

И р с а т

з о в р

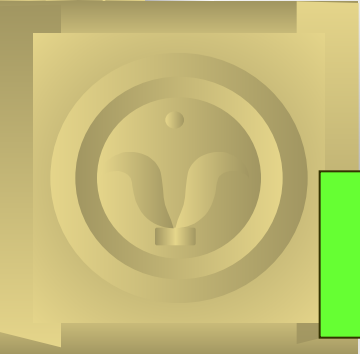
И И Т Г Я И

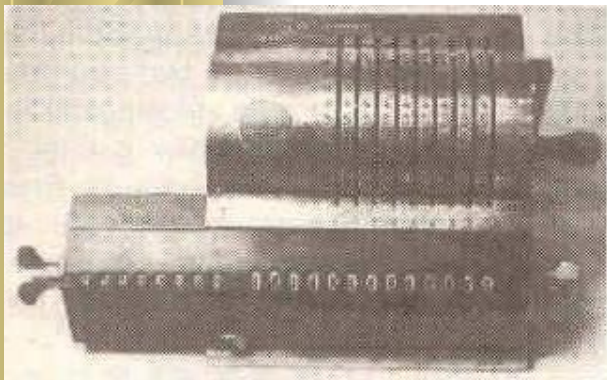
В Я Ы Т Ч

е И Х С Н

Л И И К Т

И е Л Н й





История развития

и

вычислительной техники.





Познако  
миться

узнать

развить

# *Этапы развития:*

1. Домеханический

2. Механический

3. Электронно-механический

4. Электронный

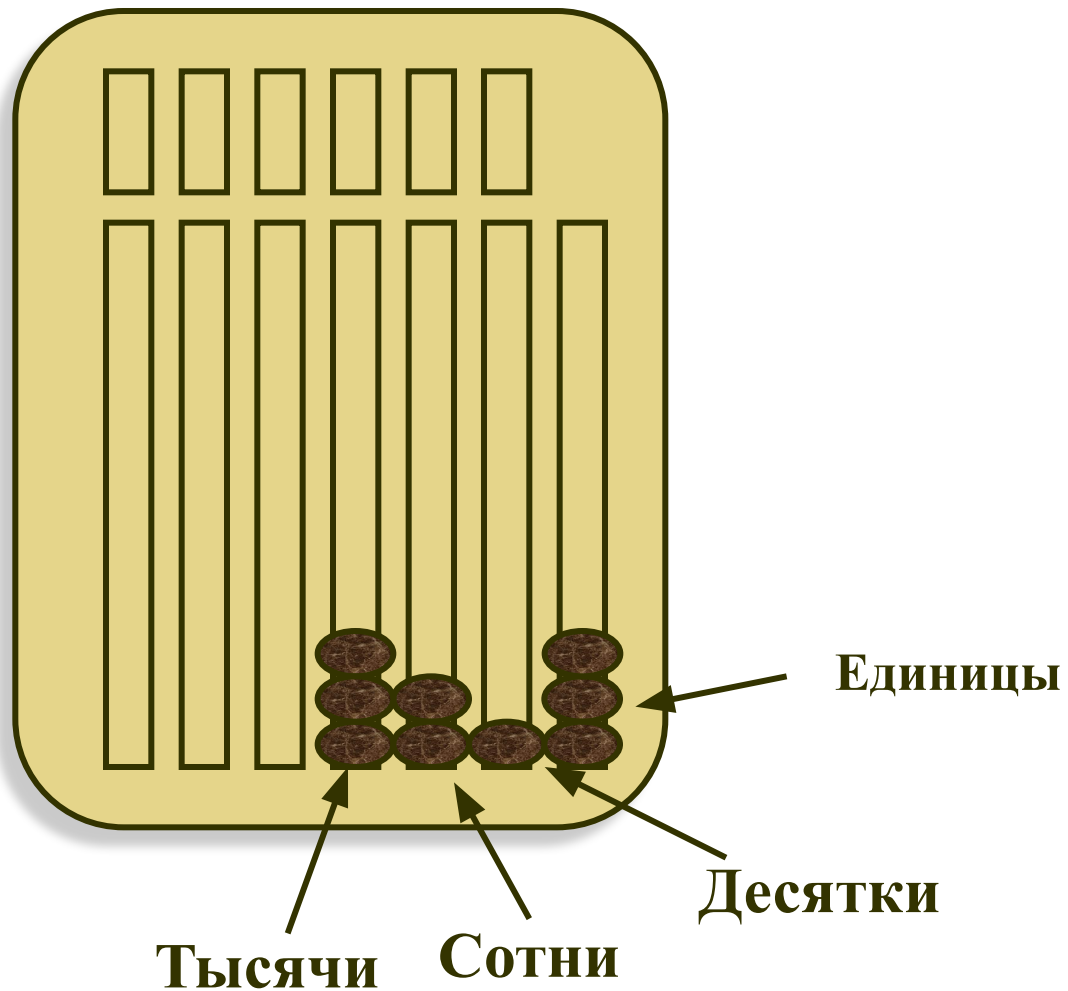
# Домеханический (до сер. 17 в.)

