

# Математическое и лингвистическое обеспечение САПР

# Математическое обеспечение

- **Математическое обеспечение** – это совокупность математических моделей, методов и алгоритмов решения задач автоматизированного проектирования.
- **Математическое обеспечение** при автоматизированном проектировании в явном виде не используется, а применяется компонент, производный от него – **программное обеспечение**.

# Математическое обеспечение

- **Математическое обеспечение** является самым сложным этапом создания САПР.
- **От успешности** математического обеспечения в наибольше степени **зависит эффективность** использования САПР.

# Состав МО

**Математическое обеспечение делится на 2 части:**

- 1. Математические методы и модели, описывающие объекты проектирования, их свойства и параметры.**
- 2. Формализованное описание технологии автоматизированного проектирования.**

# Математические методы и модели

- Эта часть математического обеспечения наиболее специфична и зависит от предметной области объекта проектирования.

$$\lambda \equiv 4,12 \times \sqrt[3]{\frac{(\alpha + \beta)^2}{\alpha^2 + \beta^2}}$$

$$\Delta x_i = h = \frac{b - a}{n}$$

$$\vec{a} = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{m}$$

$$4(1 + \xi^2) = 3(1 + \xi) + \frac{1}{(1 + \xi)^3}$$

# Формализованное описание технологии

- При решении задач в данной части должна быть формализована вся технология проектирования, в том числе логика взаимодействия проектировщиков друг с другом и со средствами автоматизации.
- Проблемы, которые касаются логики взаимодействия проектировщиков решаются опытным путем.

# Направления совершенствования

**Направления совершенствования  
математического обеспечения:**

- 1. Развитие методов получения оптимальных проектных решений.** Это касается первой части математического обеспечения.
- 2. Совершенствование и стандартизация процессов автоматизированного проектирования.** Это касается второй части математического обеспечения.

# Направления развития

Математическое обеспечение должно обеспечить не просто решение, а **оптимальное решение**.

**Для этого есть несколько направлений развития:**

- 1. Разработка критериев эффективности проектных решений.**
- 2. Выбор наиболее эффективных методов получения проектных решений.**
- 3. Создание Банков Знаний – фондов описания объектов и методов проектирования.**



# Лингвистическое обеспечение

- **Лингвистическое обеспечение** – это совокупность языков, используемых в процессе проектирования.
- **Язык** – это совокупность знаков, используемых для общения.



# Классификация языков

**Языки, используемые в САПР делятся на 3 вида:**

1. Языки программирования
2. Языки проектирования
3. Языки управления

# Языки программирования

- **Языки программирования** служат для разработки и редактирования системного и прикладного программного обеспечения САПР.
- **Эти языки базируются на алгоритмических языках.**

# Уровни языков программирования

- Языки программирования делятся на 2 уровня:
  1. Языки высокого уровня
  2. Языки низкого уровня
- Первые приближены к пользователю
- Вторые приближены к машинным языкам

# Преобразования

- Программа, записанная на языке высокого уровня, называется исходной программой.
- Для исполнения она должна быть преобразована в машинную форму.
- Подобные преобразования выполняются специальными программами, которые называются языковыми процессорами.



# Языковые процессоры

- **Языковые процессоры делятся на 2 типа:**
  1. Трансляторы
  2. Интерпретаторы
- **При трансляции** программа сначала преобразуется с одного языка в другой, а потом выполняется.
- **При интерпретации** перевод исходной программы в рабочую совмещен по времени с её исполнением.

