

**Информационные  
технологии: понятие,  
виды  
информационных  
технологий**

## *Понятие информации, виды информации*

<b>Норберт Винер</b>		Информация — это изображение содержания, полученного из внешнего мира.
<b>Клод Шеннон</b>		Информация — это передача разнообразия.
<b>Уильям Эшби</b>		Информация — это передаваемые сообщения, которые уменьшают неопределенность у получателя информации.

### Классификация видов информации

Классификационный признак	Виды информации	
	Вид	Характеристика
Отношение к внешней среде	Входная	Информация, воспринимаемая от окружающей среды
	Выходная	Информация, производимая системой и выдаваемая в окружающую среду
	Внутренняя	Информация, производимая и хранимая в системе
Форма представления для обработки	Дискретная	Последовательность дискретных сигналов
	Аналоговая	Непрерывная величина

Классификационный признак	Виды информации	
	Вид	Характеристика
По изменению во времени	Постоянная	Неизменная и многократно используемая информация в течение всего времени решения задачи
	Переменная	Отражает фактические количественные и качественные изменения в предметной области
	Условно постоянная	Неизменная и многократно используемая информация на установленном отрезке времени
По отношению к достижению цели системы	Синтаксическая	Определяет способ представления информации
	Семантическая	Оценивает смысл передаваемой информации
	Прагматическая	Определяет возможность достижения поставленной цели

Форма представления для пользователя	Визуальная	Символьная	Совокупность условных символов
		Графическая	Совокупность изображений (графики, рисунки, диаграммы)
		Текстовая	Совокупность букв и цифр
	Звуковая		Совокупность звуковых сигналов
	Мультимедийная		Комбинированная форма представления
Стадия обработки	Первичная		Информация до начала процесса обработки
	Вторичная		Информация после окончания процесса обработки
	Промежуточная		Информация в качестве исходных данных для последующей обработки
	Результативная		Информация, полученная в ходе решения задачи

По форме проявления	Активная	Изменяет состояние предметной области
	Пассивная	Не влияет на состояние предметной области

Информация в философском аспекте бывает в основном: мировоззренческая; эстетическая; религиозная; научная; бытовая; техническая; экономическая; технологическая.

# *Понятие информации, виды информации*

*В настоящее время существует три точки зрения при обсуждении проблем информации:*

- 1. Понятия «информация» и «знания» отождествляются.*
- 2. Предметная область понятия «информация» ограничивается социальными и биологическими процессами.*
- 3. Информация как философская категория.*

Мудрость

Знания

Информация

**Знания** возникают как итог теоретической и практической деятельности. Знания отличаются высокой степенью структурированности.

**Мудрость** - свойство человеческого разума, характеризующееся степенью освоения знаний и подсознательного опыта и выражающееся в способности уместного их применения в обществе, с учётом конкретной ситуации.





Мудрость

Знания

Информация

*«Где наша мудрость, потерянная ради знаний, где наши знания, потерянные ради информации?»*

Томас Элиот (1888-1965)

# Информация, сигнал, смысл

**Информация** - это философская категория, связывающая понятия сигнала и смысла.

**Сигнал** - это любое воздействие, которое передается от одной физической системы к другой.

**Смысл** - это оценка, которую дает сигналу мыслящее существо, обладающее сознанием и волей.

**Информация** - это изменения, случившиеся под влиянием сигнала в системе - получателе в зависимости от того, какой смысл им придан.

Александр Сергеев «Информация - от сигнала к смыслу»  
Журнал «Вокруг света», №5, 2010 г.

# *Понятие информации, виды информации*

## *Виды информации:*

- 1. Научная информация: по областям получения (политическая, техническая, биологическая, химическая, физическая и т. д.); по назначению (массовая, специальная).*
- 2. Документальная информация (часть информации, которая занесена на бумажный носитель).*

# Свойства информации

**Статические** описывают информацию в определенный момент времени.

**Динамические** – описывают изменение и развитие информации во времени.

Например,

Объективность и субъективность информации;

Полнота информации;

Репрезентативность информации;

Адекватность информации (степень соответствия реальному состоянию дела);

Актуальность информации;

Достоверность информации и т.д.

20. **Содержательность информации** отражает семантическую составляющую, определяемую отношением количества семантической информации в сообщении к объему обрабатываемых данных, т.е.

$$C = \frac{I_c}{V_d},$$

где  $C$  — семантическая составляющая;  $I_c$  — семантическая информация;  $V_d$  — объем данных.

---

Наряду с коэффициентом содержательности  $C$ , отражающим семантический аспект, можно использовать и коэффициент информативности, характеризующийся отношением количества синтаксической информации (по Шеннону) к объему данных:

$$Y = \frac{I}{V_d},$$

где  $Y$  — информативность;  $I$  — синтаксическая информация;  $V_d$  — объем данных.

**21. Старение информации.** Процесс снижения ее ценности для пользователя. Зависит от частоты внесения изменений и их соответствия реальному состоянию предметной области.

# Количественные и качественные характеристики информации

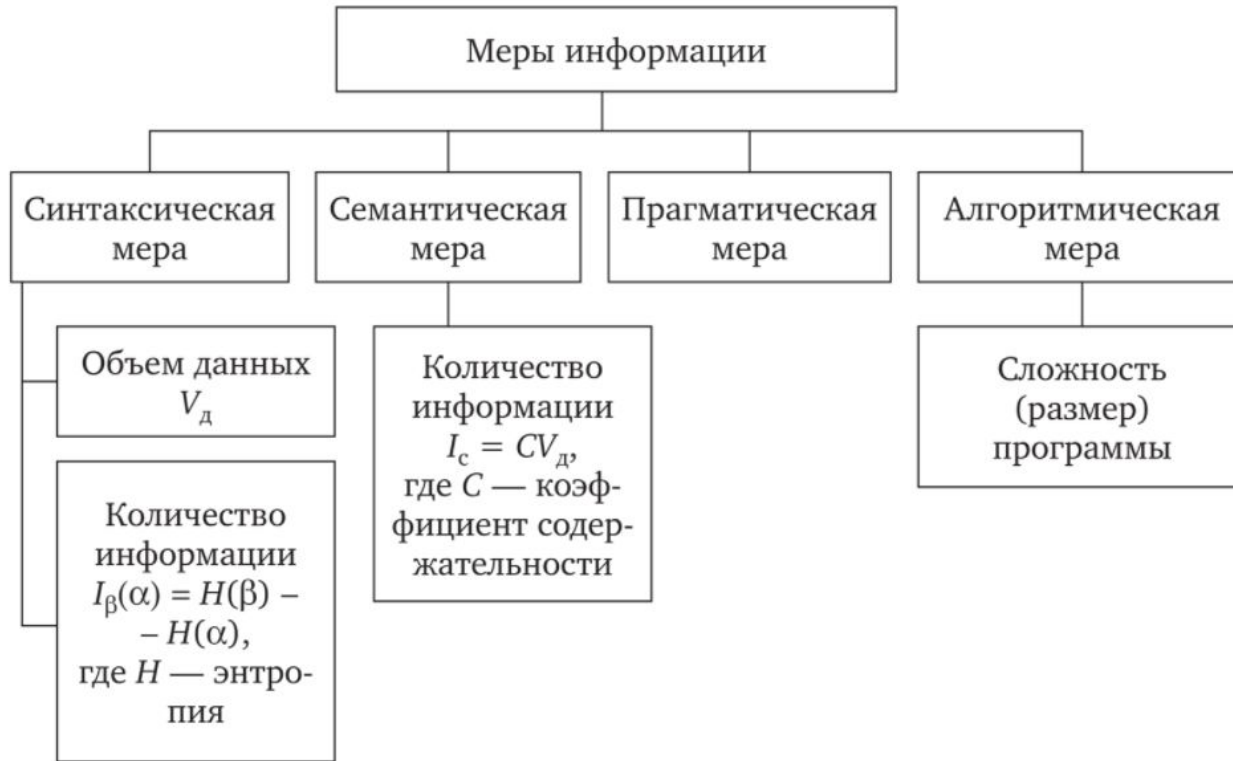


Рис. 1.4. Классификация мер информации

# Кибернетический (алфавитный) ПОДХОД

Информация - это последовательность сигналов, символов некоторого алфавита.