- **Счет на пальцах**
- **Зарубки на палочке**
- **Узлы на веревке**
- **Абак**
- **Счеты**
- **Часы**
- **Логарифмическая линейка**
- **Таблицы Брадиса**



# Домеханический

А  
В  
С  
Д

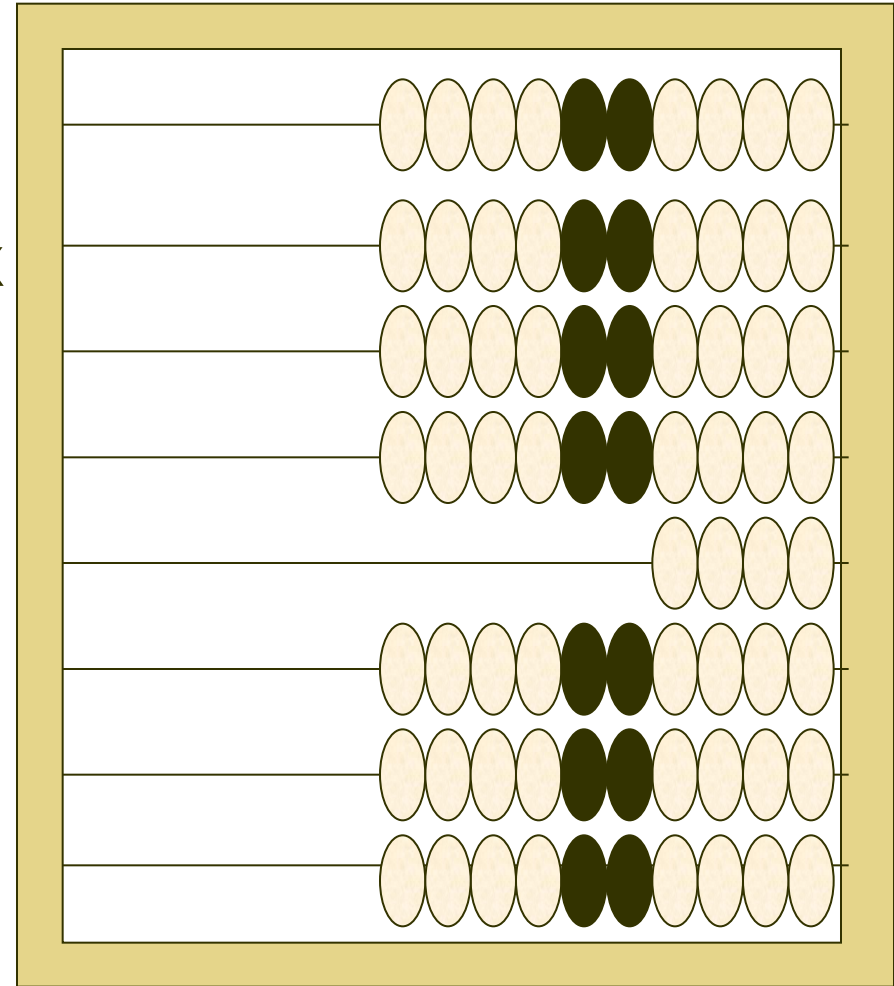


# Абак

- Посыпанная морским песком дощечка, на песке проводились бороздки, на которых камешками обозначались числа.
- Каждая бороздка соответствовала определенному классу чисел.
- Римляне: песок и камешки заменил мраморными досками с выточенными желобками и мраморными шариками.

