

Компьютерная Физика

Лекция 1. Введение

Виктор Николаевич Задков
Святослав Александрович Шленов
Физический Факультет
МГУ им. М.В.Ломоносова



План лекции

- Предмет “Компьютерной Физики”
- Структура курса
- Краткое историческое введение





Примеры курсовых работ

- Навигация на орбите
- Поведение небоскреба во время землетрясения
- Моделирование фракталов
- Молекулярная динамика простых систем
- Методы Монте-Карло в физике (перколяция)
- Динамика ионов в ловушке Пеннинга
- Моделирование геотермальной станции

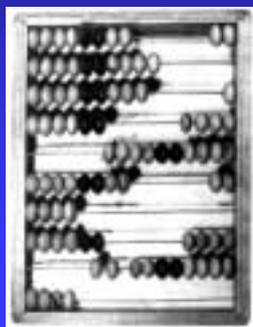
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

5



Доисторические примитивные вычислительные устройства



Счеты – первый калькулятор с движущимися механическими частями (3000 лет в.с., Вавилон)

Узелки на память:
Вычислительное устройство древних атцегов



8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

6



Примитивные вычислительные устройства (продолжение)



8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

7



Механические компьютеры

В 1642, в Париже Блез Паскаль (Blaise Pascal, 1623-1663) построил первую механическую счетную машину --Паскалину



Действия: + и -

Первая коммерческая неудача, продана в Boston Museum

8 September 2001

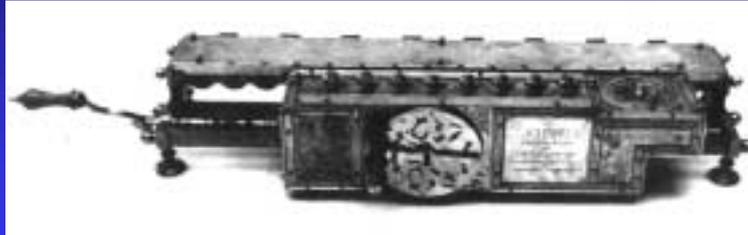
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

8



Механические компьютеры (продолжение)

В 1673 г. Готфрид Лейбниц (Gottfried Leibniz, 1646-1716) построил т.н. “Калькулятор Лейбница”



Действия: +, -, *, /, sqrt(x)
Имел коммерческий успех, производился с 1862 по 1930

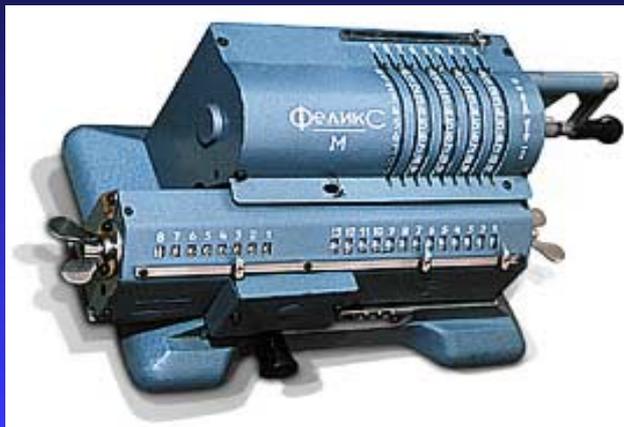
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

9



Механические компьютеры (продолжение)



“Железный Феликс” прошлого века во многом напоминает своего собрата, Калькулятор Лейбница

8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

10



Механические компьютеры (продолжение)



В 1801 г. Джозеф Джакард (Joseph-Marie Jacquard) создал ткацкий станок с программным управлением, в котором использовал перфоленту (см. различные муз. инструменты)

8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

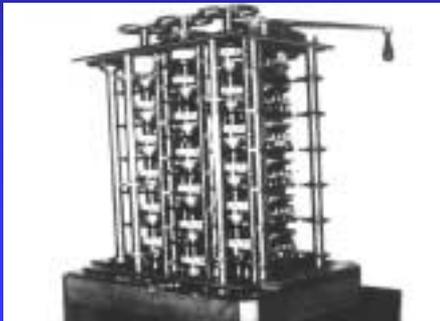
11



Механические компьютеры (продолжение)



В 1833 г. Чарльз Бэббидж начал работу над своей аналитической машиной—первым в мире компьютером общего назначения, который считывал инструкции с перфокарт (имела память – 1000 регистров, логарифм. вычисл.)