*Мин. единица измерения (информационный вес символа двоичного алфавита):*

**1 бит** = количество информации, содержащееся в сообщении типа «да / нет» (1 / 0).





# Информационный объем сообщения

Информационный объём  $I$  сообщения равен произведению количества  $K$  символов в сообщении на информационный вес  $i$  символа алфавита:

$$I = K \times i$$

$K$

Число символов  
в символьном сообщении

$i$

Количество информации  
в символьном сообщении



Âû÷èñëáíèá êîèè÷ãñòáà èíîíðìàöèè.swf

## Единицы измерения объемов информации

Измерение в байтах						
Десятичная приставка			Двоичная приставка			
Название	Символ	Степень	Название	Символ		Степень
				МЭК	ГОСТ	
Килобайт	<i>KB</i>	$10^3$	Кибибит	<i>KiB</i>	Килобит	$2^{10}$
Мегабайт	<i>MB</i>	$10^6$	Мебибит	<i>MiB</i>	Мегабит	$2^{20}$
Гигабайт	<i>GB</i>	$10^9$	Гибибит	<i>GiB</i>	Гигабит	$2^{30}$
Терабайт	<i>TB</i>	$10^{12}$	Тебибит	<i>TiB</i>	Терабит	$2^{40}$
Петабайт	<i>PB</i>	$10^{15}$	Пебибит	<i>PiB</i>		$2^{50}$
Эксбайт	<i>EB</i>	$10^{18}$	Эксбибит	<i>EiB</i>		$2^{60}$
Зеттабайт	<i>ZB</i>	$10^{21}$	Зебиабит	<i>ZiB</i>		$2^{70}$
Йоттабайт	<i>YB</i>	$10^{24}$	Йобибит	<i>YiB</i>		$2^{80}$

# Содержательный (вероятностный) подход

Информация - это сведения, которые человек получает из окружающего мира об объектах, событиях, явлениях, уменьшающие степень его неопределенности о них.

*Мин. единица измерения:*

**1 бит** = количество информации, содержащееся в сообщении, уменьшающем степень неопределенности в два раза.

$$I_i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$



# ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД

Как посчитать информацию, если варианты не равновероятны?

**Клод Шеннон** (1916 — 2001)

американский математик и электротехник, один из создателей математической теории информации и криптографии.



**Идея:** если случается менее вероятное событие, мы получаем больше информации.

$0 \leq p_i \leq 1$  – вероятность выбора  $i$ -ого варианта ( $i=1, \dots, N$ )

Если произошло событие  $i$ , мы получаем информацию

$$I_i = \log_2 \frac{1}{p_i}$$

# ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД

Вычисление вероятности

**Задача.** Робот движется на клетчатом поле: на каждом шаге с равной вероятностью выбирается одно из четырёх направлений (вверх, влево, вниз, вправо). Какова вероятность того, что через 2 шага он окажется

- 1) в точке А?
- 2) в точке Б?



# ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД

после 1 шага

		1/4		
	1/4		1/4	
		1/4		

после 2 шагов


### Сопоставление мер информации

Мера информации	Единицы измерения	Примеры (для компьютерной области)
Синтаксическая: — объемный подход; — вероятностный, шенноновский подход	Степень уменьшения неопределенности. Единицы представления информации	Вероятность события (бит, байт. Кбайт и т.д.)
Семантическая	Тезаурус. Экономические показатели	Пакет прикладных программ, персональный компьютер, компьютерные сети и т.д.

Мера информации	Единицы измерения	Примеры (для компьютерной области)
		Рентабельность, производительность, коэффициент амортизации и т.д.
Прагматическая	Ценность использования	Емкость памяти, производительность компьютера, скорость передачи данных и т.д. Денежное выражение. Время обработки информации и принятия решений
Алгоритмическая	Сложность (размер) программы	Минимальное число внутренних состояний ЭВМ

## *Превращение информации в ресурс*

Ресурсное обеспечение любого вида деятельности составляют финансы, материальные ресурсы, штаты и информационные ресурсы.

Если первые три вида ресурсов можно рассматривать обособленно, то информационные ресурсы тесно взаимосвязаны с каждым из них и по уровню иерархии стоят выше, так как используются при управлении остальными.

Информацию как вид ресурса можно создавать, передавать, искать, принимать, копировать (в той или иной форме), обрабатывать, разрушать. Информационные образы могут создаваться в самых разнообразных формах: в форме световых, звуковых, или радиоволн, электрического тока или напряжения, магнитных полей, знаков на бумажных носителях. Важность информации как экономической категории составляет одну из главных характеристик «постиндустриальной» эпохи.



---

**Информационный ресурс** — концентрация имеющихся фактов, документов, данных и знаний, отражающих реальное изменяющееся во времени состояние общества, используемых при подготовке кадров, в научных исследованиях и материальном производстве [5].

**Факты** — результат наблюдения за состоянием предметной области.

**Документы** — часть информации, определенным образом структурированная и занесенная на бумажный носитель.

**Данные** — вид информации, отличающийся высокой степенью форматированности, в отличие от более свободных структур, характерных для речевой, текстовой и визуальной информации.

---

В знаниях можно выделить три основные составные части.

- *декларативные* (факторальные), представляющие общее описание объекта, что не позволяет их использовать без предварительной структуризации в конкретной предметной области;
- *понятийные* (системные), содержащие помимо первой части взаимосвязи между понятиями и свойства понятий;
- *процедурные* (алгоритмические), позволяющие получить алгоритм решения.

Долгие годы информационный ресурс рассматривался как вспомогательный в развитии финансовых и материальных ресурсов. Однако в последние десятилетия все более явной становится тенденция к превращению информационного ресурса в главный фактор экономического развития. Это проявляется в следующих направлениях:

- информационный ресурс становится самостоятельным фактором экономики, выступая как товар, включая и информационные услуги;
- информационный ресурс становится основным компонентом материальных ресурсов (доля затрат на информацию в себестоимости продукции сравнивается или превышает остальные статьи затрат);
- возрастание роли информационных ресурсов в средствах труда, что проявляется в автоматизации процессов материального производства и концентрации трудовых усилий в сфере интеллектуального производства.

**Информационная технология (ИТ)** – совокупность средств и методов сбора, обработки, передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

**Цель информационной технологии** – производство информации для её анализа человеком и принятия на её основе решения по выполнению какого-либо действия.

# *Уровни рассмотрения информационных технологий*

Уровень	Задачи
1-й теоретический	Создание комплекса взаимосвязанных моделей информационных процессов
2-й исследовательский	Разработка методов, позволяющих автоматизированно конструировать оптимальные конкретные информационные технологии
3-й прикладной	Определение конкретных путей и средств реализации информационных технологий

*Основным критерием оценки информационных технологий является их эффективность*



Рис. 1.6. Состав информационной технологии

Информационные технологии базируются на информации о предметной области, информационных процессах и являются основой реализации процессов информатизации и построения информационных систем на основе инструментального обеспечения (*hardware + software*), математического обеспечения (*brainware*) и методического

Среди базовых технологических процессов выделим:

- извлечение информации;
- транспортирование информации;
- обработки информации;
- хранение информации;
- представление и использование информации.