# Счеты

- **Выполнение простейших арифметических операций**





# Логарифмическая линейка

- **Счетная линейка**
- **Выполнение операций:**  
умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня
- **Работали Эдмонд Гунтер, Вильям Оутред, Пестридж, Мангейм**
- **Состоит из трех частей: орпус линейки, движок, беунок с тремя визирными линиями.**



# Механический (до 19 в.)

- «Колеса Паскаля»
- Арифмометр
- Аналитическая машина Чарльза Беббиджа

# **Электронно-механический**

## **до 40-х г. 20 в.**

- **Счетная машина Холлерита**
- **Шифровальная машина «Энигма»  
Эдварда Хебберна**
- **Первый аналоговый компьютер  
В. Буша**



# Электронный

- 1 поколение
- 2 поколение
- 3 поколение
- 4 поколение

# 1 поколение

- 40-е годы XX века
- Механические детали заменены на электронными лампами
- 1946 – ENIAC – Electronic Numerical Integrator And Computer – электронно-числовой интегратор и калькулятор



# **2 поколение**

- **60-е годы XX века – электронные лампы заменили транзисторы**
- **Программы создавались на языках программирования высокого уровня**



# **3 поколение**

- **В качестве элементной базы стали применяться интегральные схемы**
- **Стали доступны для большинства научных институтов и вузов**



# 4 поколение

- **Создание больших интегральных схем**
- **Выпуск компактных персональных компьютеров**
- **Массовость в использовании**





Характеристика	1	2	3	4
Годы использования	40-50 г.г. XX в.	60-е г. XX в.	70 –е г. XX в.	80 –е г. XX в.
Основной элемент	Электронная лампа	Транзистор	Интегральная схема	Большая интегральная схема
Быстродействие операций в сек.	Десятки тысяч	Сотни тысяч	Миллионы	Миллиарды
Количество ЭВМ в мире, шт	Сотни	Тысячи	Сотни тысяч	Около миллиарда

# Как вы думаете?

- 1. Сколько выделяют этапов развития вычислительной техники? Перечислите их.**
- 2. В чем особенность домеханического периода?**
- 3. На каком этапе В. Однер работает над арифмометром?**
- 4. Чем запомнился электронно-механический этап развития?**
- 5. По каким параметрам сравнить ЭВМ 4-х поколений?**

