

Б.А. Гладких

# ИНФОРМАТИКА

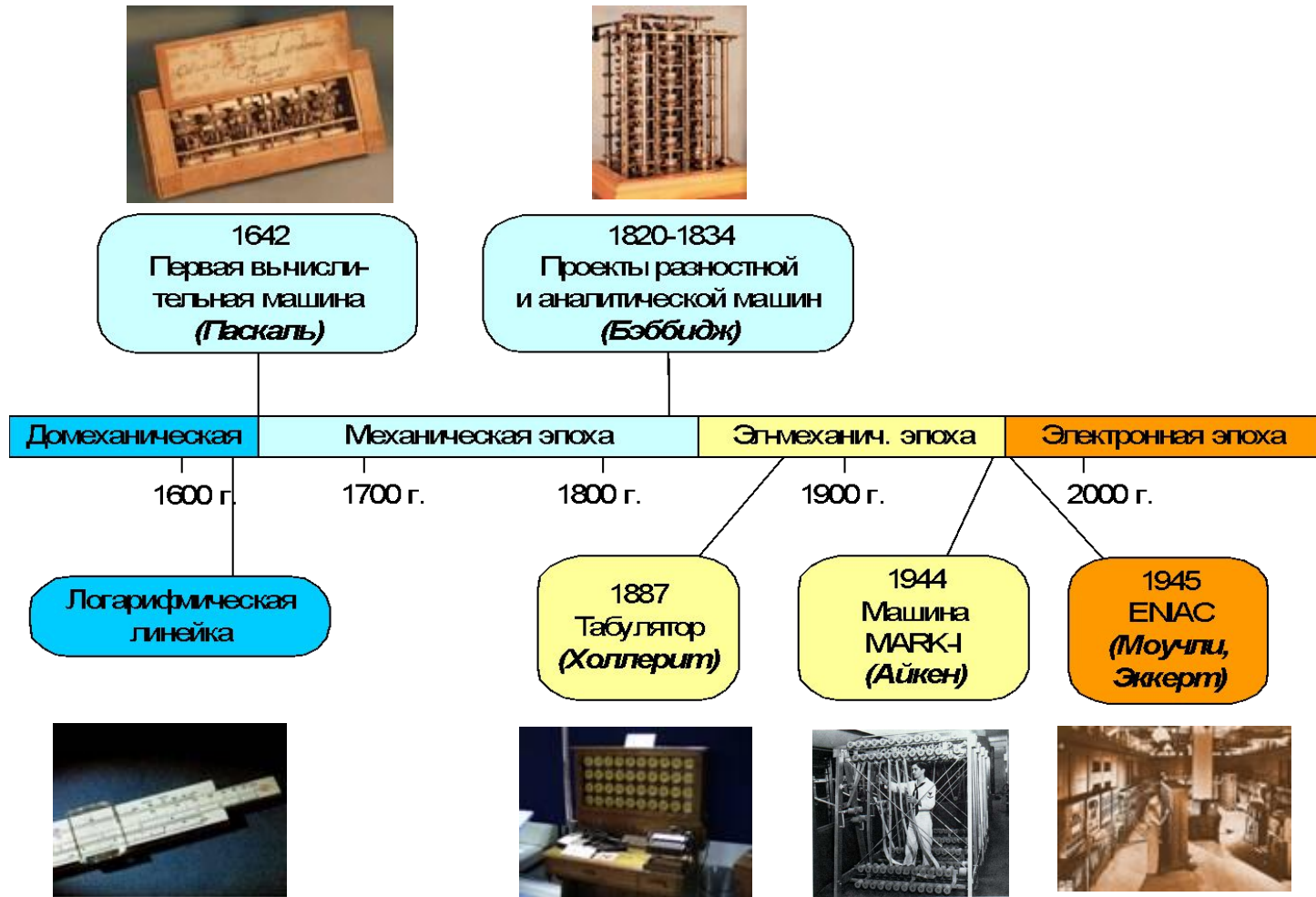
Историческое введение в  
специальность

**Альбом иллюстраций**

Глава 1.

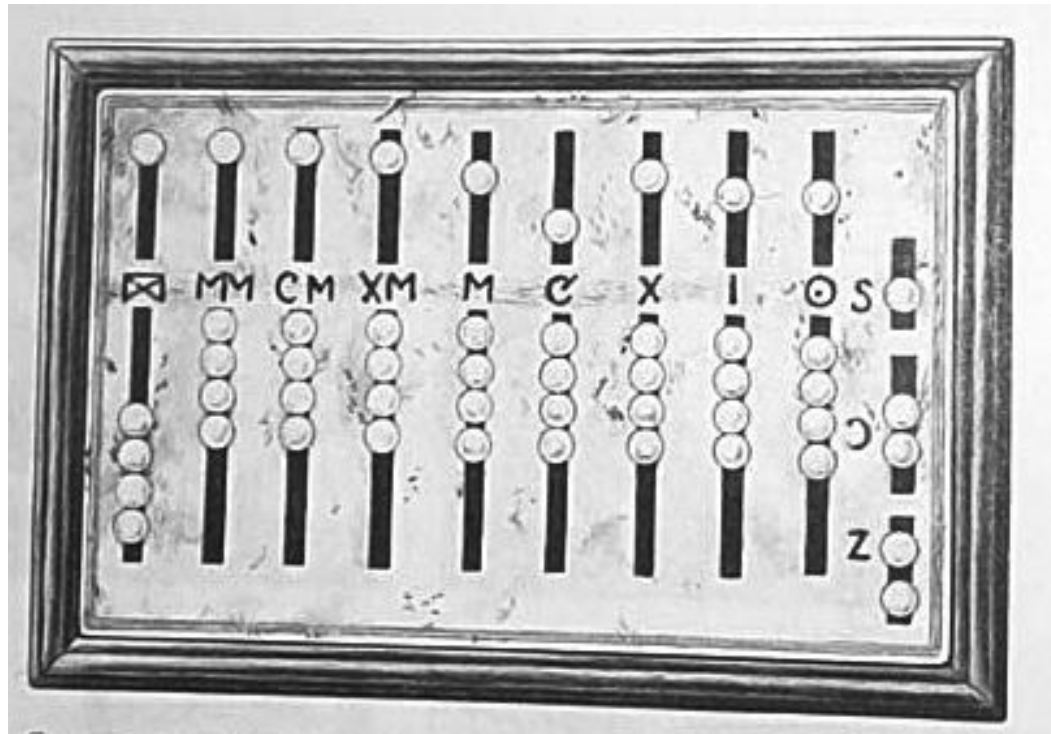
Доэлектронная история вычислительной техники

# 1.1. Общий исторический фон



Технологические эпохи и основные события доэлектронной истории вычислительной техники

## 1.2. Простейшие цифровые вычислительные устройства – абак и счеты



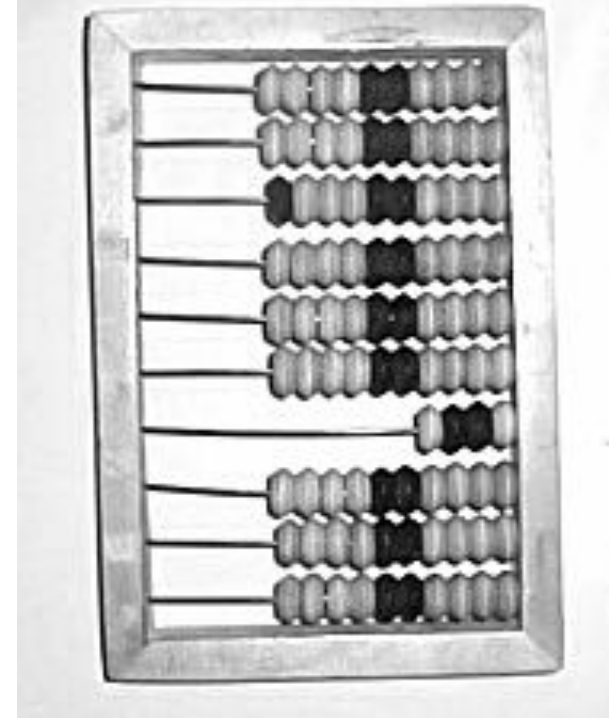
Древнеримский абак

## 1.2. Простейшие цифровые вычислительные устройства – абак и счеты



Китайские счеты -  
«суаньпань»