*Процесс извлечения информации* связан с переходом от реального представления предметной области к его описанию в формальном виде и данных, которые отражают это представление.

*Процесс транспортировки* осуществляет передачу информации на расстояние для ускоренного обмена и организации быстрого доступа к ней, используя при этом различные способы преобразования.

*Процесс обработки информации* состоит в получении одних «информационных объектов» из других «информационных объектов» путем выполнения некоторых алгоритмов; является одной из основных операций, выполняемых над информацией и главным средством увеличения ее объема и разнообразия.

*Процесс хранения* связан с необходимостью накопления и долговременного хранения данных с обеспечением их актуальности, целостности, безопасности, доступности.

*Процесс представления и использования информации* направлен на решение задачи доступа к информации в удобной для пользователя

Базовые технологические процессы строятся на основе базовых технологических операций, но кроме этого включают ряд специфических моделей и инструментальных средств. Этот вид технологий ориентирован на решение определенного класса задач и используется в конкретных технологиях в виде отдельной компоненты. Среди них можно выделить:

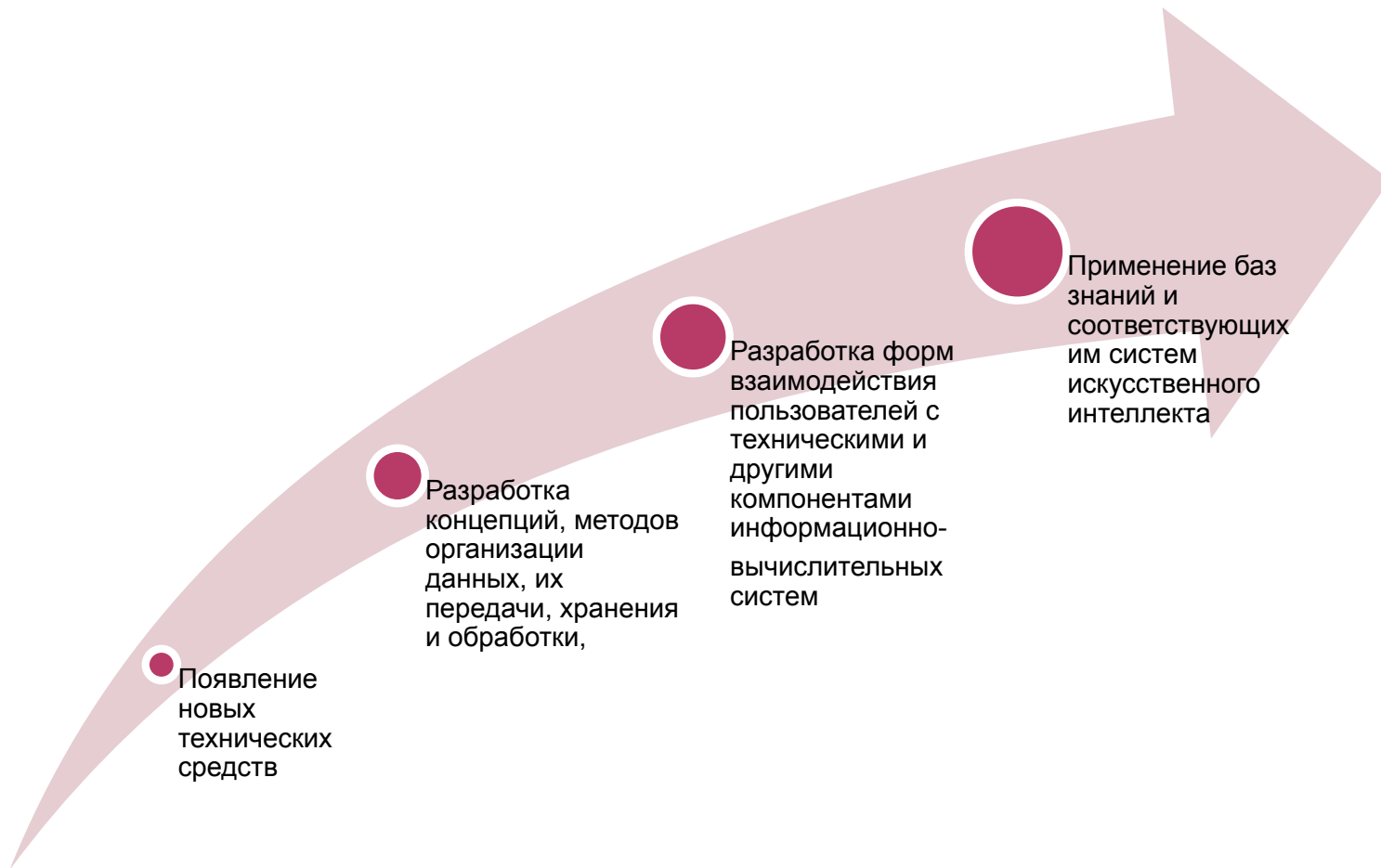
- облачные технологии;
- мультимедиа-технологии;
- геоинформационные технологии;
- технологии защиты информации;
- CASE-технологии;
- телекоммуникационные технологии;
- технологии искусственного интеллекта.

**Фредерик Уильямс**, американский исследователь коммуникации, представил хронологию создания средств общения в масштабе двух кругов часовой стрелки, т.е. представил 36 тысяч лет как одни сутки, 24 часа. В итоге история информационных технологий человечества которой автор считает появление звукового языка, в 1978 г. выглядела так:



00-00	36 тыс. лет назад	появление вида homo sapiens, коммуникация посредством звукового языка
08ч 00 мин	14 тыс. лет назад	наскальная живопись
20ч 00 мин	6 тыс лет назад	пиктография и иероглифика
22ч 00 мин	5 тыс лет назад	буквенно-звуковое письмо
23ч 38 мин	1453	книгопечатание
23ч 54 мин 15 сек	1832	телеграф
23ч 55 мин 43 сек	1876	телефон
23ч 55 мин 47 сек	1895	кино, радио
23ч 57 мин 40 сек	1942	компьютер
23ч 57 мин 52 сек	1947	транзистор
23ч58 мин 02 сек	1951	цветной телевизор
23ч 59 мин 01 сек	1978	DVD

# Развитие информационных технологий



Специфика конкретной предметной области находит отражение в специализированных прикладных информационных технологиях, например, организационном управлении, управлении технологическими процессами, автоматизированном проектировании, обучении и др. Среди них наиболее продвинутыми являются следующие информационные технологии:

- организационного управления (корпоративные информационные технологии);
- в промышленности и экономике;
- образовании;
- автоматизированного проектирования.

Аналогом инструментальной базы (оборудование, станки, инструмент) являются *средства реализации информационных технологий*, которые можно разделить на методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные.

**CASE-технология** (*Computer Aided Software Engineering* — компьютерное автоматизированное проектирование программного обеспечения) является своеобразной «технологической оснасткой», позволяющей осуществить автоматизированное проектирование информационных

**CASE-технология** (*Computer Aided Software Engineering* — компьютерное автоматизированное проектирование программного обеспечения) является своеобразной «технологической оснасткой», позволяющей осуществить автоматизированное проектирование информационных технологий.

**Методические средства** определяют требования при разработке, внедрении и эксплуатации информационных технологий, обеспечивая информационную, программную и техническую совместимость. Наиболее важными из них являются требования по стандартизации.

