Университет машиностроения

Кафедра «Автоматика и процессы управления»

Дисциплина

Информационные технологии

2 семестр

Тема 03

Общие вопросы обработки данных

(Язык VBA for Ms Excel)

Элементы языка VBA

Особенности организации кода

Общие принципы

Visual Basic for Application – императивный язык программирования высокого уровня.

Линейное:	Инструкции разделены и следуют последовательно.
Структурное:	Блоки инструкций не содержат пересечений линий исполнения и собираются по принципу вложенности.
Процедурное:	Часто повторяющиеся блоки инструкций могут быть выделены в подпрограммы (процедуры и функции) с одним входом и одним выходом.
Модульное:	Часть кода приложения может быть вынесена в модули (библиотеки), подключаемые при необходимости использования.

Общие принципы

Visual Basic for Application – интерпретируемый язык программирования высокого уровня.

Компиляция:	Построчный разбор кода при выполнении
Проверка:	Синтаксис проверяется при вводе
	Логические (структурные) ошибки выявляются только на этапе выполнения
	Контроль работы с памятью
Хранение:	Память может выделяться «по запросу» для использования с необъявленными именами
Типизация:	Возможность изменения типа данных при исполнении
Необратимость:	Изменения в данных невозможно обратить (вернуть)

Visual Basic for Application – язык с поддержкой объектно-ориентированного и событийного программирования

Объект: Совокупность данных, характеризующих его состояние, и функций их обработки, моделирующих поведение объекта.

Класс: Программный шаблон, на основе которого создается объект (реализация).

Метод: Функция или процедура, являющаяся частью описания объекта, предназначенная для выполнения каких-либо действий над объектом (данными).

Событие: Информационный эквивалент реакции системы на полученное сообщение.

Обработчик: Метод объекта, предназначенный для обработки специфического события.

Основной принцип организации кода в Visual Basic for Application – модульно-процедурный

Размещение кода: Модули в файлах .bas или в составе документа.

Организация кода: Исполняемые инструкции (команды) размещаются в теле процедур (Sub … End Sub) или функций (Function … End Function)

Объявление: В области General и внутри процедур и функций

Видимость: Доступность объекта или процедуры (функции) определяется размещением (например, в том же модуле, в той же процедуре и т.п.)

Модуль ≈ класс объекта (ООП)

Private, public управляют доступом к свойствам (глобальным переменным модуля) и методам (процедурам и функциям)

Элементы языка VBA

Операции с данными Хранение и преобразование

Представление данных в коде

Литералы	Литеральная константа – это данные (число, строковое выражение, дата и т.п.), размещенные непосредственно в коде программы
Константы	Схемы алгоритмов и программ. Правила Именованная константа – это какие-либо данные, которые не изменяются при выполнении программы, и для обращения к ним используется специальное символьное имя определённое в коде Допускается использование ***типизированных констант*** при объявлении которых явно задаётся тип данных
Переменные	Именованные объекты, предназначенные для временного хранения изменяемых данных

Примеры представления данных в коде

Литералы	Литеральная константа – это данные (число, строковое выражение, дата и т.п.), размещенные непосредственно в коде программы
Константы	Схемы алгоритмов и программ. Правила Именованная константа – это какие-либо данные, которые не изменяются при выполнении программы, и для обращения к ним используется специальное символьное имя определённое в коде Допускается использование ***типизированных констант*** при объявлении которых явно задаётся тип данных
Переменные	Именованные объекты, предназначенные для временного хранения изменяемых данных

Специальные константы

Внутренняя константа – это именованная константа, которая была определена разработчиками VBA.

Внутренние константы для работы с host-приложениями. ***Excel*** содержит внутренние константы для использования с рабочими книгами электронных таблиц.

Word содержит внутренние константы для работы с документами и шаблонами текстового редактора

Access – константы для операций с базами данных.

