

# **ЛЕКЦИЯ № 5**

---

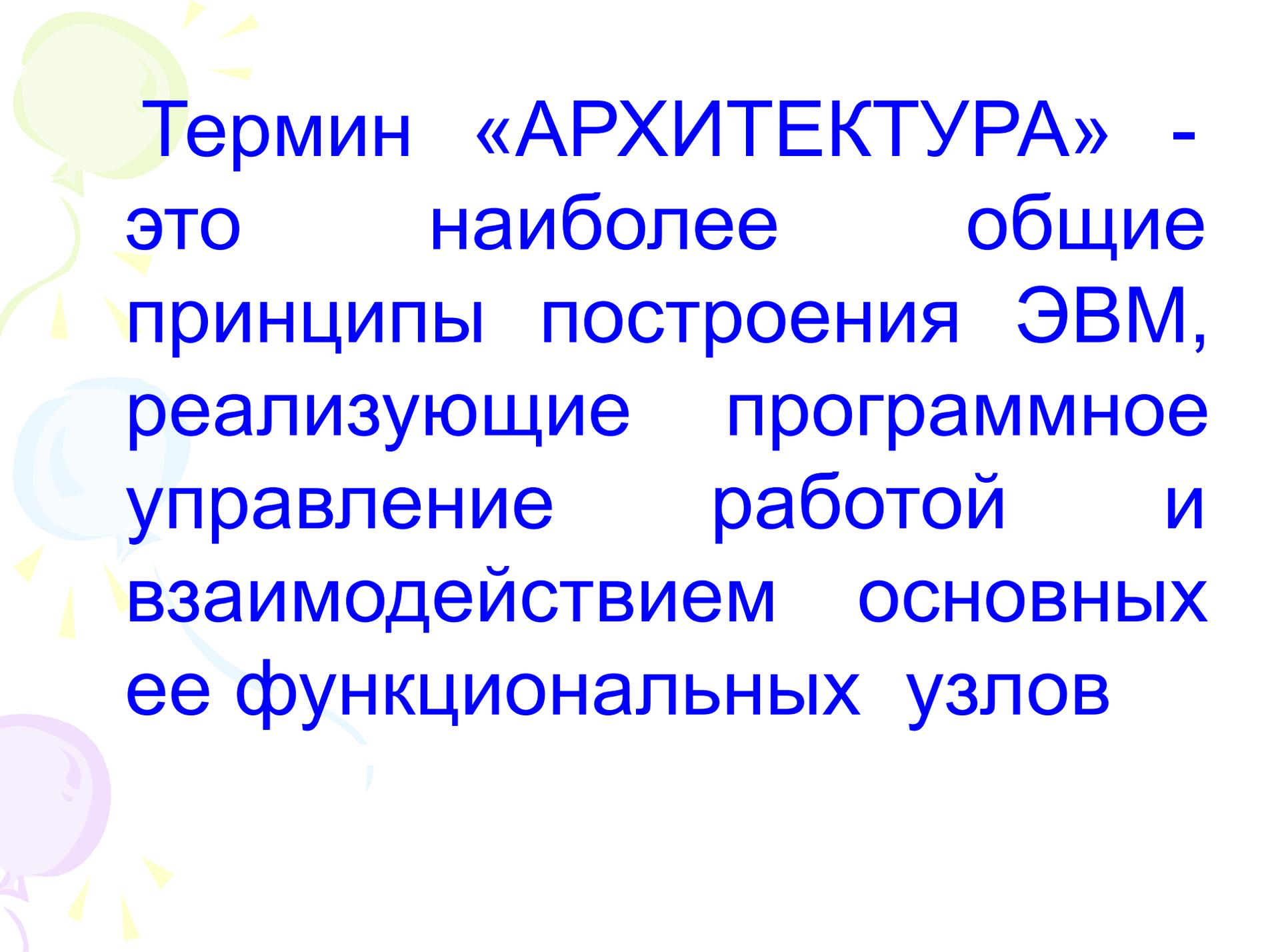
## **АРХИТЕКТУРА ЭВМ**

# ПЛАН

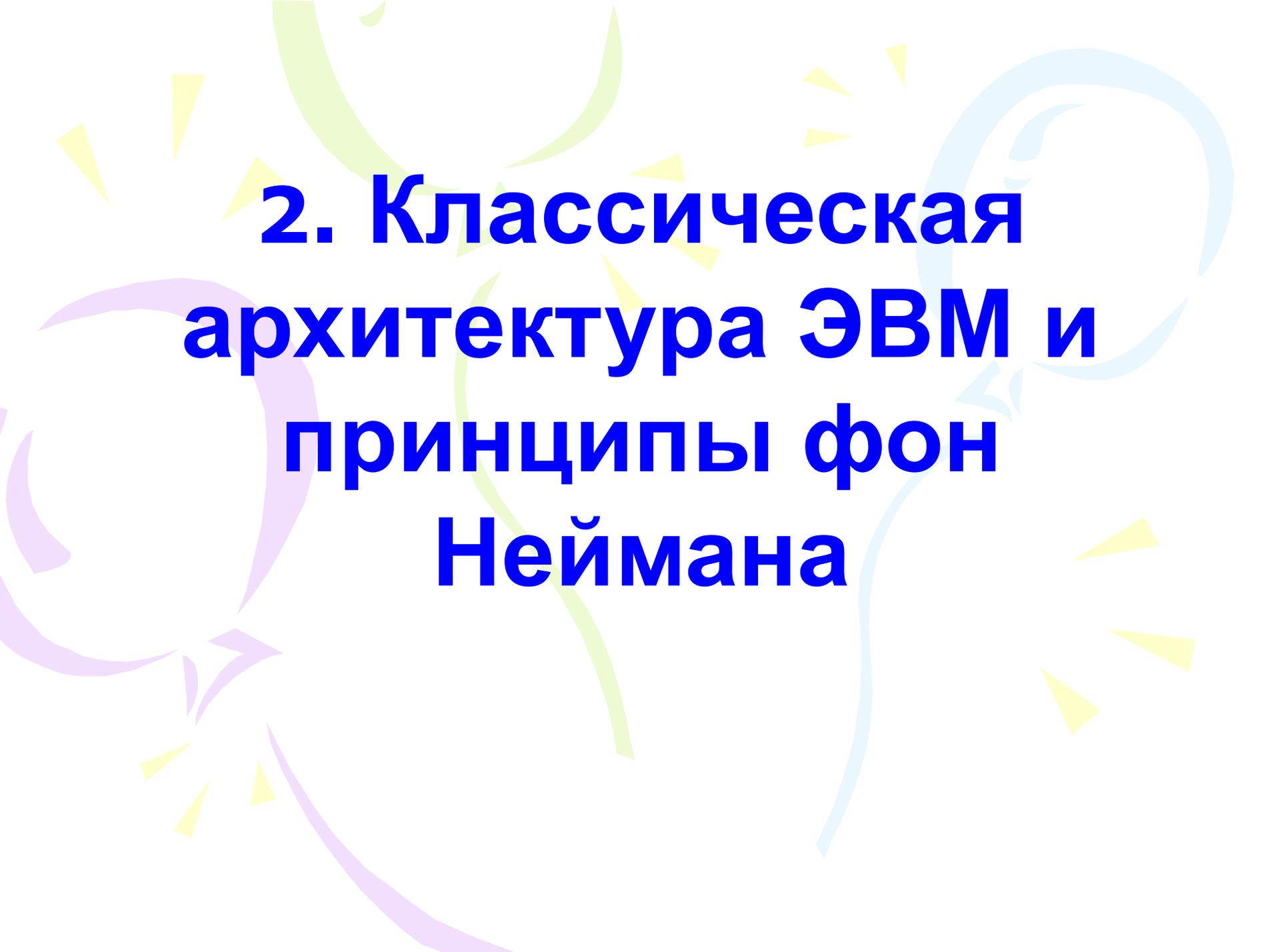
1. О понятии «АРХИТЕКТУРА» ЭВМ
2. Классическая архитектура ЭВМ и принципы фон Неймана
3. Основной цикл работы ЭВМ
4. Система команд ЭВМ и способы обращения к данным

A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon is attached to a thin, wavy ribbon and has several small, yellow, triangular shapes radiating from its top, resembling light or confetti.