**Информационные средства** обеспечивают эффективное представление предметной области, к их числу относятся *информационные модели*, системы классификации и кодирования информации (общероссийские, отраслевые) и др.

**Математические средства** включают в себя модели решения функциональных задач и модели организации информационных процессов, обеспечивающие эффективное принятие решения. Математические средства автоматически переходят в алгоритмические, обеспечивающие их реализацию.

**Технические и программные средства** задают уровень реализации информационных технологий, как при их создании, так и при их реализации.

Таким образом, конкретная информационная технология определя-

Выделим шесть основных временных поколений [7] становления информационных технологий (рис 1.7), характеризуемых типом носителя, способами получения, передачи, хранения и обработки информации.



**Рис. 1.7. Временные фазы развития управления данными**

**Первое поколение** (1900—1955) связано с двоичным представлением информации. Основным носителем информации — перфокарта. Для записи данных на карты, обработки (сортировки и составления таблиц) использовалось электромеханическое оборудование. Дальнейшему развитию препятствовали серьезные недостатки:

- громоздкость оборудования;
- проблемы хранения (1 гигабайт информации, представленной в виде перфокарт весит 22 т);
- невозможность оперативной обработки.

**Второе поколение** (1955—1980) сопряжено со следующими факторами:

- появлением в качестве носителя магнитных лент, позволяющих хранить большие объемы информации (одна магнитная лента заменяла более десяти тысяч перфокарт);
- разработкой ЭВМ с программной поддержкой, обеспечивающей более высокое быстродействие (обработка сотни записей в секунду);

Основное внимание в этот период времени было уделено программному обеспечению, направленному на удобство и эффективность программирования. Наиболее характерным для программного обеспечения этого времени являлось следующее:

- обработка записей на основе файловой организации данных;
- разработка типовых программ для последовательного чтения нескольких входных файлов и производства на выходе новых файлов;
- создание языков программирования (например, *COBOL*), ориентированных на записи последовательных задач;
- в рамках операционных систем разработка языка управления заданиями и планировщика заданий для управления потоком работ;
- внедрение пакетной обработки заданий.

Отметим недостатки, сдерживающие дальнейшее развитие информационных технологий:

- отсутствие оперативного доступа к данным;
- недостаточное быстродействие;
- невозможность распознавания ошибки до обработки основного файла.

**Третье поколение** (1965—1980) базировалось на внедрении технологий оперативного доступа к данным в интерактивном режиме, основанном на использовании систем баз данных и систем передачи данных.

Определяющим на этом этапе явилось появление персональных компьютеров, что дало толчок реализации интерактивного обмена данными, обеспечивающего доступ к любому элементу данных за доли

Определяющим на этом этапе явилось появление персональных компьютеров, что дало толчок реализации интерактивного обмена данными, обеспечивающего доступ к любому элементу данных за доли секунды.

Хотя оперативные базы данных хранились на магнитных дисках или барабанах, доступ к любому элементу данных обеспечивался за доли секунды. Внедрение технологий баз данных шло по пути от индексно-последовательной организации записей к иерархическим и сетевым моделям, от простого поиска данных к прямому поиску по номеру записи или ассоциативному поиску по ключу.

Сетевые (и иерархические) модели данных получили широкое развитие, что выразилось в создании международной организации сопровождения сетевых баз данных *CODASYL*.

Однако ряд недостатков препятствовал дальнейшему развитию данного направления:

- низкий уровень навигационного программного интерфейса;
- сложность проектирования баз данных;
- недостаточный уровень типизации и универсальности проектных решений.

**Четвертое поколение** (1980—1995) определяется бурным внедрением реляционных баз данных и архитектурой «клиент — сервер». Привлекательность реляционной модели заключается в использовании чет-



- недостаточный уровень типизации и универсальности проектных решений.

**Четвертое поколение** (1980—1995) определяется бурным внедрением реляционных баз данных и архитектурой «клиент — сервер». Привлекательность реляционной модели заключается в использовании четкого математического аппарата реляционной алгебры, что позволило:

- осуществить единообразное представление предметной области;
- создать унифицированный язык описания данных и манипулирования данными.

Работы в области стандартизации и унификации породили язык, названный *SQL* (англ. *Structured Query Language* — язык структуриро-

---

ванных запросов) и присутствующий во всех реляционных системах управления данными.

Реляционная модель обладает следующими преимуществами:

- высокая степень продуктивности и простоты использования;

В качестве примера можно упомянуть два крупных проекта, характеризующие современные возможности технологий баз данных [7]. Первый из них — система *Earth Observation System/Data Information System (EOS/DIS)*, разработанная агентством *NASA* для хранения всех спутниковых данных, которые начали поступать со спутников серии «Миссия к планете Земля» в 1977 г. Объем базы данных составляет несколько десятков петабайт. Другим примером базы данных является во многом стихийно развивающаяся всемирная библиотека. Реализация этих проектов стала возможной благодаря внедрению мультимедийных баз данных, что связано с переходом от традиционных баз данных, хранящих числа и символы к базам со сложными данными (звук, изображение, текст и др.).

**Пятое поколение** (1995—2000) связано с широким распространением Интернета (англ. *Internet* — всемирная система объединенных компьютерных сетей для хранения и передачи информации).

**Пятое поколение** (1995—2000) связано с широким распространением Интернета (англ. *Internet* — всемирная система объединенных компьютерных сетей для хранения и передачи информации).

Основной причиной быстрого развития Интернета стал бесплатный и открытый доступ к основным документам, особенно к спецификациям протоколов.

В 1995 г. было сформулировано окончательное понятие термина «Интернет».

42

---

Под Интернетом понимается глобальная информационная система, обладающая следующими признаками:

- логическая связанность с помощью глобального уникального адресного пространства на основе протокола Интернета (IP) или его последующих расширений / дополнений.

- поддержка передачи данных на основе стандартных протоколов *Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)* или его последующих расширений/дополнений и/или других IP-совместимых протоколов;
- общая доступность на любом уровне услуг верхнего уровня, строящихся на основе связи и связанной инфраструктуры.

Очень часто Интернет рассматривается как развитие традиционной телефонии, хотя на самом деле является ветвью развития информационных технологий. Интернет оказался очень жизнеспособной конструкцией, легко адаптируемой ко всем новшествам информационных технологий. От первоначального использования компьютера в режиме разделения времени Интернет органично впитал в себя локальные сети, архитектуру «клиент — сервер», одноранговые сети и сетевые компьютеры.

Иногда термин «Интернет» путают с «Интранет» (англ. *Intranet* — интрасеть), который в отличие от первого является внутренней частной ведомственной сетью, построенной на использовании IP.

Интернет широко внедрился во все сферы нашей жизни. Ярким примером служит цифровая экономика, которая базируется на достижениях Интернета. Сам Интернет достиг коммерческого успеха с многомиллиардным объемом.

**Шестое поколение** (2000 г. — по настоящее время) связано с возникновением двух проблем на рубеже двух веков:

**Шестое поколение** (2000 г. — по настоящее время) связано с возникновением двух проблем на рубеже двух веков:

1. Что делать с огромными объемами накопленных данных?
2. Где найти ресурсы для решения непрерывно возрастающего количества задач?

Решение этих проблем стало возможным благодаря двум новым направлениям информационных технологий: большие данные и облачные технологии.

Большие данные (англ. *big data*) — совокупность математических методов, инструментальных средств и методов обработки больших объемов разнообразных (структурированных и неструктурированных) данных для получения информации, необходимой для принятия эффективных решений в различных областях деятельности.

