

Для ответа на вопросы используем материал учебника (7 класс §1) и видеоролики

<http://www.youtube.com/watch?v=qz6vuISxr1k> <http://www.youtube.com/watch?v=abX6apAR10Y>

**1. Заполнить таблицу**

<b>период</b>	<b>ручной</b>	<b>механический</b>	<b>электромеханический</b>	<b>электронный</b>
<b>время</b>				
<b>представители</b>				

**2. Заполнить таблицу**

характеристика	поколения			
	первое	второе	третье	четвертое
Годы использования				
Основной элемент				
Быстродействие				
Количество ЭВМ в мире				

**3.**

( ).


1
2
3
4

**1.**

:

- a) ;
- b) ;
- c) ;
- d) .

**2.**

?

- a) ;
- b) - ;
- c) ;
- d) .

**3.**

...

- a. 1823
- b. 1946
- c. 1949
- d. 1951

**4.**

...

- a.
  - b.
  - c.
  - d. I
- 5.**

- a. ( ... )
- b. -
- c.
- d.

**6.**

...

- a.
- b. ( ... )
- c.
- d.

7.

11.

- a.
- b.
- c.
- d.

- a.
- b.
- c.

8.

12.

- a.
- b.
- c.
- d.

- a.
- b.
- c.
- d.

9.

IBM

13.

- a. 1991
- b. 1982
- c. 1972

- a. 40-
- b. 60-
- c. 70-
- d. 80-

10.

14.

- a. 40-
- b. 90-
- c. 50-
- d. 80-

- a. I
- b. 60- XX
- c. XX
- d. 1951

1.

?

---



---

2.

,

?

---



---



---

3.

?

---



---



---

4.

?

?

---



---



---

5.

?

?

?

?

---



---



---



---

## Вычислительные приспособления и устройства от древности до наших дней

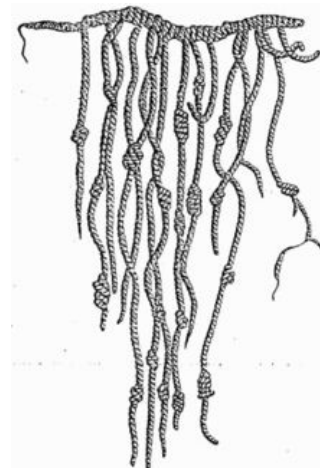
Основными этапами развития вычислительной техники являются: Ручной - до 17 века, Механический - с середины 17 века, Электромеханический - с 90-х годов 19 века, Электронный - с 40 годов 20 века.

Ручной период начался на заре человеческой цивилизации.

В любой деятельности человек всегда придумывал и создавал самые разнообразные средства, приспособления и орудия труда с целью расширения своих возможностей и облегчения труда.

С развитием торговли появилась потребность в счете. Много веков назад для осуществления различных подсчетов человек начал использовать сначала собственные пальцы, затем камешки, палочки, узелки и прочее. Но со временем задачи, стоящие перед ним, усложнялись, и стало необходимым находить способы, изобретать приспособления, которые смогли бы ему помочь в решении данных задач.

Одним из первых устройств (V в. до н. э.), облегчавших вычисления, можно считать специальную доску, названную впоследствии абак (с греч. "счетная доска"). Вычисления на ней проводились перемещением костей или камешков в углублениях досок из бронзы, камня, слоновой кости и пр. В Греции абак существовал уже в V веке до н. э. Одна бороздка соответствовала единицам, другая — десяткам и т. д. Если в какой-то бороздке при счете набиралось более 10 камешков, их снимали и добавляли один камешек в следующий разряд. Римляне усовершенствовали абак, перейдя от бороздок и камешков к мраморным доскам с выточенными желобками и мраморными шариками. С его помощью можно было совершать простейшие математические операции сложения и вычитания.



Счетное устройство инков 3000 лет до н.э.

**Греческий абак**



**Римский абак**



V в. до н. э.