В 1842 леди Ада Лавлейс составила первую программу (см. язык Ада)



8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

12



Механические компьютеры (продолжение)

В 1896 г. Герман Холлерит создал первую электро-механическую машину— Табулятор Холлерита— для переписи населения США

Основал в 1911 г. Tabulating Machine Company, которая в 1924 г. переименована в International Business Machines Corporation (IBM)



8 September 2001

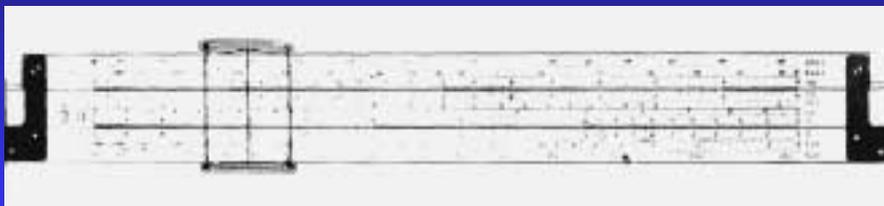
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

13



Механические компьютеры (продолжение)

“Карманный калькулятор” инженеров до 70-х годов прошлого века—логарифмическая линейка



Первая логарифмическая линейка была создана Уильямом Оутредом в Англии в 1622 г.!

8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

14



Первые ЭВМ

В 1927 г. в М.И.Т. (США) был изобретен аналоговый компьютер

В 1937 г. Джорж Стибитц (Bell Telephone Labs) построил первую вычислительную машину на основе двоичной системы счисления

В 1938 г. Конрад Цузе построил Z1—первую электро-механическую цифровую вычислительную машину (NB! 1941 г. Z3)



3D



8 September 2001

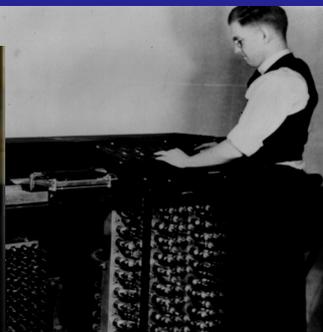
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

15



Первые ЭВМ (продолжение)

В 1942 г. Джон Атанасов и Клиффорд Берри создали в университете штата Айова первую цифровую ЭВМ--ABC



ABC
tutorial



8 September 2001

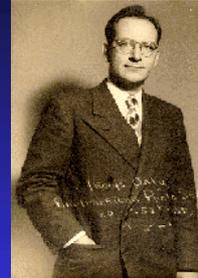
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

16



Первые ЭВМ (продолжение)

В 1946 г. в США Мочли и Эккертом построена ЭВМ ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), University of Pennsylvania
Параметры: вес 30 тон, 2 этажа, 18000 ламп, 70000 сопротивлений, 10000 емкостей, 6000 реле
5000 арифм. оп/с;
программирование—перетыканием проводов



3D



8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

17



Первые ЭВМ (продолжение)

В 1946 г. Фон Ньютман разработал концепцию архитектуры компьютера (хранение программы в памяти ЭВМ)

В 1949 г. в Англии создан прототип современной ЭВМ—EDSAC (ОЗУ, 512 ячеек памяти)

8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

18



А что происходило у нас, в СССР?

- 1947 г., МЭСМ (малая электронно-счетная машина); Киев, ин-т электротехники под рук. акад. С.А.Лебедева
- 1951 г., запуск в производство
- 1952-54 гг., БЭСМ-1, Стрела, М-2, М-3 (серийно!!!)
- 1961 г., Раздан-2 – первая транзисторная ЭВМ в СССР
- Затем, Минск, Урал, БЭСМ-4, М-220, БЭСМ-6, ...