Это направление является альтернативой сформировавшимся в конце 2000-х гг. традиционным базам данных и решениям класса *Business Intelligenc (BI)*. Назначение *BI* — обработка данных для принятия решений в области бизнеса, включая следующие этапы:

- 1) информационный поиск;
- 2) аналитическая обработка в реальном времени (OLAP);
- 3) инструменты предупреждения об отклонениях от ожидаемых

3) инструменты предупреждения об отклонениях от ожидаемых показателей;

43

- 
- 4) бизнес-аналитика;
  - 5) бизнес-отчетность.

Облачные вычисления (англ. *cloud computing*) — технология, обеспечивающая комфортный удаленный доступ по согласованному требованию с минимальными эксплуатационными затратами к общему фонду конфигурируемых инструментальных средств (сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам).

Услуги, предоставляемые пользователям в *cloud computing*, принято называть словом *aaS* (*as a Service* — «как сервис» или «в виде сервиса»).

Перечень услуг весьма разнообразен:

- *Storage-as-a-Service* («хранение как сервис»);
- *Database-as-a-Service* («база данных как сервис»);
- *Information-as-a-Service* («информация как сервис»);

- *Process-as-a-Service* («управление процессом как сервис»);
- *Platform-as-a-Service* («платформа как сервис»);
- *Integration-as-a-Service* («интеграция как сервис»);
- *Security-as-a-Service* («безопасность как сервис»);
- *Management/Governance-as-a-Service* («администрирование и управление как сервис»);
- *Infrastructure-as-a-Service* («инфраструктура как сервис»);
- *Testing-as-a-Service* («тестирование как сервис»).

Дальнейшее развитие информационных технологий должно привести к созданию некоторой информационной среды в киберпространстве. Программное обеспечение для определения, поиска и визуализации оперативно доступной информации — ключ к созданию и доступу к такой информации. Основные задачи, которые необходимо решить:

- определение моделей данных для новых типов (пространственных, темпоральных, графических) и их интеграция с традиционными системами баз данных;
- масштабирование баз данных по размеру (до петабайт), пространственному размещению (распределенные) и многообразию (неоднородные);
- автоматическое обнаружение тенденций данных, структур и аномалий (добывание данных, анализ данных);
- интеграция (комбинирование) данных из нескольких источников;

- интеграция (комбинирование) данных из нескольких источников;
- создание сценариев и управление потоком работ (процессом) и данными в организациях;
- автоматизация проектирования и администрирования базами данных.

### **Вопросы и задания для самоконтроля**

1. В чем заключается понятие информации?
2. Какие существуют виды иерархии информации?
3. В чем суть информационного подхода к процессу управления?
4. Дайте сравнительную характеристику свойств информации.

44

---

5. Какими факторами определяется ценность информации?
6. Каковы основные аспекты количественной оценки информации?
7. Укажите основные меры информации.

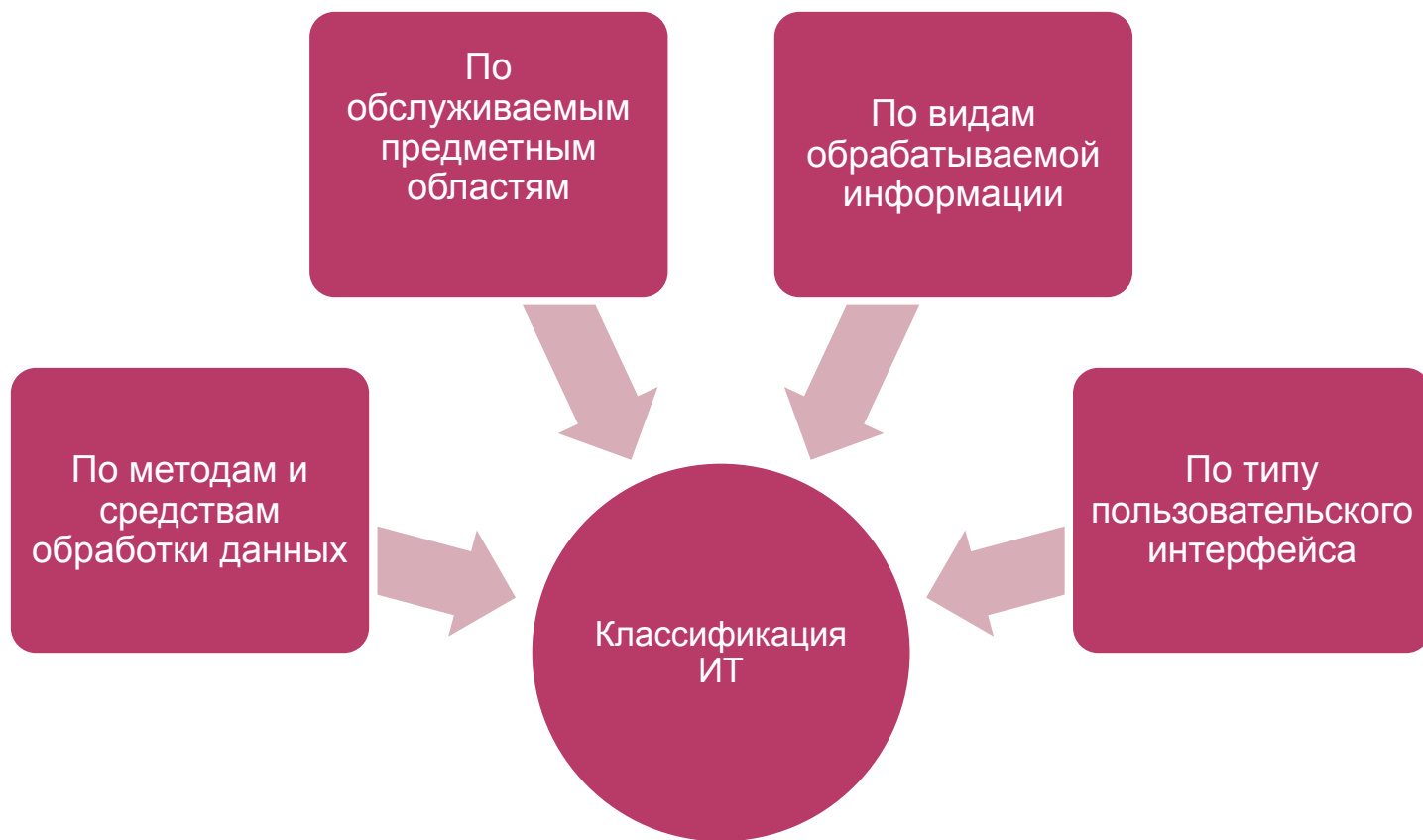


7. Укажите основные меры информации.
8. В чем сущность статистической меры количества информации?
9. Укажите основные свойства энтропии.
10. В чем отличие энтропии источника от энтропии сообщения?
11. На чем базируется семантический подход к оценке содержания информации?
12. Что такое тезаурус?
13. Дайте сравнительную характеристику семантического и прагматического подходов к оценке информации.
14. Что такое информационный ресурс?
15. Назовите основные составные части знаний.
16. В чем заключается коммерческая сущность информации?
17. Укажите основные уровни информатики.
18. В чем заключается суть декомпозиции информации?
19. Что такое абстрагирование информации и каковы его основные способы?
20. Что такое агрегирование информации?
21. Дайте определение информационной технологии и поясните ее содержание?
22. От чего зависит эффективность информационных технологий?
23. Перечислите основные уровни рассмотрения информационных технологий.
24. Что такое базовый технологический процесс?
25. Перечислите базовые технологические процессы.
26. Раскройте содержание прикладного уровня информационных технологий.
27. Выделите основные фазы (поколения) эволюции информационных технологий.