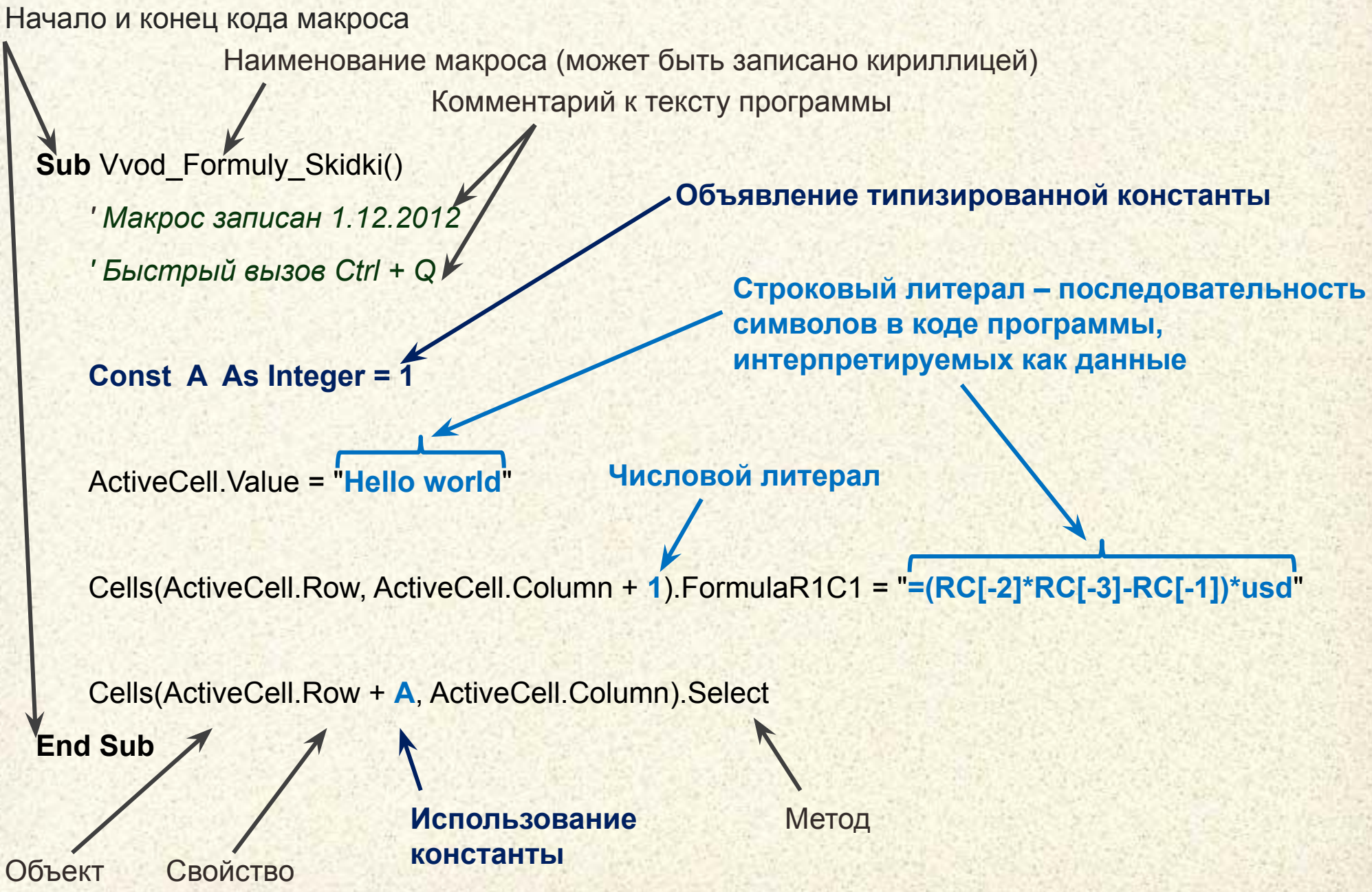
Внутренние константы, определяемые VBA, начинаются с букв **vb**.

Внутренние константы Excel **- xl**; Word **- wd**.

Полный список имеющихся в наличии внутренних констант доступен через **Object Browser**.