8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

19



А что происходило у нас, в СССР? (продолжение)

ЭВМ “Стрела”

2000 трехадресных команд в секунду, операции с плавающей точкой над 43 разрядными числами, ОЗУ на электронно-лучевых трубках, ПЗУ на п/п диодах
внешнее ЗУ – два накопителя на магнитной ленте
ввод—с перфокарт или с магнитной ленты



8 September 2001

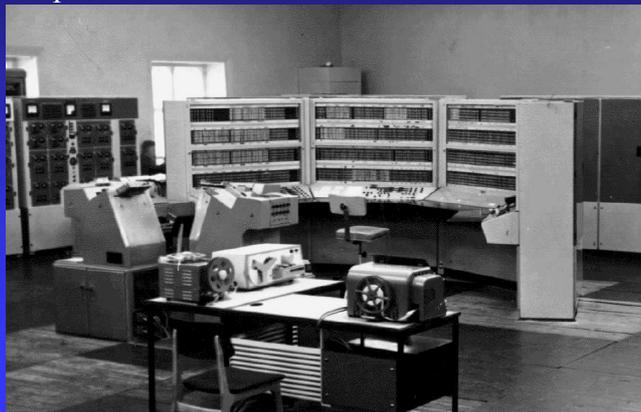
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

20



А что происходило у нас, в СССР? (продолжение)

Знаменитая ЭВМ БЭСМ-6, во многом предвосхитившая свое время



8 September 2001

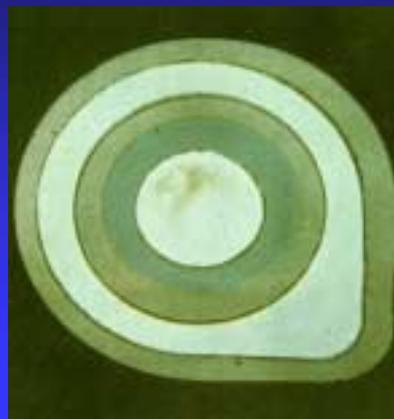
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

21



Прогресс технологии (продолжение)

В 1948 г. Вильям Шокли, Джон Бодин и Уильям Браттин (Bell Labs) изобрели первый транзистор



8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

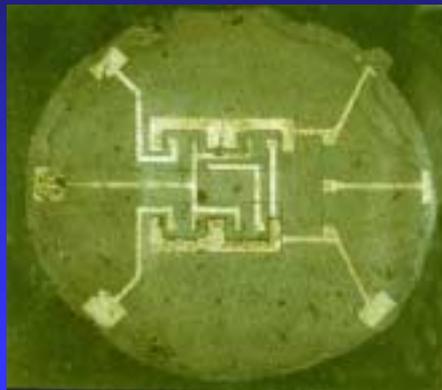
22



Прогресс технологии (продолжение)

В 1961 г. – первая ИС
из 4-х транзисторов
(фото)

В 1968 – ИС из 180
транзисторов



8 September 2001

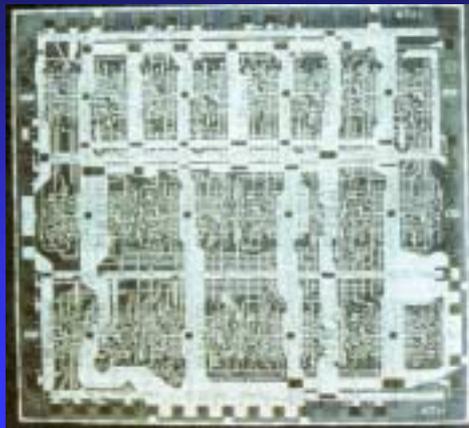
Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

23



Прогресс технологии (продолжение)

В 1976 г. – первый 16 бп.
микропроцессор
(20000 транзисторов)



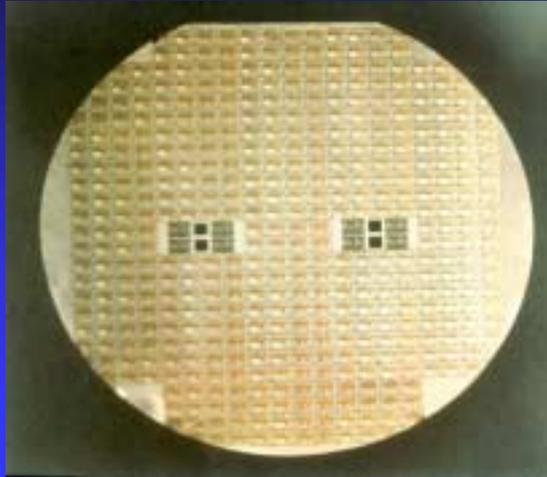
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

24



Прогресс технологии (продолжение)



Так выглядит
кремниевая
пластина с
напыленными на
нее ИС

8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

25



Прогресс технологии (продолжение)