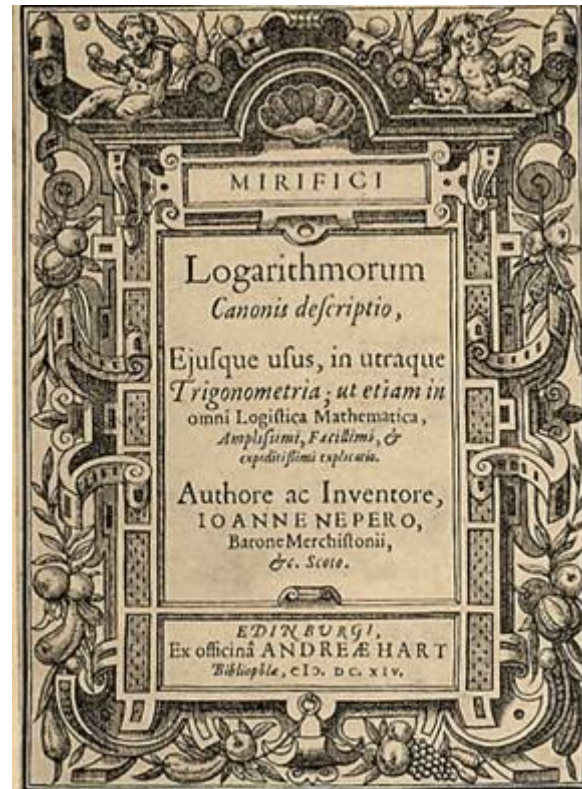
Русские счеты



### 1.3. Логарифмическая линейка и ее потомки – аналоговые вычислительные машины



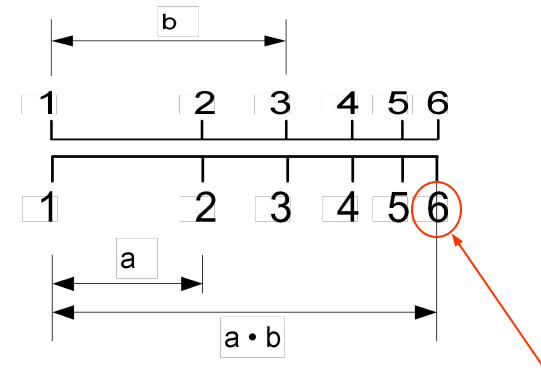
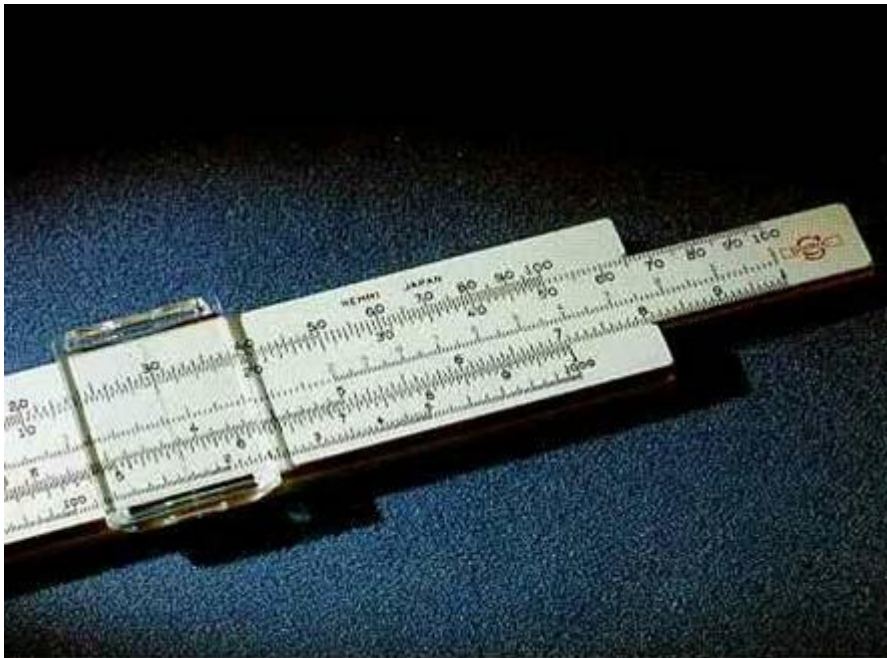
Джон Непер  
(Napier, John;  
1550-1617)



Титульный лист книги Непера  
«Описание удивительных таблиц  
логарифмов», 1614 г.

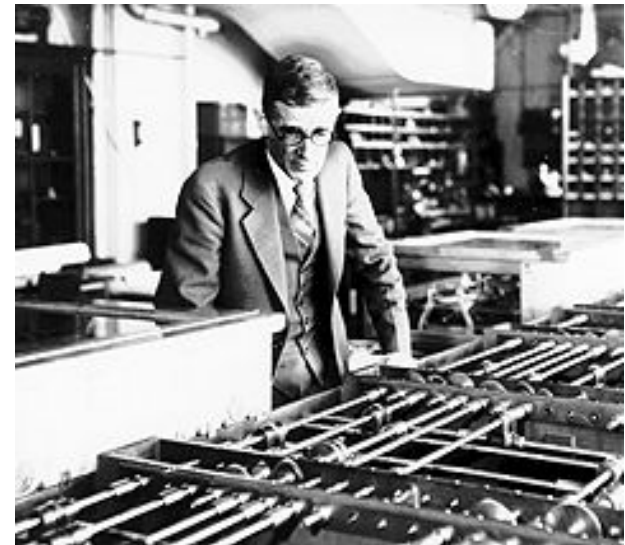
### 1.3. Логарифмическая линейка и ее потомки – аналоговые вычислительные машины

$$\log(a \cdot b) = \log a + \log b$$



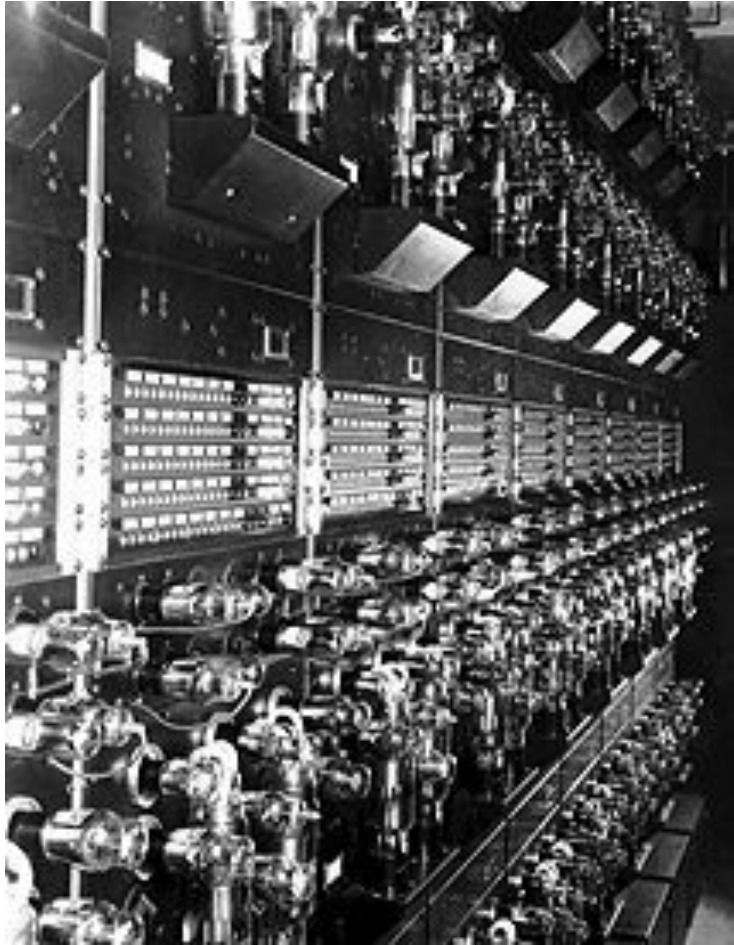
Логарифмическая линейка

### 1.3. Логарифмическая линейка и ее потомки – аналоговые вычислительные машины



Наиболее совершенной электромеханической аналоговой вычислительной машиной был дифференциальный анализатор Ванневара Буша (Bush, Vannevar; 1890-1974) в Массачуссетском технологическом институте (1931 г.)

### 1.3. Логарифмическая линейка и ее потомки – аналоговые вычислительные машины



Большой электронный дифференциальный анализатор Буша (1942 г.)

Вес около 100 тонн, 2000 электронных ламп, 150 электромоторов, 300 км проводов.