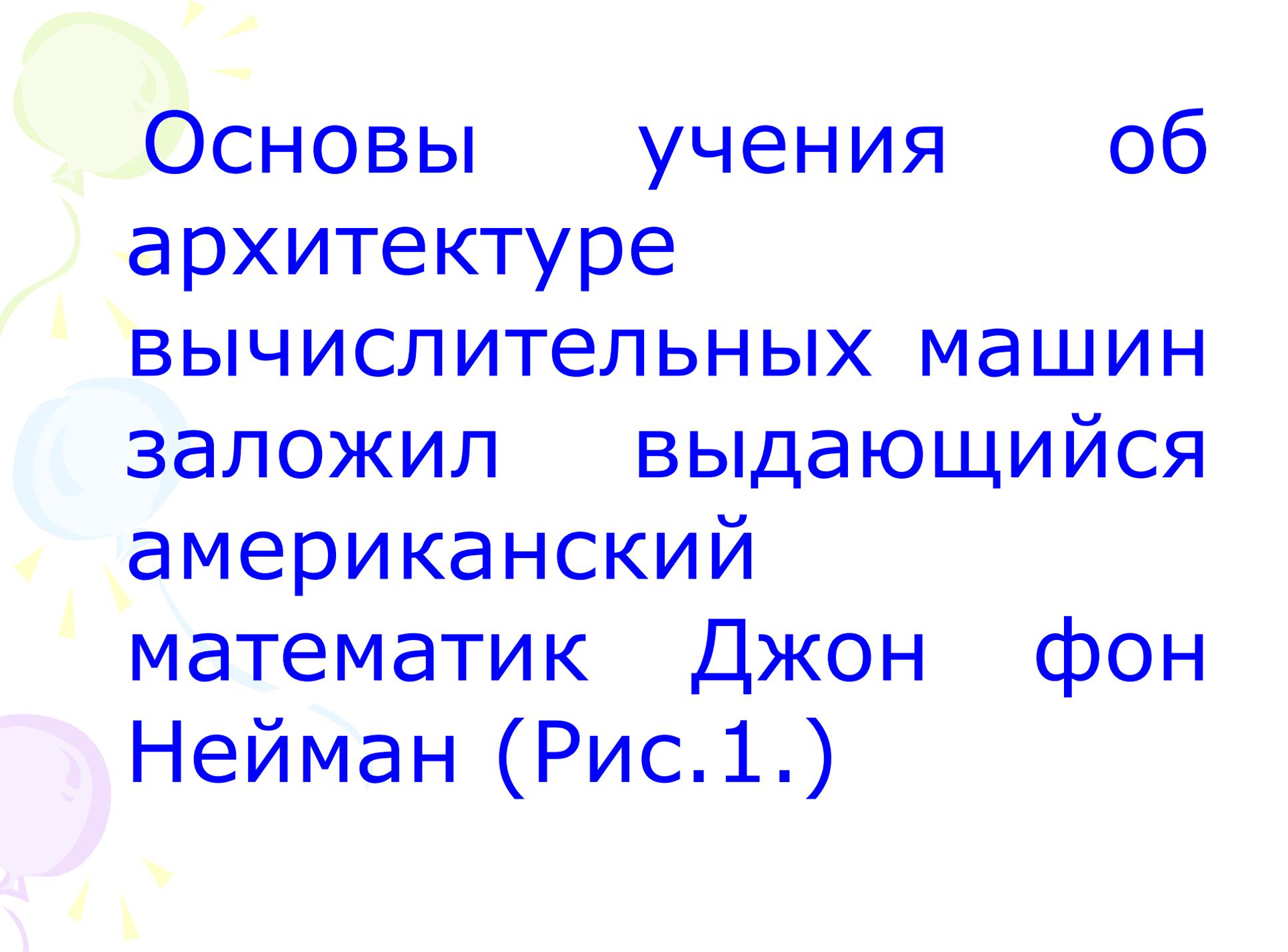
# 1. О ПОНЯТИИ «АРХИТЕКТУРА» ЭВМ



Термин «АРХИТЕКТУРА» -  
это наиболее общие  
принципы построения ЭВМ,  
реализующие программное  
управление работой и  
взаимодействием основных  
ее функциональных узлов

The background features several large, overlapping, semi-transparent swirls in shades of light green, light blue, and light purple. Scattered throughout are numerous small, yellow, triangular shapes, some pointing upwards and some downwards, resembling stylized sun rays or confetti.

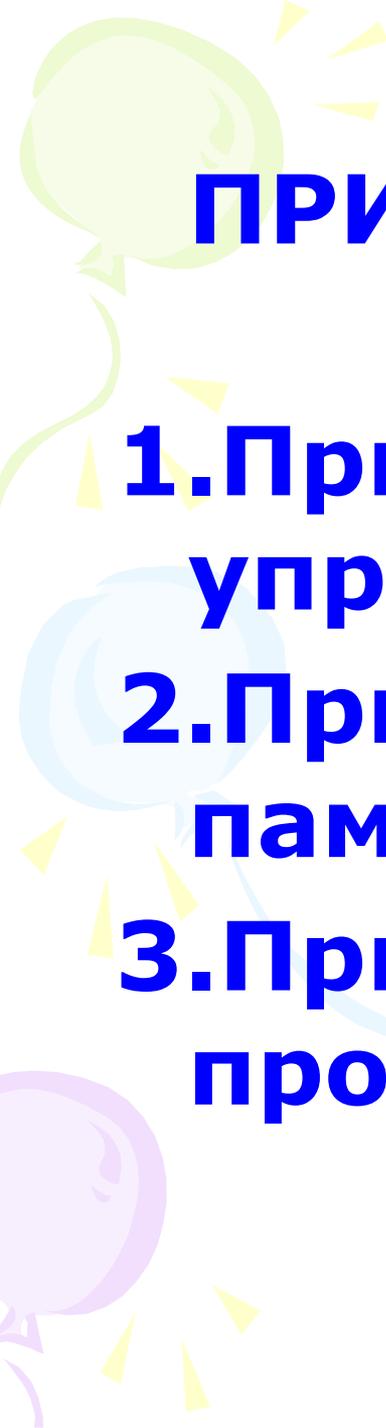
## **2. Классическая архитектура ЭВМ и принципы фон Неймана**

The background features a white surface with decorative elements on the left side. There are three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Yellow streamers and small triangular flags are scattered around the balloons.

Основы учения об  
архитектуре  
вычислительных машин  
зложил выдающийся  
американский  
математик Джон фон  
Нейман (Рис.1.)



**Рис. 1. Джон фон Нейман (1903-1957)**

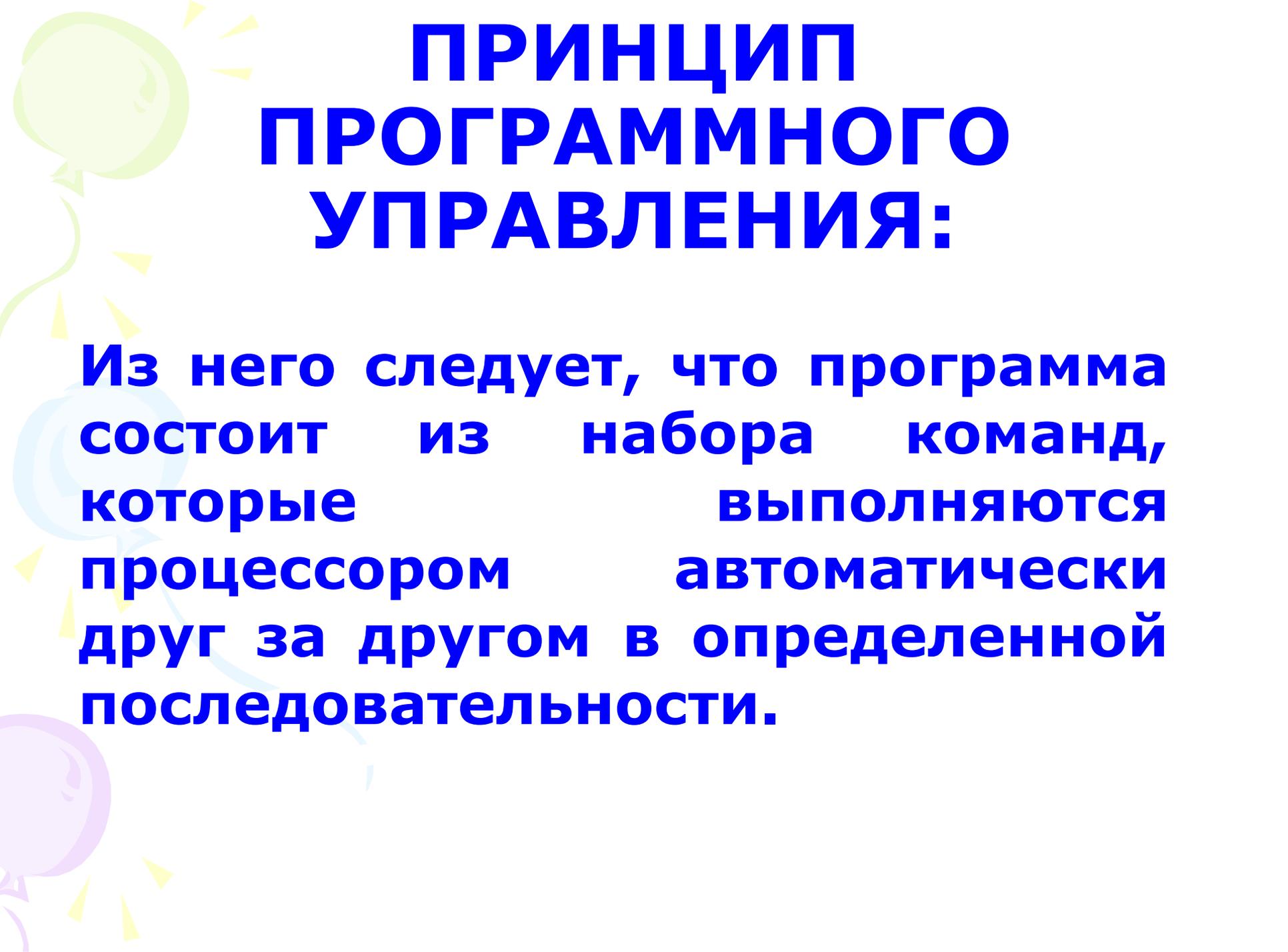


# **ПРИНЦИПЫ фон НЕЙМАНА:**

**1. Принцип программного управления**

**2. Принцип однородности памяти**

**3. Принцип единого адресного пространства**

The background features a white background with decorative elements on the left side: a green balloon at the top, a blue balloon in the middle, and a purple balloon at the bottom. Yellow triangular rays emanate from behind the balloons, suggesting a sun or light source.