Его можно вызвать клавишей F2 в окне редактора VBA.

Использование литералов и констант



Объявление переменных

Оператор **Dim** (от **dimention**) – Объявляет и размещает в памяти одну или несколько переменных.

Область General модуля

```
Dim  i
Dim  j  As Integer
```

Объявление нетипизированной глобальной переменной

Объявление типизированной глобальной переменной

```
Sub MySub()
```

Тело процедуры

```
    ' Макрос записан 1.12.2012
    ' Быстрый вызов Ctrl + Q

    Dim  X  As Double = 0.5
    Y = 1  +  X

    ActiveCell.Value = "1" + Y
End Sub
```

Объявление типизированной переменной и инициализация значением

Неявное объявление через установку (присвоение) значения

Использование переменной

Неявное преобразование типов

Оператор присваивания

Типы данных

Тип данных	Резервируется байт	Наименьшее значение	Наибольшее значение
Byte	1	0	255
Boolean	2	False (Ложь)	True (Истина)
Integer	2	-32768	32767
Long	4	-2147483648	2147483647
Single	4	-3.402823 E38	-1.401298 E-45
		1.401298E-45	3.402823E38
Double	8	-1,79769313486232E308	-4,94065645341247E-324
		4,94065645841247E-324	1,79769313486232E308
Currency	8	-922337203685477,5808	922337203685477,5807
Decimal	14	+/-79228162514264337593543950335 без десятичных знаков	+/-7,9228162514264337593543950335 с 28-ью знаками после запятой
Date	8	1 января 100 года	31 декабря 9999 года
Object	4	Любая ссылка на объект	
String (переменной длины)	10 байт + длина строки	0	приблизительно 2 млрд
String (фиксированной длины)	Длина строки	1	65400
Variant (числа)	16	Любое числовое значение в рамках диапазона типа данных Double	
Variant (символы)	22 байта + длина строки	0	приблизительно 2 млрд
Пользовательский	Зависит от типа	Зависит от элемента	

«Наследие Basic» - явное указание типа

Специальный символ (из не разрешенных к использованию в именах переменных) выступает **указателем типа** переменной при объявлении и использовании.

```
Dim X#
```

