

**Раздел 1.**  
**Введение в архитектуру**  
**ЭВМ.**

**1.1. Понятие архитектуры**  
**ЭВМ и общие механизмы**  
**функционирования.**

# План:

1. Базовые определения.
2. Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов.
3. Программный принцип управления.
4. Алгоритм командного цикла для ЭВМ с архитектурой фон Неймана.
5. Конвейер команд.
6. Многоуровневая память.
7. Загрузка ОС и прикладных программ.

**Код операции** – код, находящийся в оперативной части; определяет какая именно операция выполняется. **Занимает 8 бит.**

**Микрооперация** – элементарное действие внутри VM.

**Адресная часть** – часть, где хранятся адреса.

**Регистр команд** – регистр, после помещения в который, тело команды начнет выполняться .

Принцип программного управления архитектуры фон Неймана обеспечивает **универсальность использования компьютера.**

## **Другие принципы фон Неймана:**

- 1. Принцип однородности памяти**
- 2. Принцип адресности**
- 3. Принцип двоичного кодирования**

Программы, постоянно размещающиеся в оперативной памяти, называются **резидентными**.

Программы, загружаемые в оперативную память только на время выполнения, а затем удаляемые из памяти, называются **транзитными**.

Часть машинных программ, обеспечивающих автоматическое управление вычислениями и используемых наиболее часто, может размещаться в ПЗУ, т.е. реализовываться аппаратно.

Программы, записанные в ПЗУ, составляют **базовую систему ввода/вывода (BIOS)** – является промежуточным звеном между программным обеспечением компьютера и его электронными компонентами.

# 4. Алгоритм командного цикла для ЭВМ с архитектурой фон Неймана.

Используемые регистры:

Название		Разр. (бит)	Назначение
<b>СК</b>	<i>Счетчик команд</i>	12	Хранит адрес следующей команды
<b>РК</b>	<i>Регистр команд</i>	20 (18)	Хранит исполняемую команду; 12 р. служат адресом при чтении из ОЗУ
<b>ДР</b>	<i>Дополнительный регистр</i>	20 (18)	Хранит вторую команду пары
<b>РП</b>	<i>Регистр памяти</i>	40	Обеспечивает обмен данными с ОЗУ

# Откуда берется такая размерность Регистра команд (12 бит)?

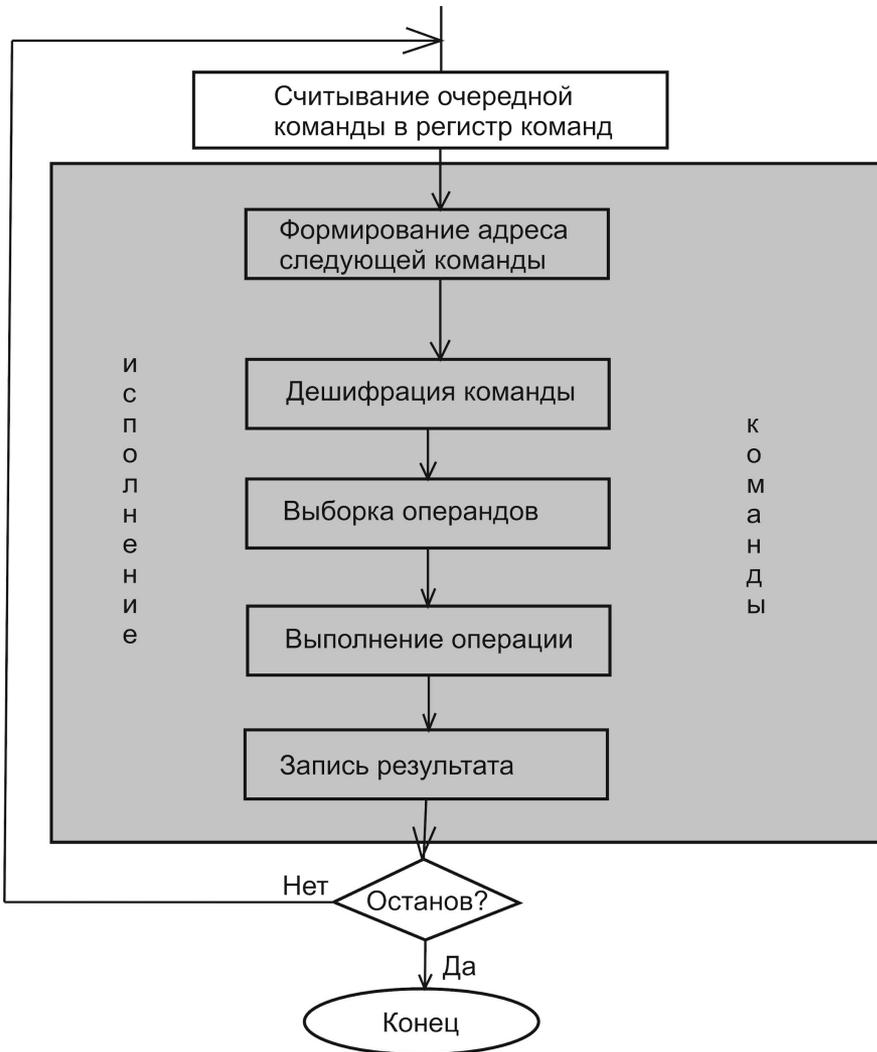
ОЗУ – 4096 слов (ячеек), т.е. по 40 двоичных разрядов.