Китайская разновидность абака - суаньпань - появилась в VI веке н.э.; Соробан же — это японский абак, происходит от китайского суаньпаня, который был завезен в Японию в XV- XVI веках. XVI в. - Создаются русские счеты с десятичной системой счисления. Они претерпевают с веками значительные изменения, но ими продолжают пользоваться вплоть до 80-х годов 20 века.

**суаньпань (китай) VI веке н.э**

**Соробан (япония) XV- XVI век нэ**

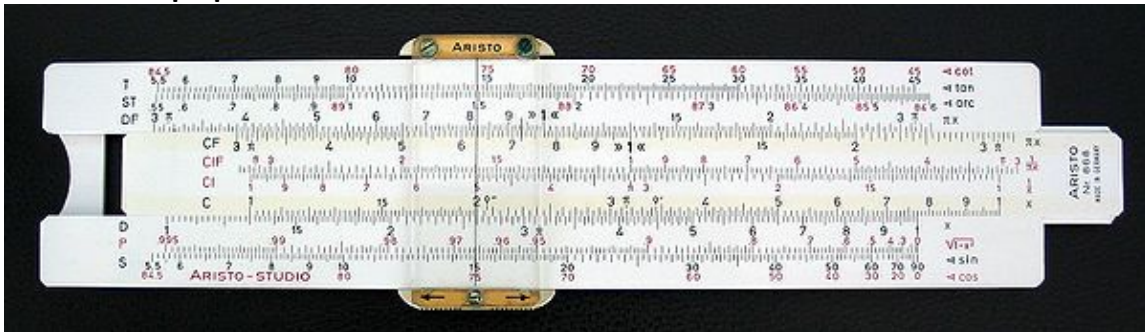
**Русские счёты XVI в**



В начале XVII века шотландский математик Дж. Непер ввел логарифмы, что оказало революционное влияние на счет. Изобретенная им логарифмическая линейка успешно использовалась еще пятнадцать лет назад, более 360 лет прослужив инженерам. Она, несомненно, является венцом вычислительных инструментов ручного периода автоматизации.

### XVII - XX век Логарифмические линейки

#### Прямоугольная логарифмическая линейка



#### Круглая логарифмическая линейка



#### Цилиндрические логарифмические линейки различной конструкции



Развитие механики в XVII веке стало предпосылкой создания вычислительных устройств и приборов, использующих механический способ вычислений. Среди механических устройств выделяют суммирующие машины (умеют складывать и вычитать), множительное устройство (умножает и делит), со временем их объединили в одну - арифмометр (умеют выполнять все 4 арифметических действия).

В дневниках гениального итальянца Леонардо да Винчи (1452-1519) уже в наше время был обнаружен ряд рисунков, которые оказались эскизным наброском суммирующей вычислительной машины на зубчатых колесах, способной складывать 13-разрядные десятичные числа. В те далекие от нас годы гениальный ученый был, вероятно, единственным на Земле человеком, который понял необходимость создания устройств для облегчения труда при выполнении вычислений. Однако потребность в этом была настолько малой (точнее, ее не было совсем!), что лишь через сто с лишним лет после смерти Леонардо да Винчи нашелся другой европеец – немецкий ученый Вильгельм Шиккард (1592-1636), не читавший, естественно, дневников великого итальянца, –



который предложил свое решение этой задачи. Причиной, побудившей Шиккарда разработать счетную машину для суммирования и умножения шестизначных десятичных чисел, было его знакомство с польским астрономом И. Кеплером. Ознакомившись с работой великого астронома, связанной в основном с вычислениями, Шиккард загорелся идеей оказать ему помощь в нелегком труде. В письме на его имя, отправленном в 1623 г., он приводит рисунок машины и рассказывает, как она устроена.

Одним из первых образцов таких механизмов были «читающие часы» немецкого математика Вильгельма Шиккарда. В 1623 году он создал машину, которая стала первым автоматическим калькулятором. Машина Шиккарда умела складывать и вычитать шестизначные числа, оповещая звонком о переполнении. К сожалению, данных о дальнейшей судьбе машины история не сохранила.