Использовался для военных расчетов в течение Второй мировой войны



### 1.3. Логарифмическая линейка и ее потомки – аналоговые вычислительные машины



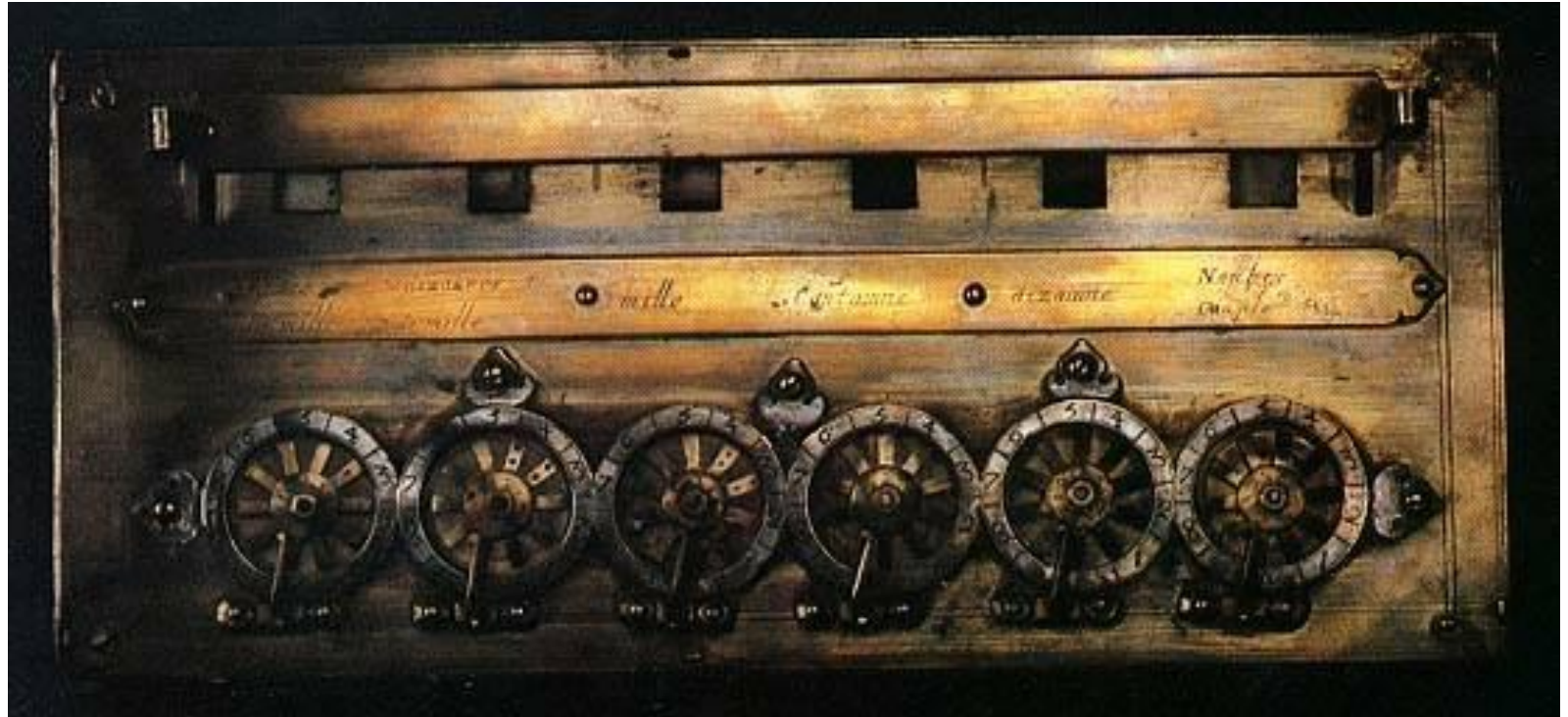
В 1960-70-х годах большой популярностью пользовались настольные электронные аналоговые вычислительные машины

## 1.4. Суммирующая машина Паскаля



Блез Паскаль (Pascal, Blaise; 1623-1662)

## 1.4. Суммирующая машина Паскаля



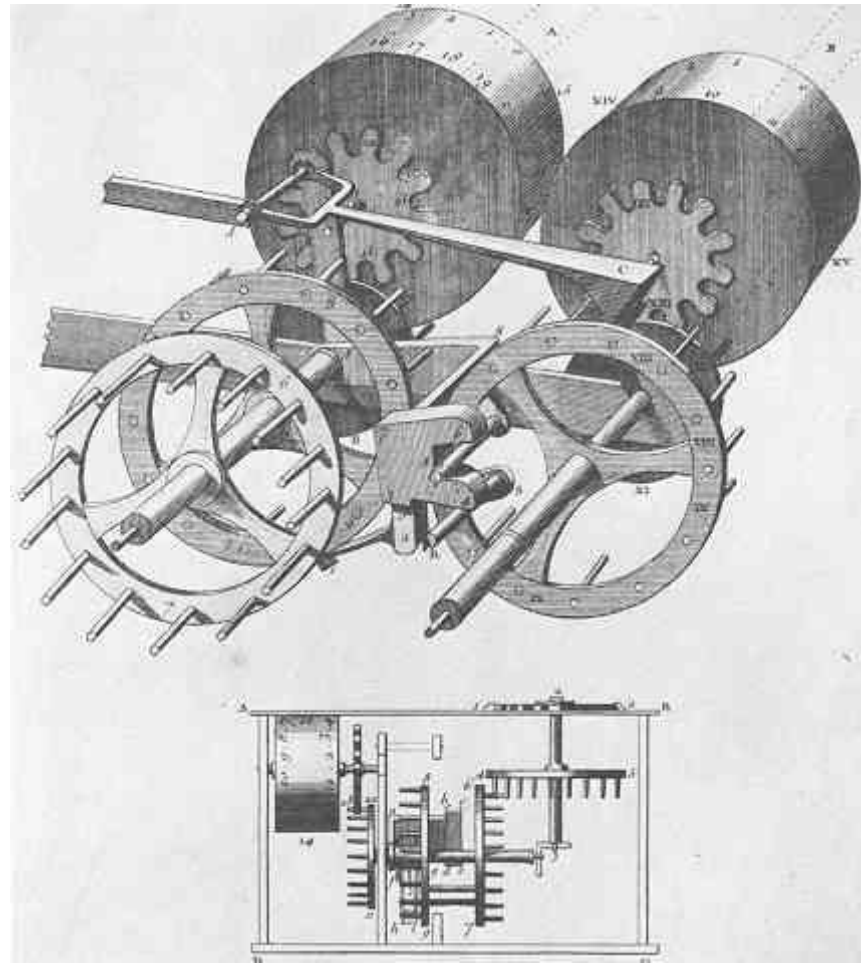
Паскалина (1642 г.) Вид спереди

## 1.4. Суммирующая машина Паскаля



Паскалина. Вид сзади

## 1.4. Суммирующая машина Паскаля



Паскалина. Механизм передачи десятков

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



Готтфрид Лейбниц (Leibniz, Gottfried; 1646-1716)

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора

Для умножения чисел используется способ многократного сложения.

Слева - на бумаге и Паскалине, справа - на арифмометре

$$\begin{array}{r} 1526 \\ * 312 \\ \hline 1526 \\ + 1526 \\ + 1526 \text{ <-} \\ + 1526 \text{ <-} \\ + 1526 \\ \hline = 476112 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1526 \\ * 312 \\ \hline 1526 \\ + 1526 \\ \hline = 3052 \\ \text{-----} \text{ -> сдвиг каретки} \\ 3052 \\ + 1526 \\ \hline = 18312 \\ \text{-----} \text{ -> сдвиг каретки} \\ 18312 \\ + 1526 \\ + 1526 \\ + 1526 \\ \hline = 476112 \end{array}$$