Адреса ячеек – целые числа от 0 до 4095, для их записи требуется не менее 12 бит.

1 40-разрядная ячейка = 2-е 20-разрядные команды (система команд одноадресная)

1 команда = 20 разрядов = 12 бит (адрес информации) + 6 бит (КОП, т.е. возможно 64 операции) + 2 бита (не используются)

# Алгоритм командного цикла.



## I. Выборка очередной команды из ОЗУ:

- а) адрес очередной команды копируется из СК в РК, младшие 12 разрядов которого одновременно служат регистром считываемого из ОЗУ адреса;
- б) стандартным образом производится считывание содержимого необходимой ячейки ОЗУ в РП. *Считывание происходит точно так же, как если бы требовалось прочитать число, а не пару команд программы.*
- в) считанный код копируется из РП в РК и ДР так, чтобы в РК оказалась первая команда пары, а в ДР - вторая.

II. Добавление единицы к содержимому счетчика СК, чтобы он показывал адрес следующей ячейки ОЗУ с командами.

III. Дешифрация и выполнение первой команды из РК.

IV. Копирование второй команды пары из ДР в РК; ее дешифрация и выполнение.

V. Если вычисления не закончены, то перейти к пункту I.

# 5. Конвейер команд.

Идеи конвейеризации выполнения последовательности команд программы состоит в следующем:

все операции разбиваются на ряд стандартных шагов, для выполнения каждого из которых проектируется отдельное устройство.

# Пример организации конвейерного выполнения команд программы:

КОМАНДА	Номер такта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Команда n	ВК	ДК	ВО	РО	ЗР				
Команда n + 1		ВК	ДК	ВО	РО	ЗР			
Команда n + 2			ВК	ДК	ВО	РО	ЗР		
Команда n + 3				ВК	ДК	ВО	РО	ЗР	
Команда n + 4					ВК	ДК	ВО	РО	ЗР

## **На практике трудности процесса могут быть вызваны следующими причинами:**

1. Не все команды строго одинаковы.
2. Наиболее критичной операцией конвейера является обращение к ОЗУ.
3. Последующим командам могут потребоваться результаты предыдущих.
4. Для выхода на нормальный режим от "пустого" конвейера требуется некоторое время.
5. Отдельная команда даже при благоприятном стечении обстоятельств в конвейере выполняется дольше, чем если бы она выполнялась отдельно.

Классическая модель фон Неймана, реализует способ обработки, называемый Одиночный поток Команд и Одиночный поток Данных (ОКОД).

Конвейерные вычислительные системы, используют множественный поток команд (МКОД).

Процесс "досрочного" считывания последовательно расположенных байт памяти называют опережающей выборкой.