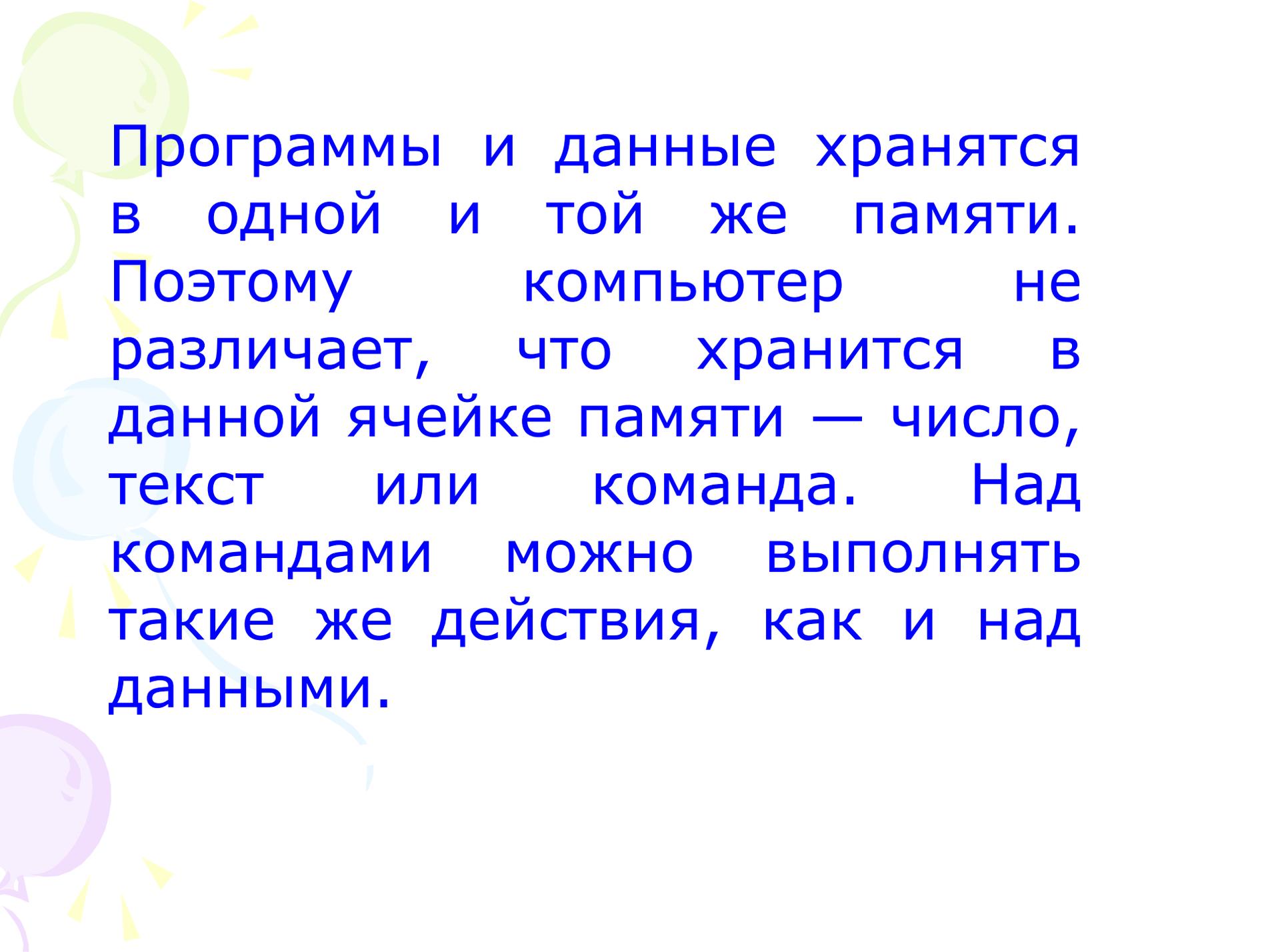
# **ПРИНЦИП ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ:**

**Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.**

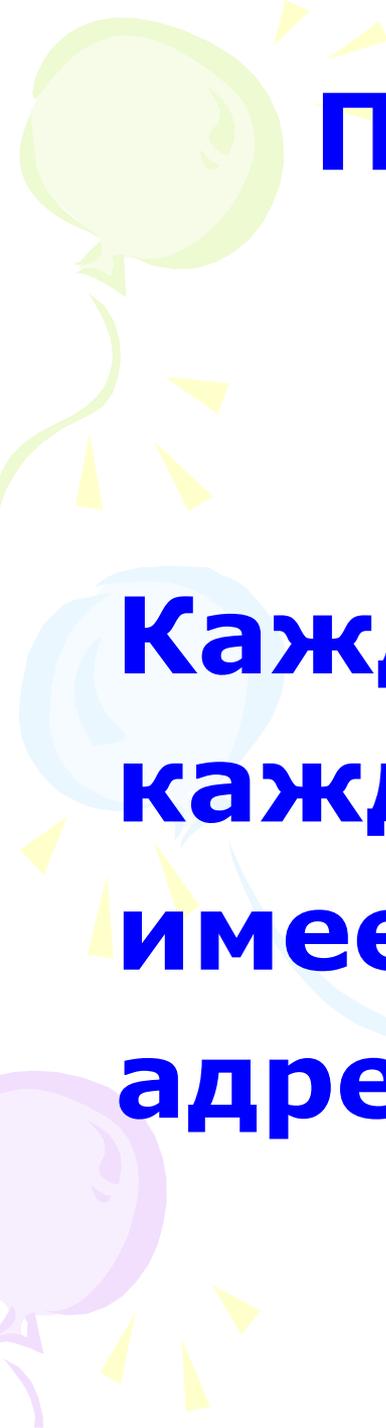


# **ПРИНЦИП ОДНОРОДНОСТИ ПАМЯТИ:**

**Данные хранятся в единой  
памяти и могут быть  
модифицированы**



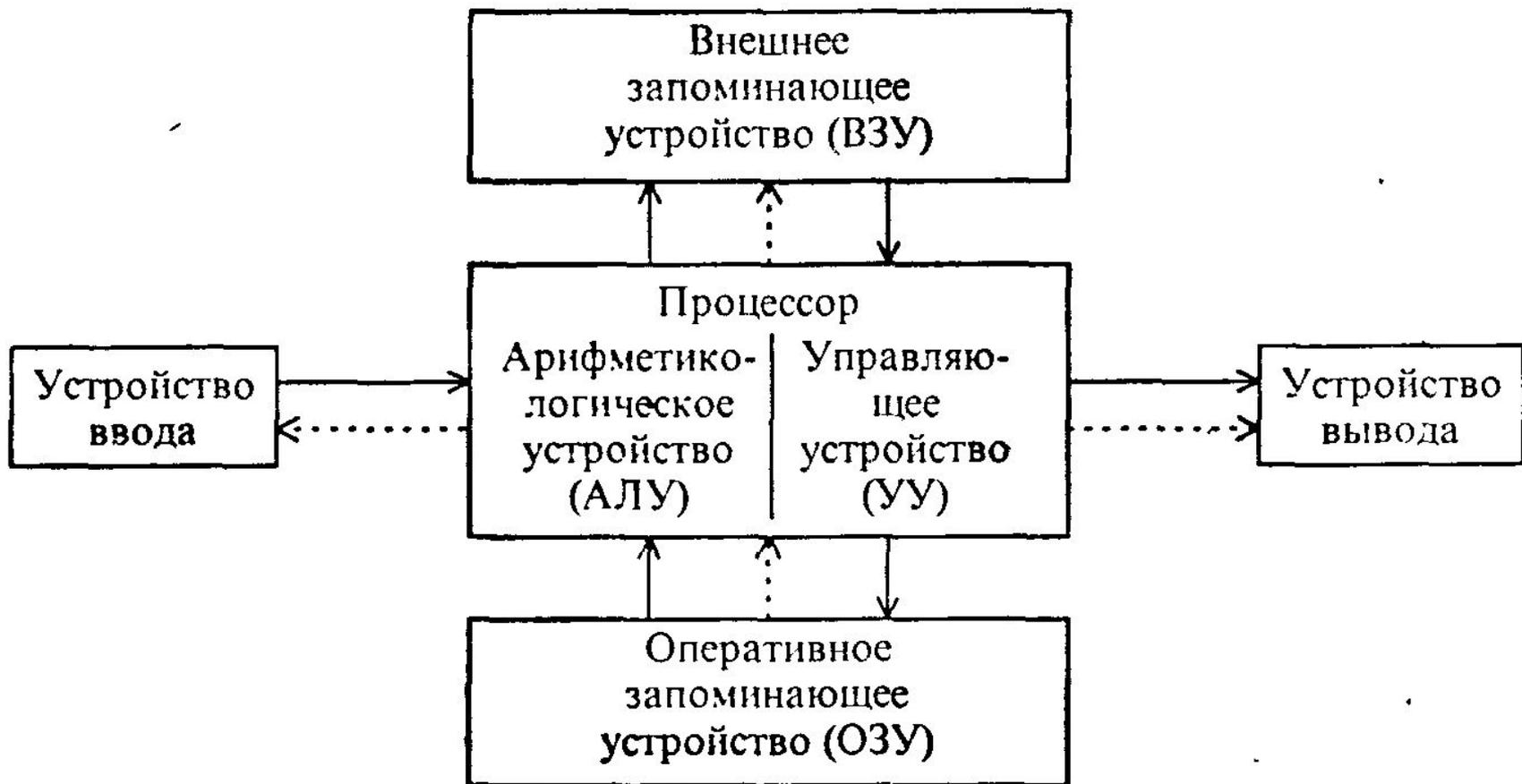
Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти — число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.