Использование указателя типа переменной

```
Dim Y As Double
```

Объявление типизированной переменной

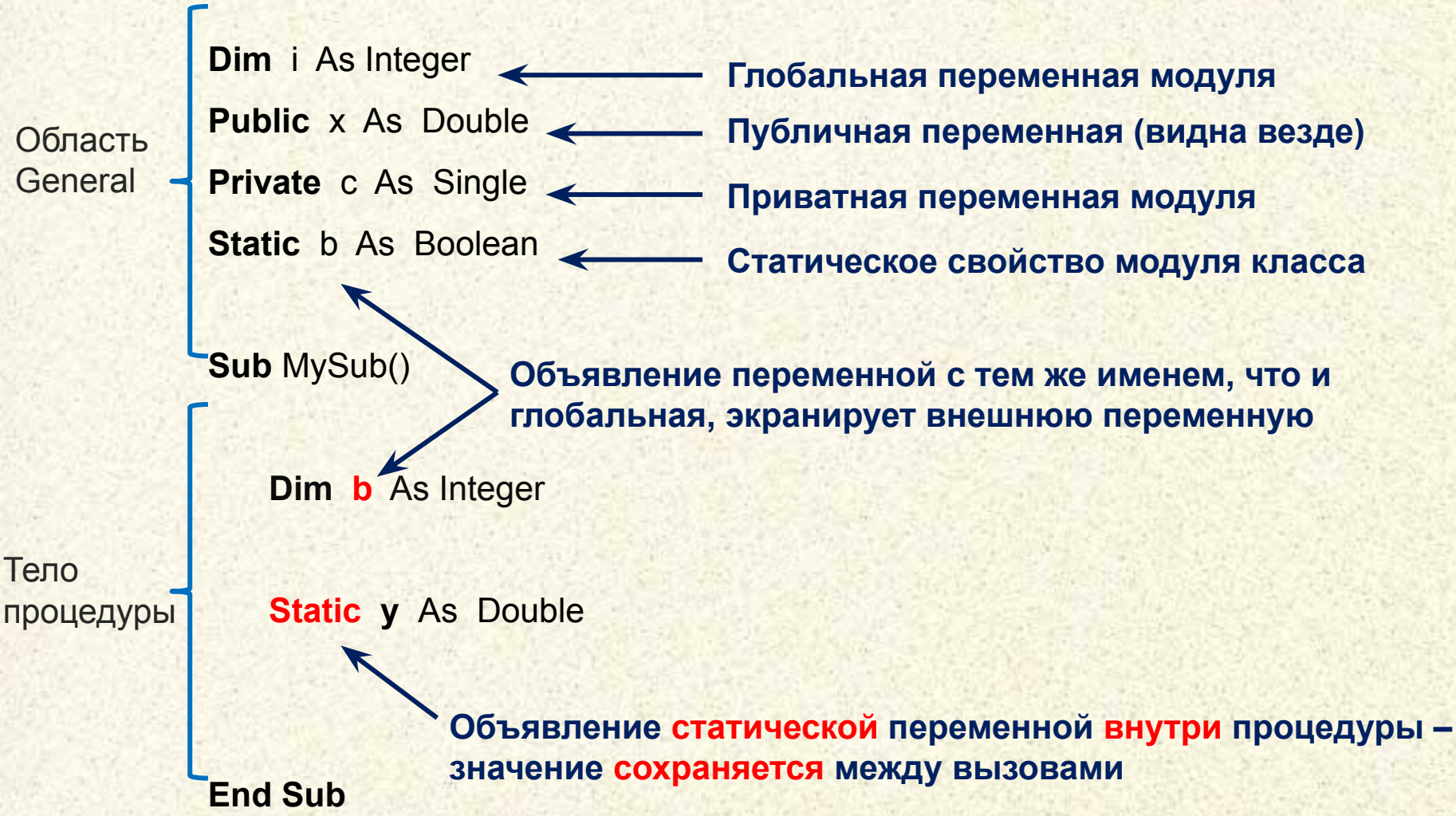
Символы объявления типов:

Тип данных	Символ объявления типа
Integer	%
Long	&
Single	!
Double	#
Currency	@
String	S

Операции с переменными

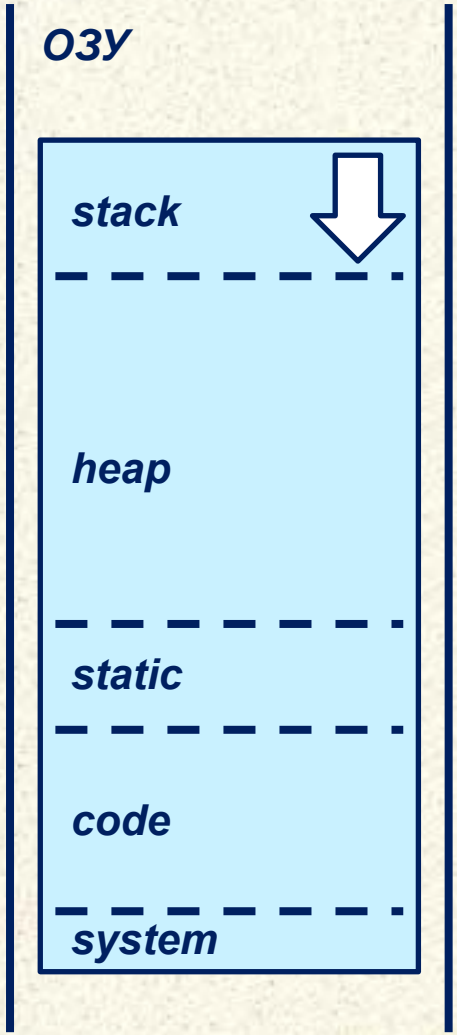
Применение модификаторов области видимости и способа размещения в памяти

public – переменная доступна во всех модулях приложения
private – переменная доступна только в данном модуле (аналогично **Dim** в **General**)
static – переменная размещается в статической памяти



