфраструктура, которая обеспечивает доступ к большому объему разнообразной информации. Этот процесс получил название «**информация на кончиках пальцев**».





Тема 1.2. Развитие технических средств информатики.

- 1. Период до электронных вычислительных машин
- 2. **1-е поколение (1945 - 1958)**
- 3. **2-е поколение (1959 - 1967)**
- 4. **3-е поколение (1968 - 1973)**
- 5. **4-е поколение (1974 - 1982)**
- 6. **5-поколение (с середины 80-х годов 20 века)**
- 7. **Формирование информационной индустрии**

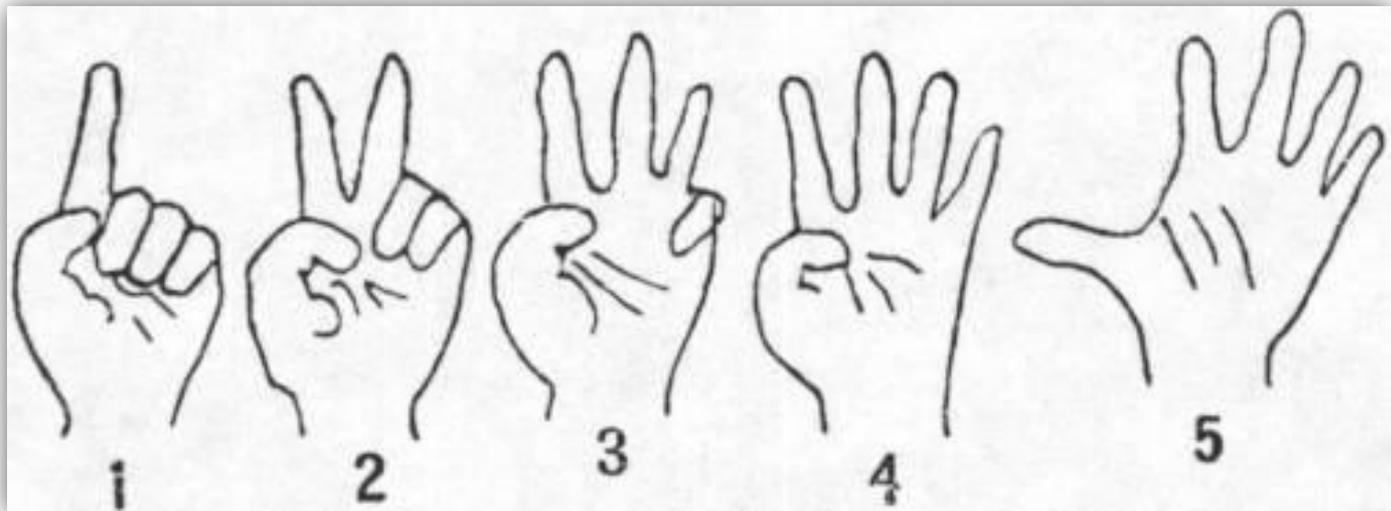


Первый ручной счет

Древнейшим счётным инструментом, который сама природа предоставила в распоряжение человека, была его собственная рука.

От пальцевого счёта берёт начало:

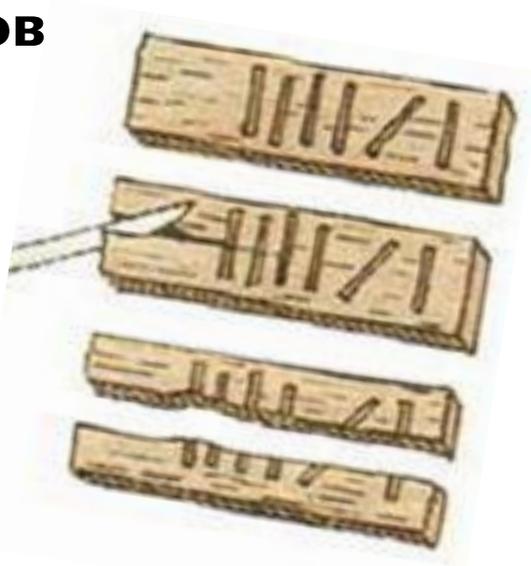
- **пятеричная система счисления (одна рука)**
 - **десятеричная система (две руки)**
 - **двадцатеричная (пальцы рук и ног)**



Первые приспособления для счета



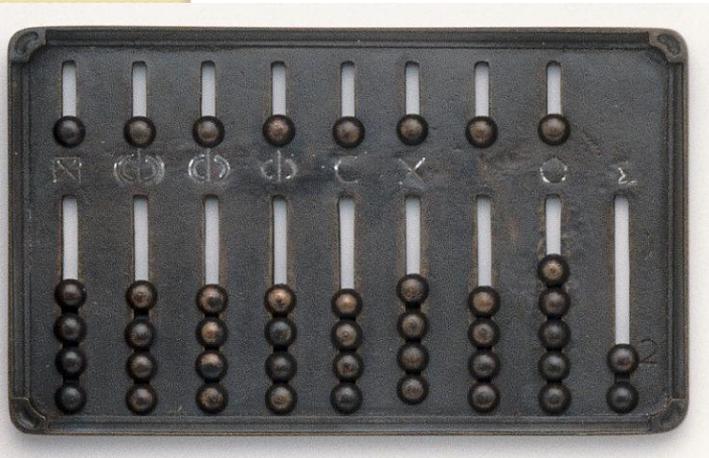
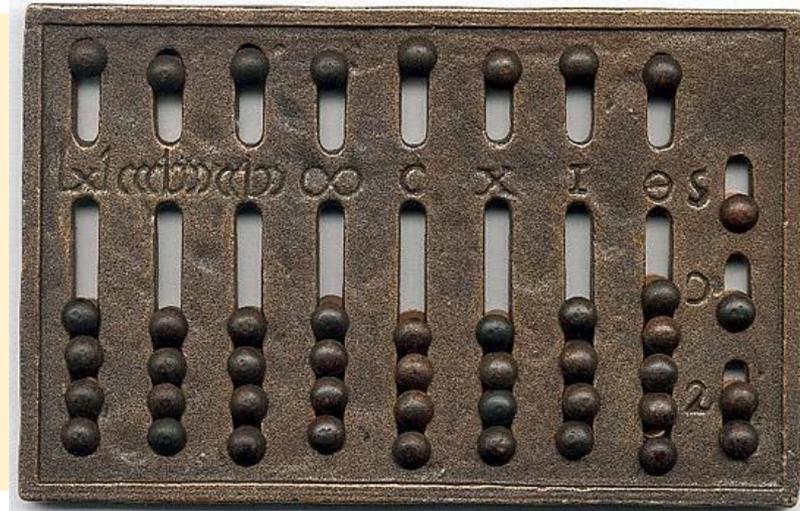
- Издревле употреблялся ещё один вид инструментального счёта – с помощью деревянных палочек с зарубками (бирок).
- В средние века бирками пользовались для учёта и сбора налогов



Первые устройства для счета

Счётный прибор – Абак (Древний Рим) – V-VI в)

Абак представлял дощечку. На ней острой палочкой проводились линии и какие-нибудь предметы, например камешки, размещались в получившихся колонках по позиционному принципу.



В Древнем Риме абак назывался «*calculi*» или «*abaculi*» и изготовлялся из бронзы, камня и цветного стекла. От этого слова произошло позднее латинское «*calculatore*» (вычислять) и наше – «калькуляция»"

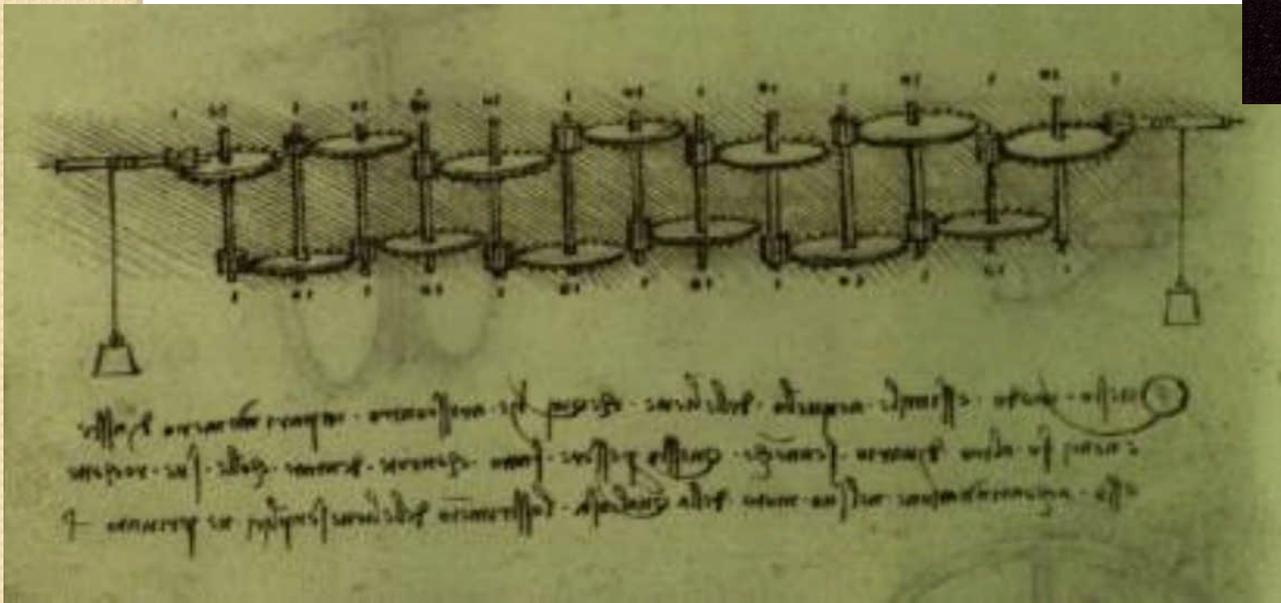
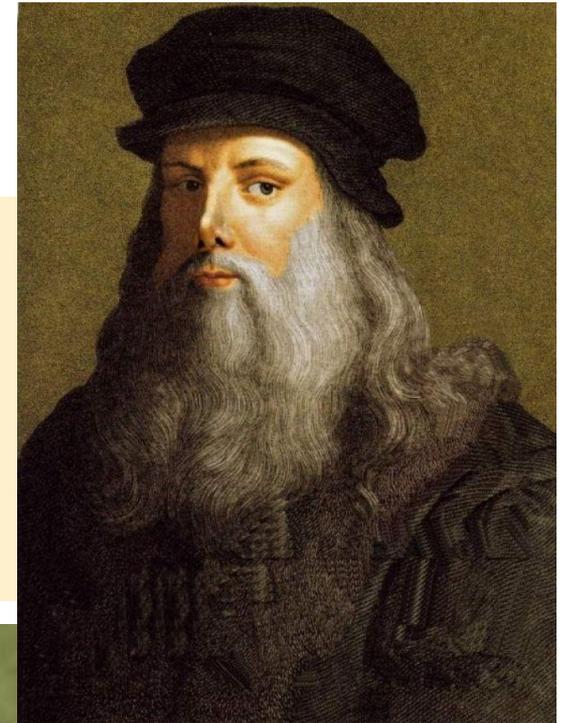
Первые устройства для расчетов