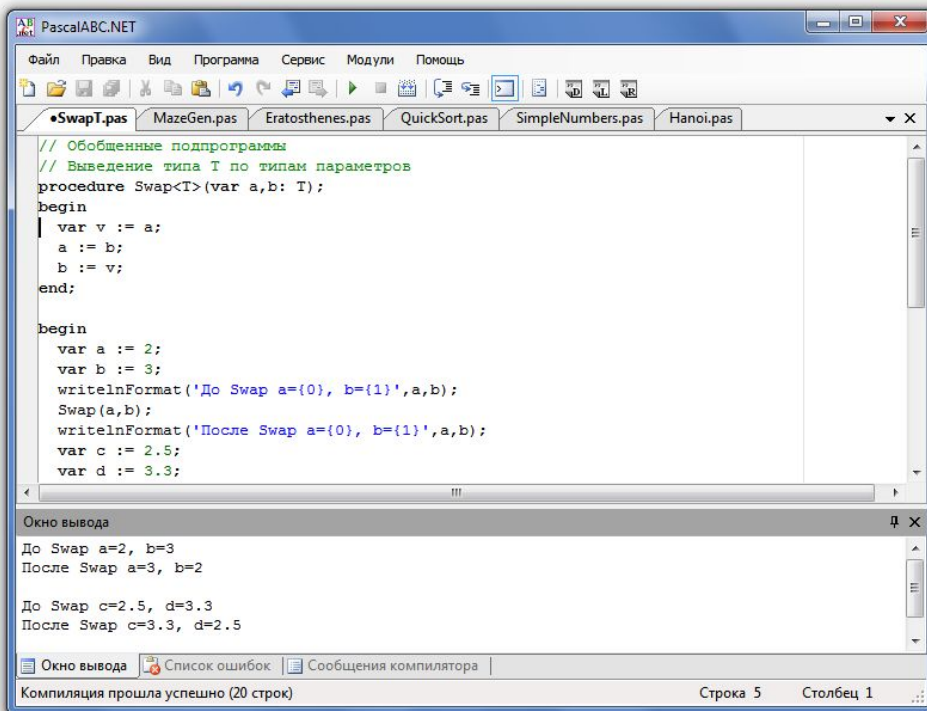
# Виды трансляторов

**Транслятор называется:**

- **Компилятором**, если исходный язык высокого уровня преобразуется в машинный.
- **Ассемблером**, если исходный язык машинно-ориентированный (автокод) преобразуется в машинный.
- **Конвертером**, если преобразуются языки одного уровня.

# Система программирования

- Совокупность языка программирования и соответствующего ему языкового процессора называется системой программирования.



The screenshot shows the PascalABC.NET IDE with a Pascal program in the editor. The program defines a procedure `Swap` that takes two variables of type `T` and swaps their values. It then demonstrates the procedure with two examples: swapping 2 and 3, and swapping 2.5 and 3.3. The output window shows the results of these operations.

```
// Обобщенные подпрограммы
// Выведение типа T по типам параметров
procedure Swap<T>(var a,b: T);
begin
  var v := a;
  a := b;
  b := v;
end;

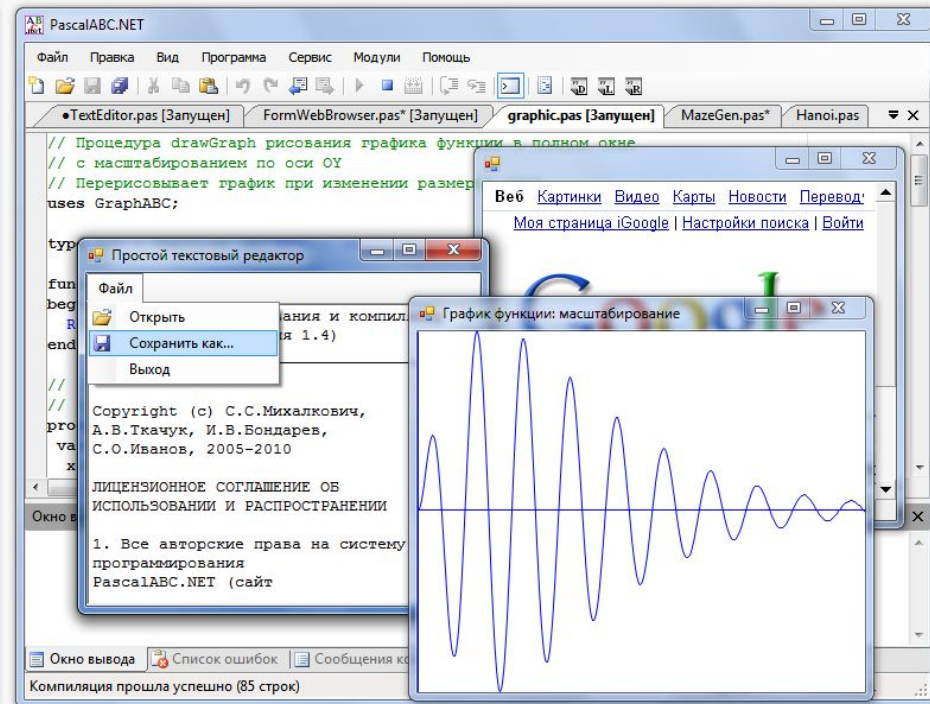
begin
  var a := 2;
  var b := 3;
  writelnFormat('До Swap a={0}, b={1}',a,b);
  Swap(a,b);
  writelnFormat('После Swap a={0}, b={1}',a,b);
  var c := 2.5;
  var d := 3.3;
end;
```

