



**ВОЕННАЯ КАФЕДРА  
при НАО «КазНИТУ имени К.И. САТПАЕВА»**

**ЦИКЛ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ**



**Дисциплина**

**«Структура компьютерных средств»**

**Тема №1**

**«Архитектура системы команд»**

**Занятие №2/3**

**«Способы адресации»**



## **Учебные вопросы:**

- 1. Способы адресации операндов.**
- 2. Способы адресации в командах управления потоком команд.**

## **Цели занятия:**

- ✓ Изучить способы адресации операндов;**
- ✓ Обучить выбирать способы адресации в командах управления потоком команд.**

# Учебный вопрос №1.

## Способы адресации операндов.

Исполнительным адресом операнда  $A_{исп}$  называется двоичный код номера ячейки памяти, служащей источником или приемником операнда. Этот код подается на адресные входы запоминающего устройства (ЗУ) и по нему происходит фактическое обращение к указанной ячейке. Если операнд хранится не в основной памяти, а в регистре процессора, его исполнительным адресом будет номер регистра.

## Вопрос №1. Способы адресации операндов.

Адресный код команды  $A_K$  - это двоичный код в адресном поле команды, из которого необходимо сформировать исполнительный адрес операнда.

Способ адресации - это способ формирования исполнительного адреса операнда по адресному коду команды.

## **Вопрос №1. Способы адресации операндов.**

**Способ адресации существенно влияет на параметры процесса обработки информации. Одни способы позволяют увеличить емкость адресуемой памяти без удлинения команды, но снижают скорость выполнения операции, другие - ускоряют операции над массивами данных, третьи - упрощают работу с подпрограммами и т.д. В сегодняшних ВМ обычно имеется возможность приложения нескольких различных способов адресации операндов к одной и той же операции.**

# Вопрос №1. Способы адресации операндов.

## Регистры процессора

Процессор имеет 14 базовых шестнадцатиразрядных (32-х разрядных) регистров, которые используются для управления исполнением команд, адресации и выполнения арифметических операций. Регистр, содержащий одно слово, адресуется по имени.

*Регистры общего назначения (РОН).* К ним относятся 16-разрядные регистры AX, BX, CX, DX, каждый из которых разделен на 2 части по 8 разрядов:

- ✓ AX состоит из AH (старшая часть) и AL (младшая часть);
- ✓ BX состоит из BH и BL;
- ✓ CX состоит из CH и CL;
- ✓ DX состоит из DH и DL;

## Регистры данных

AH	AL	Аккумулятор
BH	BL	Базовый регистр
CH	CL	Счетчик
DH	DL	Регистр данных

## Регистры указатели

SI	Индекс источни
DI	Индекс приемны
BP	Указатель базы
SP	Указатель стека

## Сегментные регистры

CS	Регистр сегмента команд
DS	Регистр сегмента данных
ES	Регистр дополнительного сегмента данных
SS	Регистр сегмента стека

## Прочие регистры

IP	Указатель коман
FLAGS	Регистр флагов

**Рис. 1.42. Регистры процессора**



## Вопрос №1. Способы адресации операндов.

### Характерные функции каждого регистра:

- *регистр AX* служит для временного хранения данных (регистр аккумулятор); часто используется при выполнении операций сложения, вычитания, сравнения и других арифметических и логических операции;

- *регистр BX* служит для хранения адреса некоторой области памяти (базовый регистр), а также используется как вычислительный регистр;

## **Вопрос №1. Способы адресации операндов.**

### **Характерные функции каждого регистра:**

- *регистр CX* иногда используется для временного хранения данных, но в основном служит счетчиком; в нем хранится число повторений одной команды или фрагмента программы;

- *регистр DX* используется главным образом для временного хранения данных; часто служит средством пересылки данных между разными программными системами, в качестве расширителя аккумулятора для вычислений повышенной точности, а также при умножении и делении.