В России в XVI веке появилось замечательное вычислительное средство – русские счёты.



Первые механические устройства для расчетов

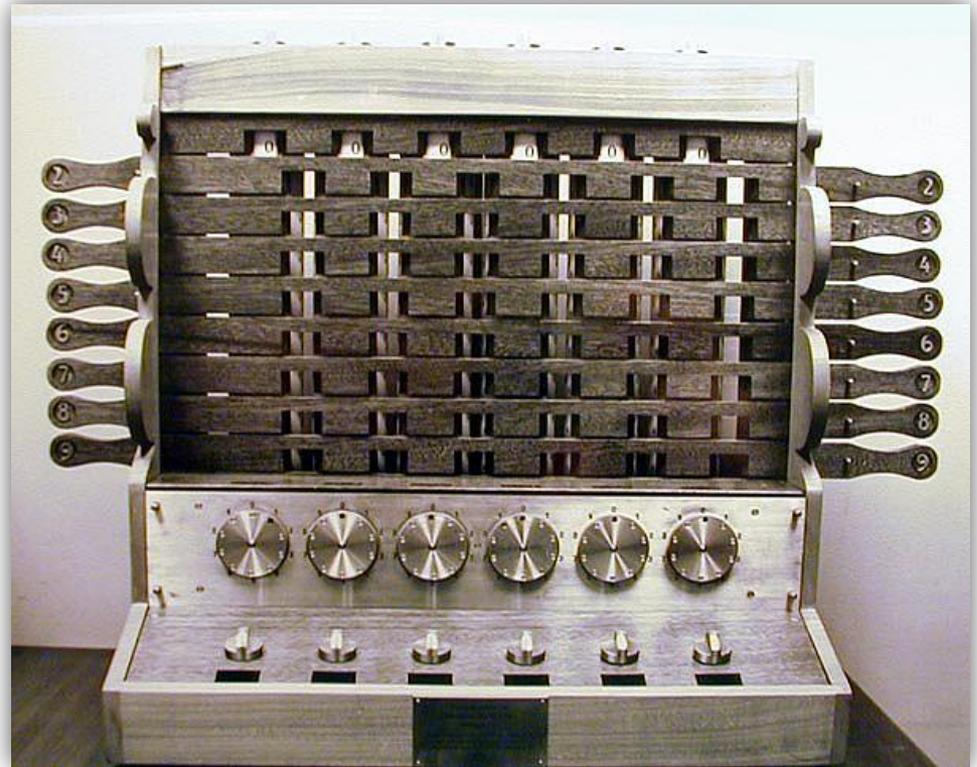
В конце XV века
Леонардо да Винчи (1452-1519)
создал эскиз 13-разрядного
суммирующего устройства с
десятизубными кольцами.



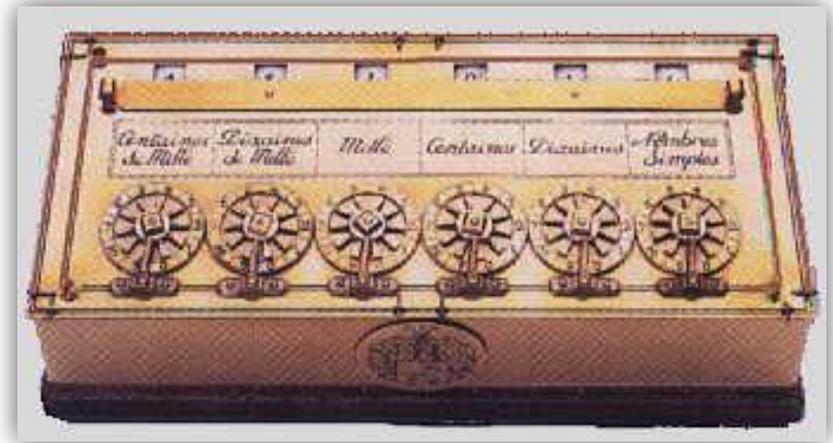
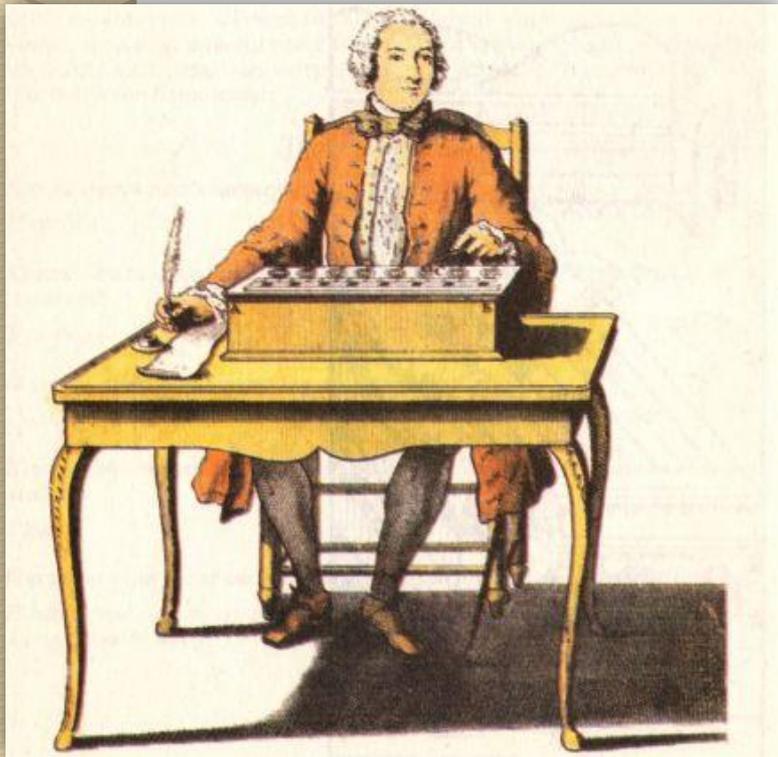
Механические устройства для расчетов

В 1623 г. Вильгельм Шиккард – описал устройство

«часов для счета».



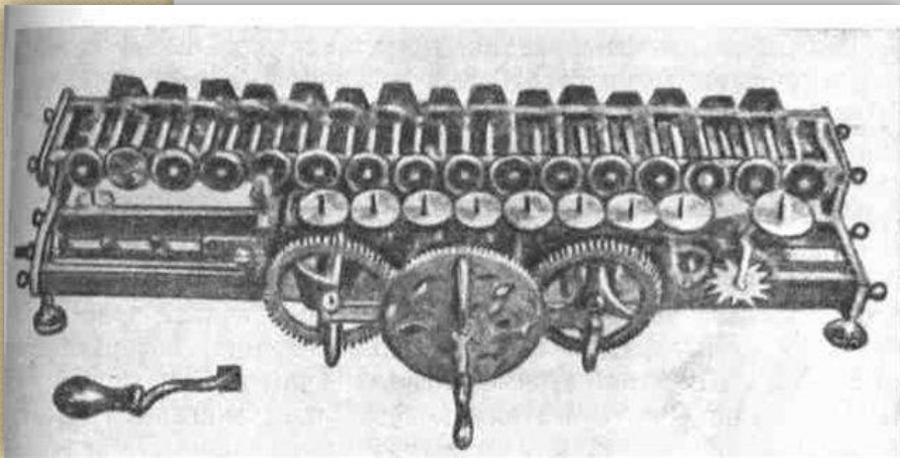
Первая счетная машина



Счётная машина Паскаля (1642 г.)