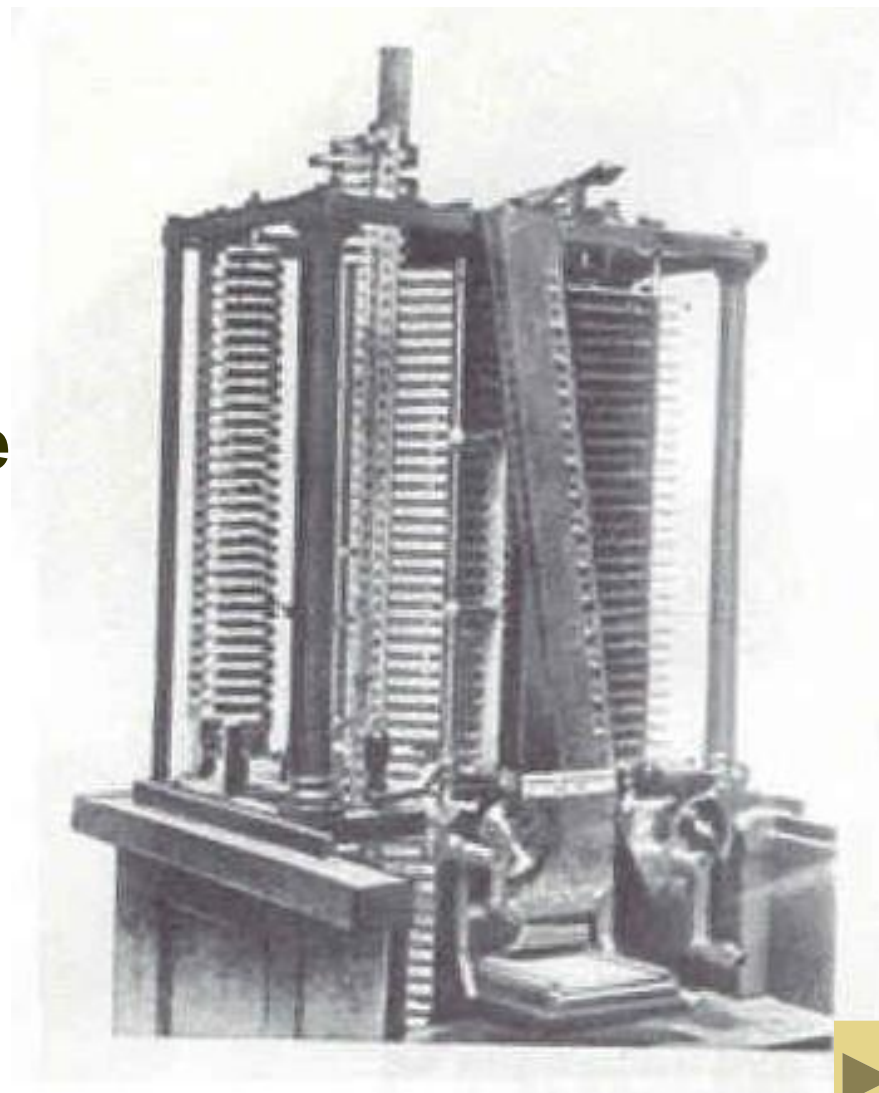
# Машина Паскаля

- Компактное суммирующее устройство
- 1-й в мире механический калькулятор
- За время работы было создано более 50-ти моделей
- В основе положена система счета французской валюты – су.



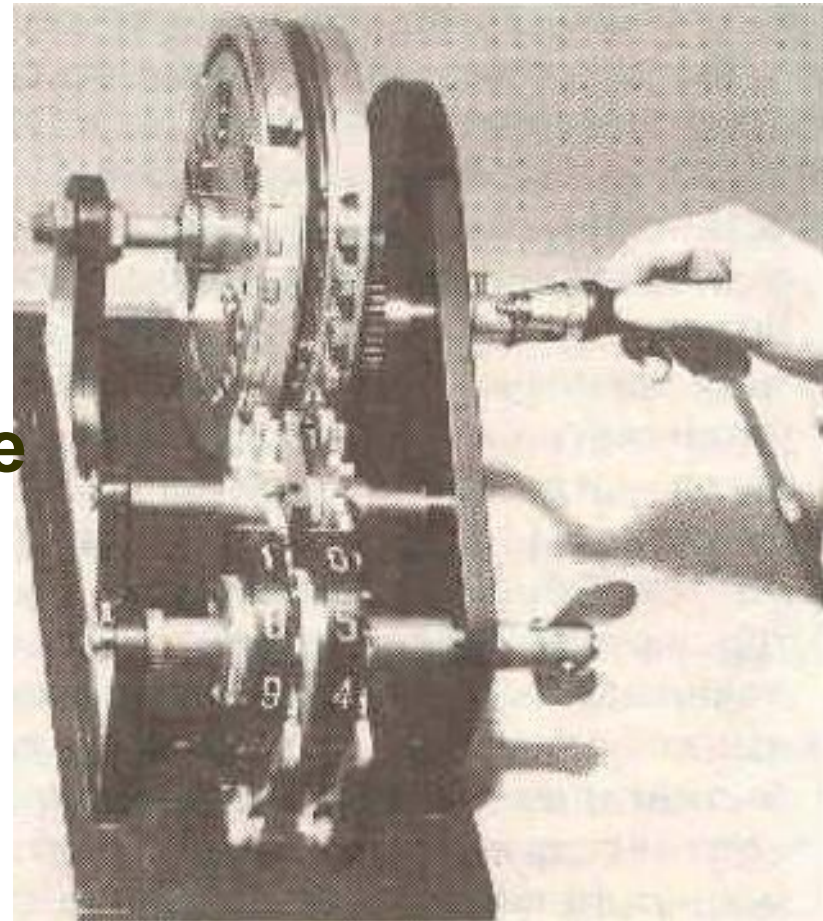
# Аналитическая машина Бэббиджа

- Программно управляемая счетная машина
- В составе:  
арифметическое устройство,  
устройство управления.  
Устройства ввода и печати