Окно вывода

До Swap a=2, b=3  
После Swap a=3, b=2

До Swap c=2.5, d=3.3  
После Swap c=3.3, d=2.5

Компиляция прошла успешно (20 строк)      Строка 5      Столбец 1



The screenshot shows the PascalABC.NET IDE with a Pascal program in the editor. The program defines a procedure `drawGraph` for drawing a graph of a function. It also shows a web browser window displaying a search results page for 'Моя страница iGoogle'. The IDE output window shows the results of the compilation.

```
// Процедура drawGraph рисования графика функции в полном окне
// с масштабированием по оси OY
// Перерисовывает график при изменении размеров
uses GraphABC;

...

Copyright (c) С.С.Михалкович,
А.В.Ткачук, И.В.Бондарев,
С.О.Иванов, 2005-2010

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ ОБ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ

1. Все авторские права на систему
программирования
PascalABC.NET (сайт
```

Окно вывода

Компиляция прошла успешно (85 строк)



# Языки проектирования

- Языки проектирования делятся на:
  - Входные
  - Выходные
  - Языки сопровождения
  - Промежуточные
  - Внутренние

# Входные языки

- **Входные языки** служат для задания исходной информации об объекте и цели проектирования.
- **Во входных языках выделяют две части:**
  1. **Процедурную** – описывает цели проектирования
  2. **Непроцедурную** – описывает объекты проектир-я
- **Процедурную часть** описывают языки описания заданий
- **Непроцедурную часть** описывают языки описания объектов

# Языки описания объектов

Языки описания объектов делятся на:

- схемные
- графические
- языки моделирования

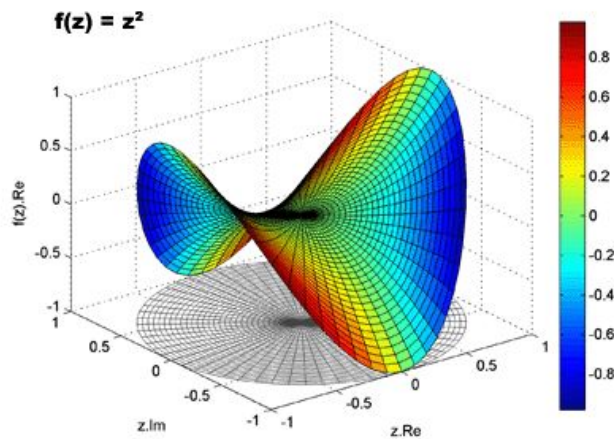
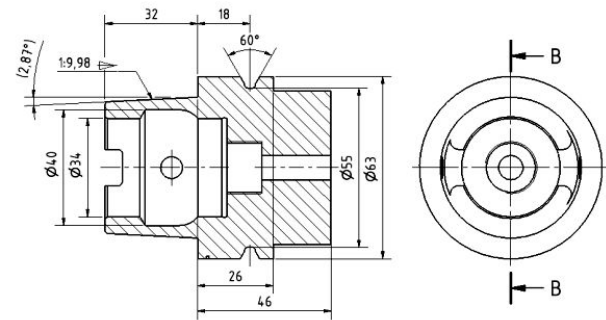
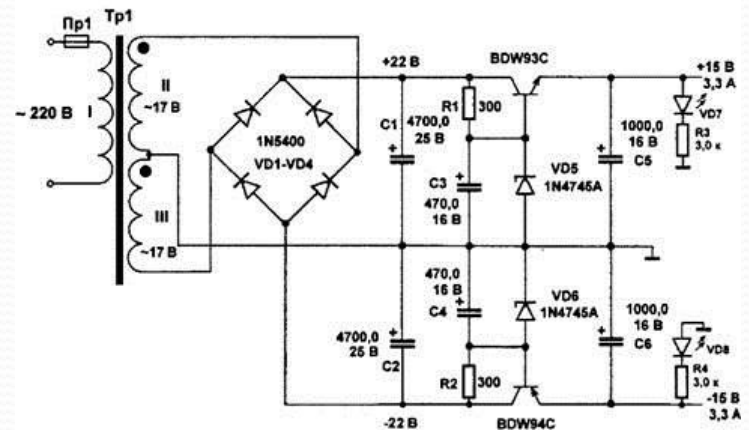
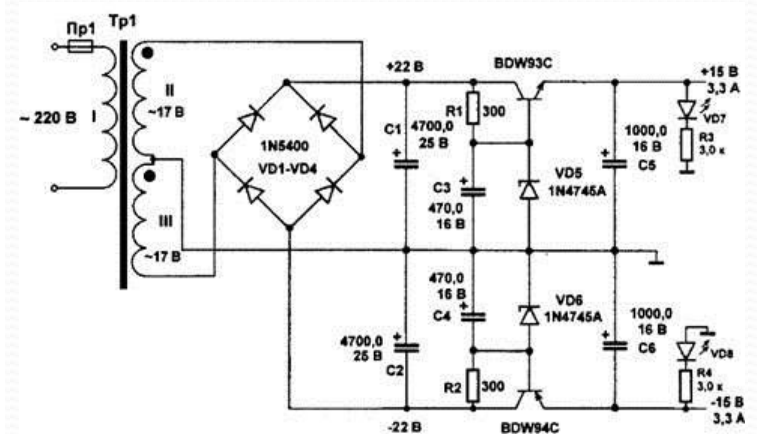
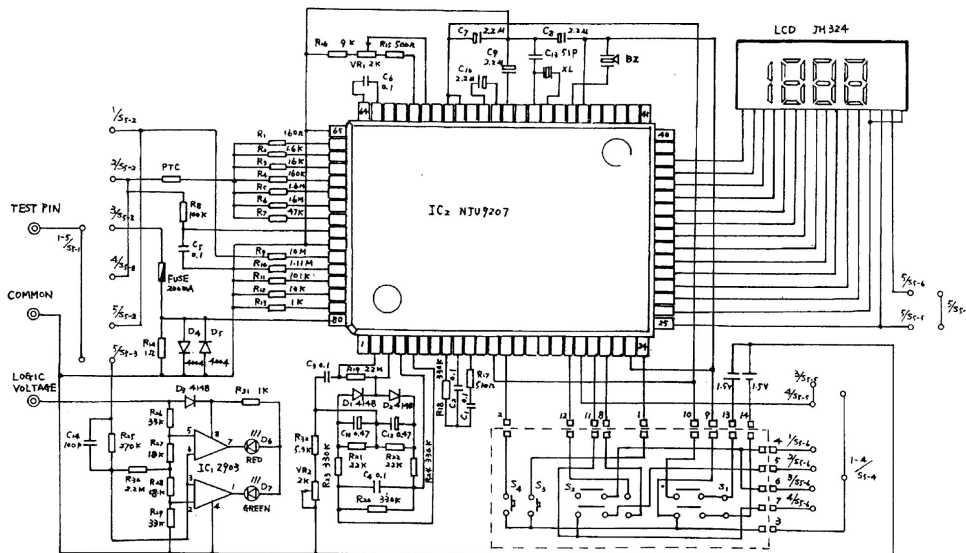


График комплексной функции  
в четырехмерном (4D) пространстве



# Схемные языки

- Схемные языки применяются для описания особенностей объектов проектирования, например, электронных схем.