## **Требования к информационным технологиям:**

- малая стоимость, находящаяся в пределах доступности для индивидуального покупателя;
- автономность в эксплуатации без специальных требований к условиям окружающей среды;
- гибкость архитектуры, обеспечивающая ее адаптивность к разнообразным сферам применения: в управлении, науке, образовании, в быту;
- "дружественность" операционной системы и прочего программного обеспечения, обуславливающая работу с ней пользователя без специальной профессиональной подготовки;
- высокая надежность работы (более 8000 часов наработки на отказ).







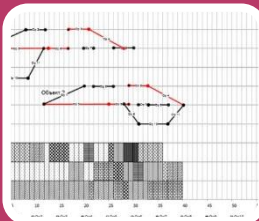
## Глобальные ИТ

- модели, методы и средства, формализующие и позволяющие использовать информационные ресурсы общества.



## Базовые ИТ

- для определённой области применения (производство, научные исследования, обучение и т.д.)



## Конкретные ИТ

- реализуют обработку данных при решении функциональных задач пользователей, например: задачи учёта, планирования, анализа

**Прикладной интерфейс** связан с реализацией некоторых функциональных информационных технологий.

**Системный интерфейс** - набор приемов взаимодействия с компьютера-ми, которое реализуется операционной системой или ее надстройкой.

**Командный интерфейс** - самый простой, обеспечивает выдачу на экран системного приглашения для ввода команды (в ОС MS DOS системное приглашение: C:\>, в ОС Unix - \$).

**WIMP - интерфейс.** (windows, icons, menus, pointers). При его использовании на экране высвечивается окно, содержащее образы программ и меню действий. Для выбора одного из них используется указатель мыши.

**SILK - интерфейс.** (Speech (речь) Image (образ) Language (язык) Knowledge (знание)). При использовании этой информационной технологии на экране по речевой команде происходит перемещение от одних поисковых образов к другим по смысловым (семантическим) связям.

# Принципы внедрения информационных технологий

## Интегрированность

- существует одна интегрированная база данных для всей предметной области, которая совместно используется персоналом, при этом одновременно может быть запущено множество приложений с различной функциональностью.

## Принцип независимости прикладного программного обеспечения от способа организации данных

- между данными и прикладным программным обеспечением находится как минимум два слоя базового ПО – ОС и СУБД, которые берут на себя все низкоуровневые функции управления

## Принцип масштабируемости и переносимости

Период времени, поколение	Элементная база	Быстродействие (оп/сек)	Объём ОП	Устройства ввода-вывода
1946–1955	СБИС	2–2 тыс	2 Кб	Перфоленты, перфокарты, маг. ленты
1955–1965	Электронные лампы	100–150 тыс	2–32 Кб	Магнитные барабаны, маг. диски
1966–1979	Транзисторы	1 млн	64 Кб	Многотерминальные системы
1980–1989	Интегральные схемы (ИС)	10–100 млн	2–3 Мб	Сети персональных ЭВМ
с 1990 года	Большие интегральные схемы (БИС)	Более 100 млн	От 100 Мб	Оптические и лазерные устройства



# ЭВМ первого поколения

## 1948 - 1958 года



- Элементная база – электронно-вакуумные лампы.
- Габариты – в виде шкафов и занимали машинные залы.
- Быстродействие – 10 – 100 тыс. оп./с.
- Эксплуатация – очень сложна.
- Программирование – трудоемкий процесс.





**XX ВЕК**

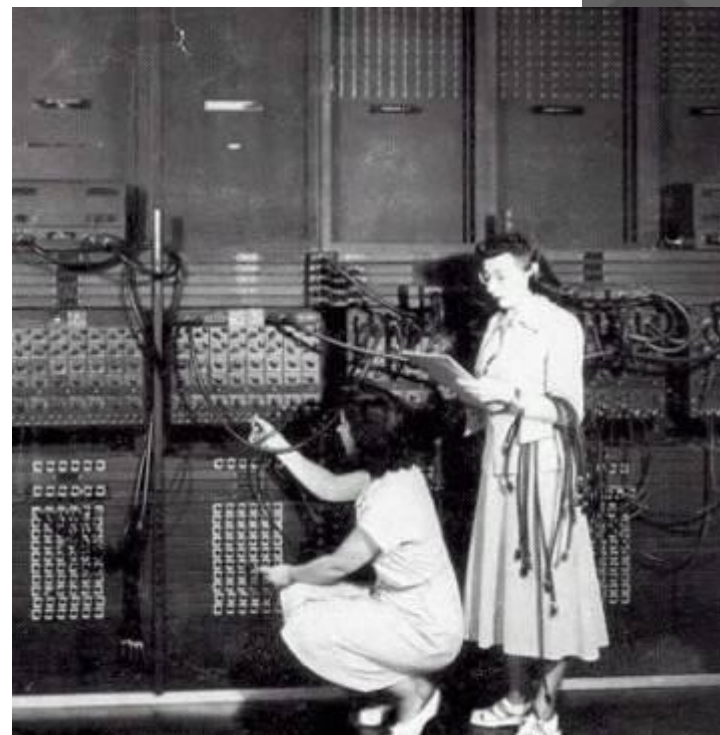
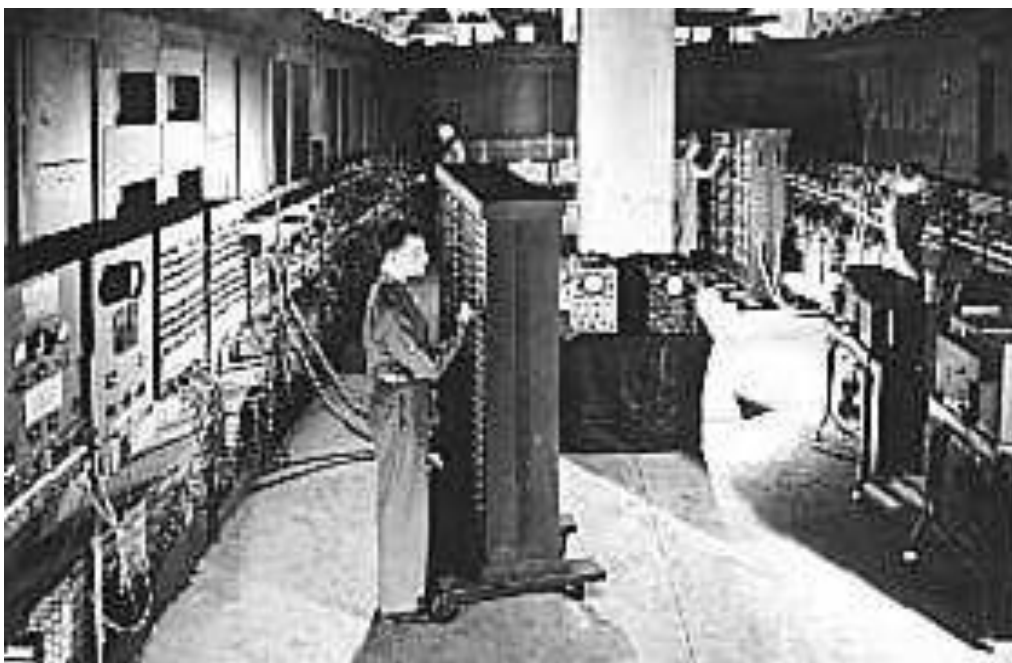
**Джон (Янош) фон  
НЕЙМАН**

**(28.12.1903 – 8.02.1957)**

Первая ЭВМ «ЭНИАК» (цифровой интегратор и вычислитель, ламповая) была создана в США после второй мировой войны в 1946 году. В группу создателей этой ЭВМ входил один из самых выдающихся ученых XX в. Джон фон Нейман.