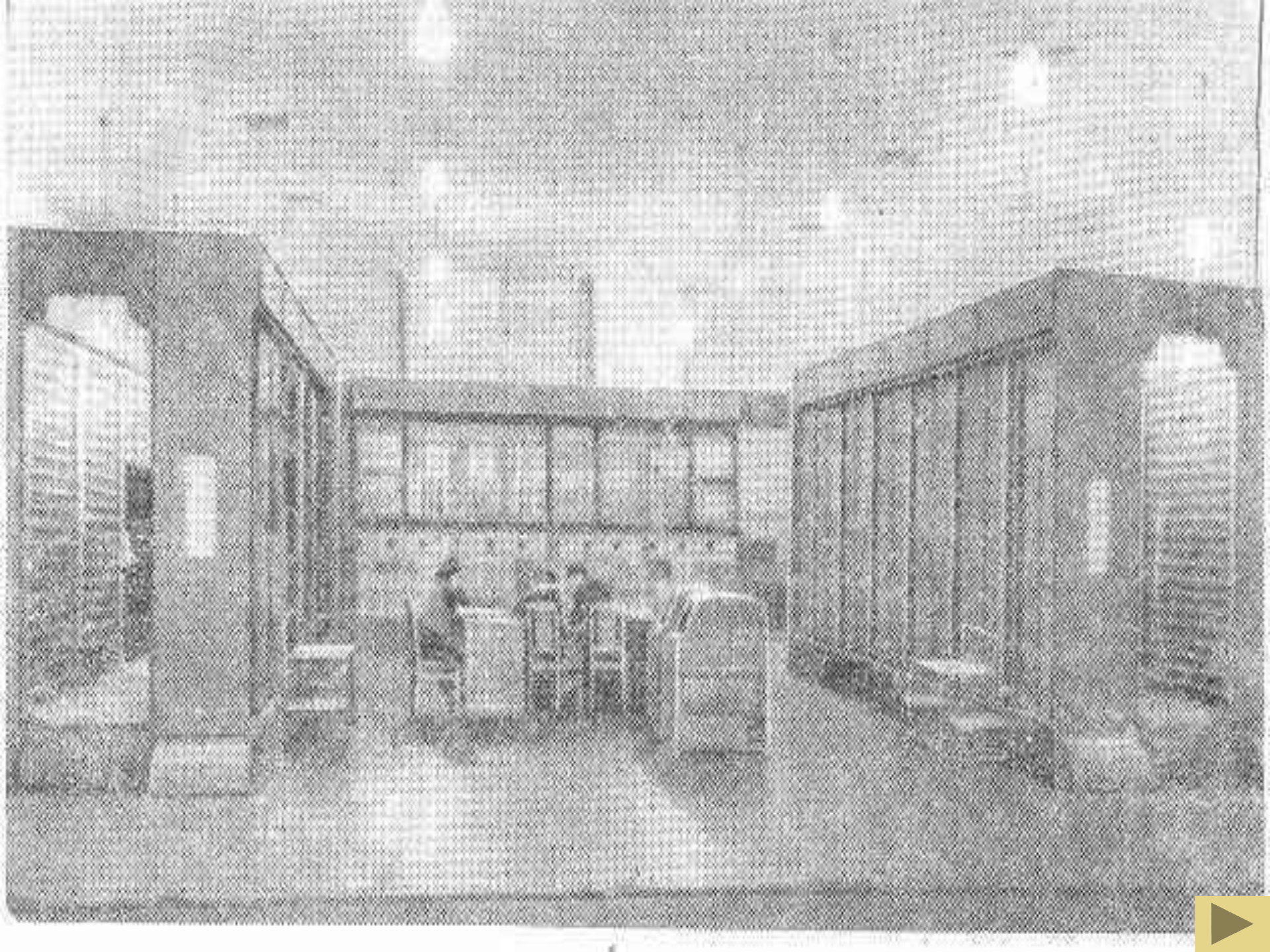


# Арифмометры

- **Механические счетные машины**
- **Выполнение операций вычитание, умножение, деление**
- **Запоминали промежуточные результаты, печатали результаты вычислений**



Двухразрядная модель арифмометра  
В.Т. Одера

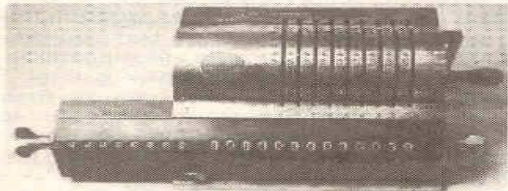


# В И Л Ь Г О Д Т

## О Д Н Е Р

«Колесо Однера стало основой современных арифмометров. В дальнейшем на смену арифмометрам пришли настольные механические и электромеханические машины, а позднее — малые электронные цифровые машины» [1].