## **Вопрос №1. Способы адресации операндов.**

**Имеются четыре регистра сегментов, с помощью которых память можно организовать в виде совокупности четырех различных сегментов. Этими регистрами являются:**

**- CS - регистр программного сегмента (сегмента кода) определяет местоположение части памяти, содержащей программу, т. е. выполняемые процессором команды;**

**- DS - регистр информационного сегмента (сегмента данных) идентифицирует часть памяти, предназначенной для хранения данных;**

**- SS - регистр стекового сегмента (сегмента стека) определяет часть памяти, используемой как системный стек;**

**- ES - регистр расширенного сегмента (дополнительного сегмента) указывает дополнительную область памяти, используемую для хранения данных.**

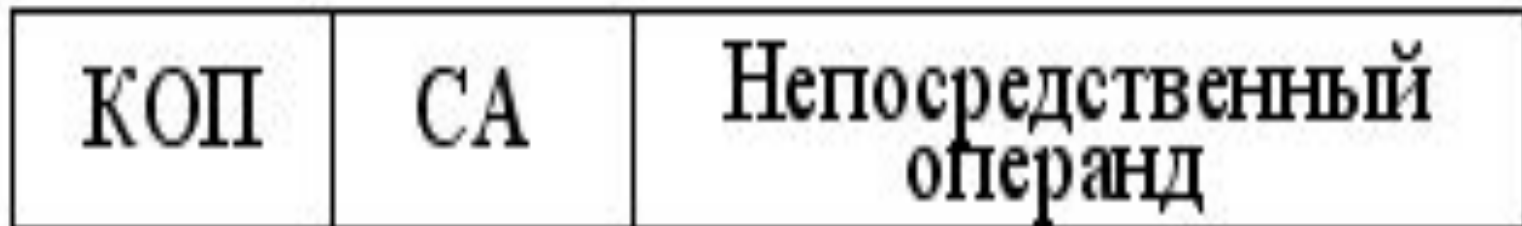
## Вопрос №1. Способы адресации операндов.

**Регистр флагов** – это очень важный регистр процессора, который используется при выполнении большинства команд.

Регистр флагов носит название **EFLAGS**. Это 32-разрядный регистр. Старшие 16 разрядов используются при работе в защищённом режиме. К младшим 16 разрядам этого регистра можно обращаться как к отдельному регистру с именем **FLAGS**.