Согласно принципам Неймана построение и функционирование универсальных программируемых вычислительных машин ЭВМ образует три главных компонента: арифметическое устройство, устройство ввода-вывода, память для хранения данных и программ.

# «ЭНИАК»



# 1950-Е ГОДЫ

Под руководством Б.И.Рамеева разработаны первые в СССР универсальные ЭВМ общего назначения **Урал-1, Урал-2, Урал-3, Урал-4 (ламповые)**. А в 60-е годы создано первое в СССР семейство программно и конструктивно совместимых универсальных ЭВМ общего назначения **Урал-11, Урал-14, Урал-16 (полупроводниковые)**. В проекте принимали участие Б. И. Рамеев, В. И. Бурков, А. С. Горшков.



Урал-1



Урал-16

## XX ВЕК

### Сергей Алексеевич ЛЕБЕДЕВ

(2.11.1902 - 3.07.1974)



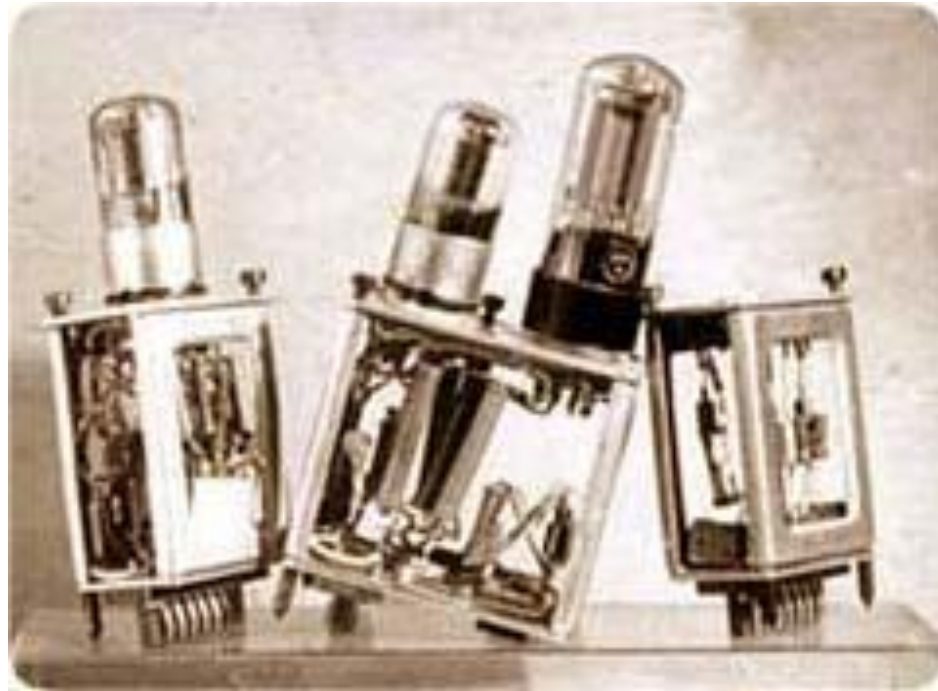
Развитие ЭВМ в СССР связано с именем академика Сергея Алексеевича Лебедева. В 1950 году в Институте точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ АН СССР) организован отдел цифровой ЭВМ для разработки и создания большой ЭВМ. Эту работу возглавил С. А. Лебедев, под руководством которого были созданы: в 1951 году в Киеве **МЭСМ** (малая электронно-счетная машина) и 1953 году в Москве **БЭСМ** (большая электронно-счетная машина).

