



ГОУВПО «Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики»

## **Раздел 5. Языки программирования, данные и команды**

Лектор :

проф. кафедры АЭС ПГУТИ,

к.т.н. Гребешков А.Ю.

Самара  
2011 год



## Основные понятия

**Программирование** – раздел прикладной математики, разрабатывающий методы использования вычислительных машин для реализации алгоритмов.

**Язык программирования** – формальная знаковая система, предназначенная для записи программ для ЭВМ, также используемая для связи человека с цифровым вычислительным устройством. Язык программирования предназначен для описания данных (информации) и алгоритмов (программ) их обработки на вычислительном устройстве.

**Машинная команда** – оператор языка программирования, опознаваемый и выполняемый аппаратными средствами микропроцессора. Машинная команда описывает элементарную операцию, которую должен выполнить МПр.

**Машино-ориентированный или машинный язык (машинный код)** – это способ записи команд и данных, которые непосредственно реализуются аппаратными средствами вычислительного устройства (процессора).



# Язык программирования ассемблера

**Язык ассемблера** – символьная форма машинного языка с рядом возможностей, характерных для языка высокого уровня, включая макрокоманды (см. ГОСТ 19781-90).

Ассемблер облегчает процесс программирования, потому что позволяет присваивать символические имена регистрам МПр и ячейкам памяти; позволяет задавать удобные способы адресации. Упрощается процедура, при которой для выполнения на МПр, программы на ассемблере транслируются в машинные коды с помощью трансляторов или компиляторов.

**Транслятор** – программа для перевода программ одного языка программирования на другой.

**Компилятор** – транслятор, выполняющий перевод текста программы с проблемно-ориентированного или универсального языка на машинно-ориентированный язык, в машинный код. После этого машинный код может непосредственно запускаться на исполнения на МПр.

**Ассемблирование** – процесс трансляции программы с языка ассемблера в машинный код.



# Языки программирования высокого уровня

**ЯП высокого уровня** - машинно-независимые языки, которые согласно ГОСТ 19781-90, используют понятия и структуры удобные для восприятия человеком.

Программы на языках высокого уровня могут исполняться на различных типах микропроцессоров, т.е.обладают свойством переносимости.

Компиляторы, которые обеспечивают переносимость и эффективность ПО, существенно усложняются. Например, назначение регистров в языках высокого уровня выполняется с помощью компиляторов, а в ассемблере регистры указываются в самой команде либо в программе создается процедура формирования адреса регистра.

Строка программного кода с оператором языка программирования высокого уровня транслируется примерно в три – семь машинных команд, что увеличивает размер программного обеспечения и оказывает влияние на время исполнения программного кода.



# Достоинства и недостатки языков программирования высокого уровня

## Достоинства:

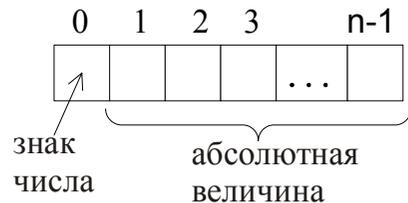
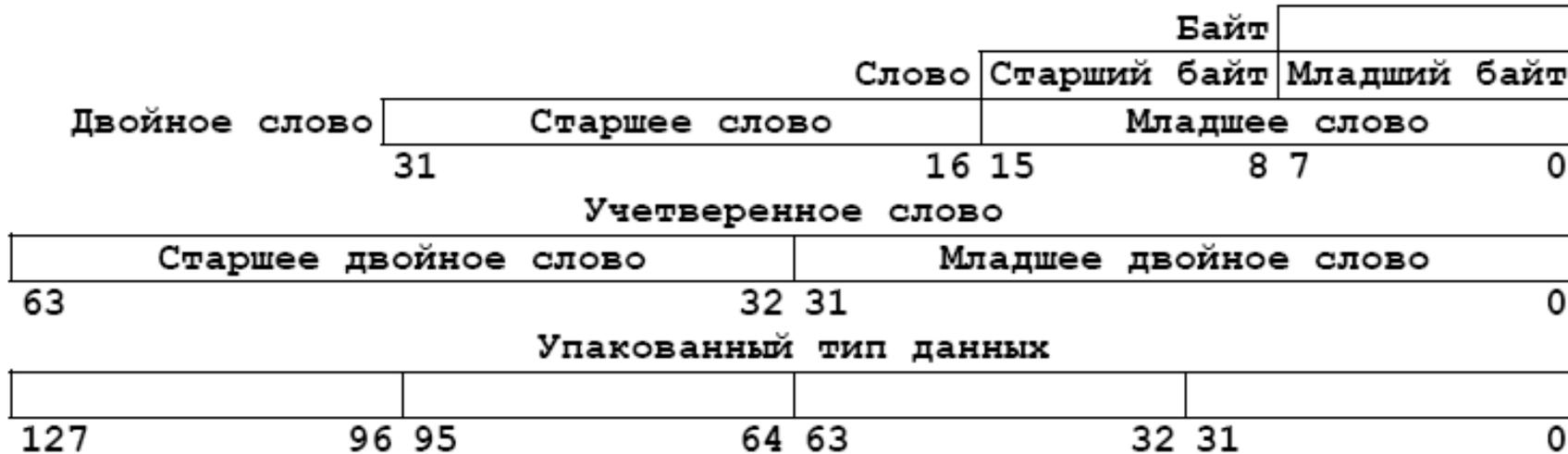
- близость к естественному человеческому языку;
- развитые средства автоматизации программирования и отладки программ, отсюда – высокая скорость разработки ПО;
- возможность непосредственного использования программ, составленных на определенном языке, на МПр разных типов.