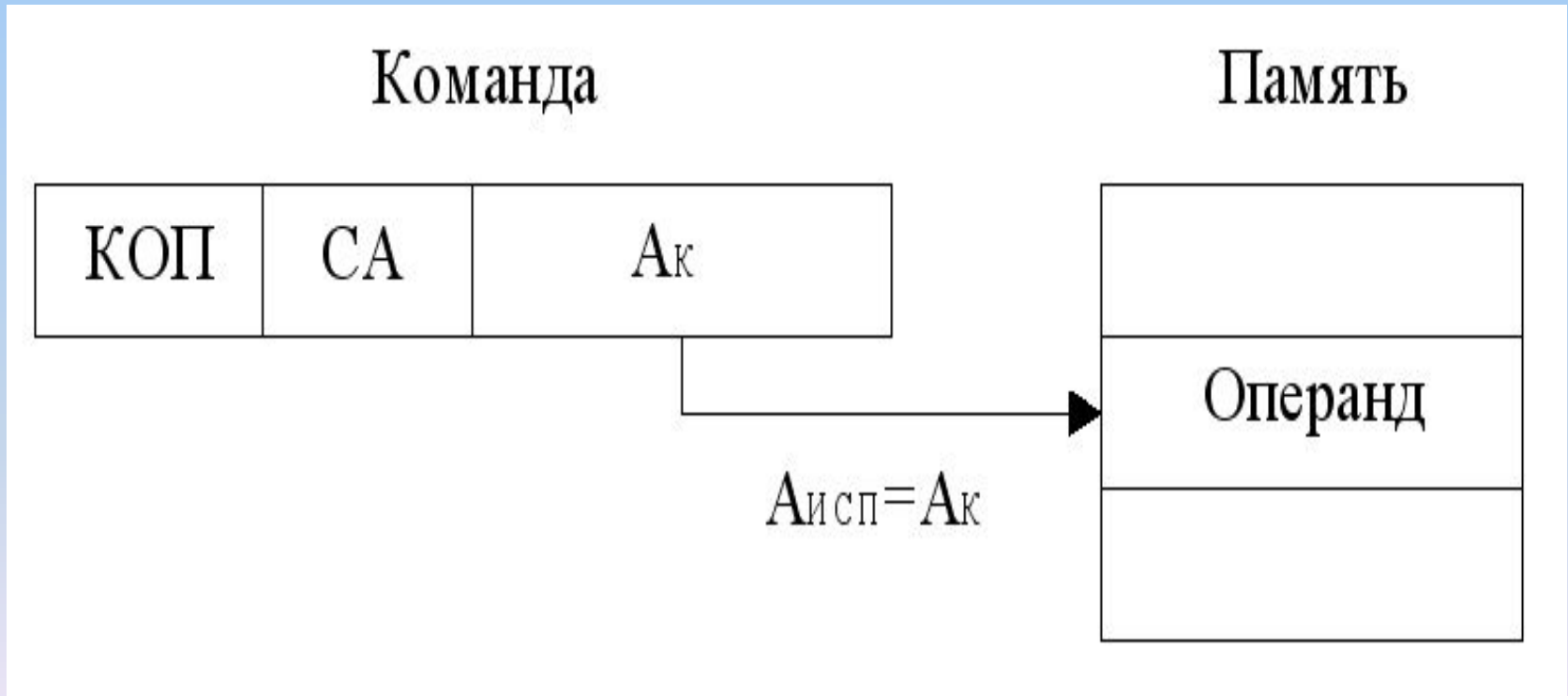
# Непосредственная адресация

При *непосредственной адресации* (НА) в адресном поле команды вместо адреса содержится непосредственно сам операнд . Этот способ может применяться при выполнении арифметических операций, операций сравнения, а также для загрузки констант в регистры