**1953 год**



**БЭСМ (Большая Электронная  
Счетная Машина)**

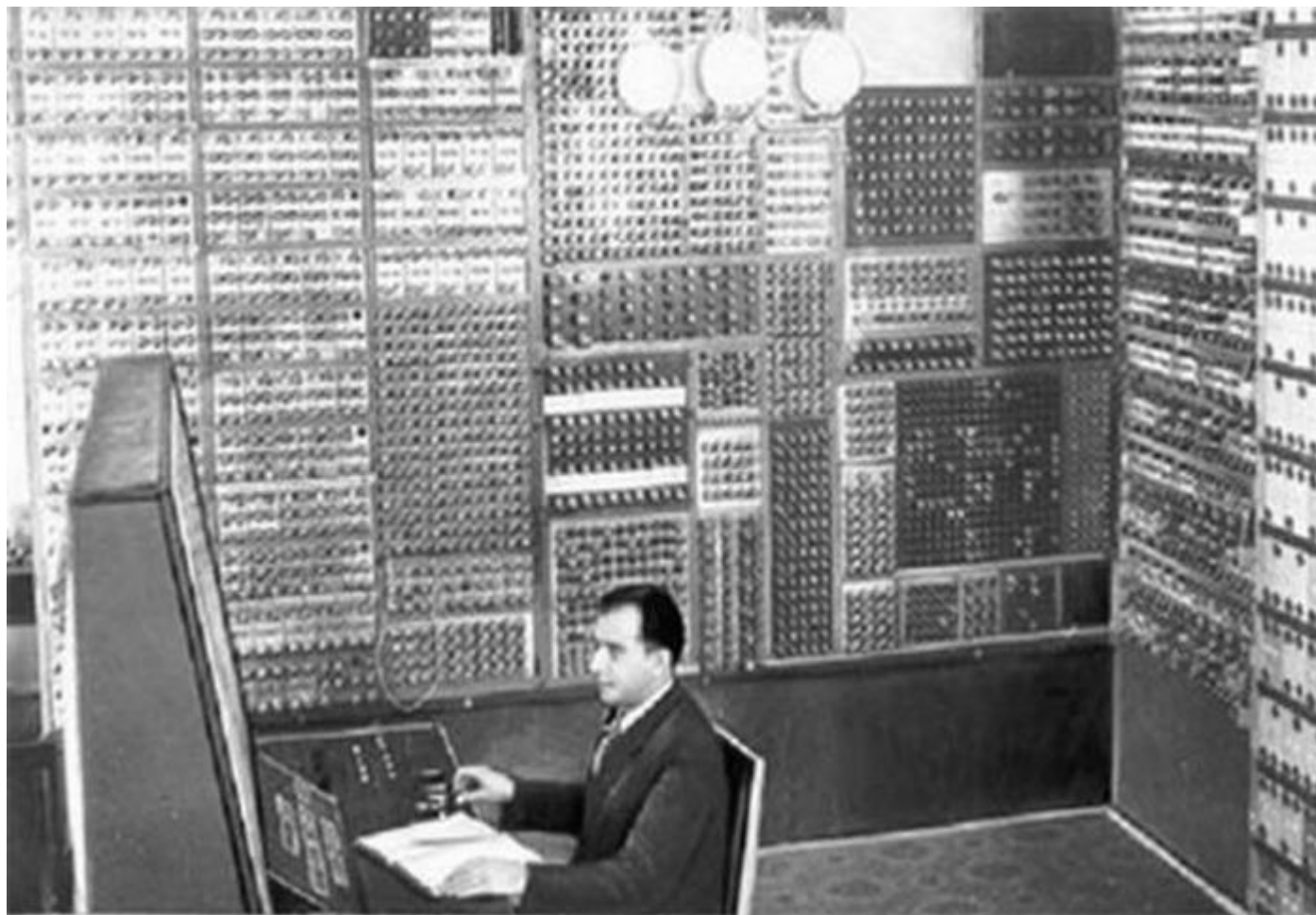
**1951 год**



**Ламповый элемент СЭСМ  
(Специализированной Электронной  
Счетной Машины)**

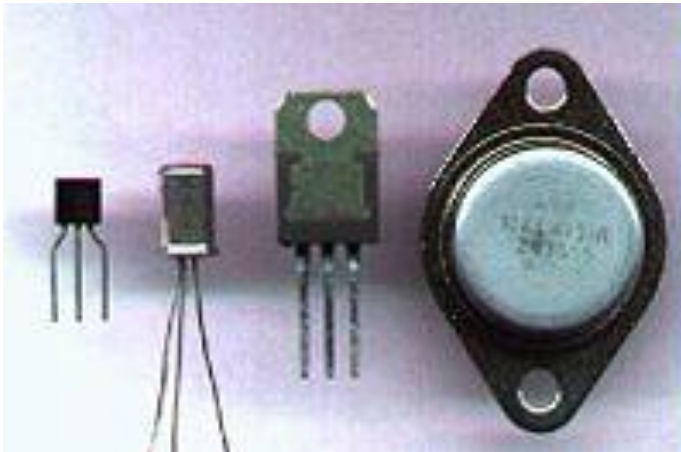


# МЭСМ (Малая Электронная Счетная Машина)



# ЭВМ второго поколения

## 1959 - 1967 года



- Элементная база - активные и пассивные элементы.
- Габариты - однотипные стойки, требующие машинный зал.
- Быстродействие - сотни тысяч - 1 млн. оп./с.
- Эксплуатация - упростилась.
- Программирование - появились алгоритмические языки.
- Структура ЭВМ - микропрограммный способ управления.



# 1960 ГОД

- Создание первой в СССР полупроводниковой управляющей машины широкого назначения *Днепр*, руководители проекта - В. М. Глушков и Б. Н. Малиновский. ЭВМ включала аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Выпускалась на протяжении 10 лет.



# 1959-1965 года

- Разработка первых в СССР машин для инженерных расчетов *Промінь* и *Мир* - предшественников будущих персональных ЭВМ, руководители проекта В. М. Глушков и С. Б. Погребинский.

# ЭВМ четвертого поколения с 1974 года до наших дней



- Элементная база – сверхбольшие интегральные схемы (СБИС).
- Создание многопроцессорных вычислительных систем.
- Создание дешевых и компактных микроЭВМ и персональных ЭВМ и на их базе вычислительных сетей.

В 1971 году фирмой Intel (США) создан первый микропроцессор - программируемое логическое устройство, изготовленное по технологии СБИС



# Первые персональные компьютеры



**В 1981 г.** IBM Corporation (International Business Machines)(США) представила первую модель персонального компьютера — IBM 5150, положившую начало эпохи современных компьютеров.





**1983 г.** Корпорация **Apple Computers** создала персональный компьютер **Lisa** — первый офисный компьютер, управляемый манипулятором **мышь**.



**1984 г.** Корпорация **Apple Computer** выпустила компьютер **Macintosh** на 32-разрядном процессоре **Motorola 68000**

**Информационное общество** - общество, в котором в изобилии циркулирует высокая по качеству информация, а также есть все необходимые средства для её хранения, распределения и использования, т.е. информация легко и быстро распространяется по требованиям заинтересованных людей и организаций и выдается им в привычной для них форме.

При этом стоимость пользования информационными услугами настолько невысока, что они доступны каждому.

Академик В.А.Извозчиков предложил считать информационным (компьютеризированным ) то общество, во все сферы жизни и деятельности членов которого включены компьютер, телематика и другие средства информатики в качестве орудий интеллектуального труда, открывающих широкий доступ к сокровищам библиотек, позволяющих с огромной скоростью производить вычисления и перерабатывать любую информацию, моделировать реальные и прогнозируемые события, процессы, явления, управлять производством, автоматизировать обучение и т.д. (под телематикой понимается обработка информации на расстоянии).

# Информационное общество

компьютер

теле  
ма  
тик  
а

Другие средства  
интеллектуального труда

Информаци  
онные  
ресурсы  
библиотек

Вычисления

Модели  
ровани  
е

Прогнозирова  
ние

Дистанционное  
обучение

## Основные признаки информационного общества:

- любой гражданин, любая организация или учреждение в любое время могут получить доступ к информационным ресурсам, необходимым для профессиональной деятельности или в личных целях;
- доступны современные информационные технологии и средства связи;
- создана развитая информационная инфраструктура, позволяющая постоянно пополнять и обновлять информационные ресурсы в количествах, необходимых для решения задач социального, экономического и научно-технического развития.



Енэдзи Масуда предложил утопию 21 века, которую назвал «Компьютопией». В ней предполагается свобода решения и равенство возможностей, расцвет свободных обществ, синергетическая социальная взаимосвязь, функциональные объединения, свободные от свехуправляющей власти.

Новое общество будет обладать возможностью достигнуть идеальной формы общественных отношений. По мнению Е. Масуда, высшей ступенью развития информатизации общества станет возможность пользоваться информацией так же свободно, как электричеством и водой через национальные (а впоследствии глобальные) коммуникационно-вычислительные сети.

## Критерии перехода к информационному обществу:

- социально-экономический (критерий занятости);
- технический;
- космический.

Далее

## Социально-экономический критерий

Оценке подлежит процент населения, занятого в сфере услуг:

- если в обществе более 50% населения занято в сфере услуг, наступила постиндустриальная фаза его развития;
- если в обществе более 50% населения занято в сфере информационно-интеллектуальных услуг, общество становится информационным.

## Технический критерий

Считается, что период информатизации общества по данному критерию должен составлять не менее шести десятилетий (этот период можно было бы назвать периодом "социализации" техники).

Оценке подлежит удельная информационная вооруженность, которая возрастает на десятичный порядок каждые 8-10 лет. При этом ранняя фаза информатизации общества наступает при достижении удельной информационной вооруженностью порядка 10 оп/сек/чел, что соответствует развертыванию достаточно надежной междугородней телефонной сети.

Завершающая же фаза соответствует достижению значения 10 млн. оп/сек/чел, что обеспечивает беспроблемное удовлетворение любых информационных потребностей каждого человека в любое время суток и в любой точке пространства.

## Космический критерий

Общее продвижение нашей планеты к информационной стадии своего развития привело к тому, что стало возможным реально наблюдать человечество из космоса, так как уровни радиоизлучения Солнца и Земли на отдельных участках радиодиапазона сблизилась .

**Информатизация общества** - это организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей всех граждан на основе формирования и использования соответствующих информационных ресурсов.

## Сетевая культура

Этот феномен возникает на наших глазах. Его проявления многолики и ведут к формированию виртуальных сообществ людей, не ограниченных пространственным рамками, странами и континентами. Использование средств мультимедиа в профессиональных информационных ресурсах и интерактивных играх, изменение традиционных и создание новых форм проведения досуга и т.д. - таковы признаки новой сетевой культуры.

## *ИТ и их воздействие на язык и общение*

- устная речь - письмо;
- письмо - книгопечатание;
- книгопечатание - информационные технологии в век электричества;
- электричество - компьютер, Интернет

*Н.Б.Мечковская*

*История языка и история коммуникации, 2009, М., изд-во «Флинта», изд-во «Наука»*



# Классификация информационных технологий

```
graph TD; A[Классификация информационных технологий] --> B[По способу реализации]; A --> C[По степени охвата задач управления]; A --> D[По классу технологических операций]; A --> E[По типу пользовательского интерфейса]; A --> F[По способу построения сети]; A --> G[По предметным областям];
```

По способу реализации

По степени охвата задач управления

По классу технологических операций

По типу пользовательского интерфейса

По способу построения сети

По предметным областям