Первая ступенчатый вычислитель

В 1673 г. Готфрид Вильгельм Лейбниц создал «ступенчатый вычислитель»



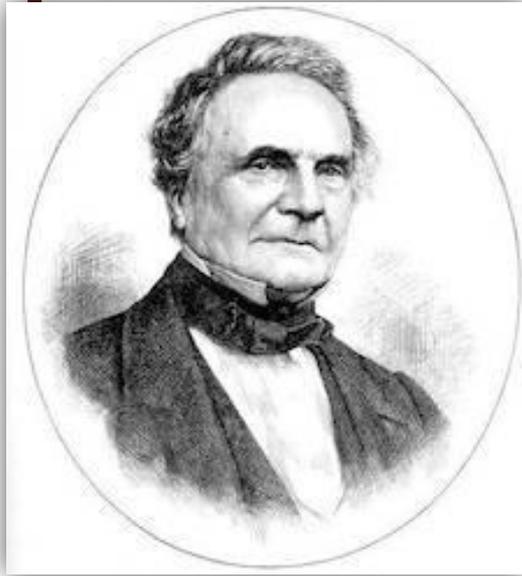
Счетная машина, позволяющая складывать, вычитать, умножать, делить, извлекать квадратные корни, при этом использовалась двоичная система счисления.

Первая механический калькулятор

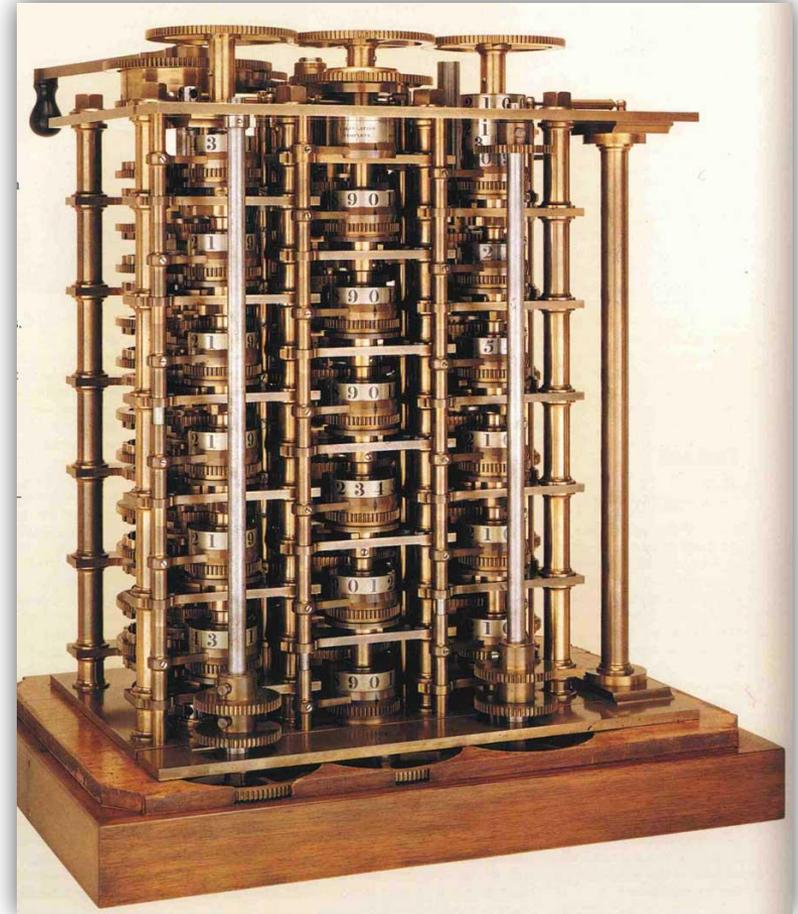
Чарльз Ксавьер Томас в 1820г. создал первый механический калькулятор, который мог не только складывать и умножать, но и вычитать и делить.



Программно-управляемые устройства



В 1822г. английский математик **Чарльз Бэббидж** выдвинул идею создания **программно-управляемой счетной машины**, имеющей арифметическое устройство, устройство управления, ввода и печати.



**Разностная
машина**

Программно-управляемые устройства



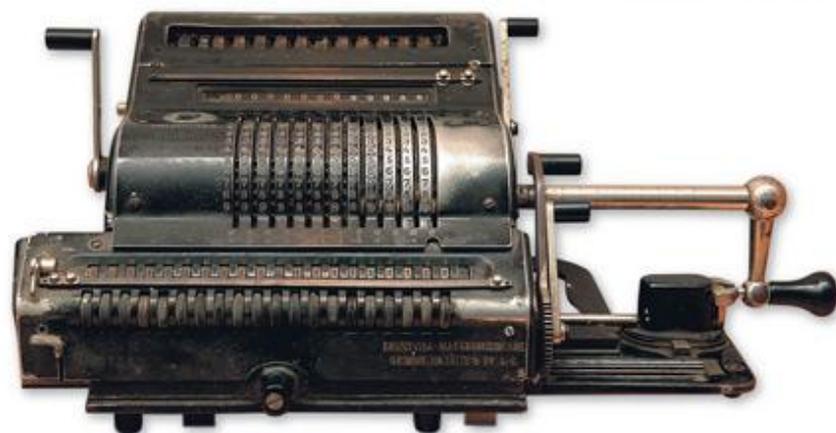
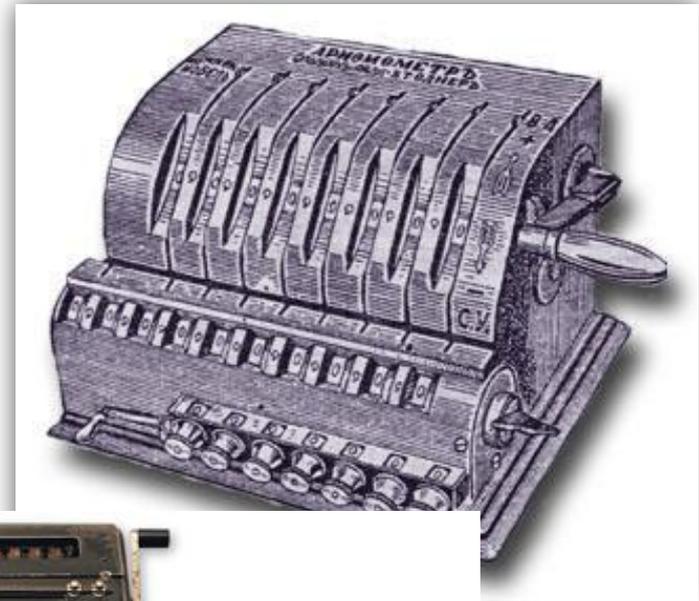
Ада Лавлейс (1815-1852) - разработала первые программы для машины, заложила многие идеи и ввела ряд понятий и терминов, сохранившихся до настоящего времени.

Механические вычислители

В 1878 г. русский математик и механик **Пафнутий Львович Чебышев** создает **суммирующий аппарат** с непрерывной передачей десятков, а в 1881 году – приставку к нему для умножения и деления.

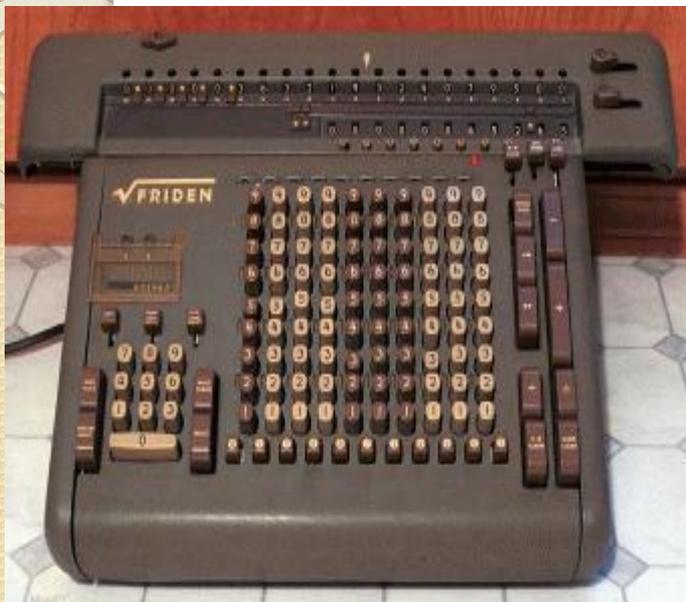


Первый арифмометр



В 1880г. Вильгодт Теофилович Однер сконструировал арифмометр.

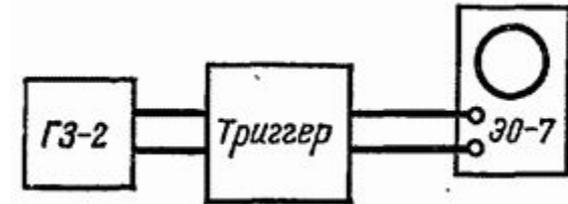
Электро-механические устройства



На смену арифмометрам с «ручным» приводом пришли механические вычислительные машины с электрическим приводом. Эти машины уже имели удобный клавишный набор чисел

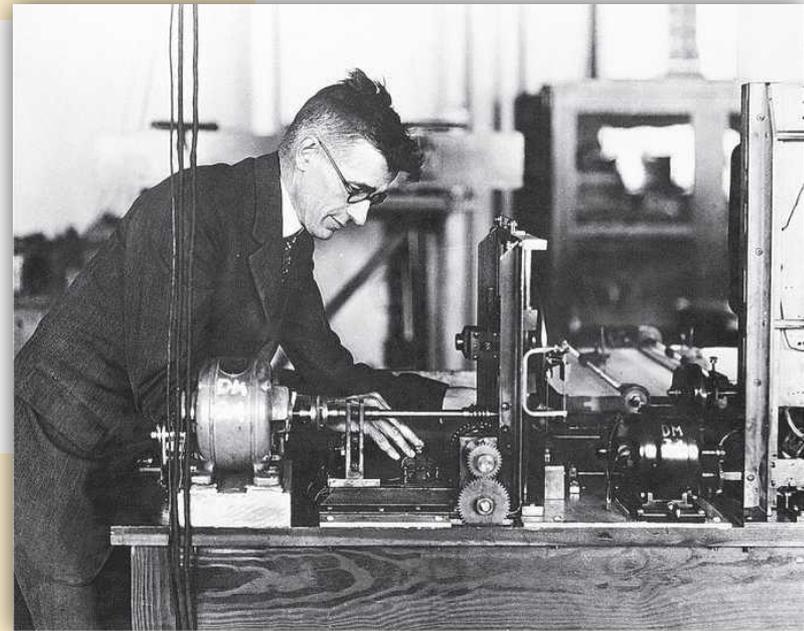
Переход к электронным вычислителям

1918 год - Русский ученый М.А. Бонч-Бруевич и английские ученые В. Икклз и Ф. Джордан (1919) независимо друг от друга создали **электронное реле**, названное англичанами триггером, которое сыграло большую роль в развитии компьютерной техники.