# **ПРИНЦИП ЕДИНОГО АДРЕСНОГО ПРОСТРАНСТВА:**

**Каждая ячейка памяти,  
каждое устройство ЭВМ  
имеет свой уникальный  
адрес.**

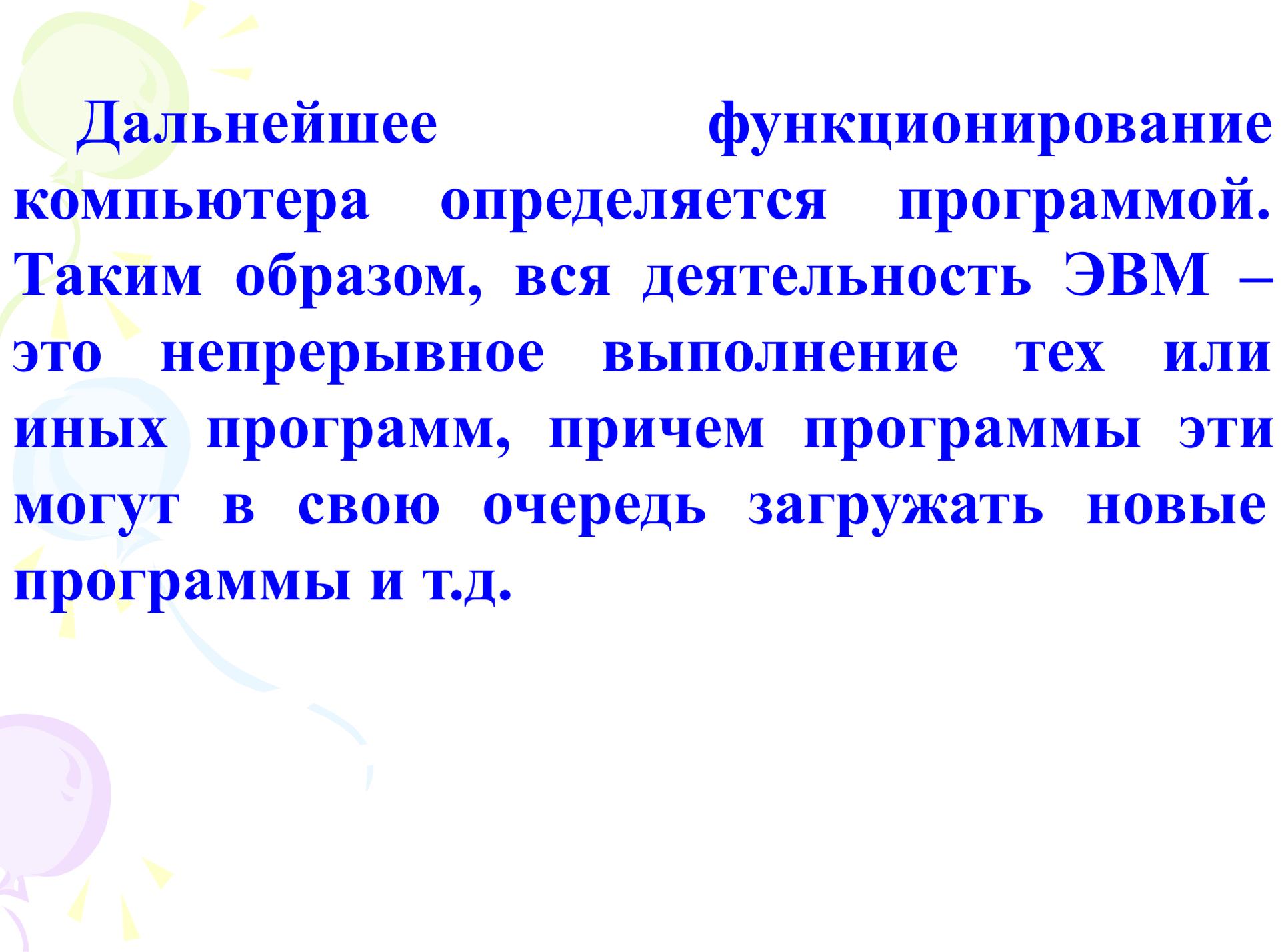
# АРХИТЕКТУРА ЭВМ, ПОСТРОЕННОЙ НА ПРИНЦИПАХ фон НЕЙМАНА



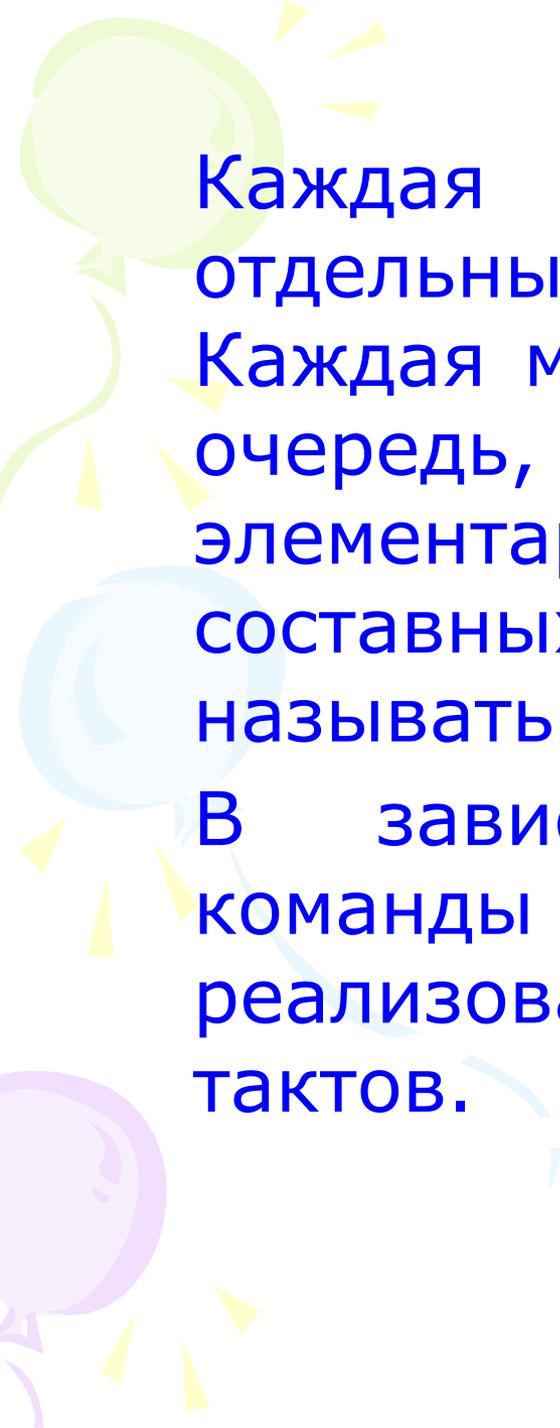


# **3. ОСНОВНОЙ ЦИКЛ РАБОТЫ ЭВМ**

**ВАЖНОЙ СОСТАВНОЙ ЧАСТЬЮ ФОН-  
НЕЙМАНОВСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ ЯВЛЯЕТСЯ  
СЧЕТЧИК АДРЕСА КОМАНД. ЭТОТ  
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ РЕГИСТР  
ПРОЦЕССОРА ВСЕГДА УКАЗЫВАЕТ НА ЯЧЕЙКУ  
ПАМЯТИ, В КОТОРОЙ ХРАНИТСЯ СЛЕДУЮЩАЯ  
КОМАНДА ПРОГРАММЫ. ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ  
ПИТАНИЯ ИЛИ ПРИ НАЖАТИИ НА КНОПКУ  
СБРОСА (НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) В СЧЕТЧИК  
АППАРАТНО ЗАНОСИТСЯ СТАРТОВЫЙ АДРЕС  
НАХОДЯЩЕЙСЯ В ПЗУ ПРОГРАММЫ  
ИНИЦИАЛИЗАЦИИ ВСЕХ УСТРОЙСТВ И  
НАЧАЛЬНОЙ ЗАГРУЗКИ.**

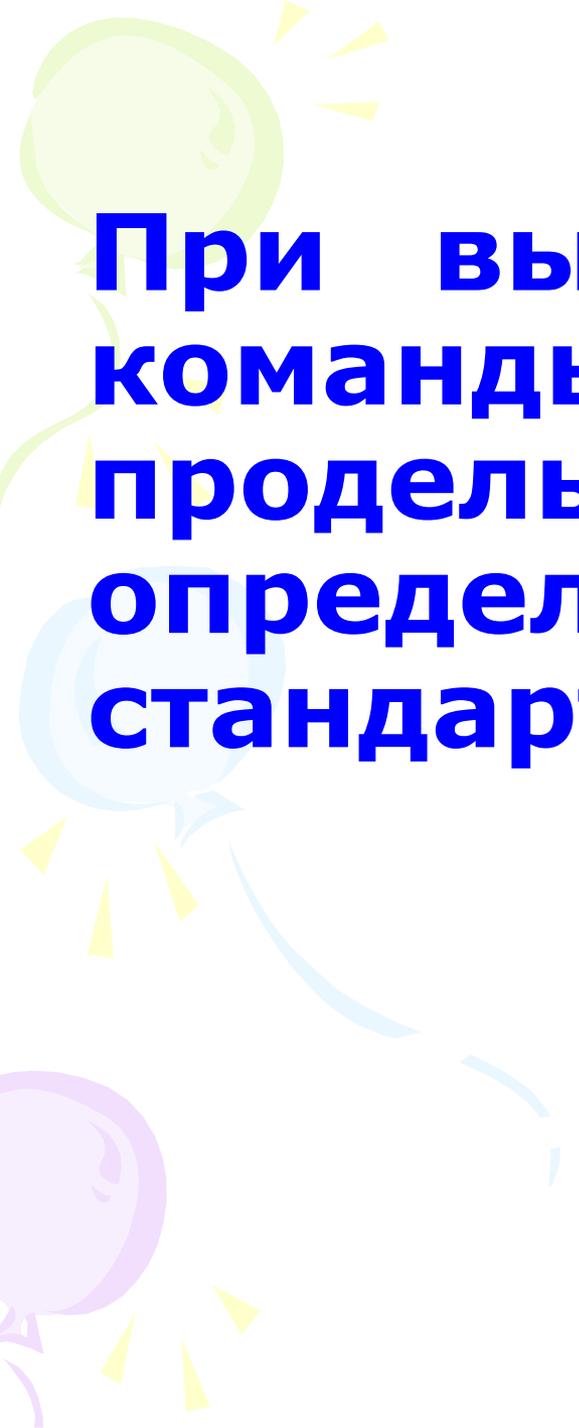


**Дальнейшее функционирование компьютера определяется программой. Таким образом, вся деятельность ЭВМ – это непрерывное выполнение тех или иных программ, причем программы эти могут в свою очередь загружать новые программы и т.д.**



Каждая программа состоит из отдельных машинных команд. Каждая машинная команда, в свою очередь, делится на ряд элементарных унифицированных составных частей, которые принято называть **ТАКТАМИ**.