Об изобретениях Леонардо да Винчи и Вильгельма Шиккарда стало известно лишь в наше время. Современникам они были неизвестны.

Самой же известной из первых вычислительных машин стала суммирующая машина Блеза Паскаля, который в 1642 г построил модель «Паскалина»- счетной суммирующей машины для восьмизначных чисел. Б.Паскаль начал создавать «Паскалину» в возрасте 19 лет, наблюдая за работой своего отца, который был сборщиком налогов и был вынужден часто выполнять долгие и утомительные расчёты. И его единственной целью было помочь ему в работе.

**Суммирующая машина Шиккарда  
(реконструкция по рисунку) 1623 год**



**Суммирующая машина Паскаля 1642 г**



В 1673 г. немецкий математик Лейбниц создает первый арифмометр, позволяющий выполнять все четыре арифметических операции. "...Моя машина дает возможность совершать умножение и деление над огромными числами мгновенно, притом не прибегая к последовательному сложению и вычитанию", – писал В. Лейбниц одному из своих друзей. О машине Лейбница было известно в большинстве стран Европы.

Принцип вычислений оказался удачным, в последствие модель неоднократно дорабатывалась в разных странах разными учеными.

И с 1881 г. было организовано серийное производства арифмометров, которые использовались для практических вычислений вплоть до шестидесятих годов XX века.

**Арифмометр Лейбница 1673 г.**



**Арифмометр Томаса**



Самой известной моделью серийного производства был арифмометр Феликс, российского производства, получивший в 1900г. на международной выставке в Париже золотую медаль.

**Арифмометр Однера 1874г.**



**Арифмометр Феликс 1931 г**



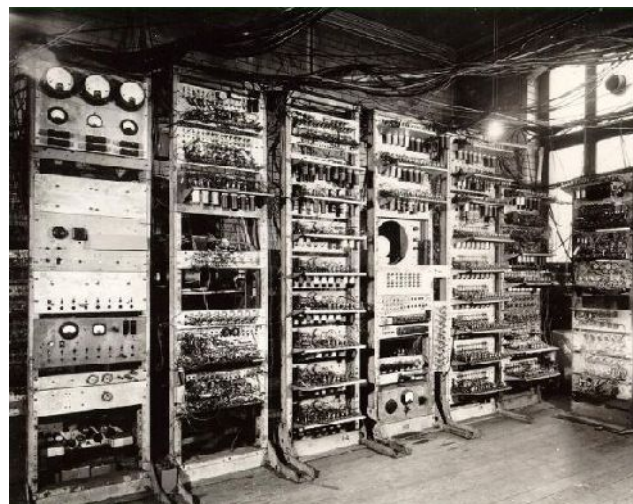
Так же к механическому периоду относят теоретические разработки аналитической машин Бэбиджа, которые не были реализованы из-за отсутствия финансирования. Теоретические разработки относятся к 1920-1971 годам. Аналитическая машина должны была стать первой машиной использующей принцип программного управления и предназначавшейся для вычисления любого алгоритма, ввод-вывод планировался с помощью перфокарт, работать она должна была на паровом двигателе. Аналитическая машина состояла из следующих четырех основных частей: блок хранения исходных, промежуточных и результирующих данных (склад — память); блок обработки данных (мельница — арифметическое устройство); блок управления последовательностью вычислений (устройство управления); блок ввода исходных данных и печати результатов (устройства ввода/вывода), что в дальнейшем послужило прообразом структуры всех современных компьютеров. Одновременно с английским ученым работала леди Ада Лавлейс ( ). Она разработала первые программы для машины, заложила многие идеи и ввела ряд понятий и терминов, сохранившихся до настоящего времени.

. Хотя проект не был реализован, он получил широкую известность и высокую оценку ученых. Чарльз Бебидж на целый век обогнал время.



## ИСТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

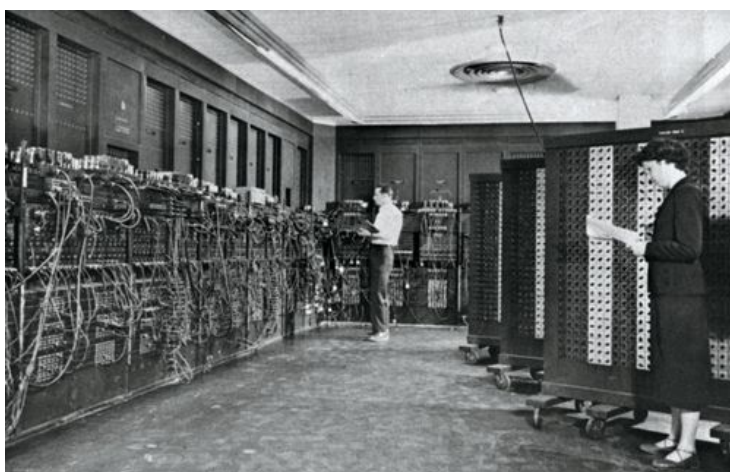
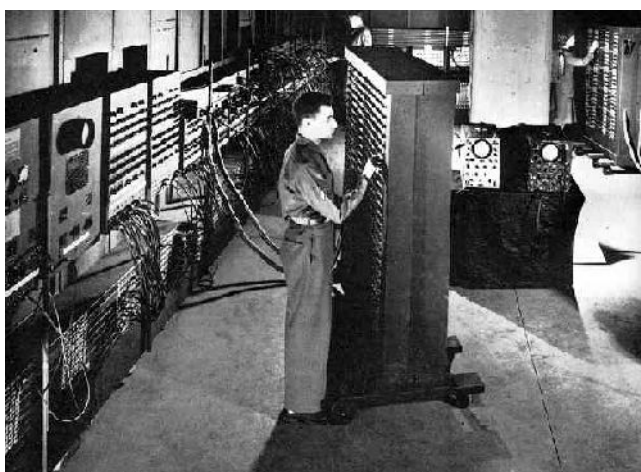
История вычислительной техники уникальна, прежде всего, фантастическими темпами развития аппаратных и программных средств. До сих пор работают некоторые программисты, начинавшие еще на ламповых ЭВМ, которые без преувеличения и без кавычек можно назвать древними. В самом деле, дистанция между лазерным принтером и «ЭНИАК» ничуть не меньше, чем между «Мерседесом» и, скажем, Кабриолетом XVII века. Сами лазерные принтеры тоже выглядят дедушками рядом с некоторыми устройствами мультимедиа. И никто не возьмется предсказать, какой будет информационная технология через 1000 лет.



1941 год Марк I - управляемая вычислительная машина. Выполнение элементарной операции сложения занимало 0,3 секунды, считалось, что марк заменял примерно 20 человек с ручными арифмометрами

### Компьютеры 1 поколения (1945-1954)

Эра электронно-вычислительных машин начинается с ЭНИАК – первый компьютер, построен в 1945 году в США (дословно ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Computer – электронный числовой интегратор и калькулятор) - первый широкомасштабный электронный цифровой компьютер, который можно было перепрограммировать для решения полного диапазона задач (предыдущие компьютеры имели только часть из этих свойств).



1943 г ENIAC первый электронный цифровой компьютер общего назначения, который можно было перепрограммировать для решения широкого спектра задач.

К первому поколению обычно относятся машины, созданные в 40 е годы. В их системах использовались электронные лампы (десятки тысяч ламп).

Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Для их размещения требовались большие помещения. Устанавливались в крупных научных центрах.

Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства. Быстродействие - порядка 10 - 20 тыс. операции в секунду.



Электронная лампа

Первые ЭВМ были слишком дорогими, громоздкими и потому не имели массового применения: они использовались только в крупных научных центрах, в космосе, обороне, в метеорологии. Они производили вычисления со скоростью несколько десятков тысяч операций в секунду, последовательность вычислений задавалась программами. Программы писались на машинном языке, алфавит которого состоял из двух знаков «0» и «1». Программы вводились в ЭВМ с помощью перфокарт или перфолента, результаты вычислений выводились в форме длинных последовательностей нулей и единиц с помощью печатающих устройств. Писать программы на машинном языке и расшифровывать результаты вычислений могли только высококвалифицированные программисты



**перфокарта**



**перфолента**

Несмотря на ограниченность возможностей, эти машины позволили выполнить сложнейшие расчеты, необходимые для прогнозирования погоды, решения задач атомной энергетики и др.