В 1930г. Виннивер Буш конструирует **дифференциальный анализатор**

В 1937 году гарвардский математик **Говард Эйкен** предложил проект создания большой счетной машины.



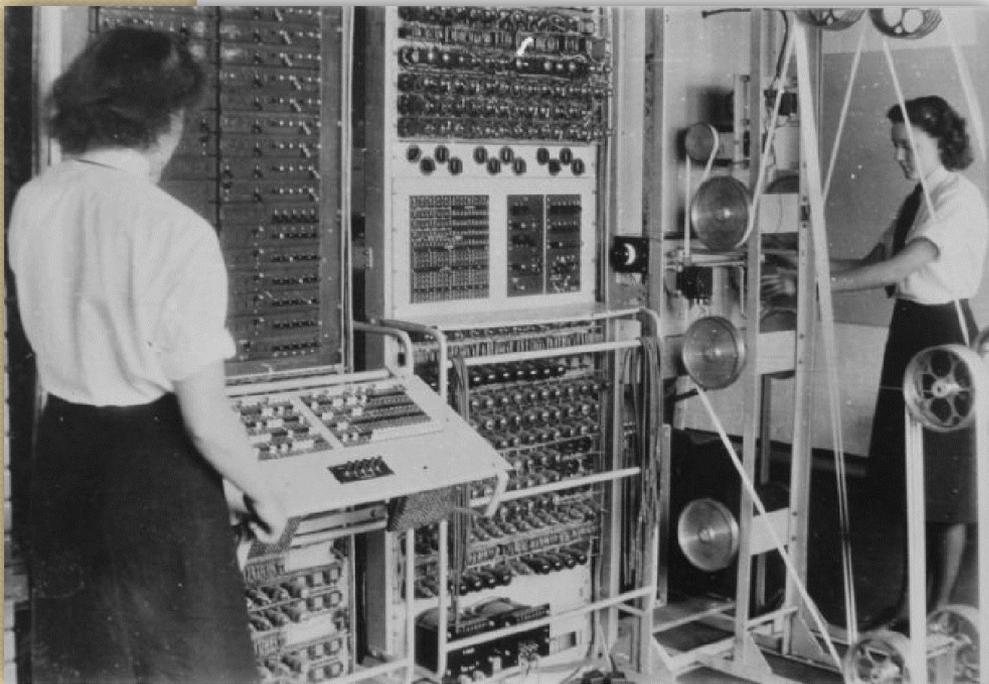
Формирование идеологии ЭВМ

В 1946 году Джон фон Нейман предложил ряд новых идей организации ЭВМ

В результате реализации этих идей была создана архитектура ЭВМ

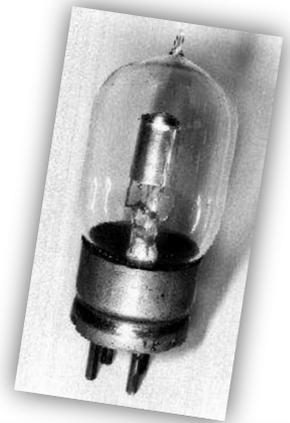


В 1947 году появилась счётная машина Mark-2



Первое поколение ЭВМ (1945-1958)

Первое поколение ЭВМ было построено на электронных **лампах – диодах и триодах.**

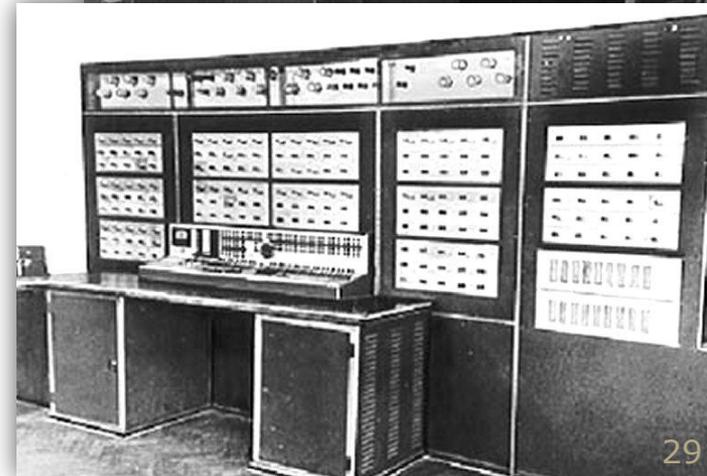


Реализована концепция хранимой программы. Программное обеспечение компьютеров 1-го поколения состояло в основном из **стандартных подпрограмм**, быстродействие они имели от **10 до 20 тыс. оп./сек.**



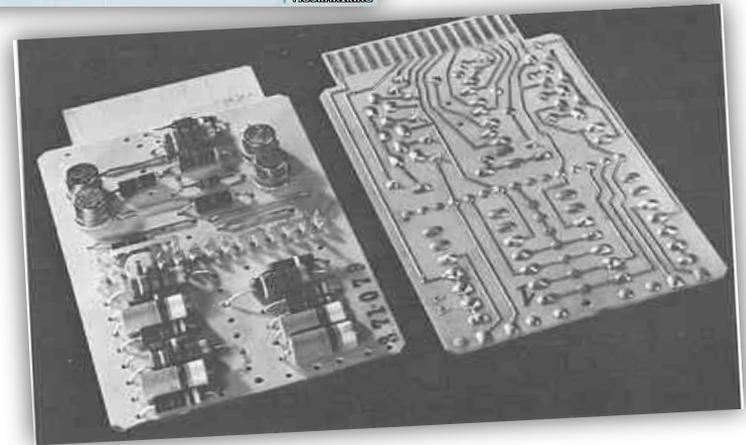
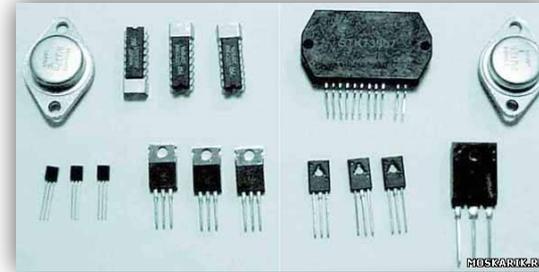
Машины этого поколения:

ENIAC(США), МЭСМ(СССР), БЭСМ-1, М-1, М-2, М-3, "Стрела", "Минск-1", "Урал-1", "Урал-2", "Урал-3", М-20, "Сетунь", БЭСМ-2, "Раздан", IBM -701,



Второе поколение ЭВМ (1959-1967 гг.)

В качестве основного элемента были использованы **полупроводниковые диоды и транзисторы**



Разработаны первые языки высокого уровня – **Фортран, Алгол, Кобол**. Быстродействие машин 2-го поколения уже достигала **100-5000 тыс. оп./сек.**

Примеры машин второго поколения: БЭСМ-6, БЭСМ-4, Минск-22

Третье поколение ЭВМ (1968-1973 гг.)

В ЭВМ третьего поколения использовались **интегральные схемы.**



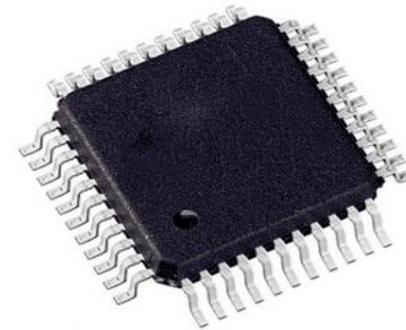
Быстродействие компьютеров 3-го поколения достигло порядка **1 млн. оп./сек.**

Странами СЭВ были выпущены ЭВМ единой серии "ЕС ЭВМ": ЕС-1022, ЕС-1030, ЕС-1033, ЕС-1046, ЕС-1061, ЕС-1066 и др.



Четвертое поколение ЭВМ (1974-1982 гг.)