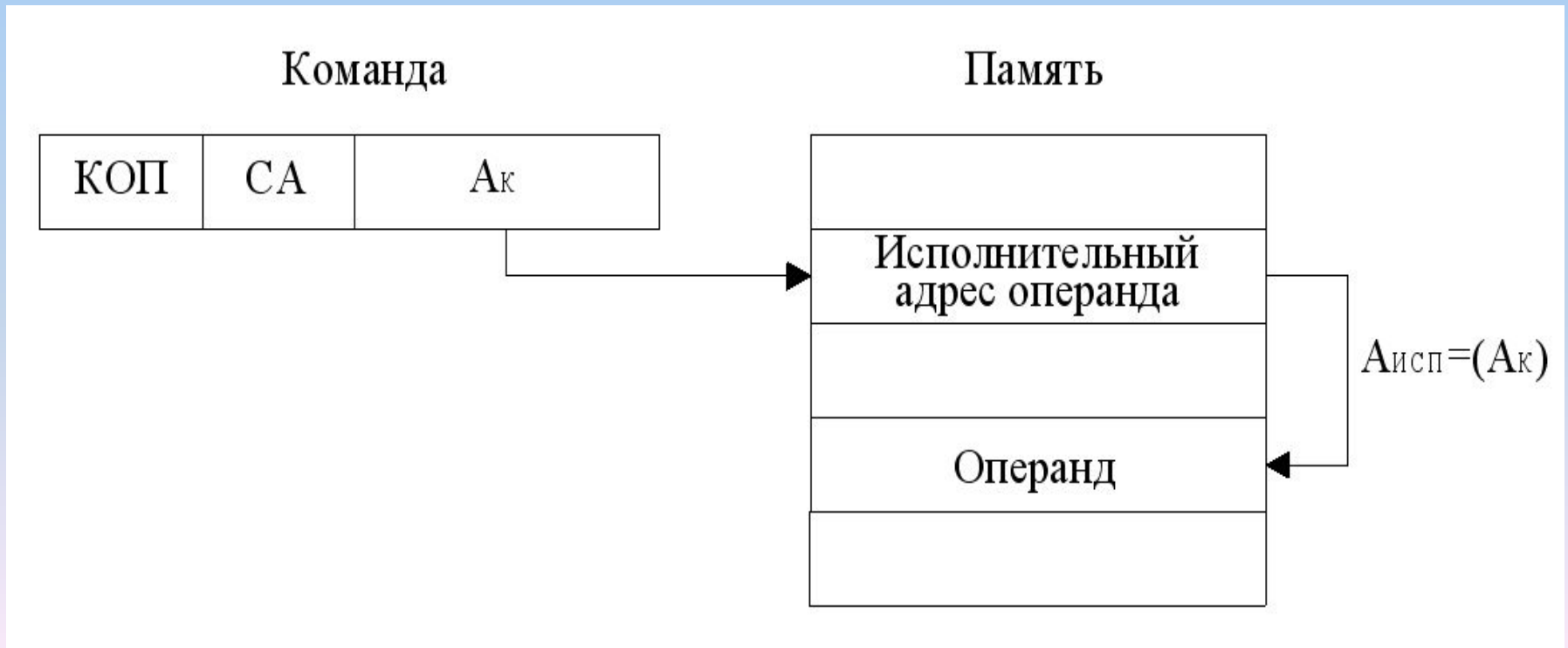
# Прямая адресация

При прямой или абсолютной адресации (ПА) адресный код прямо указывает номер ячейки памяти, к которой производится обращение, то есть адресный код совпадает с исполнительным адресом.