Опыт использования машин первого поколения показал, что существует огромный разрыв между временем, затрачиваемым на разработку программ, и временем счета. Эти трудности начали преодолевать путем интенсивной разработки средств автоматизации программирования, создания систем обслуживающих программ, упрощающих работу на машине и увеличивающих эффективность её использования. Это, в свою очередь, потребовало значительных изменений в структуре компьютеров, направленных на то, чтобы приблизить её к требованиям, возникшим из опыта эксплуатации компьютеров.

Самый тяжелый компьютер – весил 27 тонн и занимал зал 200 кв.м (наш класс примерно 70 кв.м.) и введен в эксплуатацию Эккертом и Моули 15 февраля 1946 года. Проработал до 1955 года.

Машины первого поколения: ENIAC, МЭСМ (малая электронная счетная машина), БЭСМ (быстродействующая электронная счетная машина), Стрела, Урал, М-20.



**МЭСМ**





**КИЕВ**

### **Компьютеры 2 поколения**

Второе поколение компьютерной техники - машины, сконструированные примерно в 1955-1965 гг. На смену электронным лампам пришли транзисторы, которые имеют в десятки и сотни раз меньшие размеры и массу, более высокую надежность и потребляют значительно меньше электричества. Их оперативная память была построена на магнитных сердечниках. В это время стал расширяться диапазон применяемого оборудования ввода-вывода, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитными барабанами и первые магнитные диски. Быстродействие - до сотен тысяч операций в секунду, емкость памяти - до нескольких десятков тысяч слов. Появились так называемые языки высокого уровня, средства которых допускают описание всей необходимой последовательности вычислительных действий в наглядном, легковоспринимаемом виде. Программа, написанная на алгоритмическом языке, непонятна компьютеру, воспринимающему только язык своих собственных команд. Поэтому специальные программы, которые называются трансляторами, переводят программу с языка высокого уровня на машинный язык. Появились широкий набор библиотечных программ для решения разнообразных математических задач; мониторные системы, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. На основе мониторных систем в дальнейшем были созданы современные операционные системы.



**транзистор**

Во втором поколении начинают использоваться магнитные носители информации, алфавитно-цифровой дисплей (те он мог воспроизводить только буквы и цифры, но не мог картинки) и клавиатура



-6 20 , 1968- 1987-



Для некоторых машин второго поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем. Поэтому в середине 60 – х годов наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

Применение транзисторов позволило уменьшить габариты ЭВМ и увеличить их вычислительную мощность. Такие ЭВМ производились малыми сериями и устанавливались в крупных научно-исследовательских центрах и ведущих высших учебных заведениях. Однако габариты ЭВМ на транзисторах всё же оставались очень большими для их широкого применения.

### Компьютеры 3 поколения (1965-1974)

Впервые стали использоваться интегральные схемы – целые устройства и узлы из десятков и сотен транзисторов, выполненные на одном кристалле полупроводника (то, что сейчас называют микросхемами). В это же время появляется полупроводниковая память, которая и по сей день используется в персональных компьютерах в качестве оперативной. Компьютеры выполняли миллионы операций в секунду.



интегральная схема

Благодаря этому уменьшились размеры, потребление электроэнергии и стоимость компьютеров.

Возможно, наиболее важным критерием различия машин второго и третьего поколений является критерий, основанный на понятии архитектуры. Машины третьего поколения – это семейства машин с единой архитектурой, т.е. программно совместимых. В качестве элементарной базы в них используются интегральные схемы, которые также называются микросхемами.

Машины третьего поколения имеют развитые операционные системы. Они обладают возможностями мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ. Многие задачи управления памятью, устройствами и ресурсами стала брать на себя операционная система или же непосредственно сама машина.