«У механических вычислительных машин счетный механизм состоит из счетчиков двух типов: 1) счетчик результатов, в котором образуется при сложении сумма, при вычитании — разность, при умножении — произведение, при делении — остаток; и 2) счетчик оборотов, который регистрирует коли-



Арифмометр системы В.Т. Однера. Первая серийная модель положила начало отечественному счетному машиностроению.

чество ходов машины (в нем при сложении подсчитывается количество слагаемых, при умножении — один из сомножителей, а при делении получается частное). Ввод цифровых данных осуществляется вручную с помощью специальных установочных механизмов, которые бывают рычажными (например, у арифмометра), ползунковыми, десятиклавишными и многоклавишными. При этом, в зависимости от типа механизма, время ввода одной цифры в машину колеблется от 1 до 0,2 — 0,25 с» [2].

Одно из последних важных изобретений в области механической счетной техники сделал петербургский инженер Вильгодт Однер. В 1874 году он сконструировал колесо с выдвигающимися зубцами [3—5], а затем построил на его основе счетное устройство. Вскоре стали появляться различные разновидности арифмометра Однера, одной из которых был широко распространенный у нас в свое время арифмометр «Феликс».

Арифмометр «Феликс» состоял из корпуса и каретки, которую, нажимая на специальный рычаг, можно было передвигать вправо и влево вдоль корпуса [3]. В крышке каретки имелись две группы окошек: справа — 13 окошек

счетчика результатов (в них при работе на арифмометре появлялись результаты сложения, вычитания и умножения), а слева — 8 окошек счетчика оборотов (в них при умножении появлялся множитель, а при делении — частное). Имелись также гасительные барашки, с чьей помощью можно было установить нули во всех окошках обоих счетчиков. Окошки счетчиков имели номера. При описании работы арифмометра говорили, что каретка находится в положении  $n$ , если стрелка на крышке корпуса указывала на окошко счетчика оборотов с номером  $n$ .

Внутри корпуса находился барабан Однера, приводимый во вращение рукояткой и состоящий из девяти основных и четырех дополнительных колес Однера. При каждом обороте барабана специальный «толкатель», связанный с его осью, поворачивал цифровое колесо счетчика оборотов, находящееся против стрелки на крышке корпуса, на  $1/10$  полного оборота, причем при прямом вращении рукоятки в окошке появлялись последовательно белые цифры 1, 2, ..., 8, 9, а при обратном — красные цифры 1, 2, ..., 7, 8 и белая цифра 9.

При вычислении  $a \pm b$  ( $a$  и  $b$  — целые) надо было погасить счетчик результатов и поставить каретку в положение 1. Установив на барабане Однера число  $a$ , следовало прямым оборотом рукоятки перенести его в счетчик результатов. Установив затем на барабане число  $b$ , можно было его с



помощью прямого оборота рукоятки прибавить к  $a$ , а с помощью обратного оборота — вычесть из  $a$ . Таким же образом определялась и алгебраическая сумма нескольких чисел.

Для умножения  $a$  на  $b$  следовало погасить оба счетчика и установить множимое  $a$  на барабане. Если, например,  $b = 437$ , то, переводя каретку в положение 3, нужно было сделать четыре прямых оборота (в счетчике результатов появлялось число  $a \cdot 400$ ), затем в положении 2 сделать три прямых оборота (в счетчике результатов к  $a \cdot 400$  добавлялось  $a \cdot 30$ ) и в положении 1 — семь прямых оборотов (в счетчик добавлялось еще  $a \cdot 7$ ). Таким образом, в счетчике оборотов оказывался множитель (437), а в счетчике результатов получалось произведение. В данном примере можно было обойтись и меньшим количеством оборотов, сделав в положениях 3 и 2 по четыре прямых оборота, а в положении 1 — три обратных оборота:

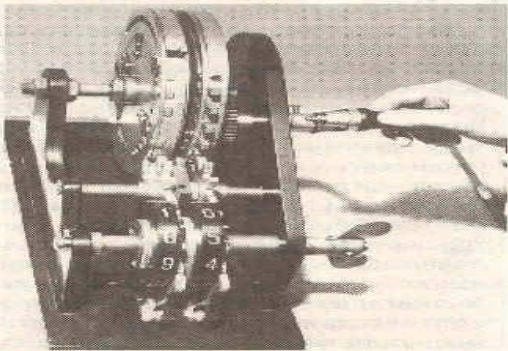
$$a \cdot 437 = a \cdot 400 + a \cdot 40 - a \cdot 3.$$

В 1890-х годах Однер и его компаньон наладили выпуск арифмометров — по 500 штук в год, причем скоро Однер стал единоличным хозяином предприятия.

К 1914 году в одной только России насчитывалось более 22 тысяч арифмометров Однера. Большими сериями они выпускались и за рубежом. В первой четверти XX века арифмометры Однера являлись единственными широко применявшимися математическими машинами [5, 6]. Вообще же колеса Однера использовались и в других счетных машинах [1—3, 7], имеющих существенные конструктивные отличия от арифмометра.

### Литература

1. Борковский Б.А., Малиновский В.Н., Рабинович З.Л. Вычислительная техника // Энциклопедия кибернетики. Киев: Гл. редакция Украинской советской энциклопедии, 1975. Т. 1.
2. Корниченко Г.И. Вычислительная машина клавишная // Энциклопедия кибернетики. Киев: Гл. редакция Украинской советской энциклопедии, 1975. Т. 1.
3. Детская энциклопедия. М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1959. Т. 3.
4. Гутер Р.С., Полунов Ю.Л. От абак до компьютера. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Знание, 1981.
5. Печерский Ю.Н. Этюды о компьютере. Кишинев: Штиница, 1989.
6. Механические калькуляторы // Информатика, № 26/2001.
7. Божь В.П., Походило П.В. Вычислительная машина // Энциклопедия кибернетики. Киев: Гл. редакция Украинской советской энциклопедии, 1975. Т. 1.



Двухразрядная модель арифмометра В.Т. Однера

# В с е г о      л и ш ь л и н е й к а

“Некий шотландский барон, имени которого я не запомнил, выступил с блестящим достижением: он каждую задачу на умножение и деление превращает в чистое сложение и вычитание...” — так писал один из творцов небесной механики Иоганн Кеплер известному профессору математики [1]. “Неким шотландским бароном” был Джон Непер, опубликовавший в 1614 году знаменитый трактат “Описание удивительной таблицы логарифмов” [2–7]. (Причем, по многим свидетельствам, к идее логарифма Непер пришел на 20 лет раньше.)

Вскоре появились и другие логарифмические таблицы. Они упростили вычисления, но попытки пойти дальше продолжались.

Валлиец Эдмунд Гюнтер построил логарифмическую шкалу, которая использовалась вместе с двумя циркулями-измерителями. Шкала Гюнтера представляла собой отрезок с делениями, соответствующими логарифмам чисел или тригонометрических величин. (Несколько таких шкал располагались на деревянной или медной пластинке параллельно друг другу.) С помощью циркулей-измерителей определяли сумму или разность длин отрезков шкалы, что в соответствии со свойствами логарифмов позволяло находить произведение или частное. Гюнтер ввел также общепринятое теперь обозначение *log* и термины *косинус* и *котангенс*. В 1620 году вышла книга Гюнтера, где дано описание его логарифмической шкалы, а также помещены таблицы логарифмов синусов и котангенсов.

Усовершенствованию и популяризации шкалы Гюнтера способствовал английский писатель, математик и политический деятель Эдмунд Уингейт, написавший о ней отдельную работу, изданную в 1624 году.

Изобретателями первых логарифмических линеек являются англичане — математик и педагог Уильям Отред и учитель математики Ричард Деламейн [1].

Первая линейка Отреда имела две логарифмические шкалы, одна из которых могла смещаться относительно другой, неподвижной. Второй инструмент представлял собой кольцо, внутри которого вращался на оси круг. На круге (снаружи) и внутри кольца были изображены “свернутые в окружность” логарифмические

шкалы. Обе линейки позволяли обходиться без циркулей.