В компьютерах четвертого поколения - **большие интегральные схемы и сверхбольшие интегральные схемы**
Быстродействие до **десятков и сотен млн. оп./сек.**



Интегральная микросхема



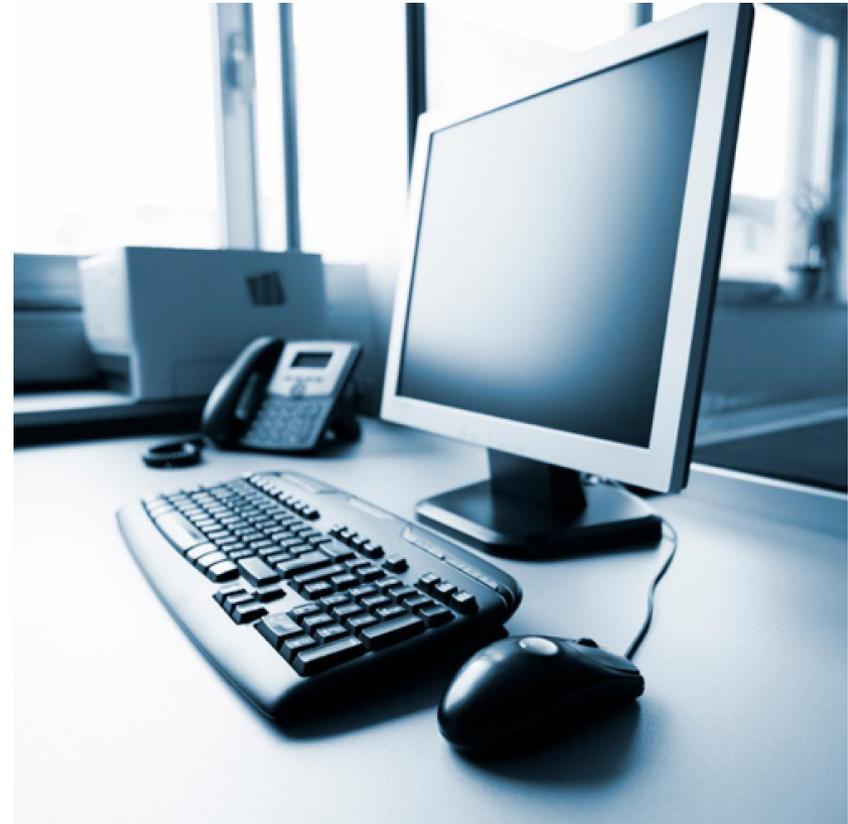
Первыми представителями этих машин являются компьютеры фирмы Apple, IBM - PC (XT , AT , PS /2), отечественные "Искра", "Электроника", "Мазовия", "Агат", "ЕС-1840", "ЕС-1841" и др.

Пятое поколение ЭВМ

ЭВМ 5-го поколения – это ЭВМ будущего.

Программа разработки пятого поколения ЭВМ была принята в Японии в 1982 г.

Элементной базой будут служить созданные на базе СБИС устройства с элементами **искусственного интеллекта**. Для увеличения памяти и быстродействия будут использоваться достижения **оптоэлектроники и биопроцессоры**.



Внедрение во все сферы компьютерных сетей и их объединение, использование распределенной обработки данных, повсеместное применение компьютерных информационных технологий.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВЗРЫВЫ (предпосылки)



- ▣ **Лавинообразный рост информации (с середины 50-х годов 20 века)**
 - ▣ Рост числа документов (научные отчеты, диссертации, доклады и т.п.)
 - ▣ Постоянное увеличение количества периодических изданий по разным областям
 - ▣ Появление большого количества данных регистрируемых на магнитных носителях (не попадающих в систему человеческих коммуникаций)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВЗРЫВЫ

(кризис)

- Результатом лавинообразного роста информации является **информационный кризис**, который имеет следующие противоречия:
 - Ограниченные возможности человека по восприятию и обработке информации и существующие огромные информационные массивы
 - Существует большое количество избыточной информации
 - Наличие экономических, политических и других барьеров, препятствующих распространению информации (секретность, ведомственность и т.п.)



РЕЗУЛЬТАТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕВОЛЮЦИЙ

- Последняя информационная революция (совпадающая по времени с 4-м и 5-м поколением развития ЭВМ) выдвигает на первый план новую отрасль – **ИНФОРМАЦИОННУЮ ИНДУСТРИЮ (ИИ)**, связанную с производством технических средств, методов и технологий для производства новых знаний.
- Важнейшей составляющей ИИ становятся все виды информационных технологий, которые опираются на достижения в области **компьютерной техники и средств связи.**

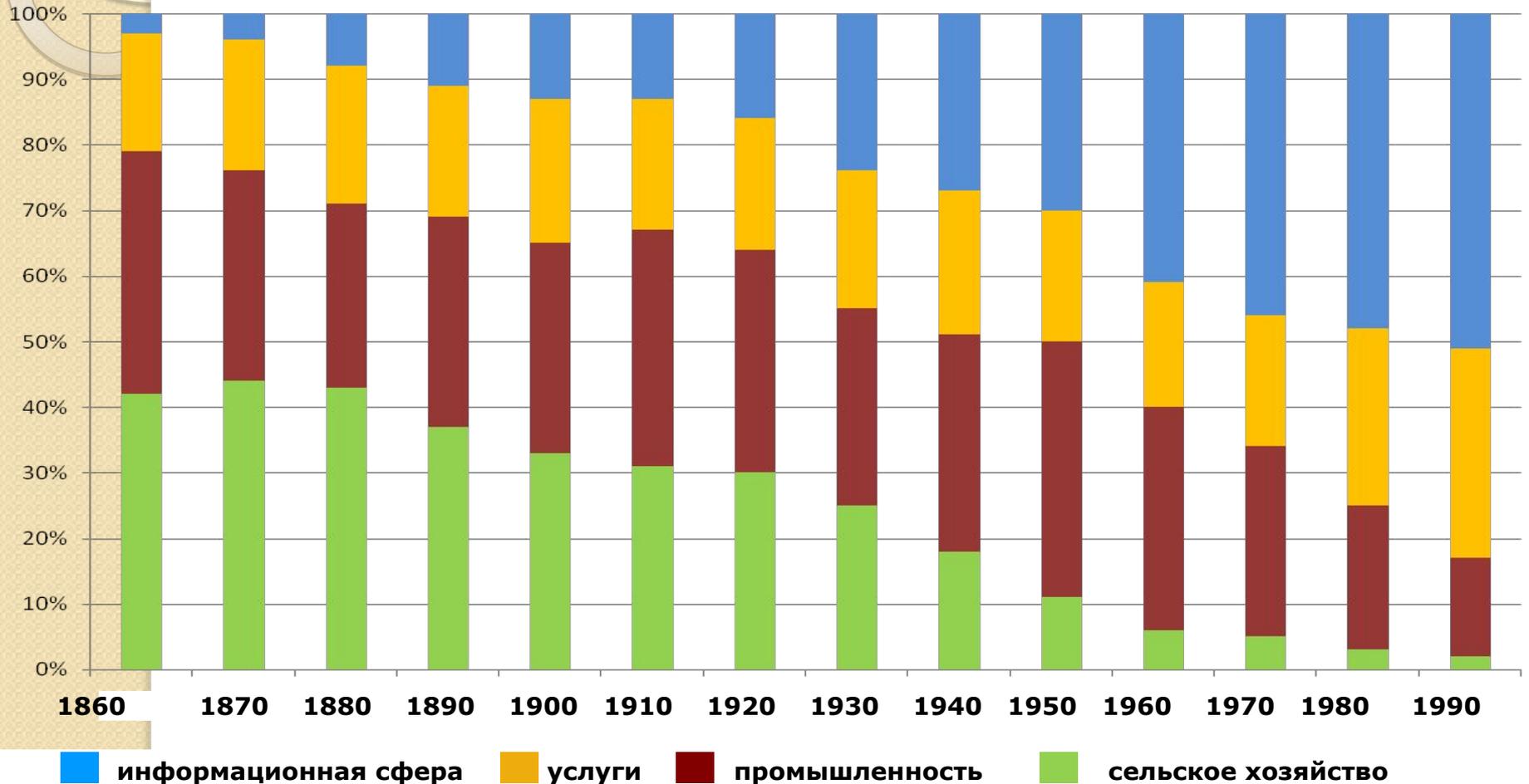


РЕЗУЛЬТАТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕВОЛЮЦИЙ



- Усложнение индустриального производства, социальной, экономической и политической жизни, изменение динамики процессов во всех сферах деятельности человека привели, с одной стороны, к росту потребностей в знаниях, с другой – к созданию новых средств и способов удовлетворения этих потребностей.
- Бурное развитие компьютерных технологий послужило толчком к развитию общества, построенного на использовании различной информации и получившей название **информационного общества.**

Динамика структуры занятости в США





Тема 1.2. Понятие информации, эволюция понятия

ТЕОРИЯ ОТРАЖЕНИЯ

- **Отражение является одним из свойств материи и наряду с пространством, временем и движением является фактором, определяющим характер взаимодействия. При этом отражение и его формы исторически изменяются вместе с развитием материи.**
- **Более высокие уровни развития материи обусловлены соответственно более совершенными формами отражения**

ФОРМЫ ОТРАЖЕНИЯ

КАТЕГОРИЯ	Области проявления		
	Неживая природа	Живая природа	Общество
Элементарное отражение	+	+	+
Опережающее отражение	-	+	+
Сознание, предвидение	-	-	+
Информация структурная (связанная)	+	+	+
Информация оперативная (циркулирующая)	-	+	+
Функциональные связи (ГОМЕОСТАТЗИС)	-	+	+
Функциональные связи (САМОРАЗВИТИЕ)	-	+	+
Интенсификация информационных процессов	-	-	+

Эволюция представлений об информации (две концепции)

- Последние десятилетия в философской науке существует две противостоящих друг другу концепции понимания информации – **атрибутивная и функциональная:**
 - **«Атрибутисты»** квалифицируют информацию как свойство всех материальных объектов, т.е. как атрибут материи.
 - **«Функционалисты»** связывают информацию только лишь с функционированием самоорганизующихся систем. Они утверждают, что информация принадлежит только управляемым системам (естественным и искусственным)

Эволюция представлений об информации (две концепции)

- **«Функционалисты»**, по существу, отрицают наличие информации в неживой природе.
- Однако современный уровень познания позволяет связать прогрессивное развитие материи с процессами отражения и с накоплением **СТРУКТУРНОЙ ИНФОРМАЦИИ**.
- Имеется множество доказательств того, что информация, как мера упорядоченности структур и их взаимодействия, является объективной характеристикой на всех стадиях организации материи.
- Как атрибут материи, информация участвовала в процессах ее самоорганизации, способствуя возникновению живого и, тем самым, становлению гомеостаза и механизмов управления.