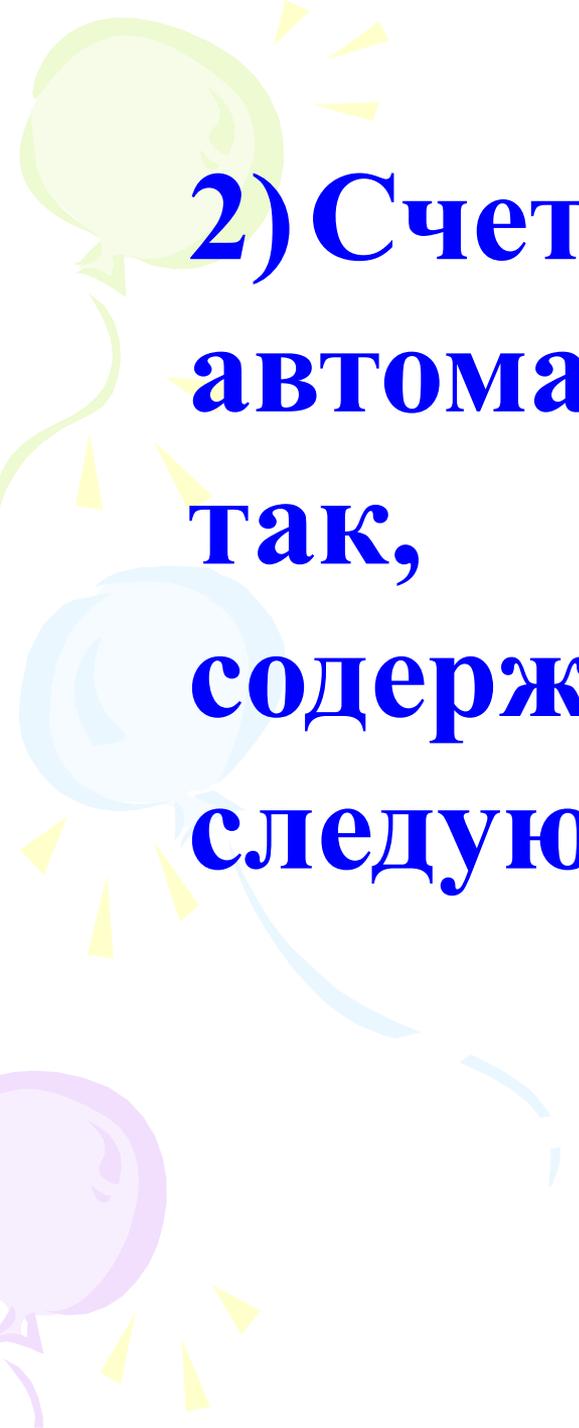
В зависимости от сложности команды она может быть реализована за разное число тактов.



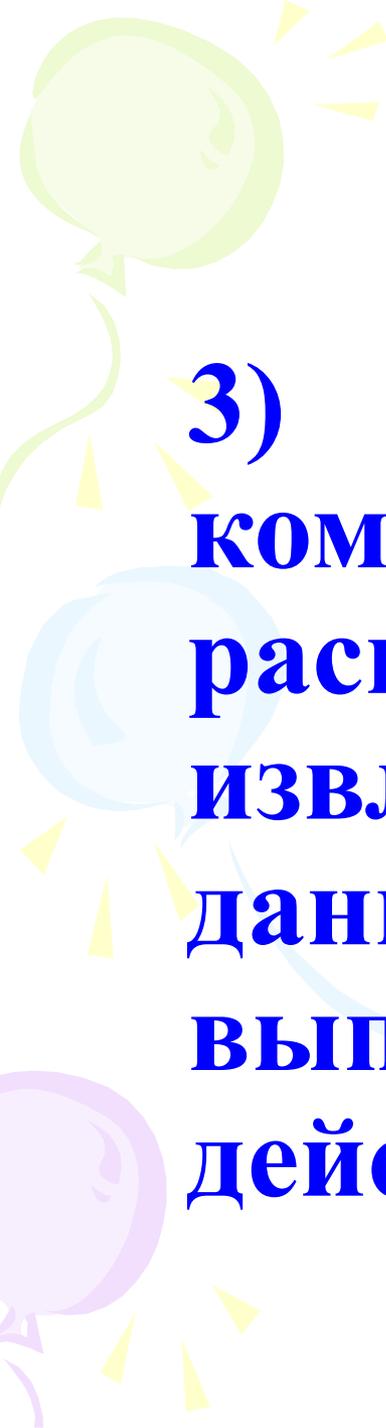
**При выполнении каждой команды ЭВМ  
проделывает определенные стандартные действия:**



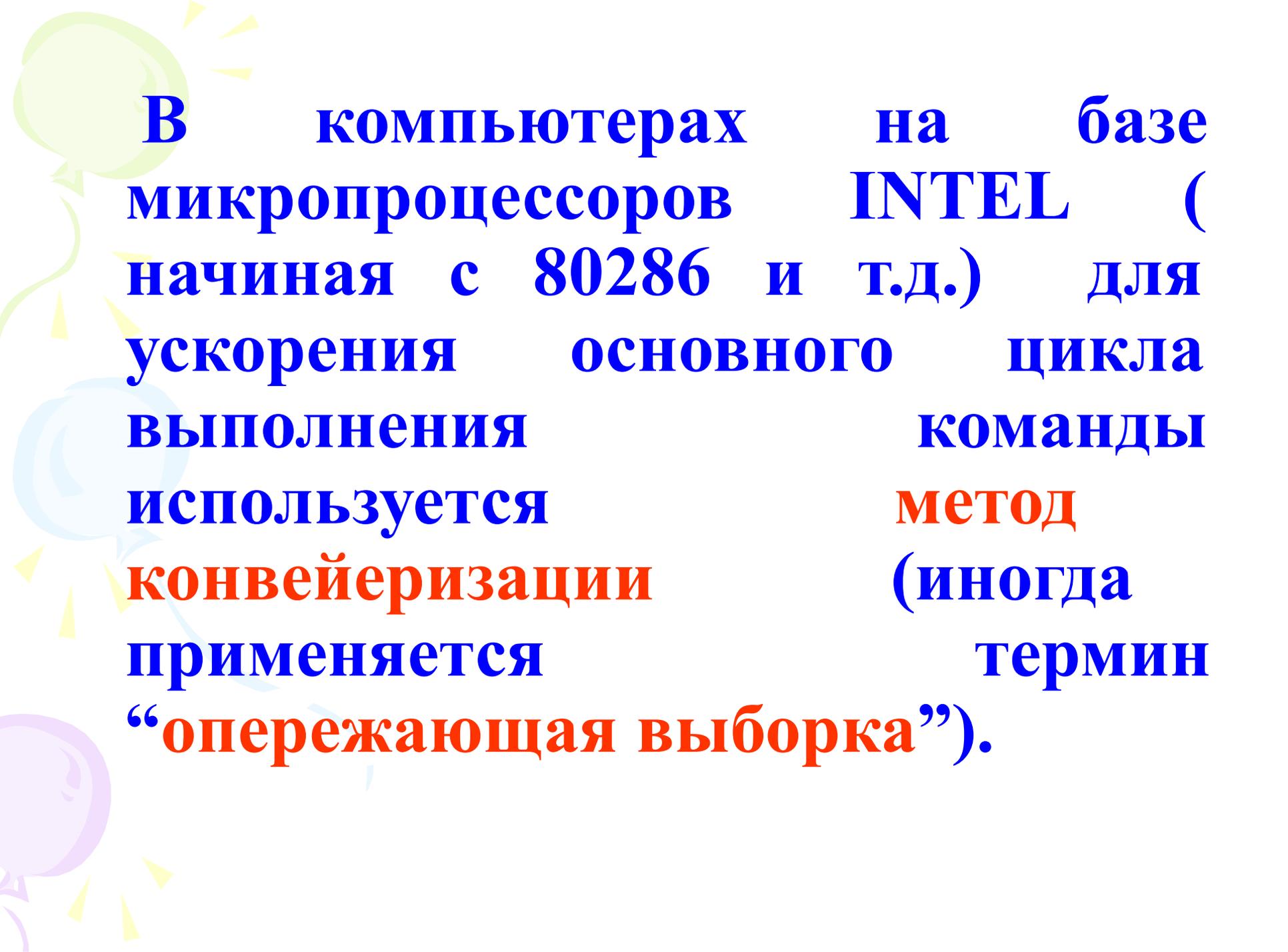
1. Согласно содержимому счетчика адреса команд, считывается очередная команда программы ( ее код обычно заносится на хранение в специальный регистр УУ, который носит название **регистра команд**).