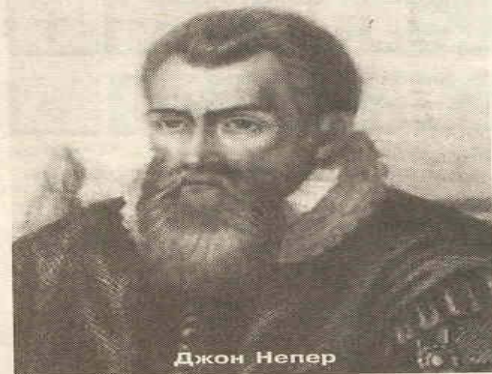
В 1632 году в Лондоне вышла книга Уильяма Отреда и его ученика и друга, учителя математики Уильяма Форстера “Круги пропорций” с описанием круговой логарифмической линейки (уже иной конструкции), а описание прямоугольной логарифмической линейки Отреда дано в книге Форстера “Дополнение к использованию инструмента, называемого “кругами пропорций”, вышедшей в следующем году.

Линейка Ричарда Деламейна, описанная им в брошюре “...Математическое кольцо”, появившейся в 1630 году, тоже представляла собой кольцо, внутри которого вращался круг. Деламейн описал несколько вариантов таких линеек (содержащих до 13 шкал). В специальном углублении Деламейн поместил плоский указатель, способный двигаться вдоль радиуса, что облегчало использование линейки. Предлагались и другие конструкции. Деламейн не только представил описание линеек, но и дал методику градуировки, предложил способы проверки точности и привел примеры использования своих устройств.

В 1654 году англичанин Роберт Биссакер предложил конструкцию прямоугольной логарифмической линейки, общий вид которой сохранился до нашего времени. Устройство состояло из трех планок. Каждая планка имела длину около 60 см; две внешние планки удерживались вместе металлической оправой, а третья (движок) скользила между ними. Каждой шкале на неподвижных планках соответствовала такая же на движке. Шкалы имелись на обеих сторонах линейки.

Примерно такую же конструкцию предложил в 1657 году независимо от Биссакера лондонский учитель математики Сет Патридж.

Мысль об использовании “бегунка”, ставшего потом обязательным элементом логарифмической линейки, высказал в середине 1670-х годов величайший английский ученый Исаак Ньютон. Однако физический “бегунок” появился только спустя примерно 100 лет, когда другой англичанин, Джон Робертсон, использовал в качестве элемента своей линейки (которая предназначалась для навигационных расчетов) перемещающуюся тонкую медную пластинку.



Джон Непер

В 1851 году вышла брошюра “Модифицированная вычислительная линейка”, написанная молодым французским офицером Амедеем Маннхеймом. Маннхейм предложил свою конструкцию прямоугольной логарифмической линейки, а также показал, что “бегунок” можно использовать не только для “считывания” соответствующих чисел на далеко расположенных шкалах, но и для сложных вычислений без записи промежуточных результатов. Линейки Маннхейма выпускались сначала во Франции, а затем стали производиться фирмами Англии, Германии, США.

Ну а первая публикация на русском языке, относящаяся к логарифмическим линейкам, появилась в 1837 году. Это было описание универсальной логарифмической линейки для инженерных расчетов, сконструированной в 1779 году выдающимся английским механиком, создателем универсального парового двигателя Джеймсом Уаттом.

(Теперь же на смену хорошо послужившей людям логарифмической линейке пришли калькулятор и персональный компьютер, а она постепенно становится музейным экспонатом.)

## Литература

1. Гутер Р.С., Полуянов Ю.Л. От абака до компьютера. 2-е изд., испр. и доп. М.: Знание, 1981.
2. Непер // Большая советская энциклопедия. 2-е изд. М.: Гл. науч. изд-во “Большая советская энциклопедия”, 1954. Т. 29.
3. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики: Пер. с нем. 4-е изд. М.: Наука, 1984.
4. Знакомьтесь: компьютер: Пер. с англ. М.: Мир, 1989.
5. Детская энциклопедия. М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1959. Т. 3.
6. Делман И.Я., Виленкин И.Я. За страницами учебника математики. М.: Просвещение, 1989.
7. Джон Непер // Информатика, № 15/2001.