

## Джон фон Нейман

**28 декабря 1903, Будапешт — 8 февраля 1957,  
Вашингтон**

Джон Фон Нейман сделал важный вклад в квантовую физику, квантовую логику, функциональный анализ, теорию множеств, теорию автоматов, кибернетику, информатику, экономику и другие отрасли науки.

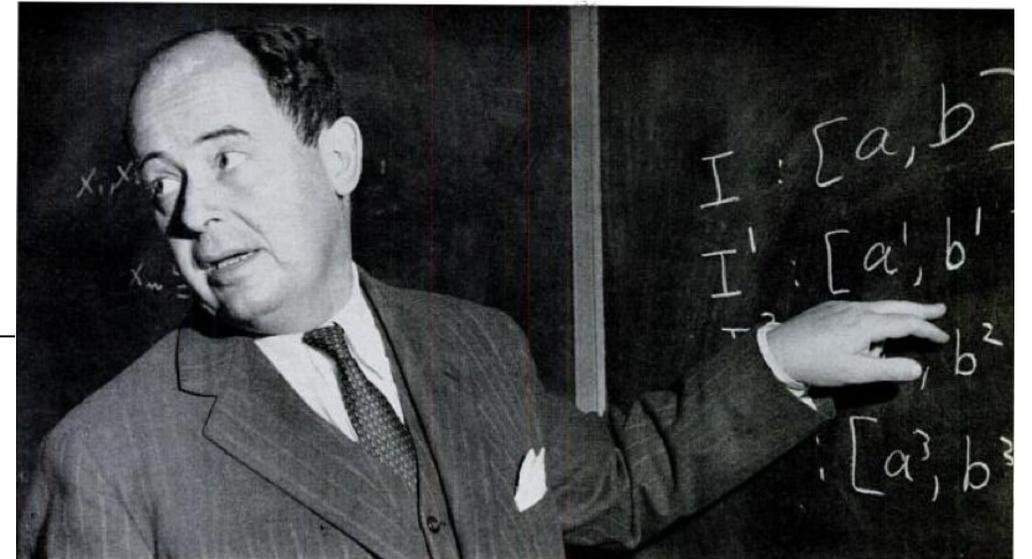
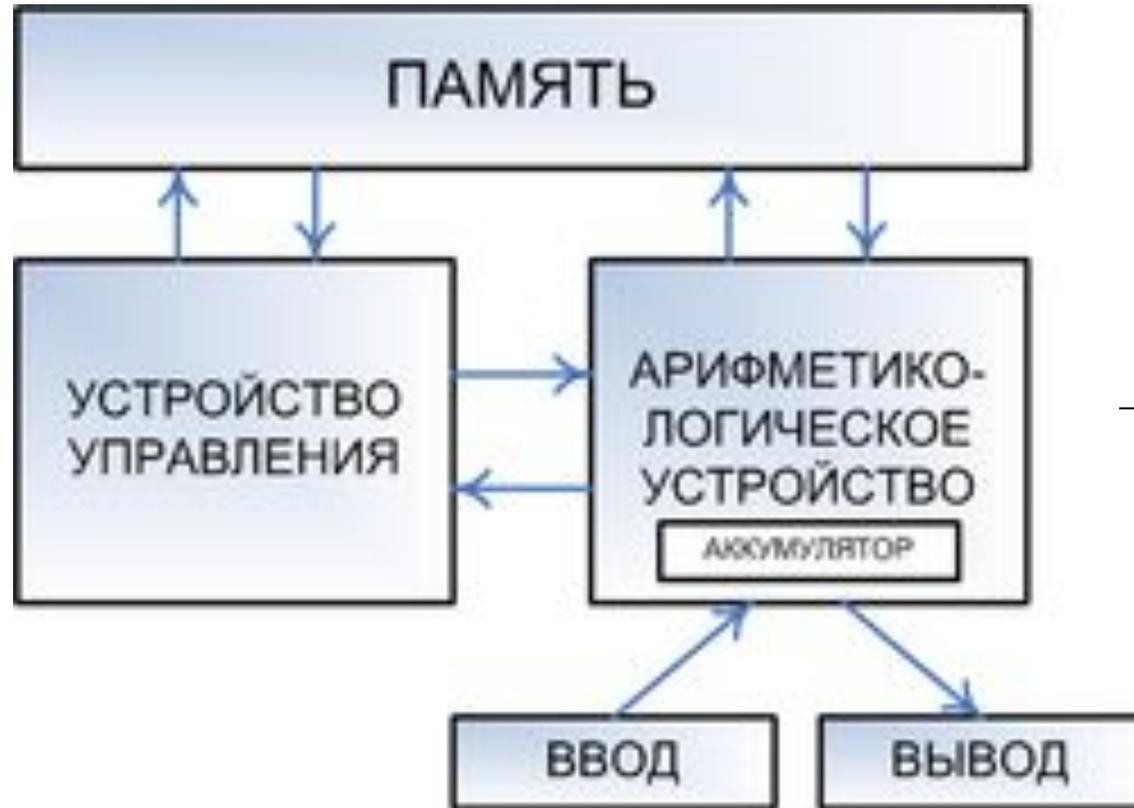
Наиболее известен как создатель современной архитектуры компьютеров (архитектура фон Неймана), применением теории операторов к квантовой механике (алгебра фон Неймана), а также как участник Манхэттенского проекта и как создатель теории игр и концепции клеточных автоматов.