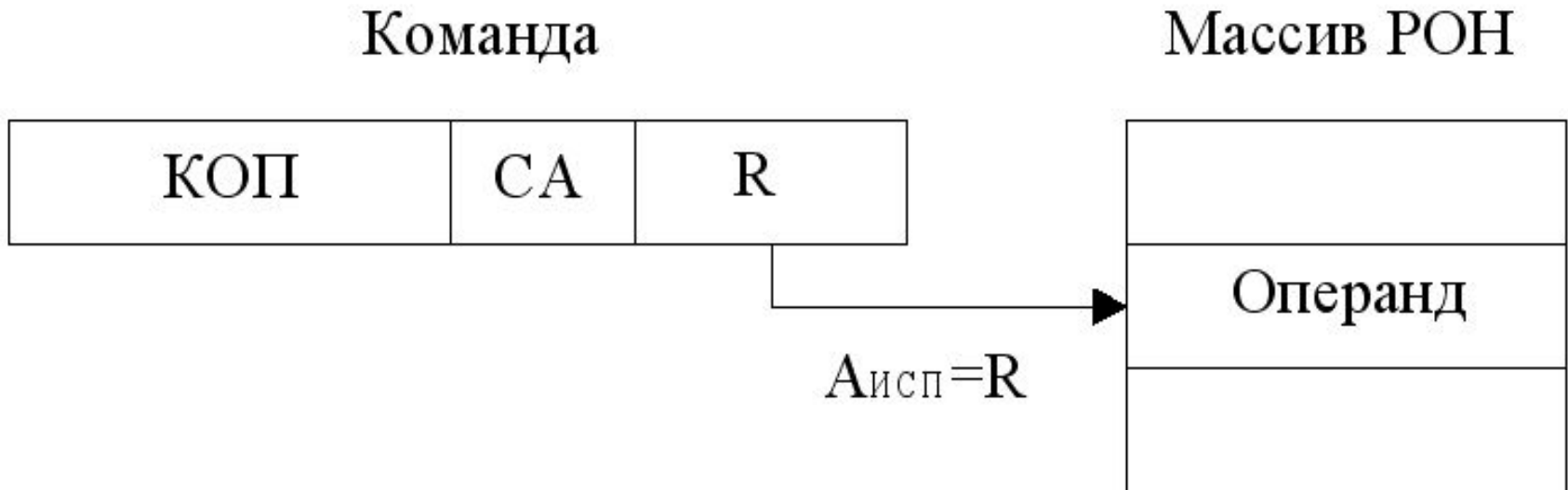
## Косвенная адресация

Одним из путей преодоления проблем, свойственных прямой адресации, может служить прием, когда с помощью ограниченного адресного поля команды указывается адрес ячейки, в свою очередь, содержащей полноразрядный адрес операнда. Этот способ известен как косвенная адресация (КА). Запись  $(A_K)$  означает содержимое ячейки, адрес которой указан в скобках.



## Регистровая адресация

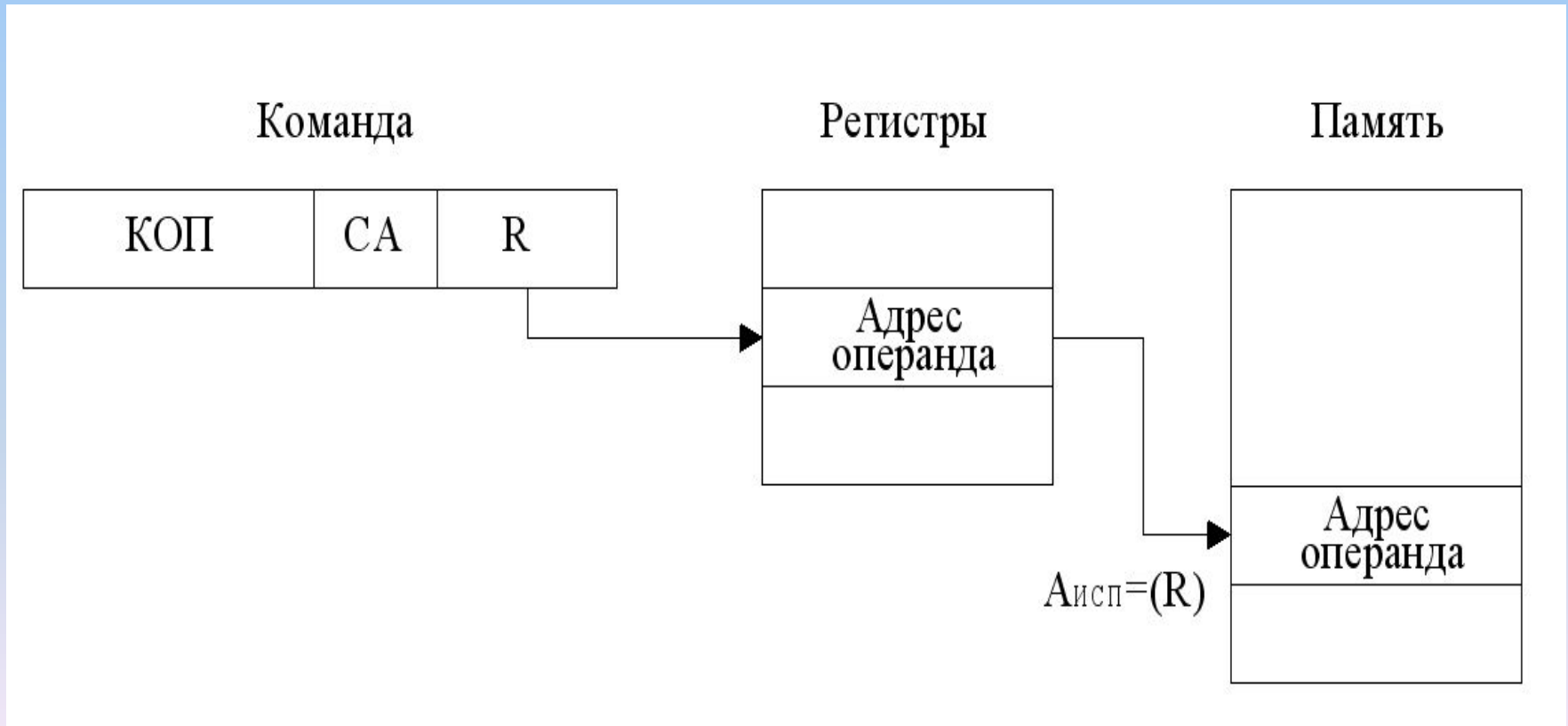
Регистровая адресация (РА) напоминает прямую адресацию. Различие состоит в том, что адресное поле команды указывает не на ячейку памяти, а на регистр процессора. Адрес регистра в дальнейшем будем обозначать буквой R. Обычно размер адресного поля в данном случае составляет три или четыре бита, что позволяет указать соответственно на один из 8 или 16 регистров общего назначения (РОН).