## Недостатки:

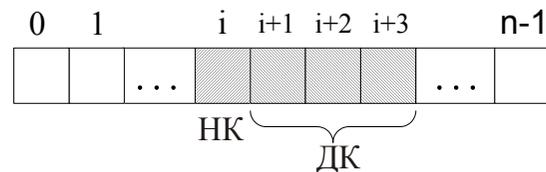
- недостаточная компактность и сравнительно меньшая скорость выполнения программ, чем у языков программирования низкого уровня;
- для запуска на МПр требуется трансляция или компиляция в язык низкого уровня (в машинный код);
- невозможность непосредственного обращения и использования требуемых аппаратных ресурсов МПр.



# Основные форматы данных



Целое число со знаком



Фрагмент «кусочек» данных



Логический полноразрядный код



## Диапазон значения данных

Знак						
	Характеристика		Мантисса			
31	30	24	23	0	Короткий формат	Формат чисел с «плавающей» точкой
63	62	53	52	0	Длинный формат	
79	78	64	63	0	Расширенный формат	

### Диапазон значений целых чисел

Размерность, бит	Без знака	Со знаком
8	0 — 255	-128 — +127
16	0 — 65 535	-32 768 — +32 767
32	0 — 4 294 967 295	-2 147 483 648 — +2 147 483 647

### Диапазон значений вещественных чисел

Формат	Короткий	Длинный	Расширенный
Длина числа (бит)	32	64	80
Размерность мантиссы (бит)	24	53	64
Размерность характеристики	8	11	15
Диапазон значений	$10^{-38} \dots 10^{+38}$	$10^{-308} \dots 10^{+308}$	$10^{-4932} \dots 10^{+4932}$



# Форматы команд машинного языка (ассемблера)



Общий формат команды



Четырехадресная команда



Трехадресная команда



Двухадресная команда

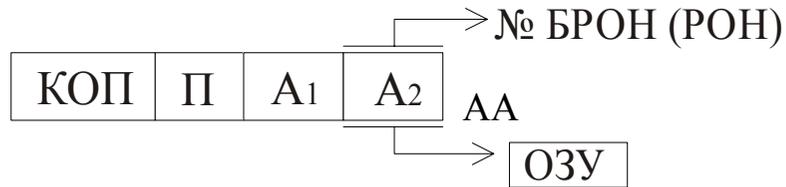


Одноадресная команда

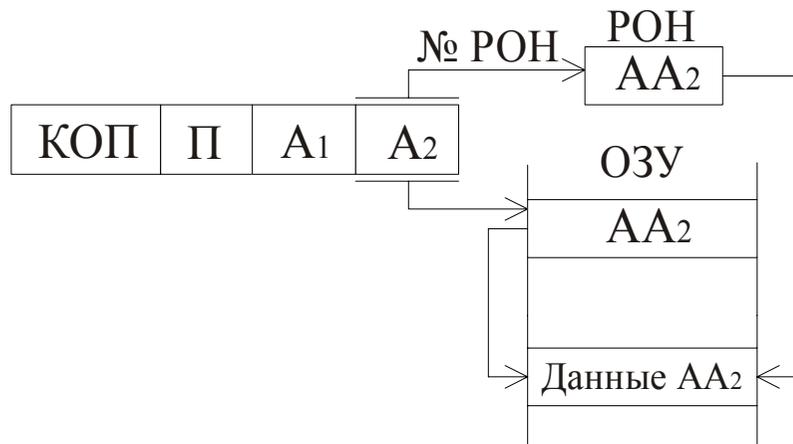
# Способы адресации



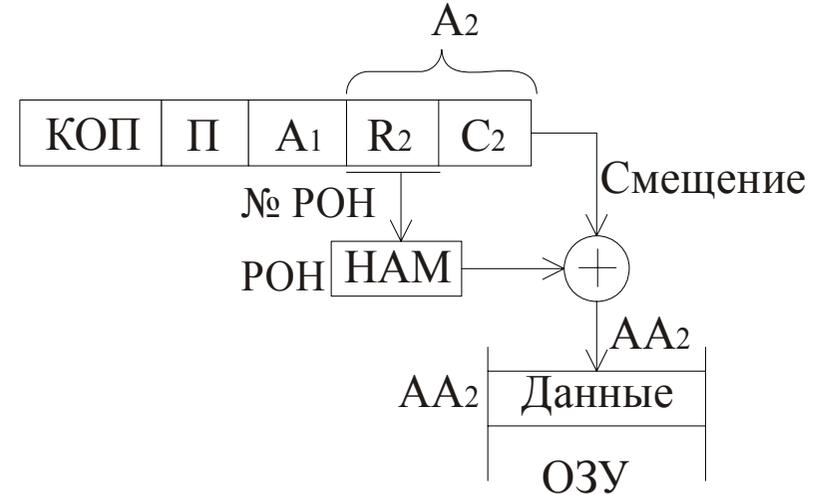
Непосредственная адресация



Прямая адресация



Косвенная адресация



Относительная адресация

## Заключение по разделу 5

1. Машинный язык представляет собой совокупность системы команд, данных и способов их кодирования, необходимых для выполнения процессором загружаемой программы.
2. Машинные языки имеют лексику, семантику и синтаксис. Лексику, семантику и синтаксис, близкие к естественному человеческому языку имеют языки программирования высшего уровня. Языки низкого уровня существуют в виде машинных кодов.
3. Формат данных процессора обеспечивает требуемую точность вычислений (диапазон) вычислений процессора.
4. Формат команд процессора обеспечивает оптимальное использование АЛУ, регистров, устройств памяти процессора при операциях ввода/вывода (записи/считывания) и обработки данных. Чем больше способов адресации поддерживает система команд процессора тем более совершенен МПр