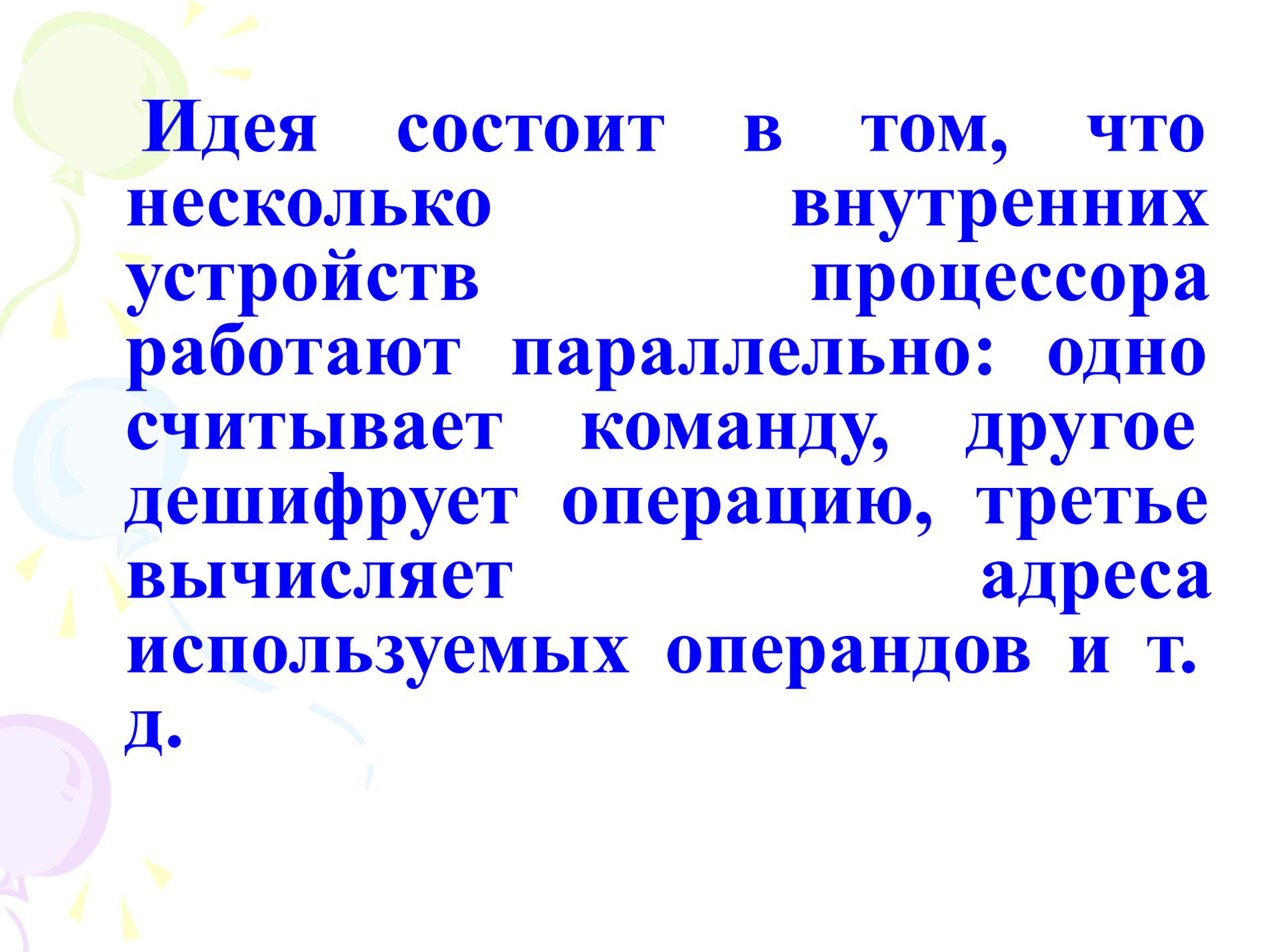
**2) Счетчик команд  
автоматически изменяется  
так, чтобы в нем  
содержался адрес  
следующей команды.**



**3) Считанная в регистр  
команд операция  
расшифровывается,  
извлекаются необходимые  
данные и над ними  
выполняются требуемые  
действия.**



**В компьютерах на базе микропроцессоров INTEL (начиная с 80286 и т.д.) для ускорения основного цикла выполнения команды используется метод конвейеризации (иногда применяется термин “опережающая выборка”).**

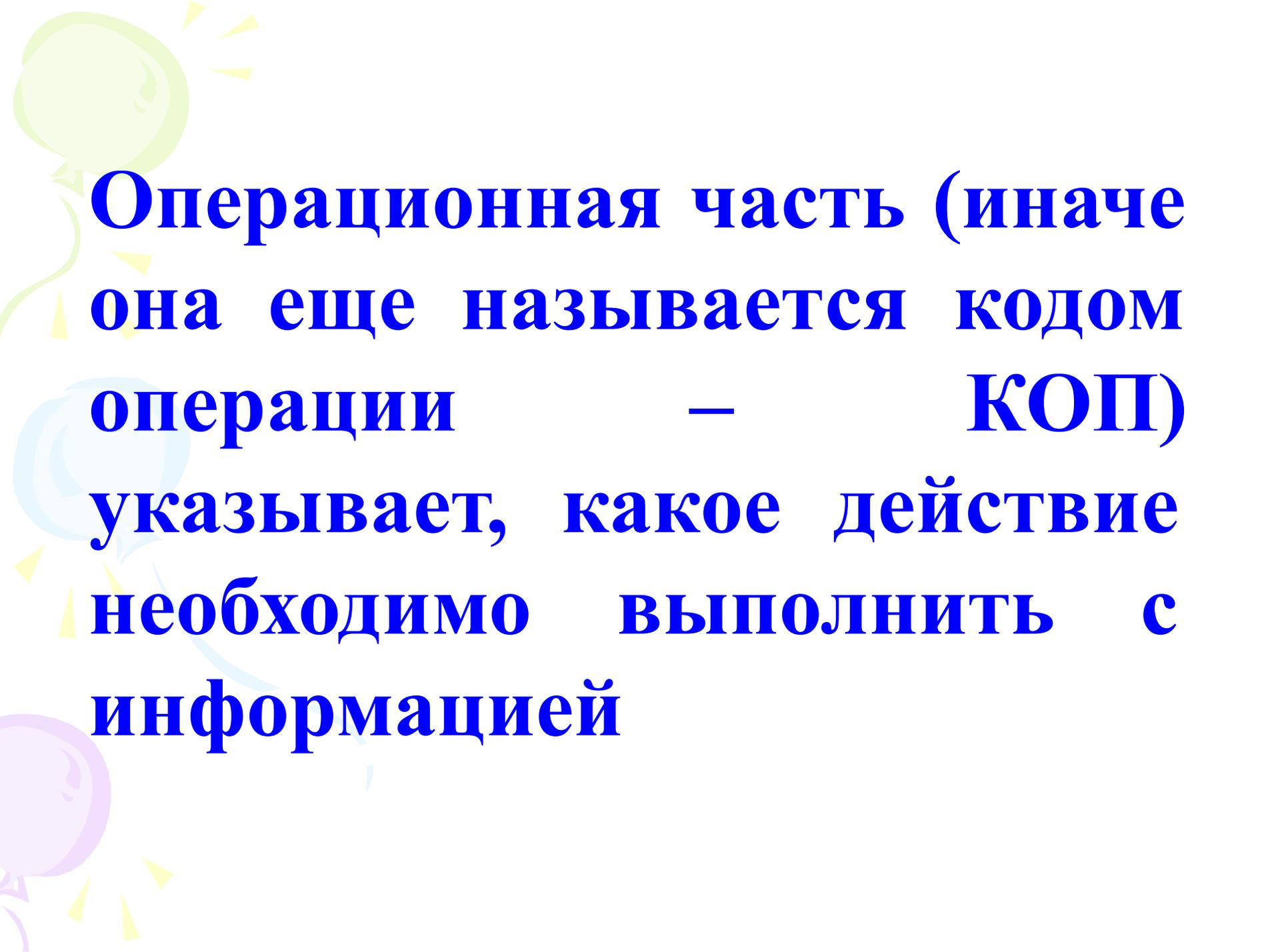


**Идея состоит в том, что несколько внутренних устройств процессора работают параллельно: одно считывает команду, другое дешифрует операцию, третье вычисляет адреса используемых операндов и т. д.**

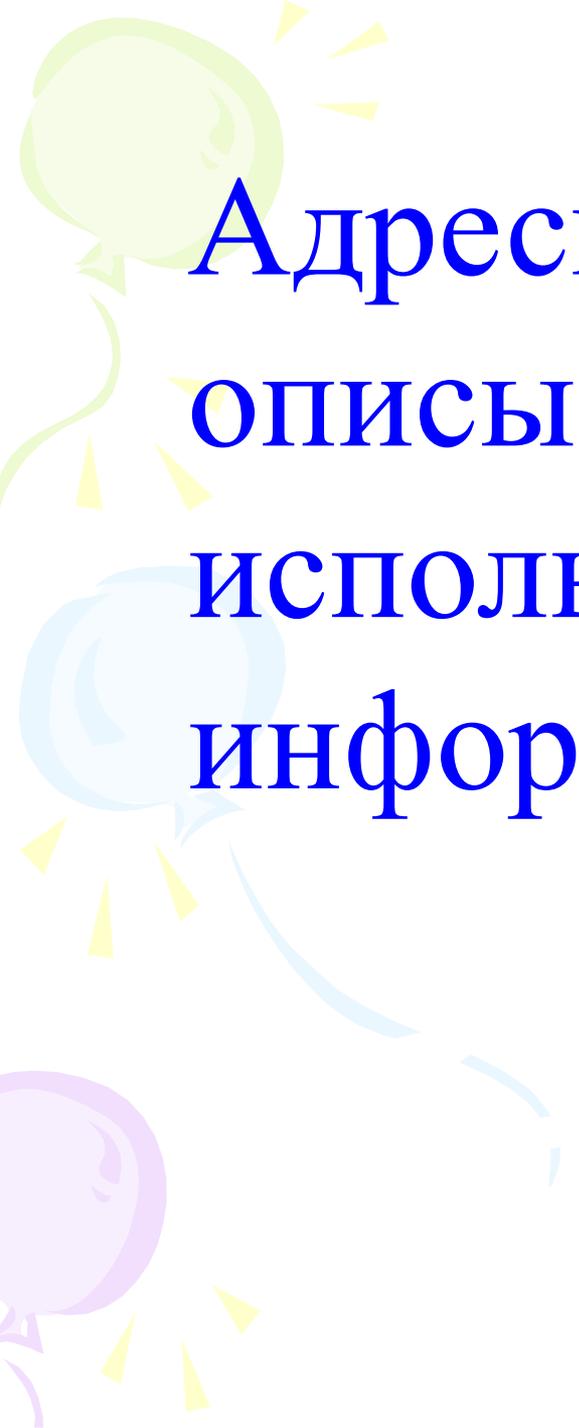


# **Способы указания адреса расположения информации**

**Команда ЭВМ обычно  
состоит из двух частей  
– операционной и  
адресной**

The background features a light green sun with rays in the top left corner and a purple balloon in the bottom left corner. There are also some faint, light blue circular patterns scattered across the page.