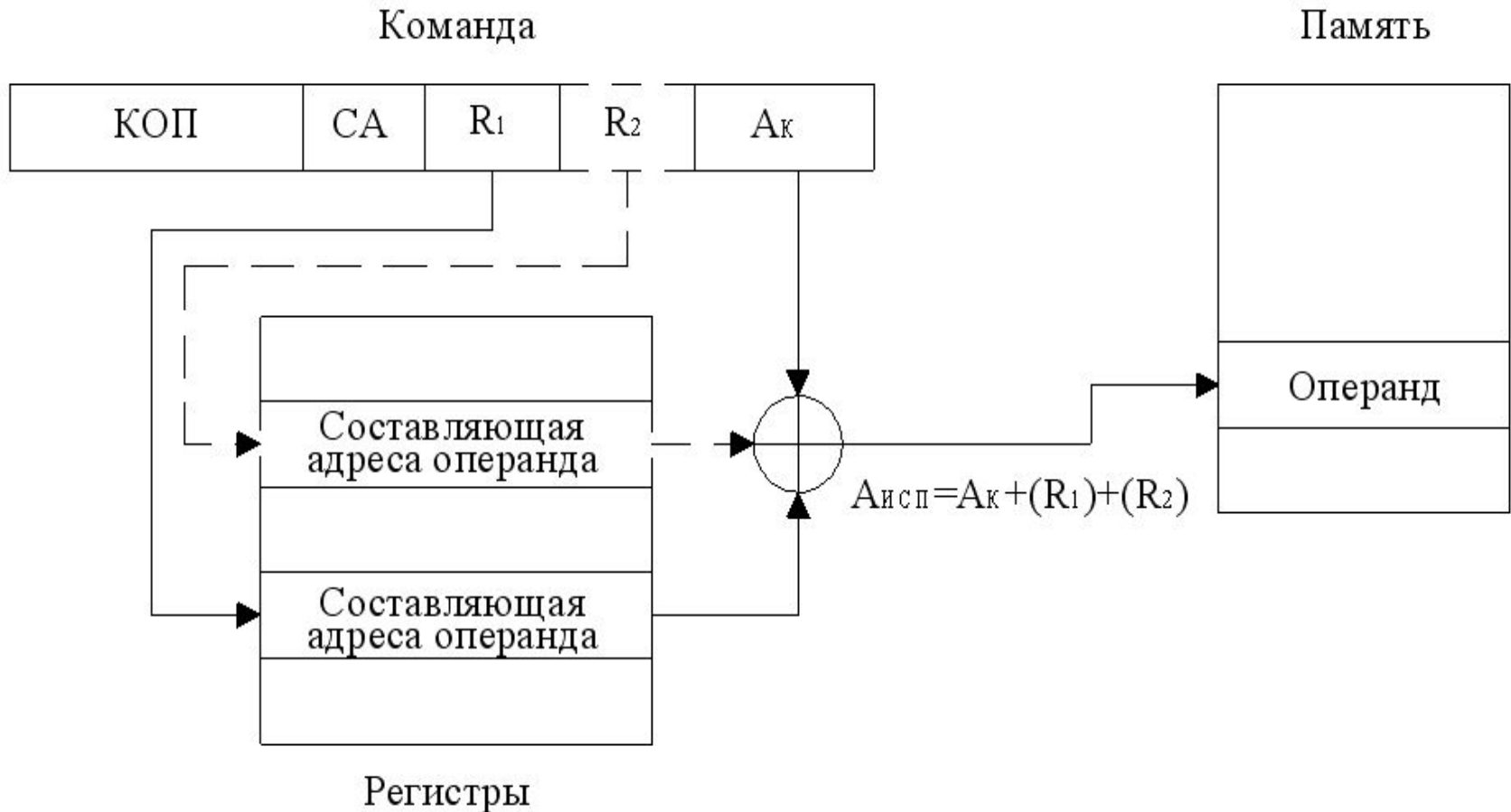
## Косвенная регистровая адресация

Косвенная регистровая адресация (КРА) представляет собой косвенную адресацию, где исполнительный адрес операнда хранится не в ячейке