Примерами машин третьего поколения – семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др. Быстродействие машин внутри семейства изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду. Емкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.



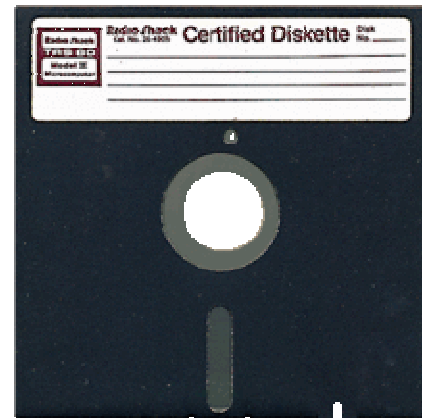
IBM-360



ЕС ЭВМ

В составе ЭВМ третьего поколения были включены удобные устройства ввода-вывода, дисплей на основе электронно-лучевых трубок, накопители информации на магнитных лентах и дисках, графопостроители, т.д. К работе с этими ЭВМ стали подключаться широкий круг специалистов, машины появились в институтах и университетах. Начали создаваться операционные системы, базы данных, языки системы «искусственного интеллекта», стали внедряться системы автоматизированного проектирования. Компьютеры выполняли миллионы операций в секунду.

Появляются гибкие магнитные носители информации



В эти годы производство компьютеров приобретает промышленный размах. Пробившаяся в лидеры фирма IBM первой реализовала семейство ЭВМ – серию полностью совместимых друг с другом компьютеров от самых маленьких, размером с небольшой шкаф (меньше тогда еще не делали), до самых мощных и дорогих моделей. Наиболее распространенным в те годы было семейство System/360 фирмы IBM, на основе которого в СССР была разработана серия ЕС ЭВМ.

#### Компьютеры 4 поколения

На рубеже 80-х годов были созданы и выпущены в массовое производство ЭВМ четвертого поколения. Элементарной базой этих ЭВМ стали *микропроцессоры* – большие интегральные микросхемы, которые способны выполнять функции основного блока компьютера – процессора. Их можно сравнить с миниатюрным мозгом, работающего по программе заложенной в его памяти. Соединив микропроцессор с устройствами ввода-вывода, внешней памяти, получили новый тип компьютера – микро-ЭВМ, габариты которых позволяют устанавливать их на любом рабочем месте. В составе этих ЭВМ включаются удобные средства накопления информации (магнитные и оптические), ввода и вывода информации: компактные печатающие устройства, мышь, джойстик, удобная клавиатура, цветные графические мониторы, т.д.



**микропроцессор=большая интегральная схема**

Наиболее яркими представителями ЭВМ четвертого поколения служат персональные компьютеры. Современные персональные компьютеры могут выполнять несколько миллиардов операций в секунду.

Первый персональный компьютер Apple II («дедушка» современных компьютеров Macintosh) был создан в 1977 году. В 1982 году фирма IBM приступила к созданию персональных компьютеров IBM PC («дедушки» современных IBM – совместимых компьютеров)





Десятки миллионов персональных ЭВМ, установленных в службах сервиса и управления, на производстве и в образовании, требуют овладения компьютерной грамотности от всего населения. Появление и распространение ПК по своему значению для общественного развития сопоставимо с появлением книгопечатания. Именно ПК сделали компьютерную грамотность массовым явлением. С развитием этого типа машин появилось понятие «информационные технологии», без которых уже нельзя обойтись в большинстве областей деятельности человека.

Со временем появляются цветной графический дисплей (примерно к 90-м годам) и сканер

Машины четвертого поколения проектировались в расчете на эффективное использование языков программирования высокого уровня и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

### **Компьютеры 5 поколения**

ЭВМ пятого поколения – это машина недалекого будущего. Основное их качеством должен быть высокий интеллектуальный уровень. Машины пятого поколения – это реализованный искусственный интеллект. В них будет возможным ввод с голоса, голосовое общение, машинное «зрение», машинное «осознание». Многие уже практически сделано в этом направлении.