Структура памяти приложения

Размещение в памяти зависит от способа объявления переменной и типа данных



Вершина – предельные доступные приложению адреса

Аппаратный стек – специально организованная область памяти для обработки вызовов и хранения временных данных

«Куча» («хип») – динамически распределяемая память для хранения данных

Статическая память – статически распределяемая память для хранения данных, структура которой определяется при компиляции

Область кода – область размещения программного кода, в том числе объединенных с ним на этапах сборки и компиляции неизменных данных (констант и ресурсов)

Область для организации системных вызовов

Дно – минимальные доступные приложению адреса

Использование стека при вычислениях

При использовании стека ***необходимо следить*** за используемыми размерами типов данных

В стековых языках программирования стек используется для размещения данных, а адреса ячеек рассчитываются относительно вершины стека

Вершина стека – указатель на первую свободную ячейку

Адрес вершины стека хранится в специальных регистрах процессора **SS** (селектор регистра стека) и **ESP** (указатель стека)

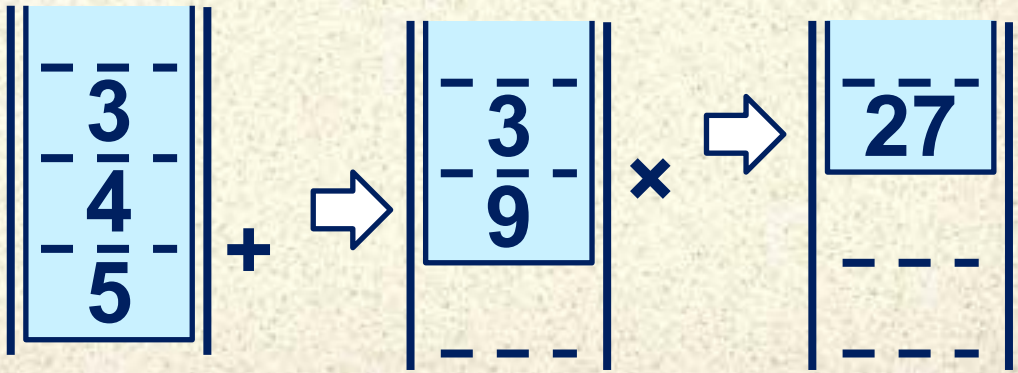
Инструкция ***Push*** (Втолкнуть) используется для внесения в стек промежуточных данных и ссылок, автоматически уменьшает **ESP**

Инструкция ***Pop*** (Извлечь) используются для получения из стека промежуточных данных и ссылок, автоматически увеличивает **ESP**

Обратная польская нотация позволяет записать математическое выражение в виде последовательности данных (операндов) отдельных бинарных и унарных операций

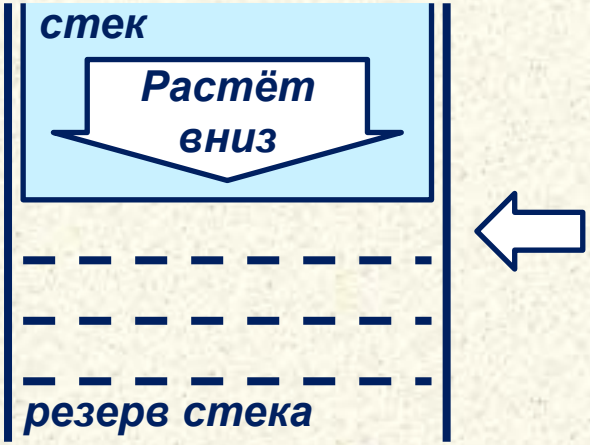
3 × (4 + 5)

3 4 5 + ×



Поддержка стековых операций процессором

Базовое использование стека – сохранение состояния процессора (всех регистров) при ***вызове подпрограммы*** или ***обработке прерывания***