основной памяти, а в регистре процессора. Соответственно, адресное поле команды указывает не на ячейку памяти, а на регистр

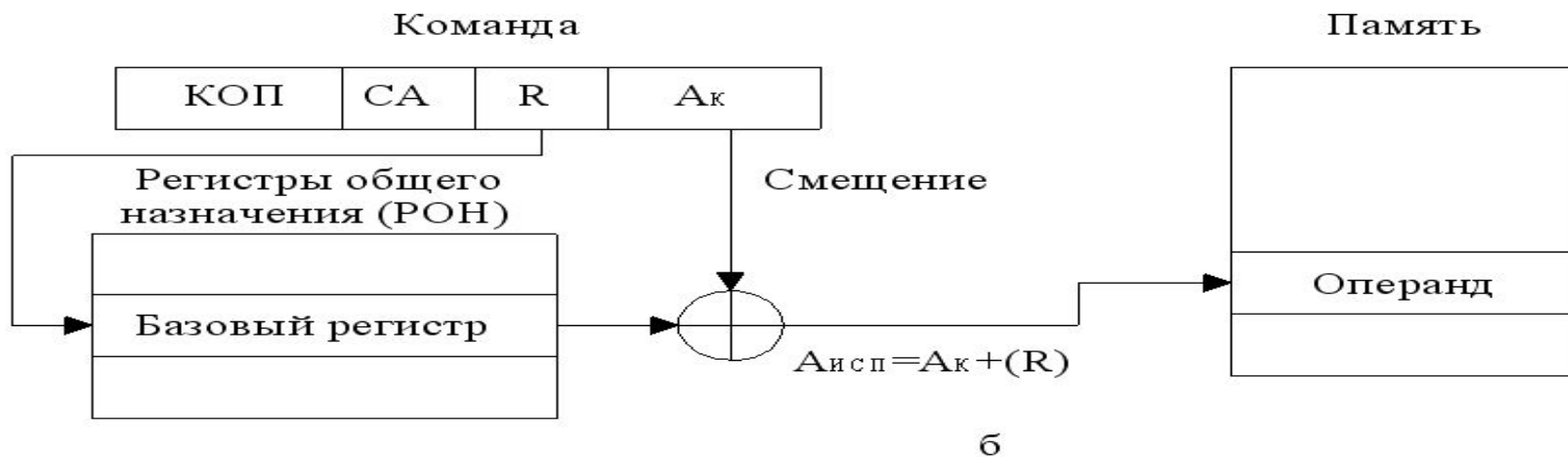
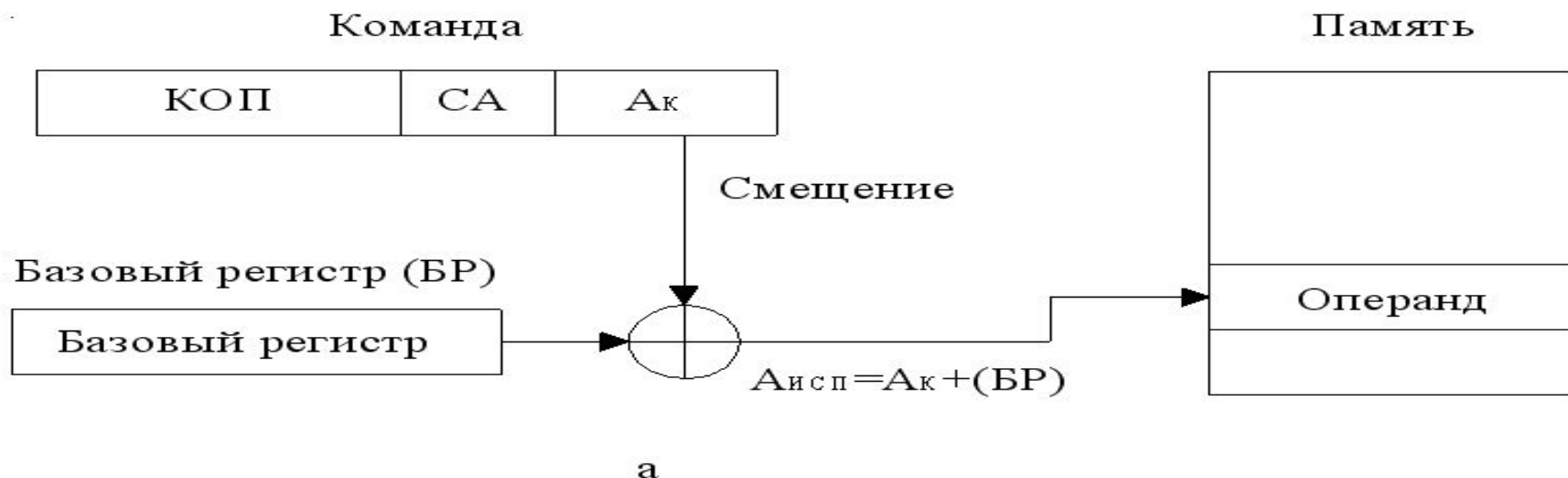