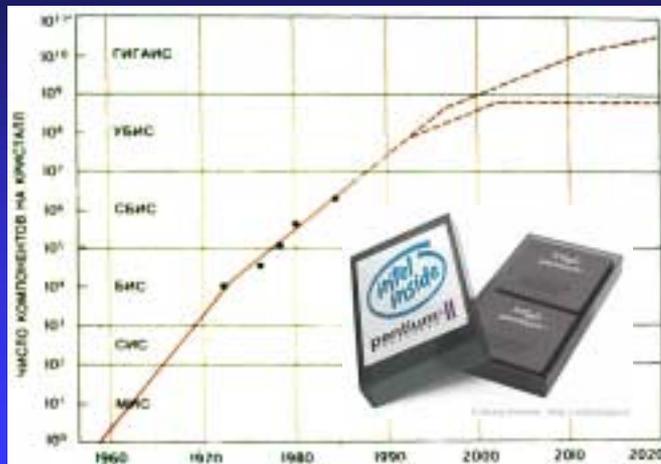
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

26



Прогресс технологии (продолжение)



8 September 2001

NB! Закон Мура

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

27



Прогресс технологии (продолжение)

Материнская плата ПК



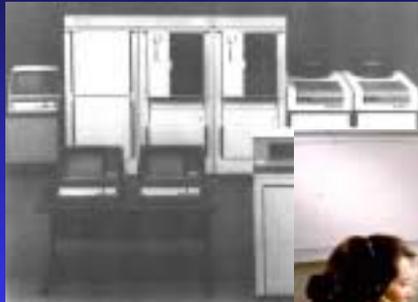
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

28



Прогресс технологии (продолжение)



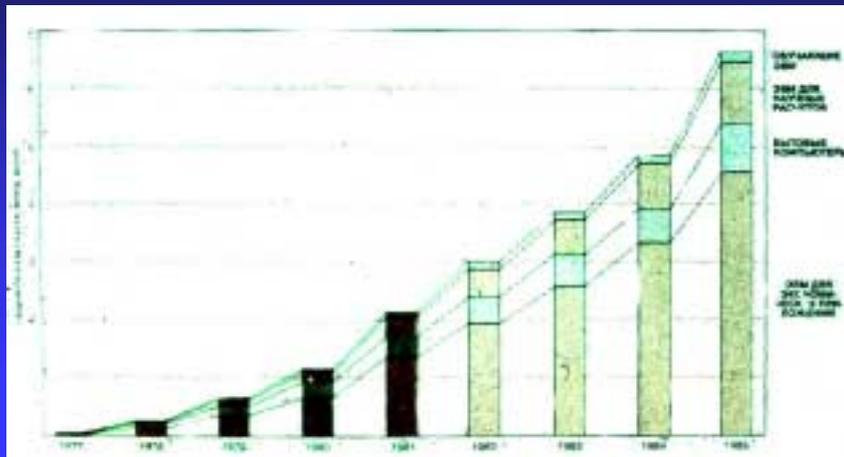
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

29



Прогресс технологии (продолжение)



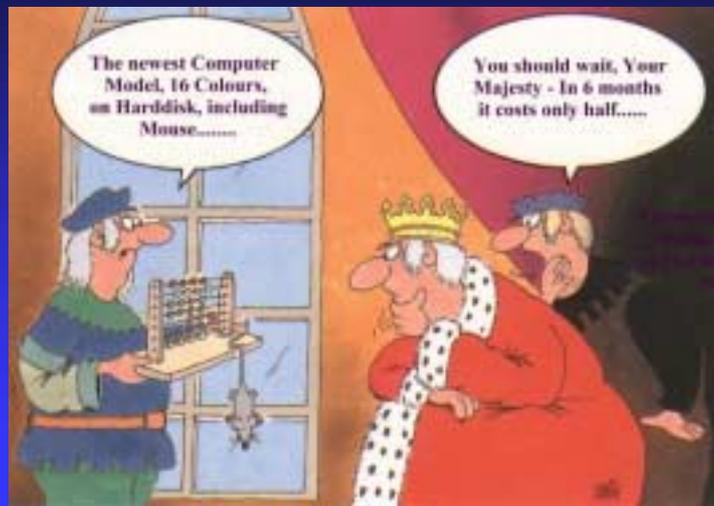
8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

30



“Закон продаж” Мура



8 September 2001

Victor N. Zadkov: Lectures on Computer Physics

31