



## **История и методология параллельного программирования 4. От мини до суперЭВМ**

**Разработчики:**

**Л.Б. Соколинский, д.ф.-м.н., профессор**

**Н.С. Силкина**

**Южно-Уральский государственный университет**

**Направление 010300.68**

**«Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

Проект комиссии Президента по модернизации и техническому развитию экономики России  
«Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области  
суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения»



# Проект «Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения»

Применение потенциала суперкомпьютерных технологий (СКТ) как значимой составляющей инновационного развития страны является задачей государственной важности, относится к приоритетному направлению и находится под постоянным контролем Президента и Правительства России. Одним из сдерживающих факторов развития страны в этом направлении является острая нехватка высококвалифицированных кадров в области СКТ, поскольку подготовка таких специалистов сейчас отсутствует как элемент системы высшего профессионального образования.

Стратегической целью проекта является создание национальной системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения.

Сайт проекта <http://hpc-education.ru>.



# Содержание курса

1. История вычислительной техники и суперкомпьютеров
2. Эволюция программного обеспечения
3. Математические основы параллельного программирования
4. Языки, методы и инструменты параллельного программирования



# Основная литература

1. *Гладких Б.А.* Введение в специальность: Учебное пособие для вузов. –Томск: Изд-во научно-техн. литературы, 2002.
2. *Полунов Ю.Л.* От абака до компьютера: судьбы людей и машин. Книга для чтения по истории вычислительной техники в двух томах. -М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2004.
3. *Воеводин В.В.* Вычислительная математика и структура алгоритмов. -М.: Изд-во МГУ, 2006.
4. *Воеводин В.В., Воеводин Вл.В.* Параллельные вычисления. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
5. *Себеста У.* Основные концепции языков программирования. М.: Вильямс, 2001.



# Дополнительная литература

1. *Пратт Т., Зелковиц М.* Языки программирования: разработка и реализация. СПб: Питер, 2002.
2. *Бен-Ари М.* Языки программирования. Практический сравнительный анализ. М.: Мир, 2000.
3. *Ахо А., Сети Р., Ульман Д.* Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.
4. *Эндрюс Г.* Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. Издательский дом "Вильямс", 2003.
5. *Малиновский Б.Н.* История вычислительной техники в лицах. Киев. 1995.
6. *Поспелов Д.А., Фет Я.И.* Очерки истории информатики в России. Новосибирск, Научно-издательский центр ОИГГМ, 1998.



# Дополнительная литература

7. Компьютеры в Европе. Прошлое, настоящее и будущее. В кн.: Труды международного симпозиума по истории создания первых ЭВМ и вкладу европейцев в развитие компьютерных технологий. Киев. 1998.
8. *Ершов А. П., Шура-Бура М. Р.* Становление программирования в СССР. Кибернетика, 1976, № 6.
9. *Апокин И. А., Майстров Л. Е.* Развитие вычислительных машин. М., Наука, 1974.
10. *Апокин И.А.* Развитие вычислительной техники и систем на ее основе. Новости искусственного интеллекта, 1994 - №1.
11. К 100-летию со дня рождения С.А. Лебедева. Информационные технологии и вычислительные системы. № 3, 2002.
12. Очерки по истории советской вычислительной техники и школ программирования. Открытые системы. №№ 1-3, 1999. Computerworld №№ 32-48, 1999; №№ 1-36, 2000.



# Второе поколение ЭВМ



Наиболее мощной ЭВМ 2 поколения была IBM-7030 Stretch (1959 г.), установленная в ядерном центре Лос-Аламоса

Быстродействие – до 1 млн. оп./с,  
ОЗУ до 256К 64-битовых слов.  
Стоимость 10 млн. долл.  
В этой машине впервые  
проявились черты ЭВМ будущих  
поколений





# Третье поколение ЭВМ

8



IBM System/360 (объявлена 7 апреля 1964 г.)



# IBM System/360

- Особенности Системы 360:
  - микросхемная элементная база;
  - микропрограммное управление;
  - внешняя память на магнитных дисках;
  - дисплейные терминалы;
  - открытая масштабируемая архитектура
- Система 360 и ее клоны олицетворяют 3-е поколение ЭВМ



Микросхемы позволили резко усложнить конструкцию машин. Печатная плата с микросхемами заменяла целый шкаф оборудования