Разработка следующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных повышений интеграции, использования оптоэлектронных принципов (лазеры, голография). Развитие идет также по пути «интеллектуализации» компьютеров, устранения барьера между человеком и компьютером будут способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой. В компьютерах пятого поколения произойдет качественный переход от обработки данных к обработке знаний.

Архитектура компьютеров будущего поколения будет содержать два основных блока. Один из них – это традиционный компьютер, но теперь он лишен связи с пользователем. Эту связь осуществляет блок, так называемый интеллектуальный интерфейс. Его задача – понять текст, написанный на естественном языке и содержащий условие задачи, и перевести его в рабочую программу для компьютера.

Будет также решаться проблема децентрализации вычислений с помощью компьютерных сетей, как больших, находящихся на значительном расстоянии друг от друга, так и миниатюрных компьютеров, размещенных на одном кристалле полупроводника.

## НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ ОТ ДРЕВНОСТИ ДО НАШИХ ДНЕЙ

В разные века люди использовали разные носители информации.

Самыми первыми носителями информации были, по всей видимости, стены пещер. Наскальные изображения и петроглифы (от греч. petros - камень и glyphe - резьба) изображали животных, охоту и бытовые сцены. Датируются они временем палеолита (до 40 до 10 тыс. лет до нашей эры). На самом деле точно неизвестно, предназначались ли наскальные рисунки для передачи информации, служили простым украшением, совмещали эти функции или вообще нужны были для чего то ещё. Тем не менее это самые старые носители информации, известные сейчас.



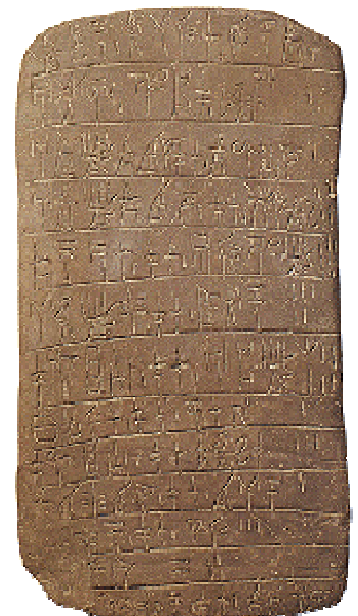
**Камни и стены пещер**

Если верить археологам, желание записать информацию у человека появилось примерно сорок тысяч лет назад. Самым первым носителем была скала. У этого стационарного хранилища данных была масса достоинств (надежность, устойчивость к повреждениям, большая емкость, высокая скорость считывания) и один недостаток (трудоемкость и неспешность записи). Поэтому с течением времени стали появляться другие носители информации.

В конце четвертого тысячелетия до нэ в Месопотамии появились глиняные таблички. Из мягкой глины лепили квадратные или круглые лепешки. Писали на ней остроконечной палочкой (из тростника). Потом ее сушили и обжигали в печи.



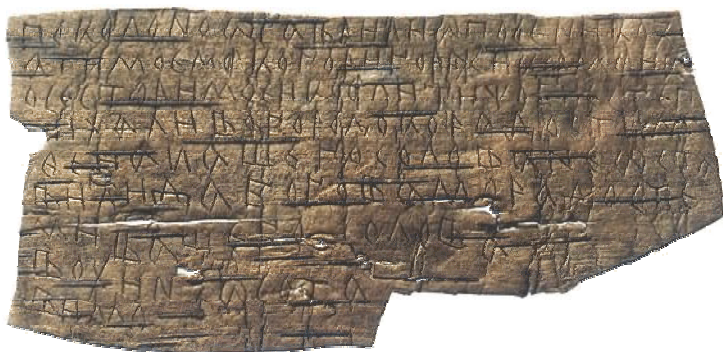
**Папирус**



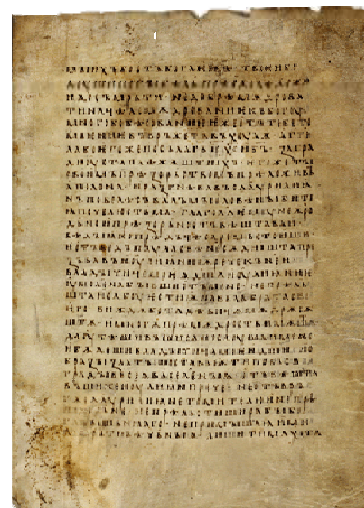
Папирус - великое изобретение египтян. Появился в начале третьего тысячелетия до н.э. По берегам Нила в изобилии произрастало одноименное болотное растение, похожее на камыш – папирус, высотой в 5 метров и толщиной в человеческую руку, из которого и производился материал для письма.