Эволюция представлений об информации (выводы)

- Накопление структурной информации в ходе эволюции постепенно повышало уровень организации объектов неживой природы. Далее, на этой основе, под влиянием циклических воздействий пространственно-временного континуума мира (т. е. информации в виде изменяющихся во времени тепла, света и т.п.) стали возникать функциональные системы живой природы.
- Таким образом, так как **ОТРАЖЕНИЕ**, присуще всей материи, и **ИНФОРМАЦИЯ** как «передающая» часть отражения имеют решающее значение в возникновении живого, то информация объективно существует в неживой природе.
- **Как и отражение, информация является атрибутом всей материи.**

ИНФОРМАЦИЯ

(эволюция понятия и определений)

- **Информация** – органическая составляющая только живых существ, свойство живых систем, мера их структурной организации
- **Информация** – все, что несет в себе любая система (живой или неживой объект Вселенной) и что выражают способ, качество, структуру, совершенство, уровень, эволюционного поведения

Эволюция представлений об информации (определения)

- **В зависимости от области знания, в которой проводились исследования, информация получила множество определений:**
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – это обозначение содержания, полученное от внешнего мира в процессе приспособления к нему (Н.Винер)
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – отрицание энтропии (Бриллюэн)
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – коммуникация и связь, в процессе которой устраняется неопределенность (Шеннон)
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – передача разнообразия (Эшби)
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – оригинальность, новизна
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – мера сложности структур (Моль)
 - **ИНФОРМАЦИЯ** – вероятность выбора (Яглом)
 - И Т.Д. И Т.П.

Эволюция представлений об информации (определения)

- Более широким (и философски важным) является понимание **ИНФОРМАЦИИ как отраженного разнообразия** (А.Д. Урсул, 1973)
 - Разнообразии и отражение в процессе развития материи неразрывно связаны, взаимно друг друга определяют. Чем больше внутренне разнообразие системы, тем более адекватно отражение ею внешнего мира. А чем больше возможностей отражения, тем система может быстрее совершенствоваться, увеличивая свое разнообразие.

ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ

(эволюция понятия и определений)

- **Информация** – совокупность содержательных сведений, знаний, которые могут быть выработаны, собраны, переданы, сохранены, переработаны, воспроизведены и т.д.
- **Сведения, знания** - то что содержится в сигналах и данных, являющихся носителями информации
- **Знание** – это умение воспринимать и обрабатывать информацию
- **Информация** – это знаковая оболочка знания

ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ

(эволюция понятия и определений)

- **Компьютерное представление знаний** - это информация хранимая в машине, формализованная в соответствии с определенными структурными правилами, которые компьютер может автономно использовать при решении проблем по алгоритмам типа логического вывода (генерировать новые знания).
- **Информация** – данные, систематизированные к виду пригодному для использования в компьютерах и обеспечивающему процесс движения «сырых данных через стадию «зрелости» к статусу **знания**.

ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ

(эволюция понятия и определений)

- Таким образом, **информация и знание** находятся в диалектическом единстве, то есть неразрывно и органично взаимосвязаны.
- Вместе с тем, нельзя не отметить, что некоторые авторы обращают внимание не столько на само понятие информации, сколько на понятие **информационного обмена**, то есть на действия по передаче информации.

ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ

(эволюция понятия и определений)

- На настоящий момент, термин **«информация»** настолько неоднозначен и дискуссионен, что до сих пор, несмотря на возрастающее значение информации и расширение сфер ее применения, не существует точного общепризнанного определения этого феномена.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- Исходя из представлений о деятельностной природе информационных отношений в обществе, можно заключить, что **информационная среда - это, прежде всего, средства коммуникации между людьми.**
- Собственно **и хранение информации - это коммуникация между будущим и прошлым**, а сбор информации - средство ее правильной адресации.
- Запасы информации, хранящиеся в информационной среде, принято называть **информационными ресурсами**

ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ (роль информации)

**МАТЕРИАЛЬНЫЙ МИР, ОБЩЕСТВЕННОЕ БЫТИЕ
(свойства присущие всей материи)**

Причина ↓ Следствие

**Биологическая активность живых существ.
Социальная активность человека**

Причина ↓ Следствие

Стремление к коммуникации и созданию средств связи

Причина ↓ Следствие

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Причина ↓ Следствие

Оптимизация управления, ускорение развития производства и других направлений деятельности общества, повышение уровня организации систем

РАЗВИТИЕ (системный подход)

Системный подход к
процессам развития

Учет времени циркуляции
ИНФОРМАЦИИ
(принцип историзма)

Учет целеполагания.
УПРАВЛЕНИЕ
(функциональный аспект)

Учет уровня
ОРГАНИЗАЦИИ
(структурный аспект)

Раскрывает генезис и
механизм ускорения
темпов

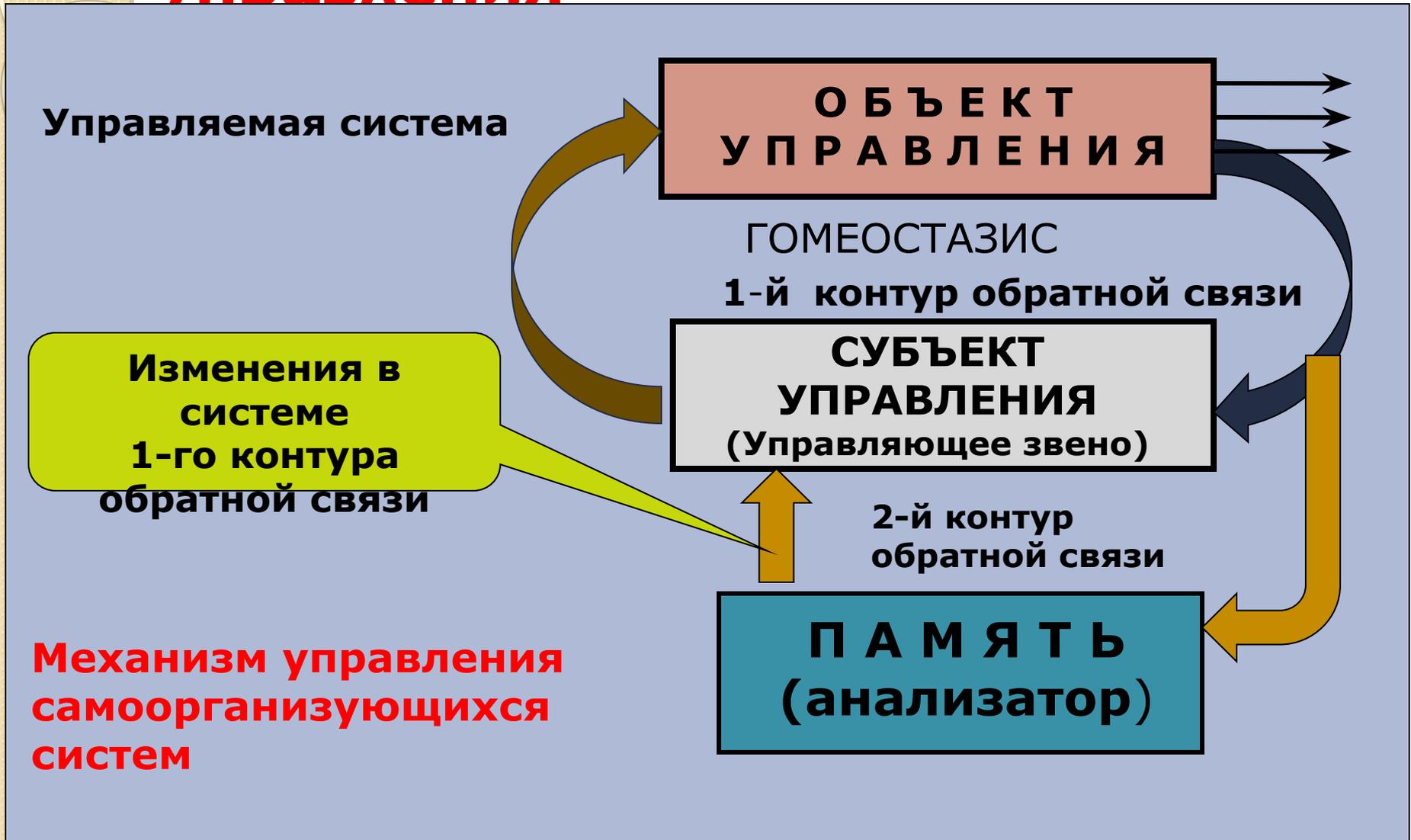
Объясняет
направленность
процессов развития