10

## Накопитель на жестких магнитных дисках

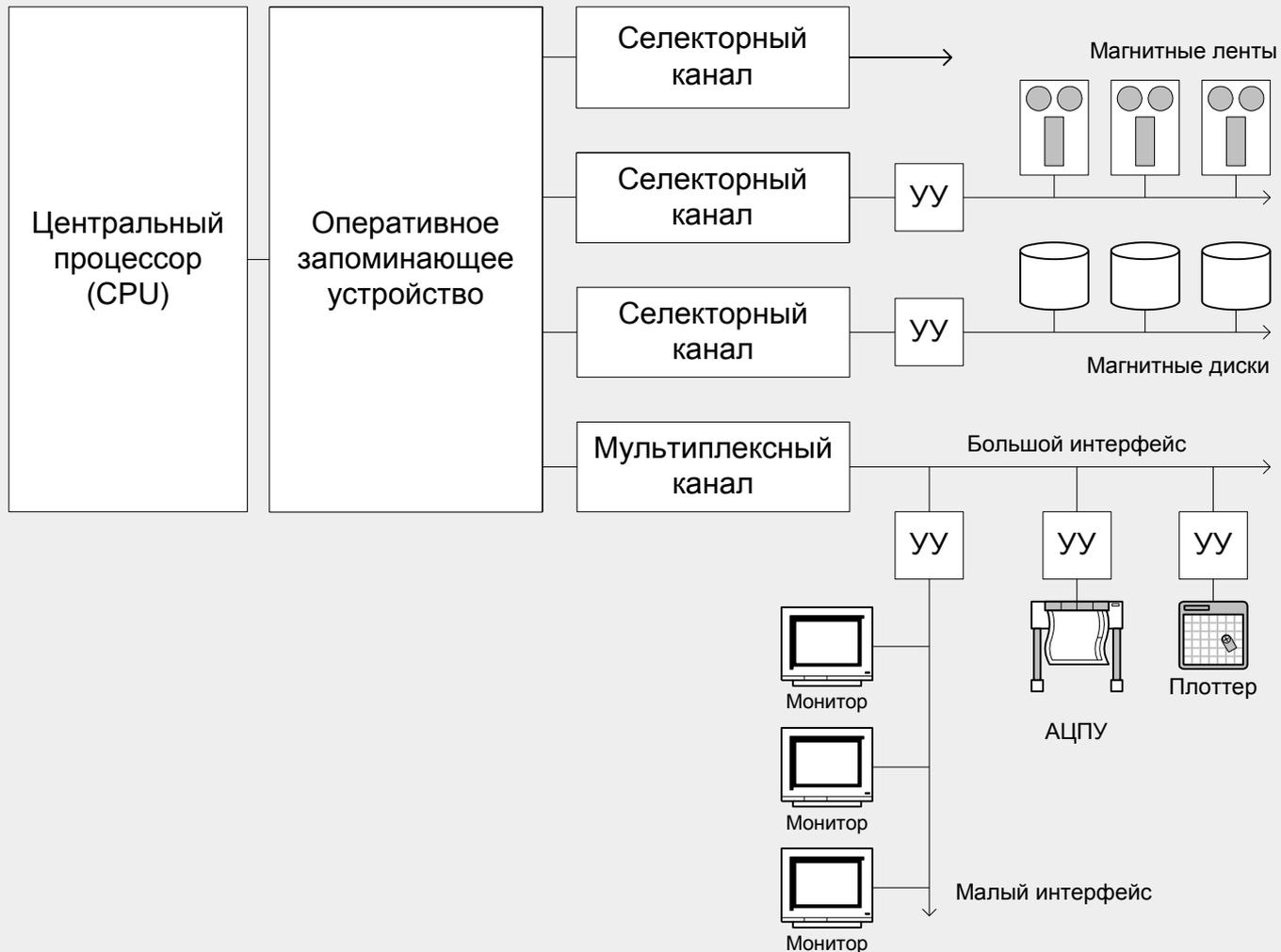


Накопитель на жестких магнитных дисках - основное устройство внешней памяти ЭВМ 3-го поколения. Емкость пакета дисков составляла от 7,25 до 29 Мбайт.