**Операционная часть (иначе  
она еще называется кодом  
операции – КОП)  
указывает, какое действие  
необходимо выполнить с  
информацией**



Адресная

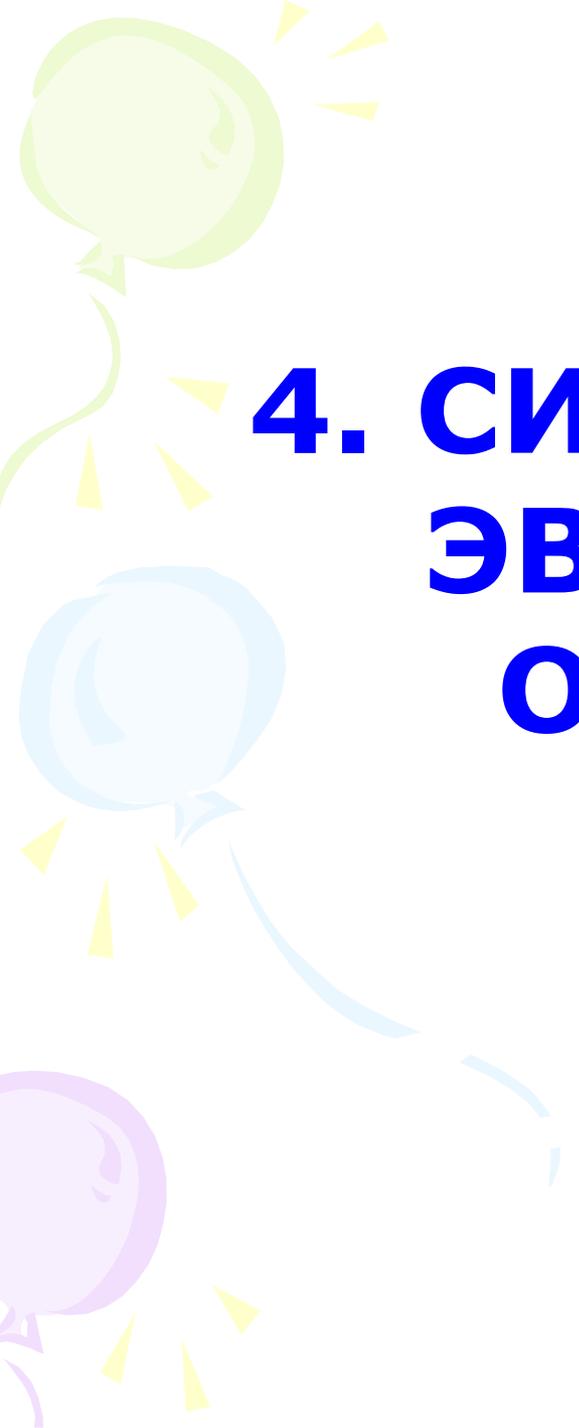
часть

описывает,

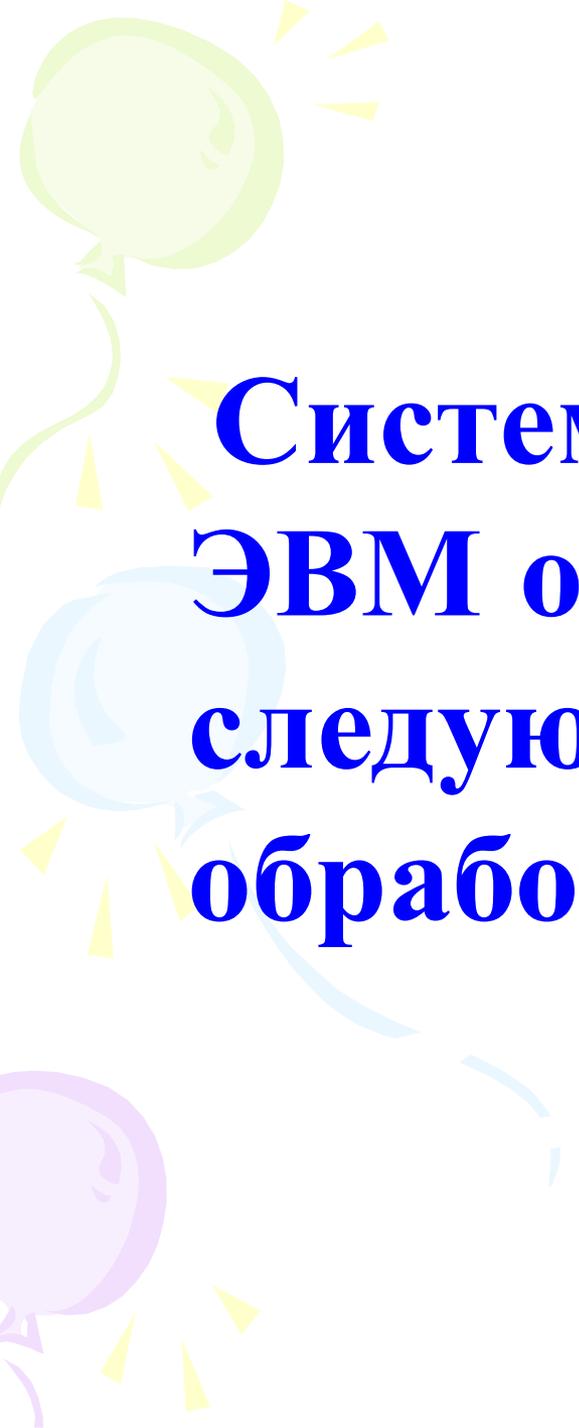
где

используемая

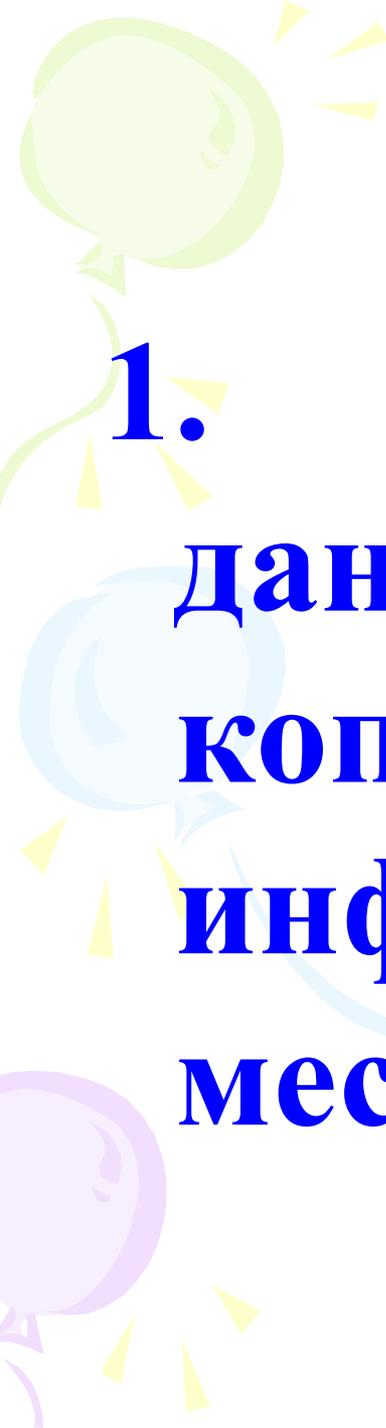
информация хранится.



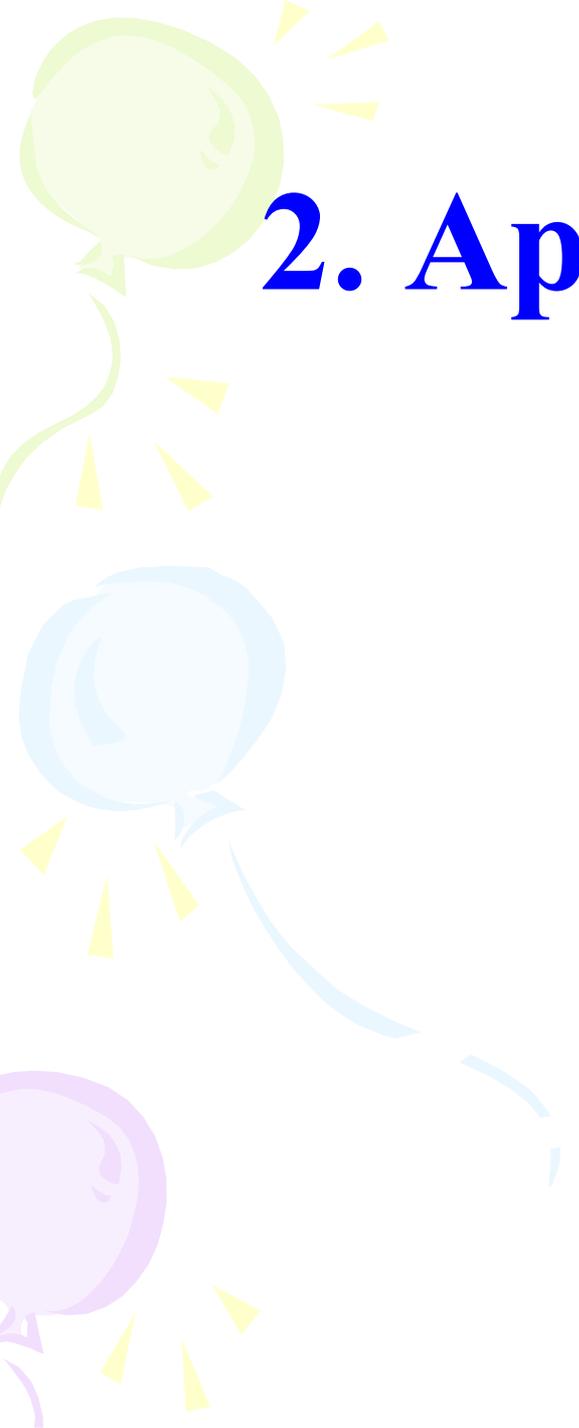
# **4. СИСТЕМА КОМАНД ЭВМ И СПОСОБЫ ОБРАЩЕНИЯ К ДАНЫМ**

The background features a light green balloon in the top left, a light blue balloon in the middle left, and a light purple balloon in the bottom left. Yellow streamers and triangular flags are scattered around the balloons.