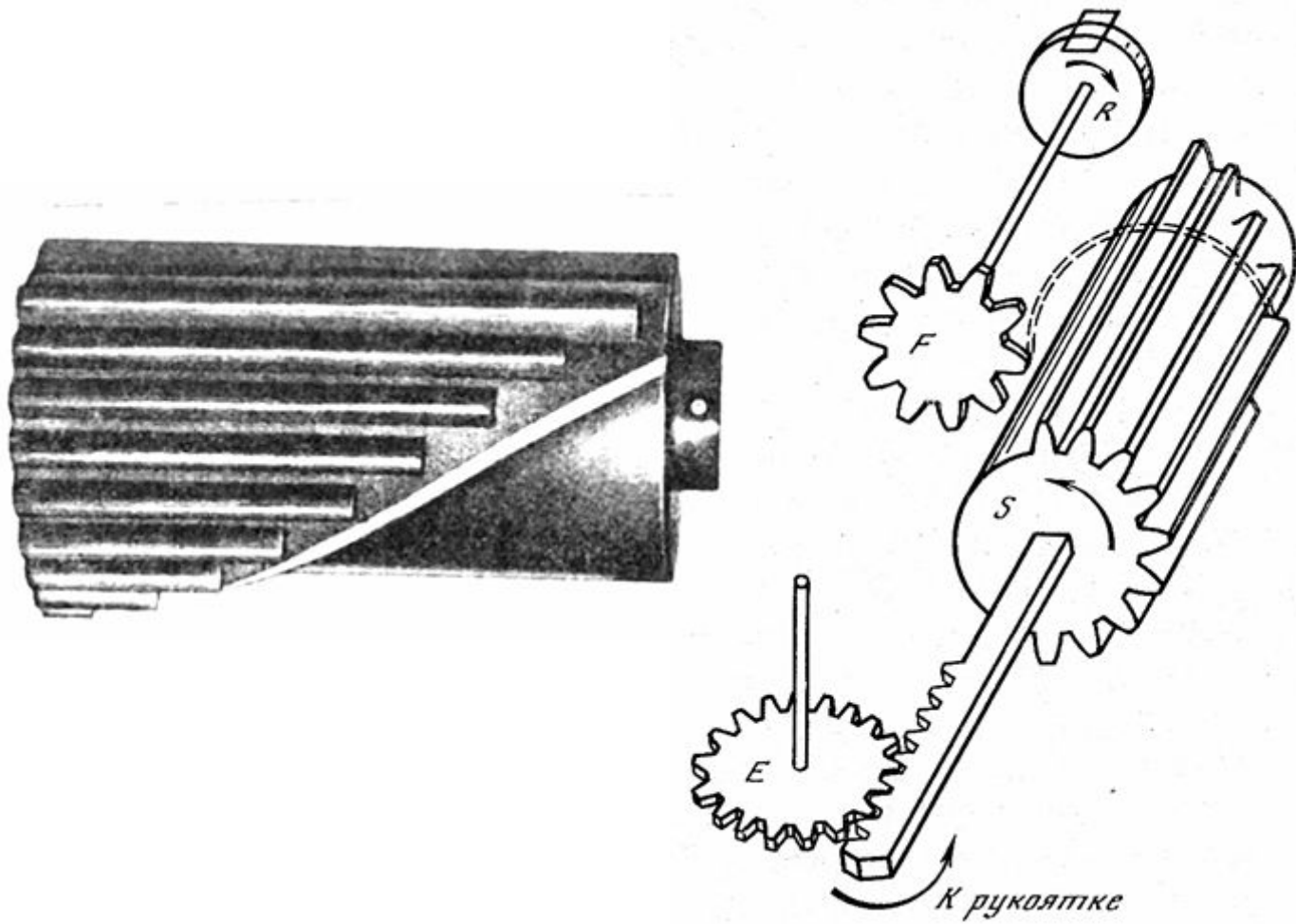
## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора

Для механизации операции умножения Лейбниц ввел в конструкцию вычислительной машины:

- ✓ механизм многократного ввода слагаемого (ступенчатый валик Лейбница);
- ✓ размещение механизма ввода на подвижной каретке



## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



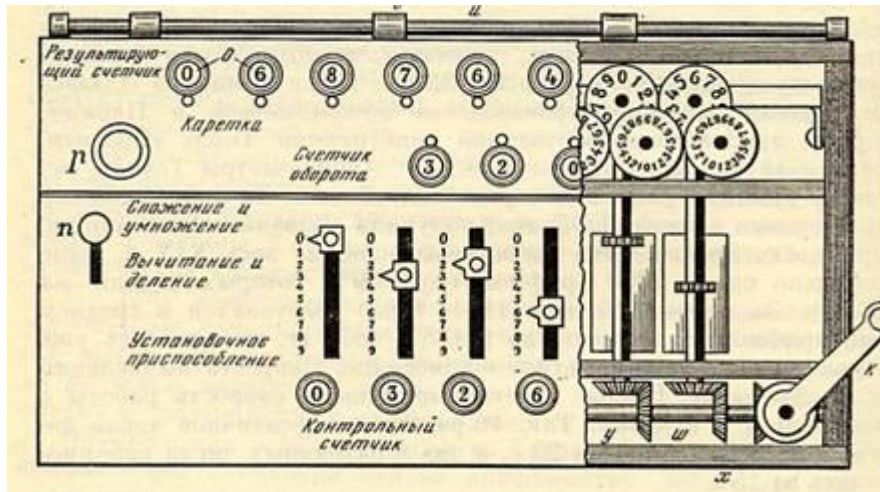
Ступенчатый валик Лейбница

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



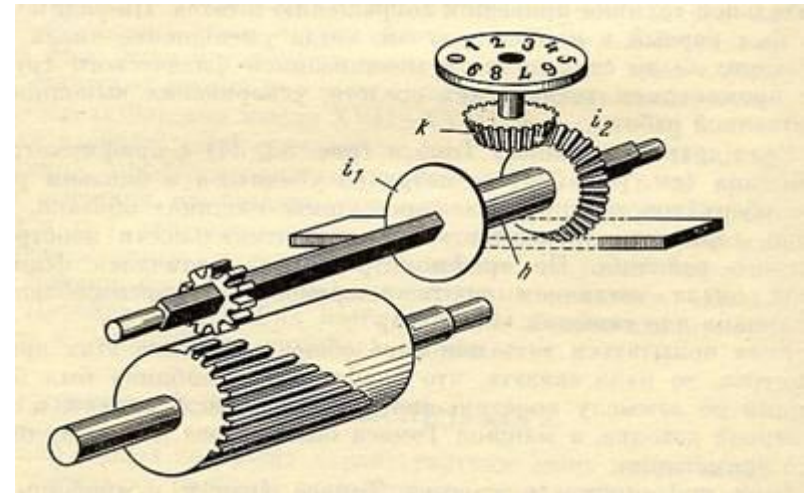
Арифмометр Лейбница (1673 г., реконструкция). Механизм ввода слагаемых размещен спереди на подвижной каретке, его ступенчатые валики вращаются правой рукояткой. Суммирующий механизм расположен сзади, сдвиг каретки производится поворотом левой рукоятки

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



Промышленное производство арифмометров с валиком Лейбница было налажено во Франции Карлом Томасом в 1821 г.

Всего в течение XIX века было выпущено около 2000 томас-машин. Некоторые из них использовались вплоть до 30-х годов XX века.



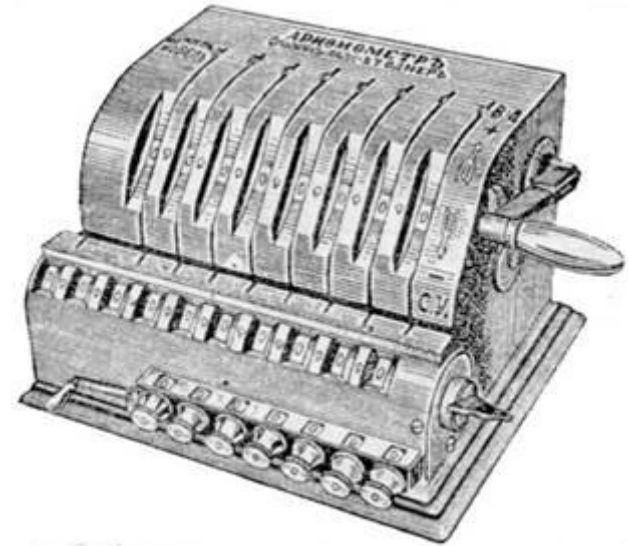
## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



Ровно через 200 лет после изобретения ступенчатого валика, в 1873 г., петербургский изобретатель В. Т. Однер (1845-1905) предложил более простое и удобное устройство для ввода слагаемых – колесо Однера с переменным числом зубцов

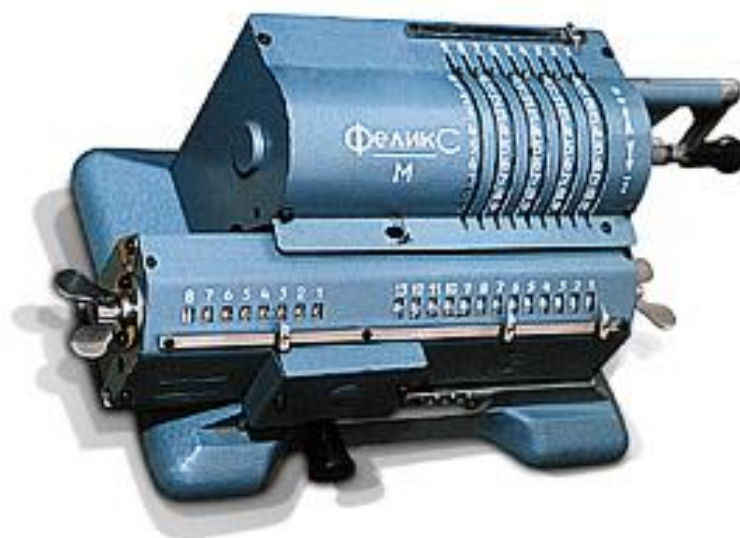
## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора

Арифмометр Однера  
выпуска 1876 г.