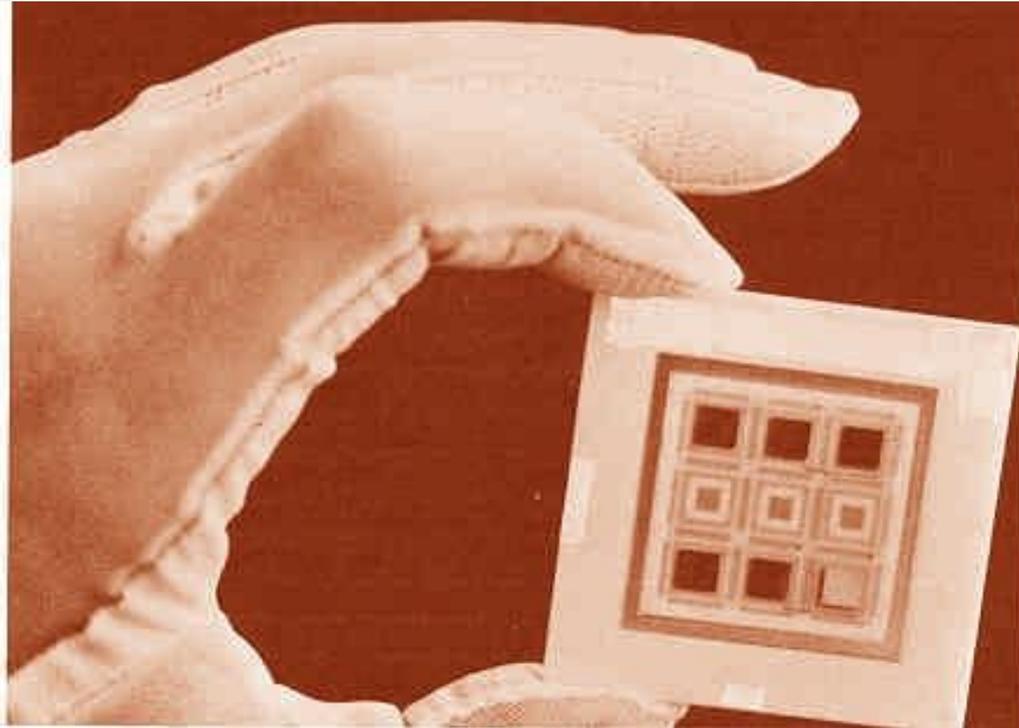
# Архитектура Системы 360





# Четвертое поколение ЭВМ

12



Элементную базу ЭВМ 4-го поколения составляли большие интегральные схемы (БИС). БИС является функционально законченным устройством, содержащим тысячи транзисторов и других элементов



# IBM System/370

13



Логическим продолжением системы 360 в 70-е годы стала System/370, сохранившая аппаратную и программную совместимость с Системой 360



# Первая супер-ЭВМ CDC-6600

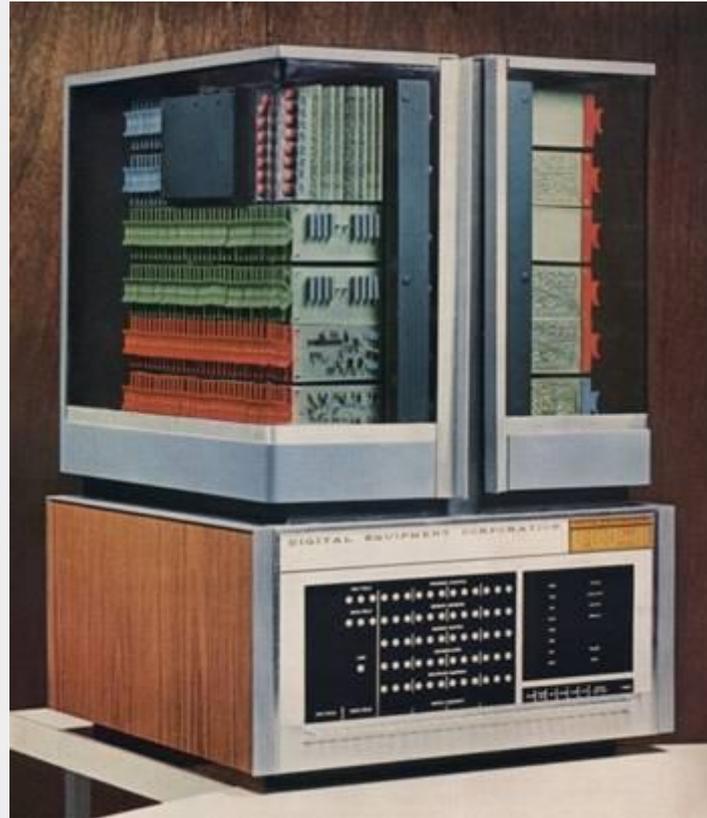


Первая супер-ЭВМ CDC-6600  
фирмы Control Data Corporation (1963 г.)  
Разрядность 64 бита, быстродействие 3 млн. оп./с.  
Цена более 10 млн. долл.



# Мини-ЭВМ PDP-8

15



Мини-ЭВМ PDP-8 фирмы Digital Equipment (1965 г.)  
Разрядность 12 бит. ОЗУ 4К слова. Быстродействие 500 тыс. оп./с.  
Цена 20 000 долл.