S <sub>F</sub>	1	2	3	4	5
L	DCV	Ω	DCA	⊖	LOGIC
R	ACV	⊕	ACA	⊖	LOGIC

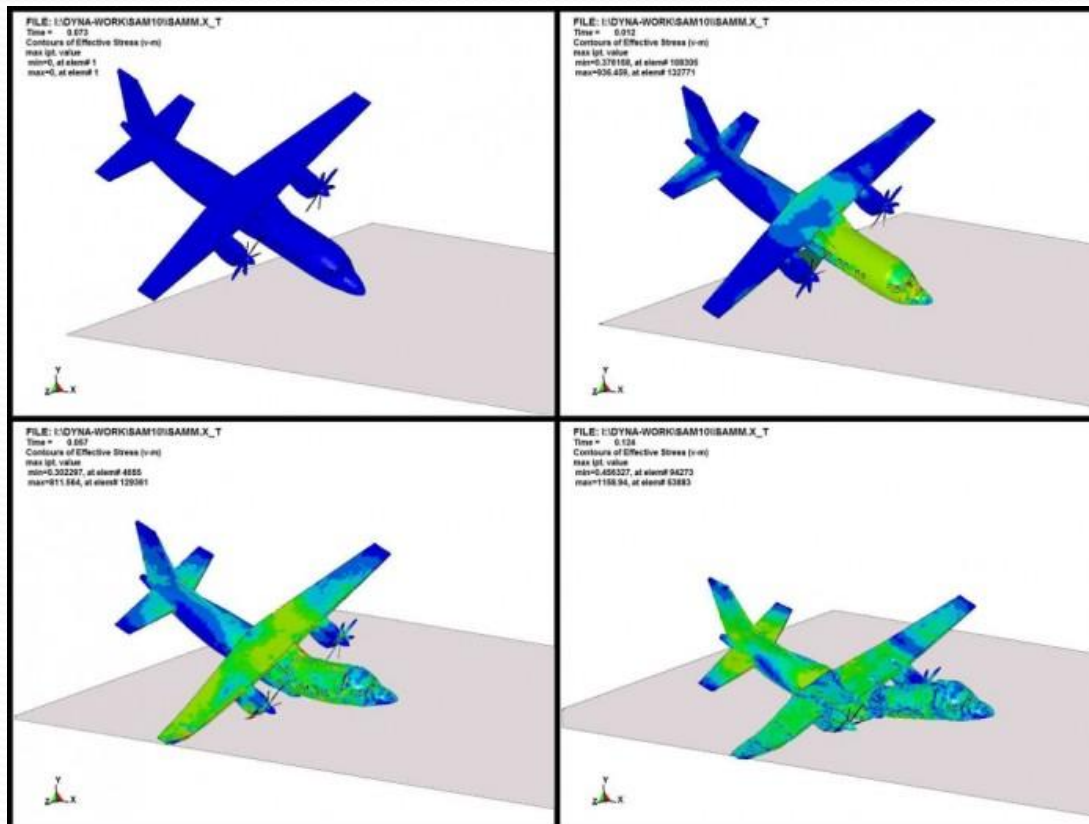
S<sub>1</sub>, POWER  
 S<sub>2</sub>, DC A/AC R  
 S<sub>3</sub>, RANGE  
 S<sub>4</sub>, DATA HOLD  
 S<sub>5</sub>, FUNCTION SELECT

MODEL: 3211D



# Языки моделирования

- Языки моделирования применяются для описания процессов, протекающих в моделируемом объекте.





# Выходные языки

- **Выходные языки** используются для представления **результата** проектирования в удобной для проектировщика форме (чертежи, схемы, таблицы, диаграммы, графики, текст).
- **Выходная информация** должна быть **стандартизована**.

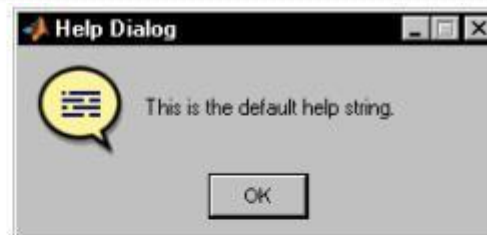
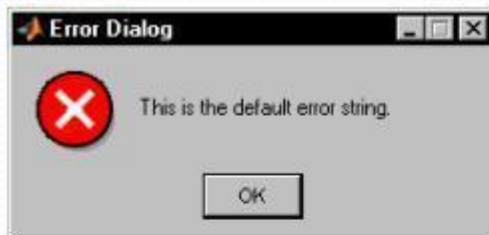


