

## § 4.1

### Общие сведения о языке программирования Паскаль

#### Ключевые слова:

- язык программирования
- программа
- система программирования
- алфавит
- служебные слова
- типы данных
- структура программы
- оператор присваивания

**Языки программирования** — это формальные языки, предназначенные для записи алгоритмов, исполнителем которых будет компьютер. Записи алгоритмов на языках программирования называются **программами**.

Существует несколько тысяч языков программирования. Мы с вами познакомимся с языком программирования **Паскаль**, который был разработан в 70-х гг. прошлого века Никлаусом Виртом (Швейцария). Своё название этот язык получил в честь французского учёного Блеза Паскаля, известного не только своими достижениями в математике, физике и философии, но и созданием первой в мире механической машины, выполнявшей сложение чисел.

Язык Паскаль считается универсальным языком программирования, так как он может применяться для записи алгоритмов решения самых разных задач (вычислительных, обработки текстов, построения графических изображений, поиска информации и т. д.). Он поддерживает *процедурный стиль программирования*, в соответствии с которым программа представляет собой последовательность операторов, задающих те или иные действия<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> С другими стилями программирования вы познакомитесь при изучении курса информатики в 10–11 классах.



Никлаус Вирт (род. в 1934 г.) — швейцарский учёный, специалист в области информатики, один из известнейших теоретиков в области разработки языков программирования, профессор компьютерных наук. Разработчик языка Паскаль и ряда других языков программирования.

Записать программу на языке программирования можно ручкой на листке бумаги. Для того чтобы запустить программу на выполнение на компьютере, необходимо воспользоваться **системой программирования**, представляющей собой набор компьютерных инструментов, который включает редактор текста, транслятор, отладчик и другие составляющие.

**Редактор текста** — это программа для ввода, редактирования и форматирования текста программы на языке программирования.

**Транслятор** — инструмент, предназначенный для преобразования программ, написанных на языках программирования, в программы на машинном языке. Трансляторы делятся на два класса: *компиляторы* и *интерпретаторы*. Компилятор переводит весь исходный текст программы на машинный язык. Интерпретатор последовательно переводит на машинный язык и выполняет операторы исходного текста программы.

**Отладчик** — инструмент для поиска и исправления ошибок в программе. Основные функции отладчика: пошаговое выполнение программы с отображением результатов, остановка в заранее определённых точках, изменение значений переменных.

Мы будем работать с системой программирования **PascalABC.NET** (рис. 4.1).

По ссылке <http://gotourl.ru/11951> вы найдёте много полезной информации для начинающих программистов, сможете скачать систему программирования PascalABC.NET. Основные сведения по отладке программ в системе программирования PascalABC.NET приведены в приложении 1 учебника.

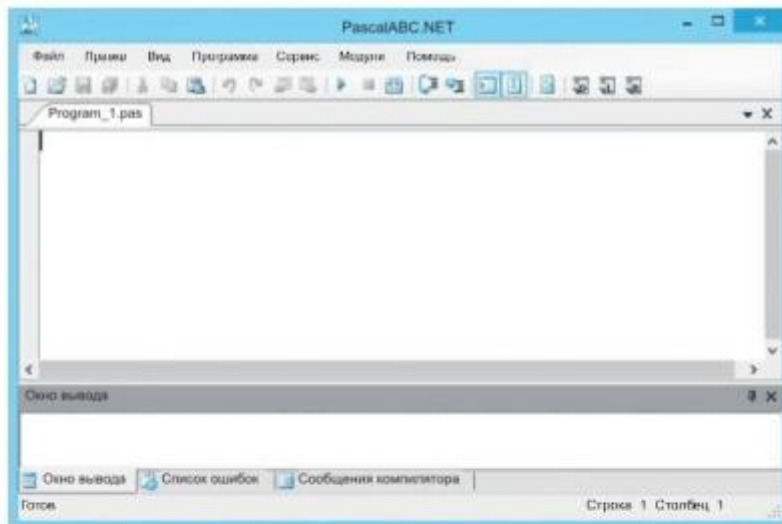


Рис. 4.1. Интерфейс системы программирования PascalABC.NET

#### 4.1.1. Алфавит и словарь языка

Основой языка программирования Паскаль, как и любого другого языка, является **алфавит** — набор допустимых символов, которые можно использовать для записи программы. Это:

- латинские прописные буквы (A, B, C, ..., X, Y, Z);
- латинские строчные буквы (a, b, c, ..., x, y, z);
- арабские цифры (0, 1, 2, ..., 7, 8, 9);
- специальные символы (знак подчёркивания; знаки препинания; круглые, квадратные и фигурные скобки; знаки арифметических операций и др.).

В качестве неделимых элементов (составных символов) рассматриваются следующие последовательности символов:

`:=` (знак операции присваивания);

`>=` и `<=` (знаки  $\geq$  и  $\leq$ );

`<>` (знак  $\neq$ );

`//` (начало строчного комментария).

В языке существует также некоторое количество различных цепочек символов, рассматриваемых как единые смысловые элементы с фиксированным значением. Такие цепочки симво-

лов называются служебными словами. В табл. 4.1 приведены основные служебные слова, которые мы будем использовать при записи программ на языке Паскаль.

Таблица 4.1

Служебные слова языка Паскаль

Служебное слово языка Паскаль	Значение служебного слова
<code>and</code>	и
<code>array</code>	массив
<code>begin</code>	начало
<code>do</code>	выполнить
<code>else</code>	иначе
<code>end</code>	конец
<code>for</code>	для
<code>if</code>	если
<code>of</code>	из
<code>or</code>	или
<code>procedure</code>	процедура
<code>program</code>	программа
<code>repeat</code>	повторять
<code>then</code>	то
<code>to</code>	до (увеличивая до)
<code>until</code>	до (до тех пор, пока)
<code>var</code>	переменная
<code>while</code>	пока

Для обозначения констант, переменных, программ и других объектов используются **имена** — любые отличные от служебных слов последовательности букв, цифр и символа подчёркивания, начинающиеся с буквы или символа подчёркивания.

Прописные и строчные буквы в именах не различаются.

Длина имени может быть любой. Для удобства мы будем пользоваться именами, длина которых не превышает 8 символов.

#### 4.1.2. Типы данных, используемые в языке Паскаль

В языке Паскаль используются различные типы данных. Мы будем пользоваться некоторыми из так называемых простых типов данных (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Некоторые типы данных в языке Паскаль

Название	Обозначение	Допустимые значения
Целочисленный	<code>integer</code>	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647
Вещественный	<code>real</code>	$-1.8 \cdot 10^{308} \dots 1.8 \cdot 10^{308}$
Символьный	<code>char</code>	Произвольный символ
Строковый	<code>string</code>	Последовательность символов произвольной длины
Логический	<code>boolean</code>	True и False

В вещественном числе целая часть от дробной отделяется точкой. Пробелы внутри числа недопустимы.

#### 4.1.3. Структура программы на языке Паскаль

В программе, записанной на языке Паскаль, можно выделить:

- 1) заголовок программы;
- 2) раздел `uses`;
- 3) раздел описания используемых данных;
- 4) раздел описания действий по преобразованию данных (программный блок).

Заголовок программы состоит из служебного слова `program` и имени программы. После имени программы ставится точка с запятой.

Раздел `uses` может содержать список имён подключаемых модулей. Например, с помощью строки

```
uses GraphABC;
```

подключается модуль `GraphABC`, позволяющий создавать графические объекты.

Раздел описания данных состоит из раздела описания констант (`const`), раздела описания переменных (`var`) и некоторых других разделов<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> В 8 классе мы ограничимся рассмотрением разделов описания констант и переменных, оставив изучение других разделов для старшей школы.