Означает
необратимость
процессов развития



Тема 1.3. Информация и управление

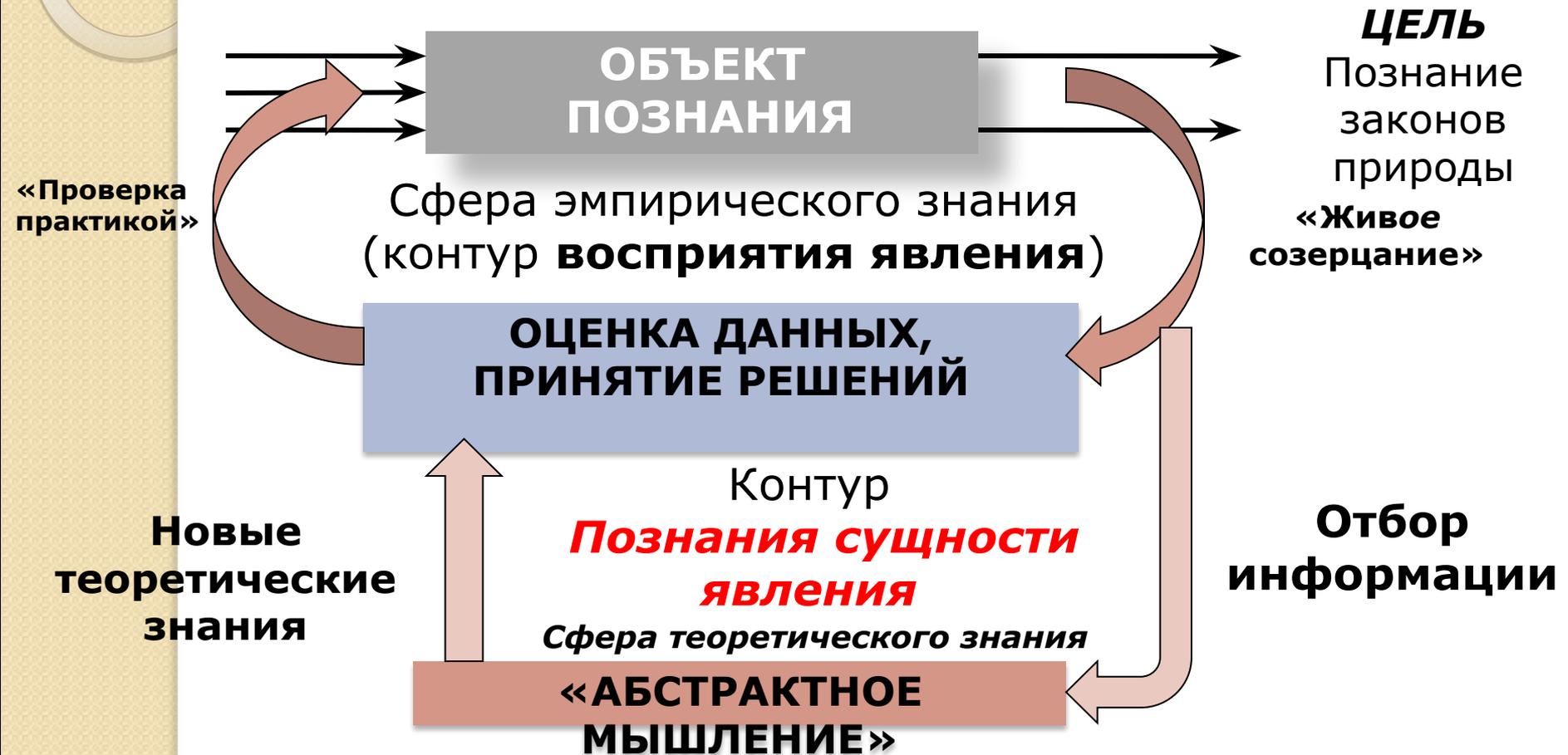
Становление механизма управления



Двухконтурные схемы в природе



Двухконтурные схемы в процессах познания



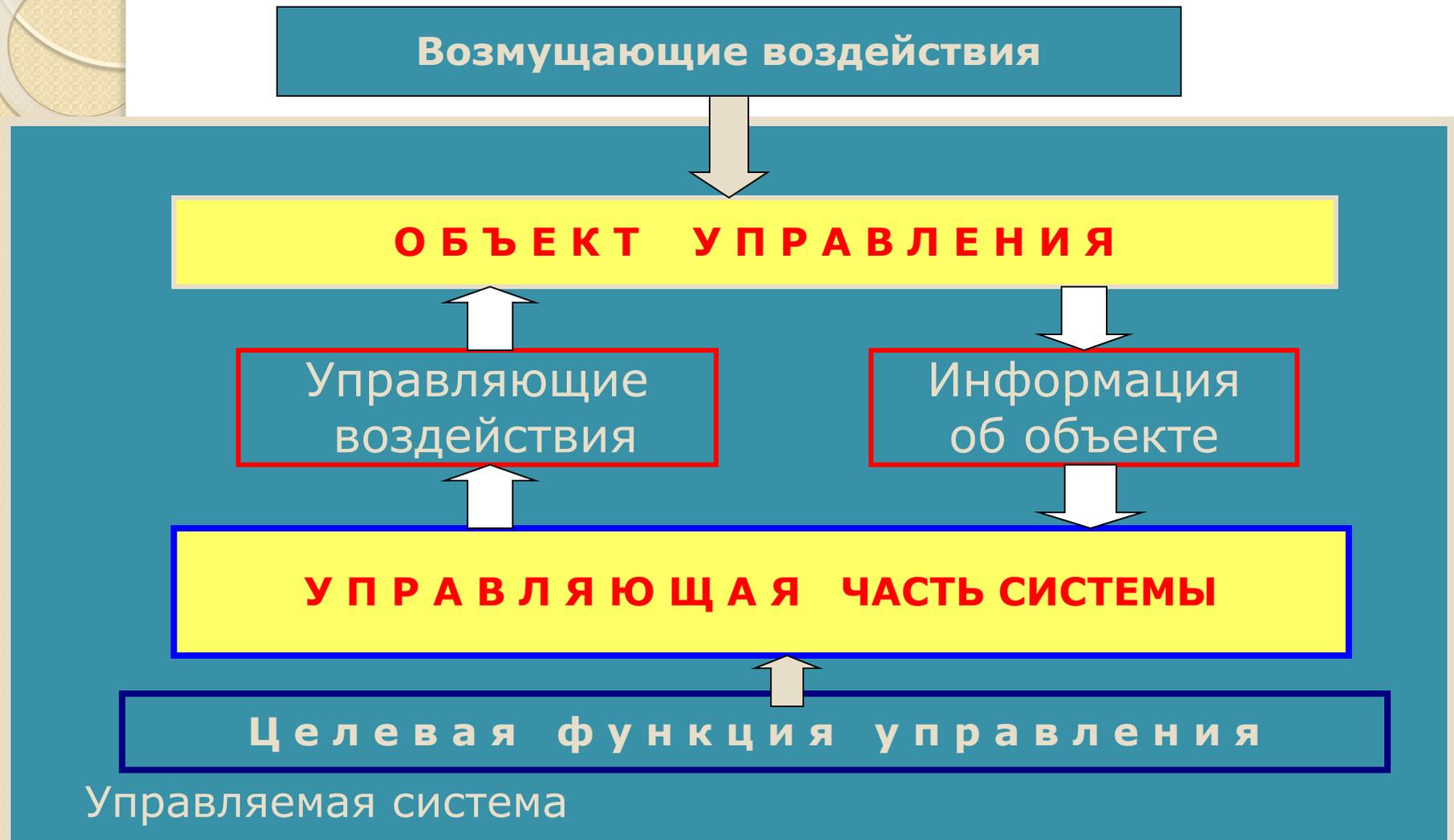
ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЙ

- Современный мир экономики очень динамичен, и скорость изменений возрастает с каждым днем.
- Лавинообразный технический прогресс, свободный обмен информацией, равный доступ к ресурсам, интеграция все большего числа стран в систему мировой торговли привели к крайней нестабильности окружающей среды, в которой вынуждены существовать разные элементы экономической системы.

ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЙ

- На рынке усиливается естественный отбор. Существующий мир бизнеса имеет очень много общего с эволюцией: он жесток, но справедлив, предоставляя каждому выбрать свою судьбу. Если в природе в схватке один на один выживает сильнейший, то, с точки зрения сохранения вида, выживает умеющий приспособливаться. Если вид не успевает приспособиться к изменениям внешней среды, он вымирает. Если успевает — выживает. Если он начинает меняться быстрее, приспособливая окружающую среду под себя, — становится главенствующим, и, как это произошло с человеком, может начать уничтожать выжившие виды.
- В современном мире бизнеса ситуация аналогичная: выживает не самая большая компания, а сумевшая приспособиться. Если она становится главной силой, меняющей рынок (как *Microsoft*), — вытесняет других.

УПРАВЛЕНИЕ – ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС



Этапы становления КИБЕРНЕТИКИ

- **ИСТОРИЯ ТЕРМИНА
«КИБЕРНЕТИКА»**
- **КИБЕРНЕТИКА (Б. Трентовский)**
- **КИБЕРНЕТИКА (Н. Винер)**

КИБЕРНЕТИКА

- **КИБЕРНЕТИКА** – это отрасль знаний, занимающаяся установлением общих принципов и законов управления объектами различной природы (живой организм, машина, общество и пр.) для достижения ими заданных целей на основе получения, передачи, переработки и использования информации.