Depth		NDL time																												
m	ft	PADI	NAUI	NOAA	SSI	USN	DCI	EM	RUS	YM	CA	BEES/	VD	FFE	Lifras	NOB	PDI	Bara	Buhl	Com	HU	Min	Max	Av.						
10	33						100							330							100	330	215							
11	36			310						220											165	165	310	232						
12	39	147	130	200	130	200	90	300	150	140	165	135	100	150	195			140		165	135	360	161							
13	43																													
14	46	98																				98	98	98						
15	49		80	100	70	100	70	105	80	72	80	75	100	75	90	85	80	75	80	75	60	105	82							
16	52		72																			72	72	72						
17	56																													
18	59	56	55	60	50	60	50	45	50	45	50	50	60	50	55	60			51	50	50	45	60	53						
19	63																					40	45	42						
20	66	45																				35	50	41						
21	69		45		40	50	35	35	40	31	35			50	35	45	40		35	35	40	31	60	39						
22	72		37		50																	35	50	41						
23	75																													
24	79		35		30	40	25	25	30	23	25			40	25	35	30		25	25	30	23	40	30						
25	82		29		40									20								20	40	29						
26	85																													
27	89		25		30		20	20	20	18	20			30	20	25	25		20	20	25	18	30	22						
28	92													15								15	30	23						
29	95																					30	30	30						
30	99	20	22												20	25	15	15	10	25	15	20	20	17	15	20	10	25	18	
31	102			25																		25	25	25						
32	106																													
33	108		15		15	20	12	15	13					12								12	20	15						
34	112			20																		20	20	20						
35	119	14												10										14	12					
36	118		12		10		10	10	10	10	10			15	10	10	10		12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	
37	121			15		15																15	15	15						
38	125													5								5	5	5						
39	128				5		8	10	5	9	8			10	8	5	10				10	8	5	8	10	8				
40	131	9	8	10		10								5								5	10	8						
41	134																													



# Языки сопровождения

- Языки сопровождения служат для общения пользователя с ЭВМ.
- Такие языки должны поддерживать диалоговый режим.





# Промежуточные языки

- Промежуточные языки используются для поэтапной трансляции исходных программ.
- Промежуточные языки должны быть адаптивны к проявлению новых языков высокого уровня.

```
0050A02F: 0F8565030000    jne 0050A39A1
0050A035: 8D852E040000    lea eax, [ebp+0000042E]
0050A03B: 50              push eax
0050A03C: FF954D0F0000    call [ebp+00000F4D]
0050A042: 898526040000    mov [ebp+00000426], eax
0050A048: 8BF8           mov edi, eax
0050A04A: 8D5D5E         lea ebx, [ebp+5E]
0050A04D: 53             push ebx
0050A04E: 50             push eax
0050A04F: FF95490F0000    call [ebp+00000F49]
0050A055: 89854D050000    mov [ebp+0000054D], eax
0050A05B: 8D5D6B         lea ebx, [ebp+6B]
0050A05E: 53             push ebx
0050A05F: 57             push edi
0050A060: FF95490F0000    call [ebp+00000F49]
0050A066: 898551050000    mov [ebp+00000551], eax
0050A06C: 8D4577         lea eax, [ebp+77]
0050A06F: FFE0           jmp eax
0050A071: 56             push esi
```

# Внутренние языки

- Внутренние языки устанавливают единую форму представления данных для различных подсистем САПР.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <category uniqueID="1">
  <title />
- <category uniqueID="1_1">
  <title>Geek jamboree</title>
- <category uniqueID="1_1_1">
  <title>Articles and sample book chapters</title>
- <category uniqueID="1_1_1_1">
  <title>Collab, P2P, Swarming and NW</title>
+ <item uniqueID="1_1_1_1_1">
- <item uniqueID="1_1_1_1_2">
  <title>CypherSpace : P2P, Resilient systems and anonymity</title>
  <link>http://www.cypherspace.org/</link>
</item>
+ <item uniqueID="1_1_1_1_3">
+ <item uniqueID="1_1_1_1_4">
- <item uniqueID="1_1_1_1_5">
  <title>Fcast : Multicast file transfer</title>
  <link>http://research.microsoft.com/barc/mbone/fcast.asp</link>
</item>
+ <item uniqueID="1_1_1_1_6">
+ <item uniqueID="1_1_1_1_7">
```

# Заключение

- В данной презентации были рассмотрены различные языки, используемые в САПР.
- Была приведена классификация и подробное описание каждого языка.

**Спасибо за внимание!**