# Мини-ЭВМ

16



Мини-ЭВМ  
PDP-11/70



VAX-11/780 фирмы  
Digital Equipment



# Компьютер Cray-1 (1976 г.)

17

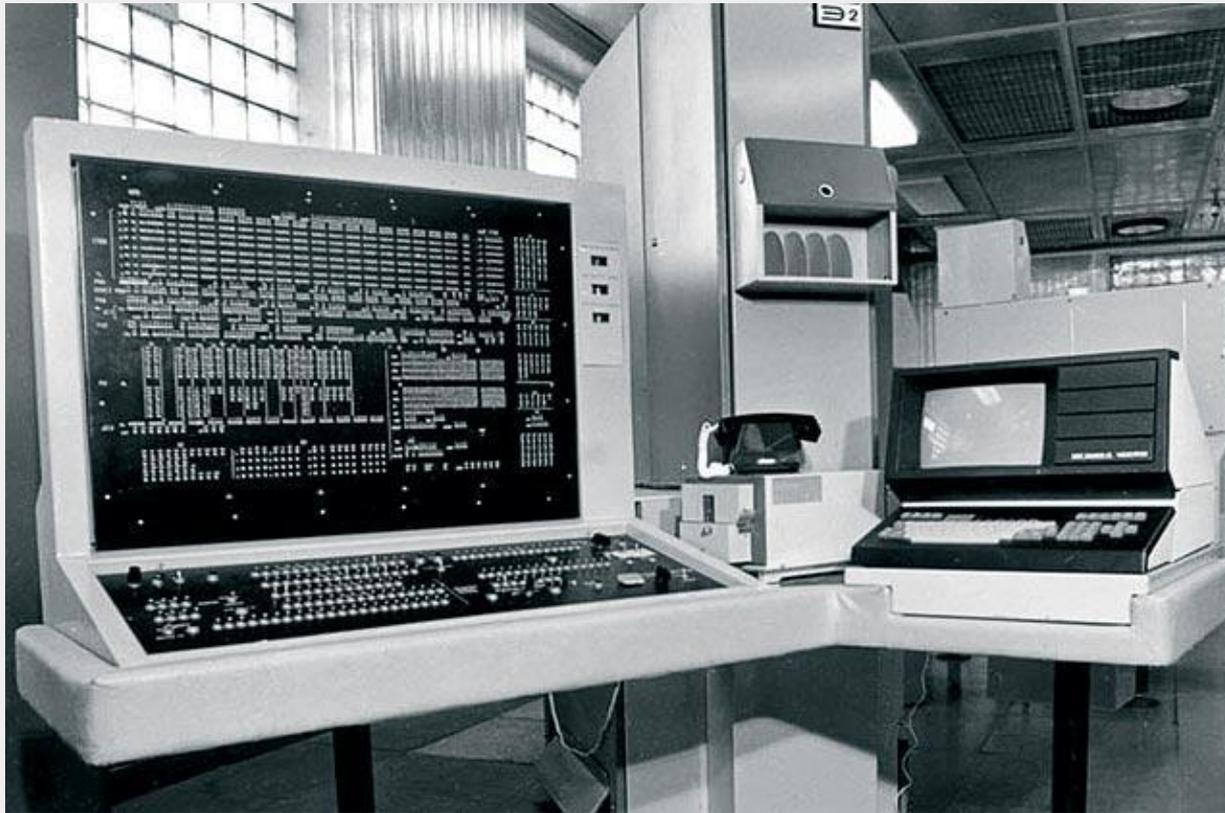


С конца 1970-х до первой половины 1990-х годов лидерство на рынке суперкомпьютеров удерживала фирма Cray, но в конце концов она столкнулась с большими финансовыми проблемами и была куплена Silicon Graphics Incorporated (SGI).



# ЭВМ Эльбрус

18



ЭВМ Эльбрус-2 (1985 г.).  
Гл. конструктор Б.А. Бабаян



# Борис Арташесович Бабаян

- Борис Арташесович Бабаян (р. 1933) — советский и российский ученый, разработчик ВТ
- член-корреспондент АН СССР (1984)
- член-корреспондент РАН (1991).
- Автор трудов по архитектурным принципам построения вычислительных комплексов, компьютерного программного обеспечения.
- Лауреат Государственной (1974) и Ленинской (1987) премий.
- Первый европейский ученый, удостоенный звания Intel Fellow





# Компьютер Deep Blue

20



Весной 1997 г. специально построенный для этого супер – компьютер Deep Blue фирмы IBM (высота 2 м, масса 1,4 т) со счетом 3,5:2,5 выиграл матч у чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова



# Поколения ЭВМ

<b>№ поколения</b>	<b>Элементная база</b>
1	Электронная лампа
2	Транзистор
3	Интегральная микросхема
4	Большая интегральная микросхема