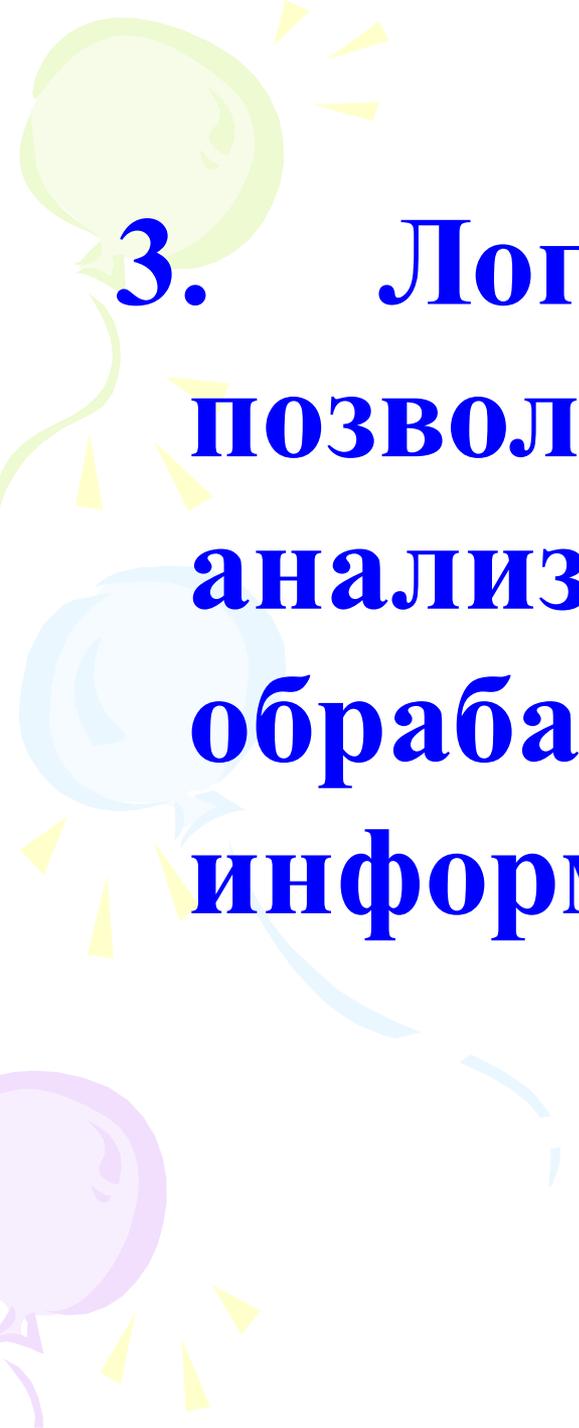
**Система команд любой ЭВМ обязательно содержит следующие группы команд обработки информации:**

A decorative background on the left side of the slide features a light green balloon at the top, a light blue balloon in the middle, and a light purple balloon at the bottom. Yellow streamers and triangular flags are scattered around the balloons.

**1. Команды передачи  
данных (перепись),  
копирующие  
информацию из одного  
места в другое.**



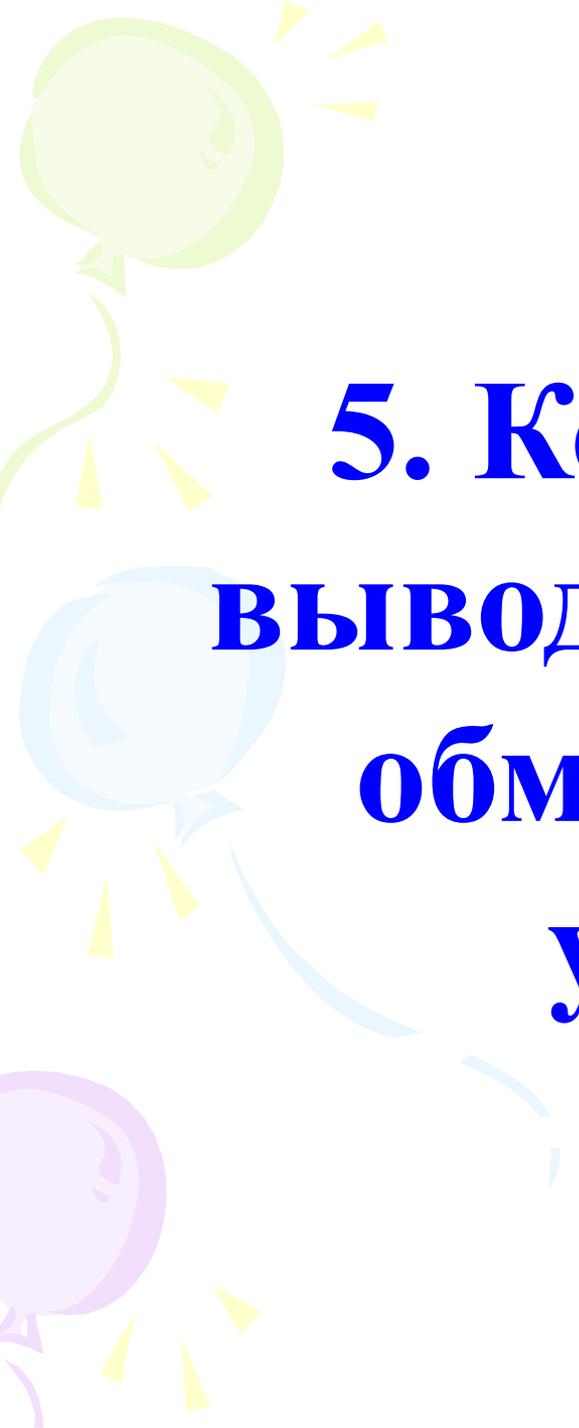
## **2. Арифметические операции**

The background features a light green balloon at the top left, a light blue balloon in the middle left, and a light purple balloon at the bottom left. Yellow streamers and triangular flags are scattered around the balloons.

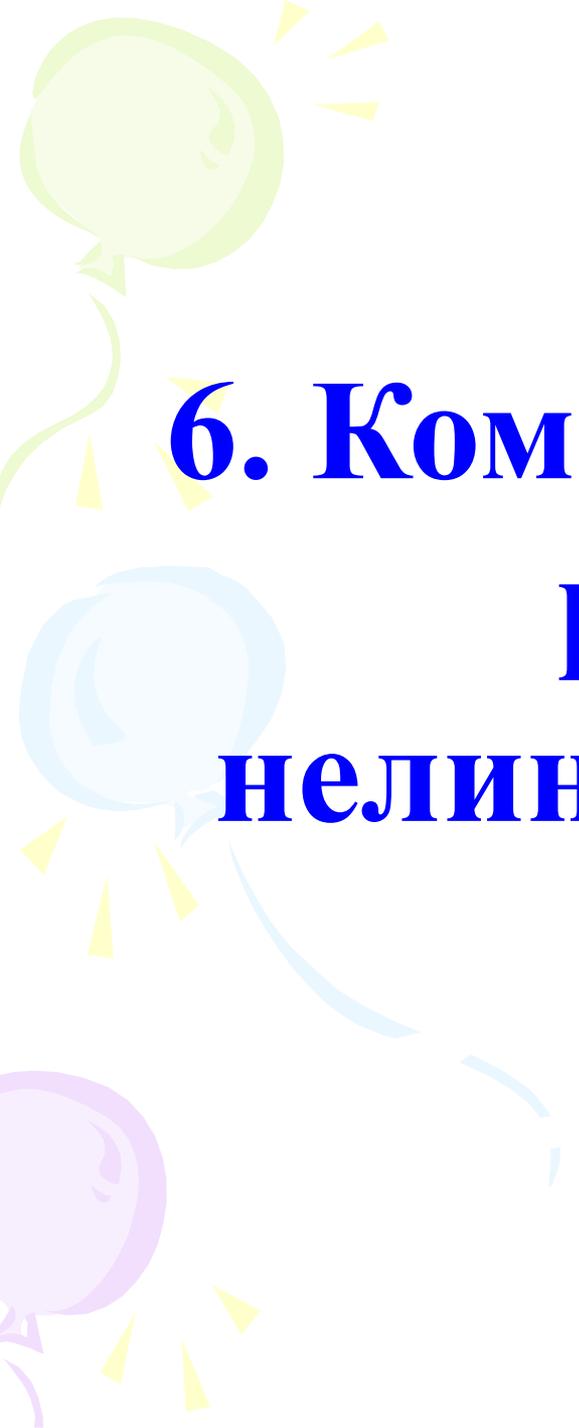
**3. Логические операции,  
позволяющие компьютеру  
анализировать  
обрабатываемую  
информацию**

The slide features three decorative balloons on the left side. A light green balloon is at the top left, a light blue balloon is in the middle left, and a light purple balloon is at the bottom left. Each balloon has a thin string and several small yellow triangular shapes radiating from it, suggesting light or movement.

# **4. Сдвиги двоичного кода влево и вправо.**



# **5. Команды ввода и вывода информации для обмена с внешними устройствами**



# **6. Команды управления, реализующие нелинейные алгоритмы**

The background features three balloons in shades of green, blue, and purple on the left side, with yellow streamers and triangular flags trailing from them. The text is centered and written in a bold, blue, serif font, with the acronyms CISC and RISC highlighted in red.

**Рассматривая систему команд, нельзя не упомянуть о двух современных взаимно конкурирующих направлениях в ее построении: компьютер с полным набором команд **CISC** (Complex Instruction Set Computer) и с ограниченным набором – **RISC** (Reduced Instruction Set Computer).**