# Принципы фон Неймана

- Использование двоичной системы счисления в вычислительных машинах. Преимущество перед десятичной системой счисления заключается в том, что устройства можно делать достаточно простыми, арифметические и логические операции в двоичной системе счисления также выполняются достаточно просто.
- Программное управление ЭВМ. Работа ЭВМ контролируется программой, состоящей из набора команд. Команды выполняются последовательно друг за другом. Созданием машины с хранимой в памяти программой было положено начало тому, что мы сегодня называем программированием.
- Память компьютера используется не только для хранения данных, но и программ. При этом и команды программы и данные кодируются в двоичной системе счисления, т.е. их способ записи одинаков. Поэтому в определенных ситуациях над командами можно выполнять те же действия, что и над данными.
- Ячейки памяти ЭВМ имеют адреса, которые последовательно пронумерованы. В любой момент можно обратиться к любой ячейке памяти по ее адресу. Этот принцип открыл возможность использовать переменные в программировании.
- Возможность условного перехода в процессе выполнения программы. Не смотря на то, что команды выполняются последовательно, в программах можно реализовать возможность перехода к любому участку кода.

Схематичное изображение машины фон Неймана (память, УУ, АЛУ, аккумулятор, ввод-вывод)



# **Первыми компьютерами, в которых были реализованы основные особенности архитектуры фон Неймана, были:**

- прототип — Манчестерская малая экспериментальная машина — Манчестерский университет, Великобритания, 21 июня 1948 года;
- EDSAC — Кембриджский университет, Великобритания, 6 мая 1949 года;
- Манчестерский Марк I — Манчестерский университет, Великобритания, 1949 год;
- BINAC — США, апрель или август 1949 года;
- CSIR Mk 1 — Австралия, ноябрь 1949 года;
- EDVAC — США, август 1949 года — фактически запущен в 1952 году;
- CSIRAC — Австралия, ноябрь 1949 года;
- SEAC — США, 9 мая 1950 года;
- ORDVAC — США, ноябрь 1951 года;
- IAS-машина — США, 10 июня 1952 года;
- MANIAC I — США, март 1952 года;
- AVIDAC — США, 28 января 1953 года;

- ORACLE — США, конец 1953 года;
- WEIZAC — Израиль, 1955 год;
- SILLIAC — Австралия, 4 июля 1956 года.

**В СССР** первой полностью электронной вычислительной машиной, близкой к принципам фон Неймана, стала МЭСМ, построенная Лебедевым (на базе киевского Института электротехники АН УССР), прошедшая государственные приёмочные испытания в декабре 1951 года.

## Узкое место архитектуры “фон Неймана”

---

явление, при котором производительность или пропускная способность системы ограничена одним или несколькими компонентами или ресурсами.

## Сравнение машины Фон Неймана с антимашинной

Базисные последовательные элементы	Языки потока команд	Языки потока данных
	Следующая команда	Следующий элемент данных
	Безусловный переход goto по адресу команды	Безусловный переход goto по адресу данных
	Переход на произвольный шаг jump по адресу команды	Переход на произвольный шаг jump по адресу данных
	Цикл команд	Цикл данных
	Переход в исходное состояние escape	Переход в исходное состояние escape
	Команды условных переходов	Команды условных переходов
	Параллелизм внутренних циклов невозможен	Параллелизм внутренних циклов возможен