В древнем Пергаме в III веке до н.э. (государстве на полуострове Малая Азия, современная Сирия) изобрели новый писчий материал – пергамен (пергамент) – тонко выделанная кожа молодых животных: коз, овец, телят. Это был очень дорогой, но долговечный материал для

письма. (Из одной шкуры телянка получалось 7–8 листов для книги. А для всей книги требовалось все стадо.)



**Берестяная грамота**



**Пергамент**

Руси для письма использовали бересту - специально подготовленную березовую кору. Берестяные книги на Руси возникли в 11 веке. В большинстве случаев текст наносился на внутреннюю поверхность коры с помощью заостренного костяного или железного стилоса (писала). Им писали и на бересте, и на восковых табличках, представляющих собой деревянную доску, покрытую слоем воска. На них можно было писать и стирать написанное обратной стороной стилоса. Появились в Риме с 7 века до нэ и использовались до 18 в нэ как материал для кратковременных записей, для хозяйственных пометок и для обучения детей письму.

Историки считают, что впервые бумагу из бамбука и шелковичного дерева изготовил в Китае мастер Цай Лунь в 105 году.



**Бумажный свиток**



**Восковые таблички**



С развитием техники стали появляться и специфические носители информации.



Виниловые пластинки



Граммофон 1887



Патефон 1913



Электрофон  
(проигрыватель)

Вы любите слушать музыку?

Тогда вы должны знать, что оптические носители информации - CD диски производятся только с 1982 года (Германия). А до этого пользовались аудиокассетами и виниловыми пластинками (грампластинками). Старейшей грампластинкой в мире теперь считается звукозапись, которая была сделана в 1860 году во Франции. Аудиокассета – носитель информации на магнитной ленте) появилась через 100 лет – в 1964 году в Германии было их открыто первое массовое производство.



Аудиокассета и магнитная лента на бобине

Каждый из нас умеет пользоваться флешкой, но ведь Flash память появился совсем недавно - изобретена в 1984 году в Японии. Это карты память для фотоаппаратов, мобильных телефонов, USB-флеш-накопитель.



магнитофон



Оптические диски



Флеш память

С развитием компьютерной техники совершенствовались и носители информации. Перфокарты появились задолго до появления компьютеров – в 1808 году во Франции и использовались для записи узоров ткацких станков. В 20 веке они стали первыми носителями информации для компьютерной техники.



Бумажные: перфолента и перфокарты

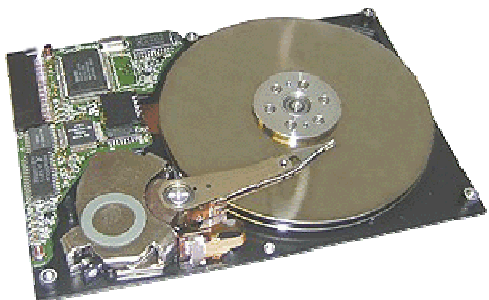


Перфокарты задают узор ткани для ткацкого станка

Перфокарты и перфоленты были вытеснены магнитными носителями информации. В 1971 году появляются гибкие магнитные носители информации - дискеты, разработанные фирмой IBM, США. В 1973 году там же был выпущен знакомый всем жесткий диск.



Гибкие магнитные диски:



Жёсткие магнитные диски



Загрузка первого жесткого диска в 5 МБ в самолет, 1965.



## Между прочим перфокарты не вымерли

До сих пор на некоторых фабриках используются ткацкие станки на которых узор задается перфокартами