## Адресация со смещением

При адресации со смещением исполнительный адрес формируется в результате суммирования содержимого адресного поля команды с содержимым одного или нескольких регистров процессора



# Базовая регистровая адресация



Базовая регистровая адресация: а- с базовым регистром;  
б – с использованием одного из РОН

# Вопрос №1. Способы адресации операндов.

## Контрольные вопросы:

1. С какими ограничениями связано использование непосредственной адресации?
2. В каких случаях может быть удобна многоуровневая косвенная адресация?
3. Какие преимущества дает адресация относительно счетчика команд?
4. В чем проявляются сходство и различия между базовой и индексной адресацией?
5. В чем состоит сущность авто индексирования и в каких ситуациях оно применяется?
6. С какой целью применяется адресация с масштабированием?

## Учебный вопрос №2.

### Способы адресации в командах управления потоком команд.

Основными способами адресации в командах управления потоком команд являются прямая и относительная.

Для команд безусловного и условного перехода (ветвления) наиболее типична относительная адресация, когда в адресной части команды указывается смещение адреса точки перехода относительно текущей команды, то есть смещение относительно текущего содержимого счетчика команд.

## Вопрос №2.

Способы адресации в командах управления потоком команд.

Системой операций называется список операций, непосредственно выполняемых техническими средствами вычислительной машины.

Система операций ВМ определяется областью ее применения, требованиями к стоимости, производительности и точности вычислений.

## Вопрос №2.

Способы адресации в командах управления потоком команд.

### Контрольные вопросы:

**1. Какие способы адресации переходов используются в командах управления потоком команд?**

**2. Как можно оценить эффективность системы операций при разработке архитектуры системы команд?**