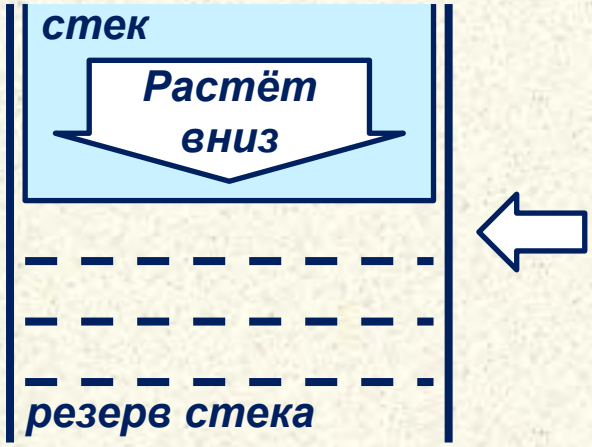
Инструкция ***Call*** (Вызвать) выполняет сохранение ***всех регистров*** стек, затем в стек помещается ***адрес выборки команды***, а потом выполняется ***переход по адресу***, указанному в инструкции

Interrupt (Прерывание) – встроенная последовательность операций процессора, выполняемая в ответ на заданное событие. При обработке прерывания в стек помещается текущий ***адрес выборки команды***, затем по номеру прерывания вычисляется ячейка в **таблице прерываний**, содержащая **адрес процедуры обработчика** и выполняется переход по этому адресу

В стековых языках программирования стек используется для размещения данных, а адреса ячеек рассчитываются относительно вершины стека

Стековое размещение переменных

При использовании стека ***необходимо следить*** за используемыми размерами типов данных



В стековых языках программирования стек используется для размещения данных, а адреса ячеек рассчитываются относительно вершины стека

Вершина стека – указатель на первую свободную ячейку

Адрес вершины стека хранится в специальных регистрах процессора **SS** (селектор регистра стека) и **ESP** (указатель стека)

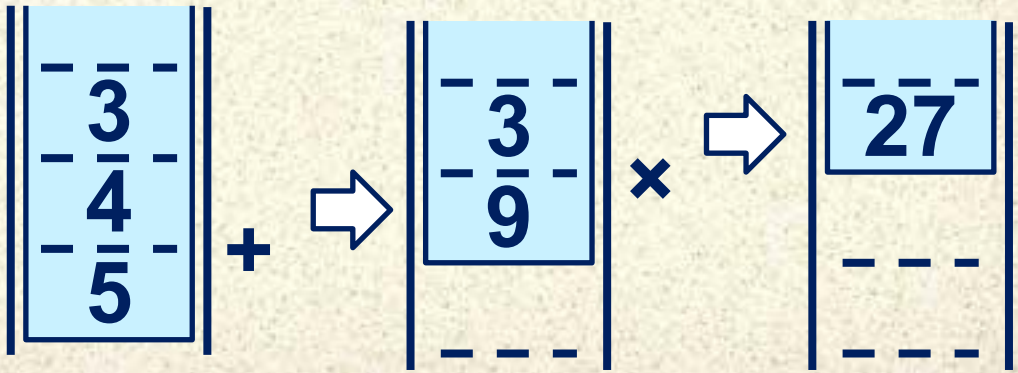
Инструкция ***Push*** (Втолкнуть) используется для внесения в стек промежуточных данных и ссылок, автоматически уменьшает **ESP**

Инструкция ***Pop*** (Извлечь) используются для получения из стека промежуточных данных и ссылок, автоматически увеличивает **ESP**

Обратная польская нотация позволяет записать математическое выражение в виде последовательности данных (операндов) отдельных бинарных и унарных операций

3 × (4 + 5)

3 4 5 + ×



Элементы языка VBA

Основные алгоритмические конструкции

Спасибо за внимание !!!

Далее:

- **Введение в ПиОА**
- **Структурные диаграммы**
- **Общие вопросы проектирования**
- **Обработка данных**

…

Контакты:
mami.testolog.ru
timid@mami.ru
inform437@gmail.com