Арифмометр  
начала XX века

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



После эмиграции Однера в Швецию в 1917 г. арифмометры его конструкции выпускались на заводе им. Дзержинского под маркой «Феликс».

В 1969 г. их было произведено 300 000 шт.

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



Усовершенствование механического арифмометра продолжалось вплоть до 70-х годов XX века.

Были разработаны многочисленные конструкции с ручным и электрическим приводом

## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



Электронные калькуляторы по своим функциональным возможностям соответствовали механическим, но работали быстрее и бесшумно. Одна из первых моделей электронного калькулятора фирмы Burroughs (1970-е годы)



## 1.5. Арифмометр – от машины Лейбница до электронного калькулятора



Современный электронный калькулятор

## 1.6. Принцип программного управления. Вычислительные машины Бэббиджа

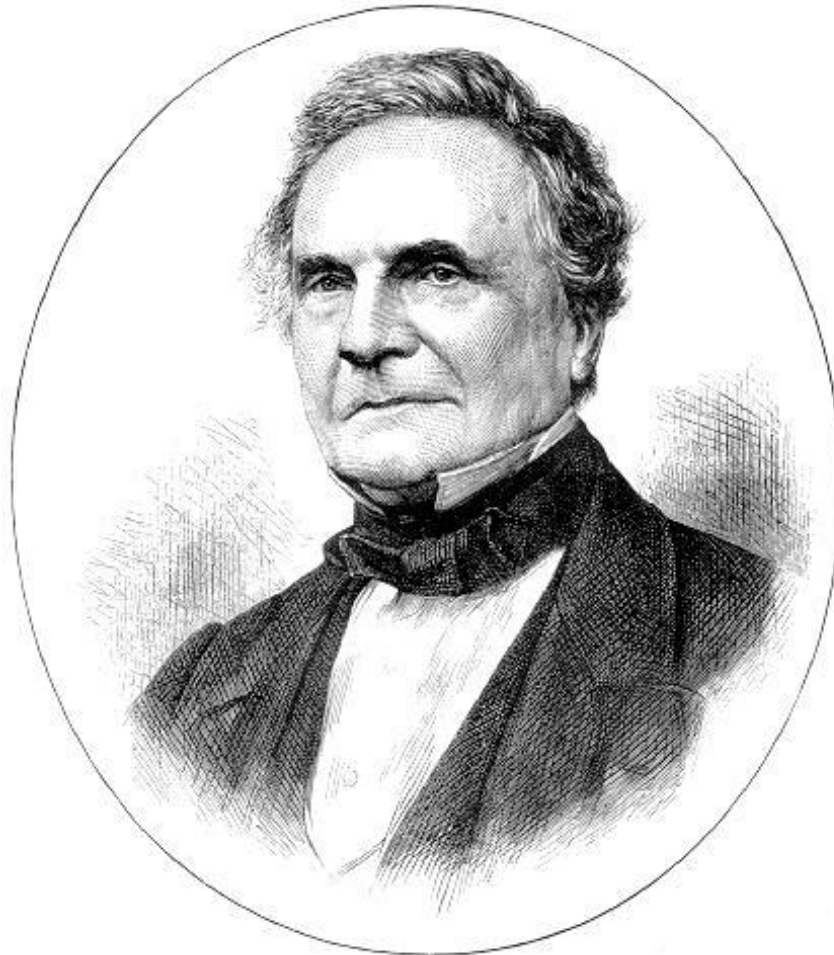


Принцип программного управления впервые был реализован в ткацком станке Жаккара (Jacquard, Joseph-Marie; 1752 - 1834), изобретенном в 1801 г.

Станок управлялся  
связанными в цепочку  
картонными  
перфокартами

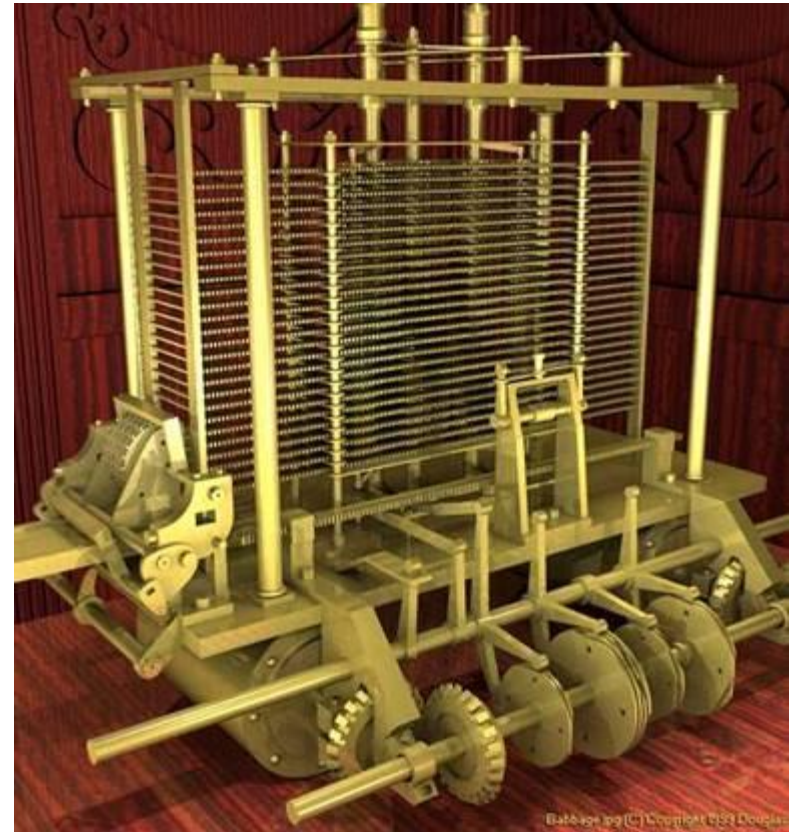


## 1.6. Принцип программного управления. Вычислительные машины Бэббиджа



Чарльз Бэббидж (Charles Babbage, 1791-1871)

## 1.6. Принцип программного управления. Вычислительные машины Бэббиджа



Вычислительные машины  
Бэббиджа 1820-1832 г.  
(фрагменты, реконструкция)

## 1.6. Принцип программного управления. Вычислительные машины Бэббиджа



Первый в истории программист графиня Ада Лавлейс,  
урожденная Байрон  
(Lovelace, Ada Augusta; 1815-1852)

## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций



Герман Холлерит  
(Hollerith, Hermann; 1860-1929)

## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	1	3	0	2	4	10	On	5	A	C	E	a	e	v	c					EB	SB	Ch	Sy	U	Sh	Hk	Dr	Rm											
2	2	4	1	3	E	15	Off	15	B	D	F	b	d	g	h					SY	X	Fp	Cn	R	X	Al	Cg	Kg											
3	0	0	0	0	W	20		0	0	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	1	1	1	1	0	25	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	2	2	2	2	5	30	B	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	3	3	3	3	0	3	C	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D	4	4	4	4	1	4	D	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E	5	5	5	5	2	C	E	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
F	6	6	6	6	A	D	F	6	6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
G	7	7	7	7	B	E	G	7	7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
H	8	8	8	8	a	F	H	8	8	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
I	9	9	9	9	b	c	I	9	9	9	9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

В «машине для переписи населения» (1887 г.) Холлерит предложил использовать перфокарты, подобные жаккардовым. На каждый объект переписи заводилась отдельная перфокарта, в соответствующих позициях которой делались отверстия, отвечающие определенным значениям признаков (пол, возраст и т. д.)

## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций

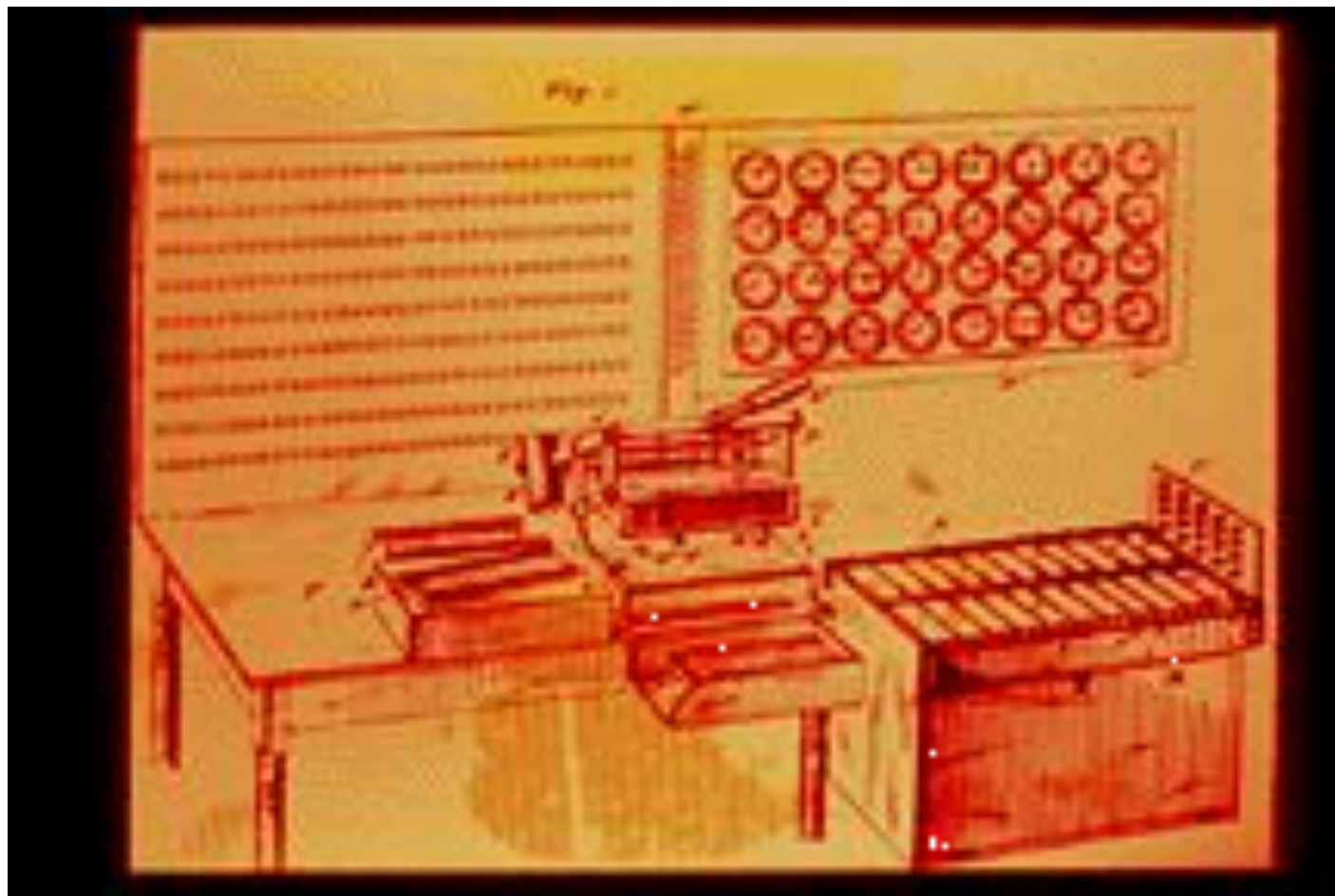


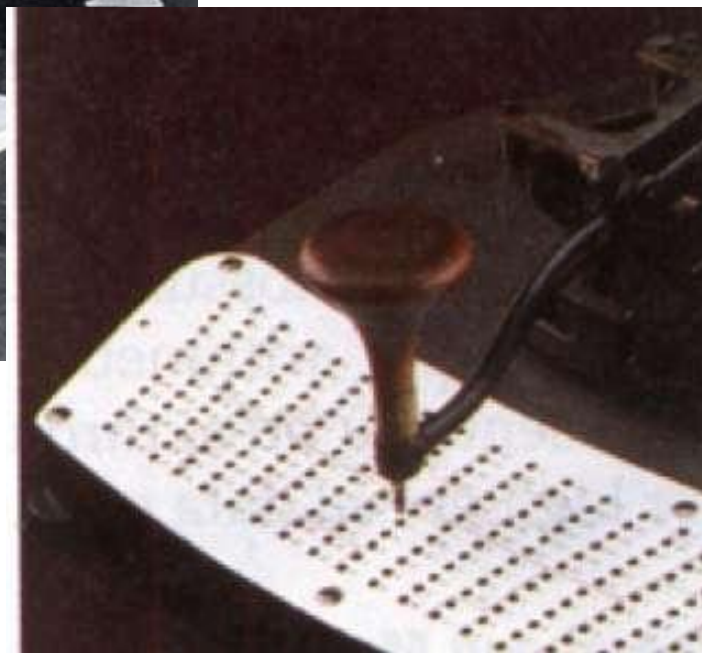
Рисунок из патента Холлерита 1887 г.



## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций



Пробивка отверстий в  
перфокарте Холлерита

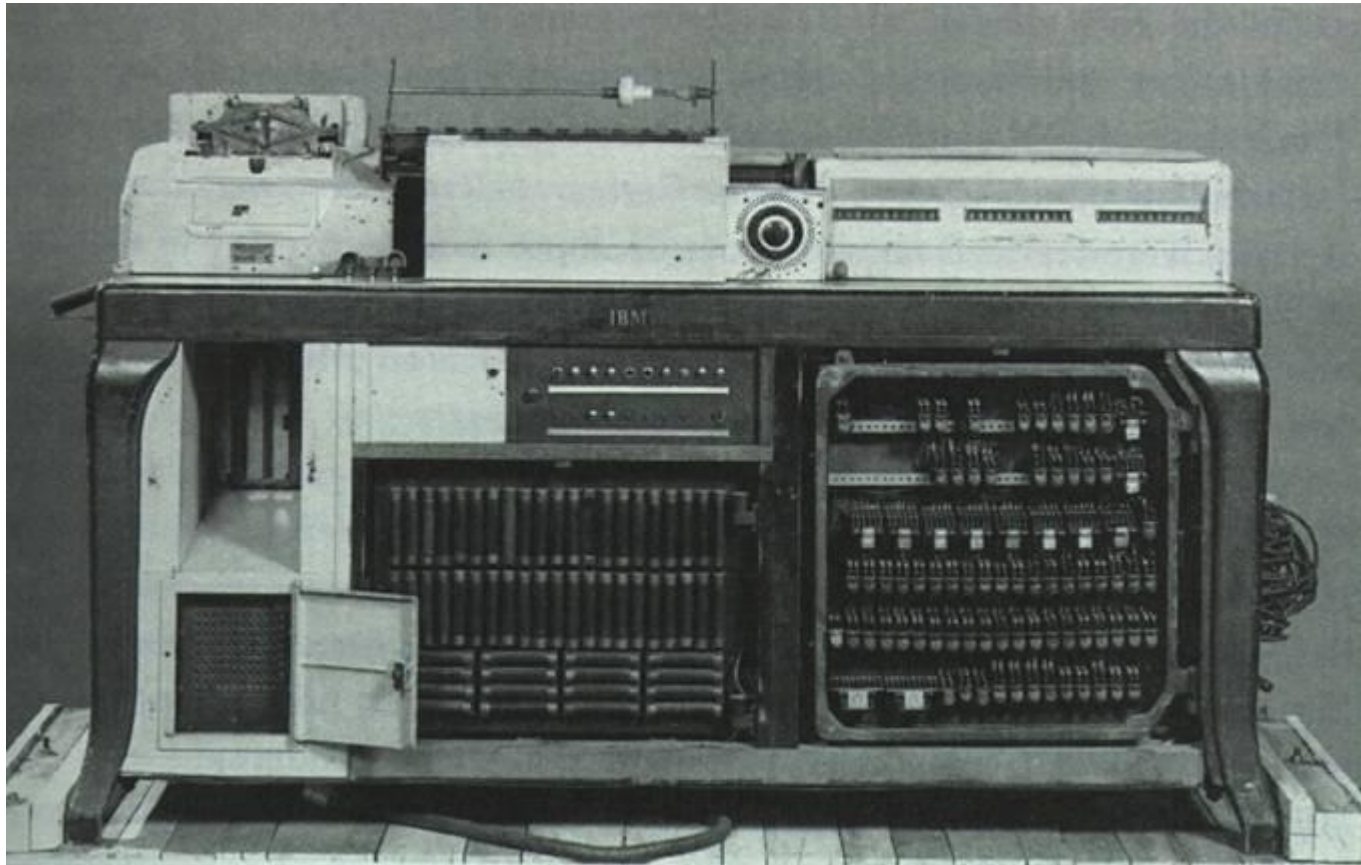


## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций



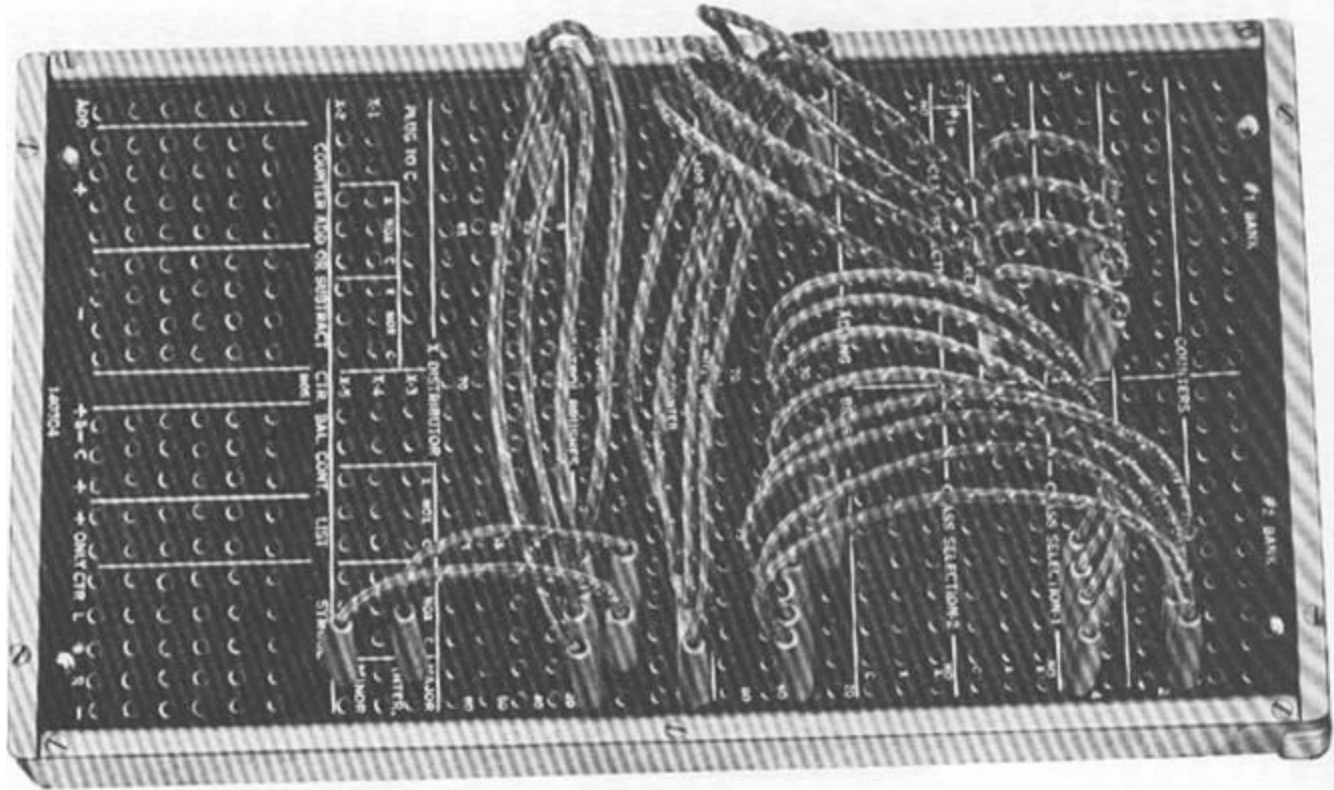
Табулятор Холлерита. Перфокарты считываются устройством, размещенном в углу стола. Сзади расположена панель с электромеханическими счетчиками

## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций



Табулятор фирмы IBM (1920-е годы) представлял собой сложнейшее устройство, содержащее 100 тыс. деталей, 5 км проводов. Результаты расчетов выдавались на печать

## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций



Программа вычислений на табуляторе набиралась штекерами на сменной коммутационной панели

## 1.7. Табуляторы: от Холлерита до машиносчетных станций



На базе счетно-перфорационных машин в 1930-е годы были организованы «фабрики вычислений» - машиносчетные станции. На снимке: перфораторный цех МСС

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ

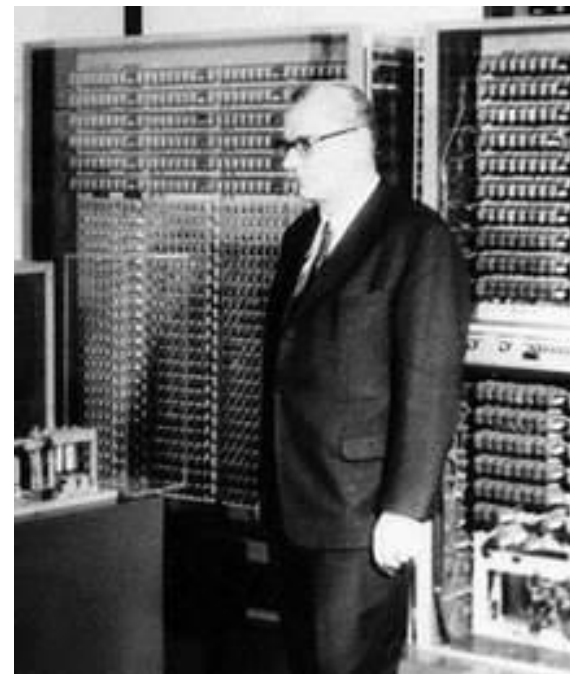
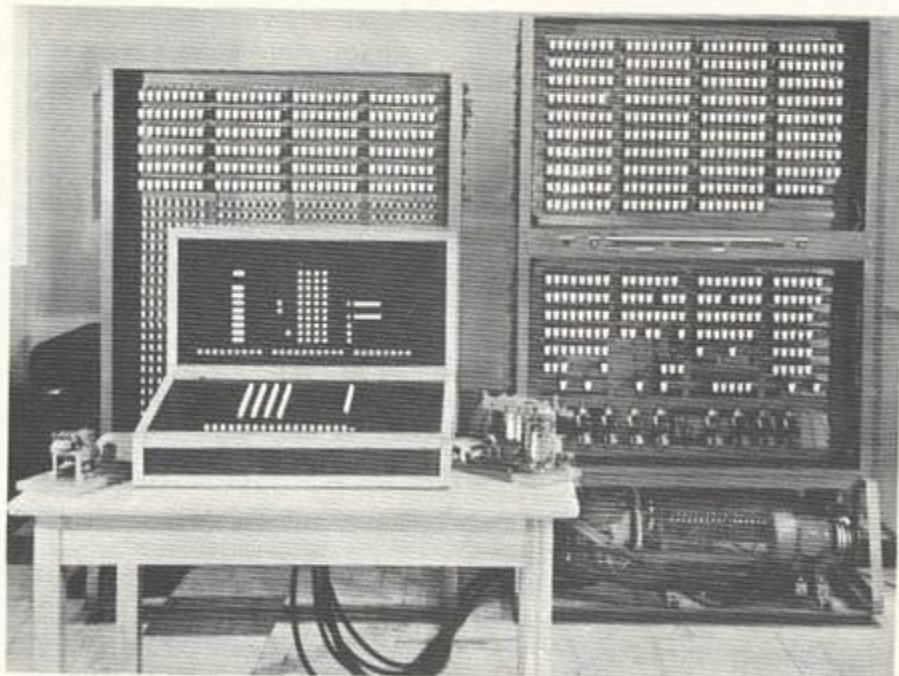
- ✓ Проекты Конрада Цузе (Германия, 1938-1945);
- ✓ Проект Mark-1 Говарда Айкена (Гарвардский университет и IBM, 1939-1944);
- ✓ Проекты Джорджа Стибица (Bell Laboratories, 1939-1947)

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ



Конрад Цузе (Zuse, Kohnrad; 1910-1995)

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ



Первая в истории работающая программно-управляемая универсальная вычислительная машина Z-3 (1941 г.)  
2600 реле, ОЗУ 64 22-разрядных слова



## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ

Айкен предложил, опираясь на идеи Бэббиджа, построить из стандартных деталей табуляторов IBM, универсальную программно-управляемую машину для сложных вычислений