КИБЕРНЕТИКА

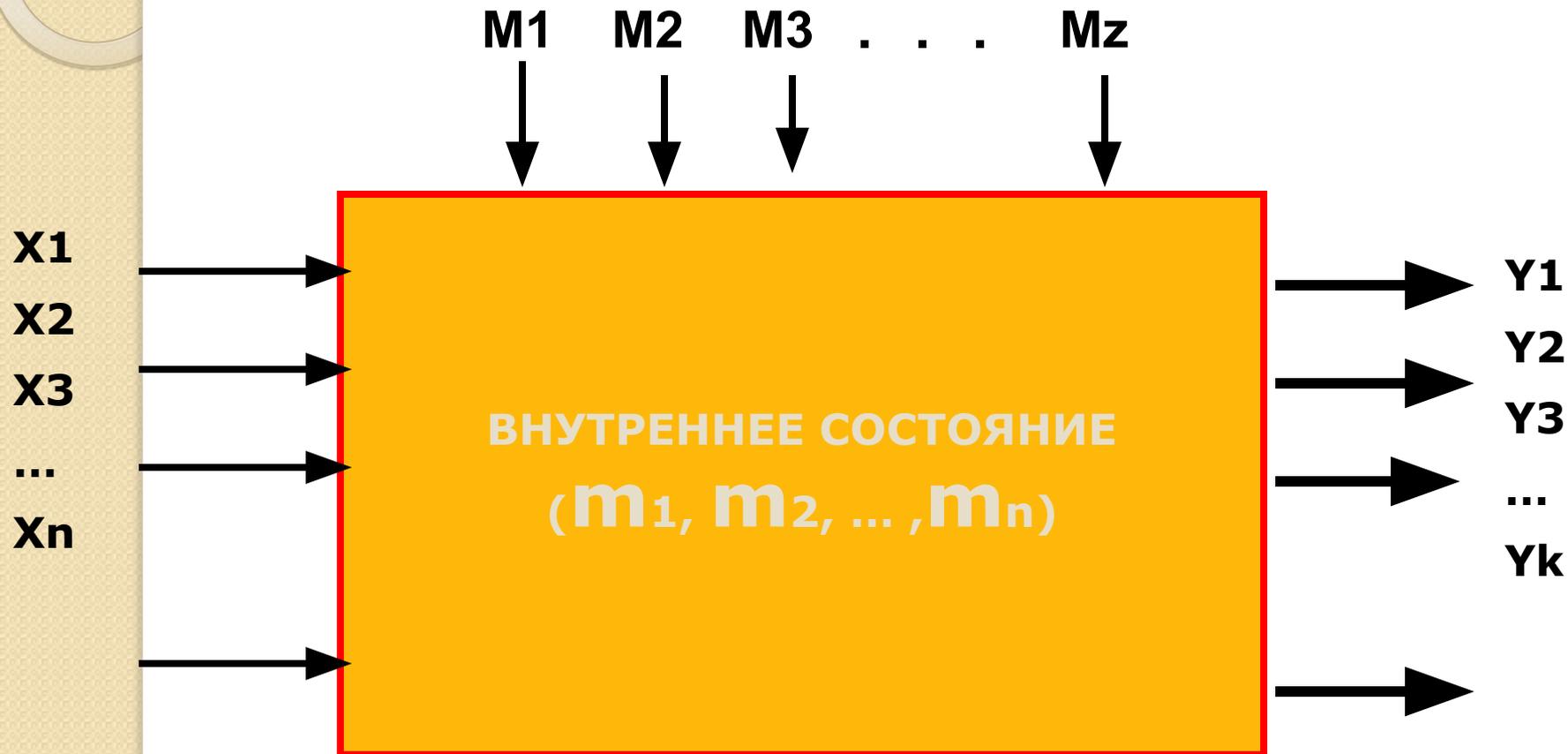
(особенности)

- **Информационный подход к процессам управления**
- **Дискретная форма представления информации (кодирование, алгоритмы и др.)**
- **Кибернетические (математические) модели**
- **Возможность вероятностного описания**
- **Использование ЭВМ**

КИБЕРНЕТИКА (результаты)

- **Типизация моделей систем**
- **Особое значение обратной связи**
- **Принцип оптимальности в управлении**
- **Информация как всеобщее свойство материи, ее количественное описание**
- **Развитие моделирования вообще и модельного экспериментирования с помощью ЭВМ**

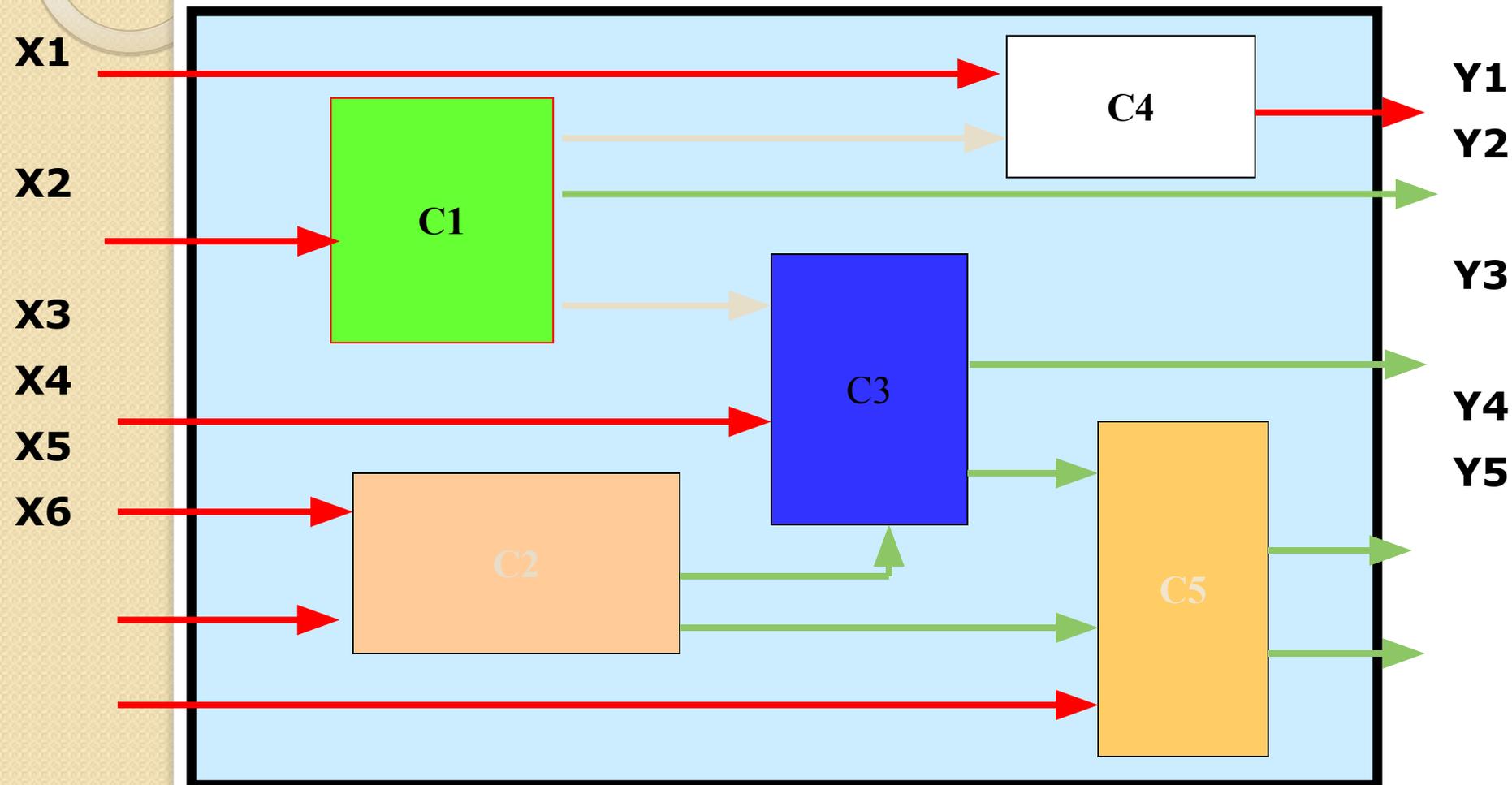
ПЕРЕМЕННЫЕ, действующие на систему



Информационная модель: «кибернетический» («черный») ящик

СЛОЖНАЯ СИСТЕМА

(взаимосвязь входа и выхода)



ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

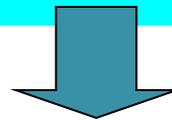
(через входные и выходные переменные)

t	X1	X2	...	Xn	Y1	Y2	...	Yk
t1	x11	x12	...	x1n	y11	y12	...	y1k
t2	x21	x22	...	x2n	y21	y22	...	y2k
t3	x31	x32	...	x3n	y31	y32	...	y3k
t4	x41	x42	...	x4n	y41	y42	...	y4k
t5	x51	x52	...	x5n	y51	y52	...	y5k
...
tm	xm1	xm2	...	xmn	ym1	ym2	...	ymk

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

(через входные и выходные переменные)

t	X1	X2	...	Xn	Y1	Y2	...	Yk
t1	x11	x12	...	x1n	y11	y12	...	y1k
t2	x21	x22	...	x2n	y21	y22	...	y2k
t3	x31	x32	...	x3n	y31	y32	...	y3k
t4	x41	x42	...	x4n	y41	y42	...	y4k
t5	x51	x52	...	x5n	y51	y52	...	y5k
...
tm	xm1	xm2	...	xmn	ym1	ym2	...	ymk



$$Y = F(X, m) + E$$

Моделирование информационных процессов

Модель описания информационных потоков в системе государственного управления России