**Переменная** в программировании — это поименованная область оперативной памяти, в которой могут храниться данные определённого типа.

В разделе описания переменных указываются имена используемых в программе переменных и их типы.

Имена переменных одного типа перечисляются через запятую, затем после двоеточия указывается их тип; описание каждого типа заканчивается точкой с запятой. Ниже приведён пример раздела описания переменных:

```
var
  i, j: integer;   — целый тип
  x: real;         — вещественный тип
  a: char;        — символьный тип
```

Программа может не иметь заголовка; в ней может отсутствовать раздел **uses** и раздел описания данных. Обязательной частью программы является программный блок. Он содержит команды, описывающие алгоритм решения задачи. Программный блок начинается со слова **begin** и заканчивается словом **end** с точкой.

Ниже приведён общий вид программы:

```
program <имя программы>;
uses <список модулей>;
const <список постоянных значений>;
var <описание используемых переменных>;
begin
  <оператор 1>;
  <оператор 2>;
  ...
  <оператор N>
end.
```

**Операторы** — языковые конструкции, с помощью которых в программах записываются действия, выполняемые над данными в процессе решения задачи.

Точка с запятой служит разделителем между операторами, а не является окончанием соответствующего оператора.

Перед оператором **end** точку с запятой ставить не нужно.

#### 4.1.4. Оператор присваивания

Основное преобразование данных, выполняемое компьютером, — присваивание переменной нового значения, что означает изменение содержимого области памяти; оно осуществляется

**оператором присваивания**, аналогичным команде присваивания Школьного алгоритмического языка. Общий вид оператора:

<имя переменной> := <выражение>

Операция присваивания допустима для всех приведённых в табл. 4.2 типов данных. Выражения в языке Паскаль конструируются по рассмотренным ранее правилам для Школьного алгоритмического языка.

Рассмотрим процесс выполнения операторов присваивания на следующем примере:

```
a := 10;  
b := 5;  
s := a + b
```

При выполнении оператора  $a := 10$  в ячейку оперативной памяти компьютера с именем  $a$  (в переменную  $a$ ) заносится значение 10; при выполнении оператора  $b := 5$  в ячейку оперативной памяти компьютера с именем  $b$  заносится значение 5. При выполнении оператора  $s := a + b$  значения ячеек оперативной памяти с именами  $a$  и  $b$  переносятся в процессор, где над ними выполняется операция сложения. Полученный результат заносится в ячейку оперативной памяти с именем  $s$  (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Процесс выполнения оператора присваивания

### САМОЕ ГЛАВНОЕ

Паскаль — универсальный язык программирования, получивший своё название в честь выдающегося учёного Блеза Паскаля.

В языке Паскаль используются различные типы данных: целочисленный (*integer*), вещественный (*real*), символьный (*char*), строковый (*string*), логический (*boolean*) и другие.

- В программе, записанной на языке Паскаль, можно выделить:
- 1) заголовок программы;
  - 2) раздел **uses**;
  - 3) раздел описания используемых данных;
  - 4) раздел описания действий по преобразованию данных (программный блок).

Общий вид программы:

```
program <имя программы>;  
uses <список модулей>;  
const <список постоянных значений>;  
var <описание используемых переменных>;  
begin  
  <оператор 1>;  
  <оператор 2>;  
  ...  
  <оператор N>  
end.
```

### Вопросы и задания

1. В честь кого назван язык программирования Паскаль? Подготовьте краткую биографическую справку об этом учёном.
2. Почему язык программирования Паскаль считается универсальным?
3. Что входит в состав алфавита языка Паскаль?
4. Каких требований следует придерживаться при выборе имён для различных объектов в языке Паскаль?
5. Указывая название, обозначение и диапазон, опишите известные вам типы данных, используемые в языке Паскаль.
6. В чём разница между числами 100 и 100.0 в языке Паскаль?