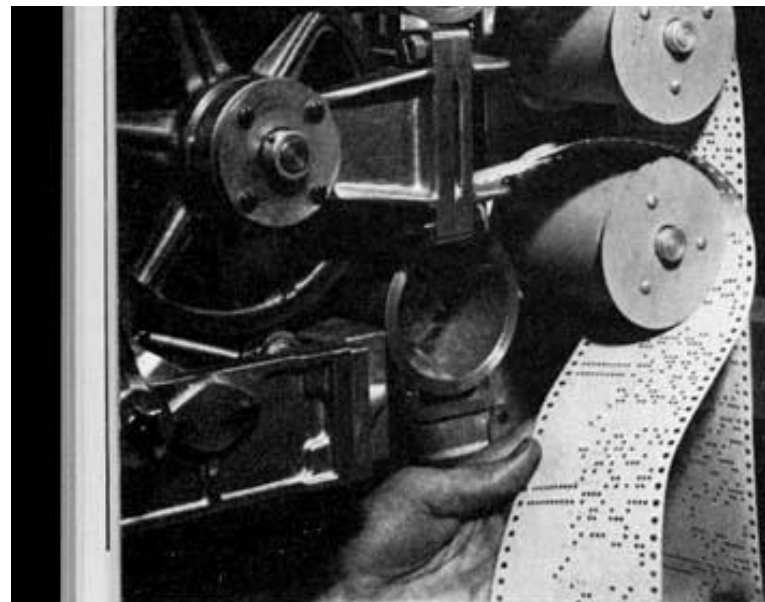
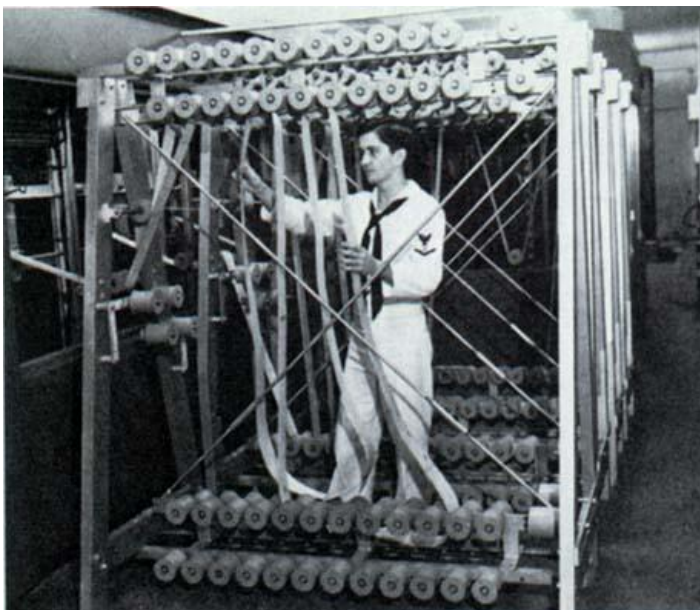
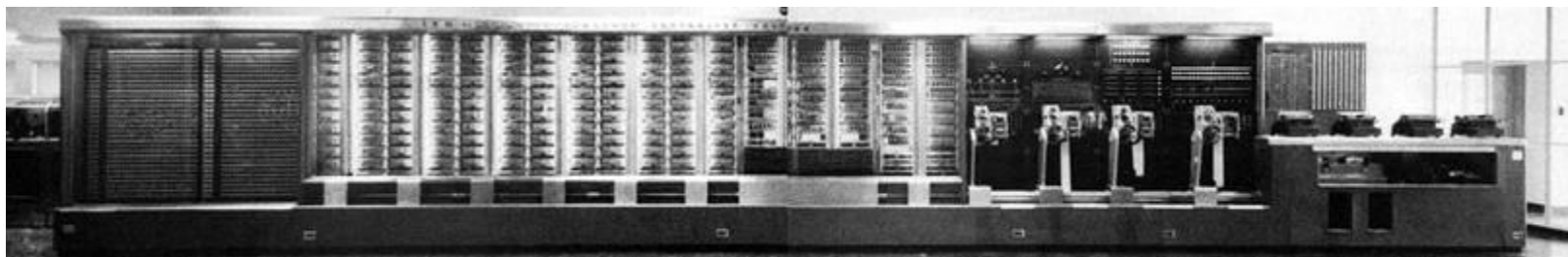


Профессор Гарвардского университета Говард Айкен  
(Aiken, Howard; 1900-1973)



Президент IBM  
Томас Уотсон старший  
(Watson, Thomas; 1874-1956)

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ



Mark-1 (1944 г.) Длина 17 м, масса 5 т., 750 тыс. деталей, 800 км проводов. Точность 23 десятичных знака

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ



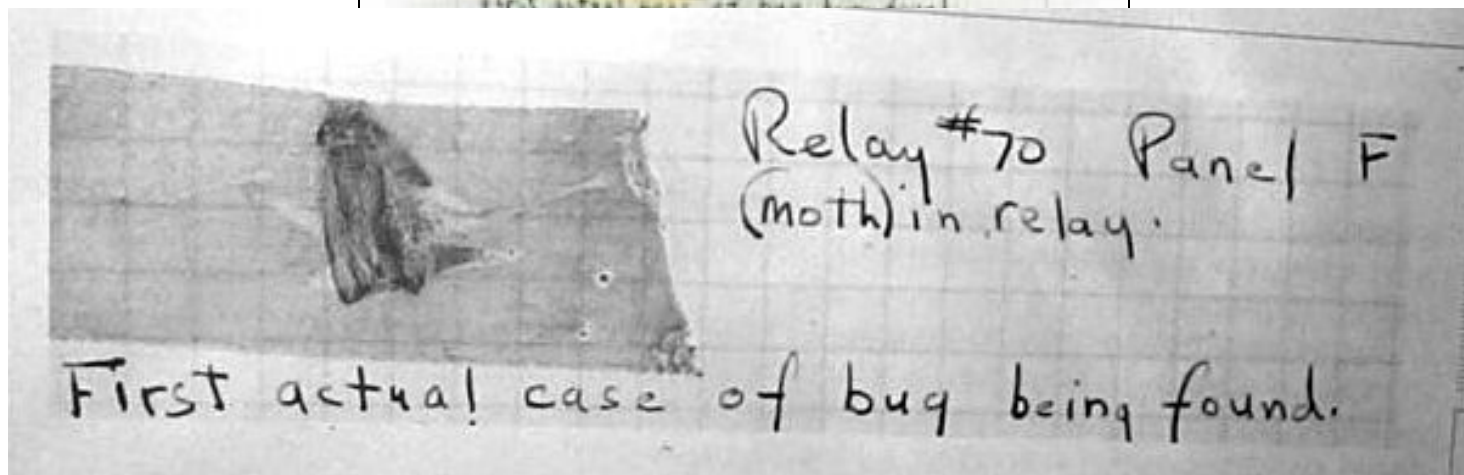
Младший лейтенант...



...адмирал

Руководитель группы программистов Mark-1  
Грейс Хоппер (Hopper, Grace; 1906-1992)

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ



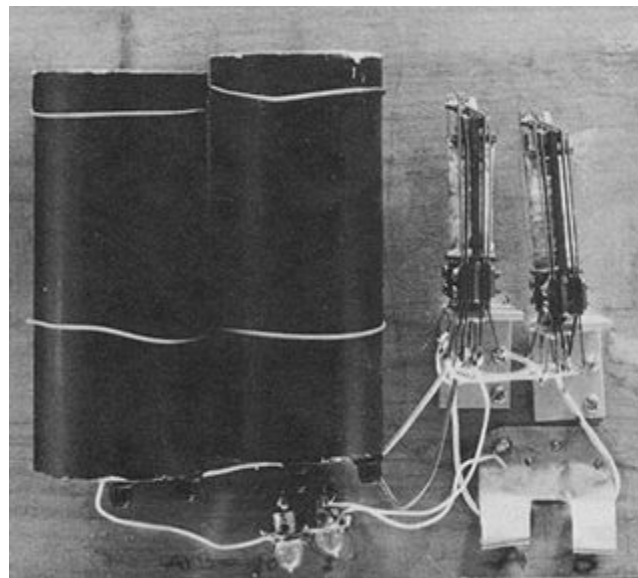
Запись 9.09.45 в рабочем журнале компьютера Mark: «Реле #70 панель F. Мотылек в реле.

Первый достоверный случай обнаружения насекомого»

## 1.8. Сложные электромеханические и релейные машины – предвестники ЭВМ



Джордж Стибиц  
(Stibitz, George; 1904-1995)



Калькулятор комплексных чисел Bell-1 (1940 г.)  
260 реле, 6 разрядов, время умножения двух комплексных чисел 6 с.