

Тема 1.2 Основные структуры алгоритмов

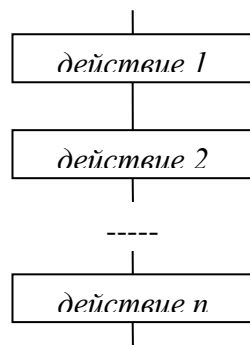
Основные структуры алгоритмов (ОСА) – это определенный набор блоков и стандартных способов их соединения для выполнения типичных последовательностей действий.

ОСА используются при структурном подходе к разработке алгоритмов и программ, предполагающем использование нескольких основных структур, комбинация которых дает все многообразие алгоритмов и программ.

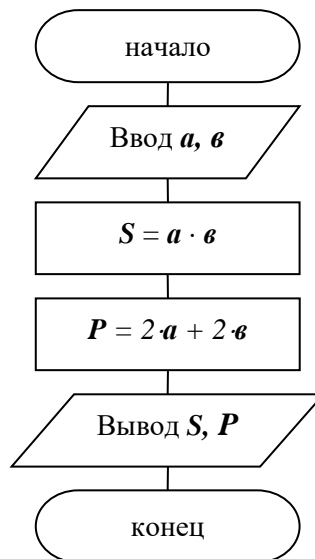
К основным алгоритмическим структурам относятся линейные, разветвляющиеся и циклические структуры.

1. Линейные алгоритмы

Линейными называются алгоритмы, в которых действия осуществляются последовательно друг за другом.



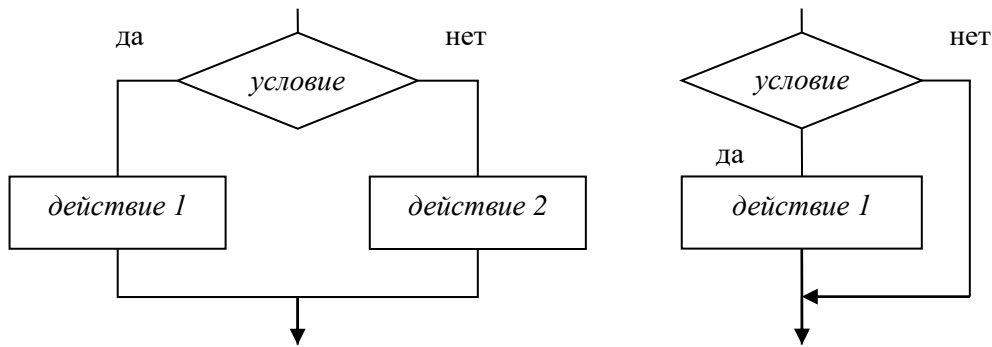
Пример: Разработать блок-схему алгоритма вычисления площади и периметра прямоугольника по двум заданным сторонам a и b .



2. Разветвляющиеся алгоритмы

Разветвляющимся называется алгоритм, в котором действие выполняется по одной из возможных ветвей решения задачи, в зависимости от выполнения условий.

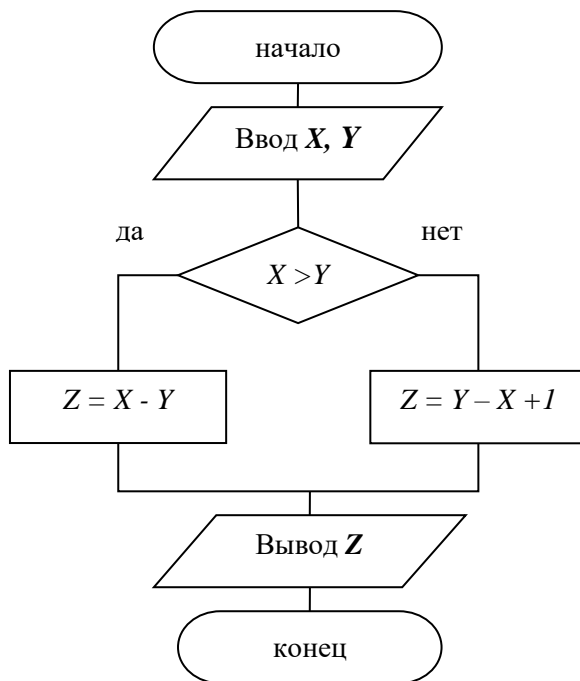
В качестве условия в разветвляющемся алгоритме может быть использовано любое понятное исполнителю утверждение, выраженное как словами, так и формулой. Оно может соблюдаться (быть истинным) или не соблюдаться (быть ложным). Таким образом, алгоритм ветвления состоит из условия и двух последовательных действий.



или

Пример: Разработать блок-схему алгоритма вычисления Z , если даны два действительных числа x и y .

$$Z = \begin{cases} X - Y, & \text{если } X > Y \\ Y - X + 1, & \text{если } X \leq Y \end{cases}$$



3. Циклические алгоритмы

Циклическим называется алгоритм, в котором некоторая часть операций выполняется многократно.

Цикл - последовательность действий, выполняющихся многократно, каждый раз при новых значениях параметра.

Для организации цикла необходимо:

- 1) задать перед циклом начальное значение переменной, изменяющейся в цикле;
- 2) изменять переменную перед каждым новым повторением цикла;
- 3) проверять условие окончания или повторения цикла;
- 4) управлять циклом, т.е. переходить к его началу, если он незакончен, или выходить из него по окончании.

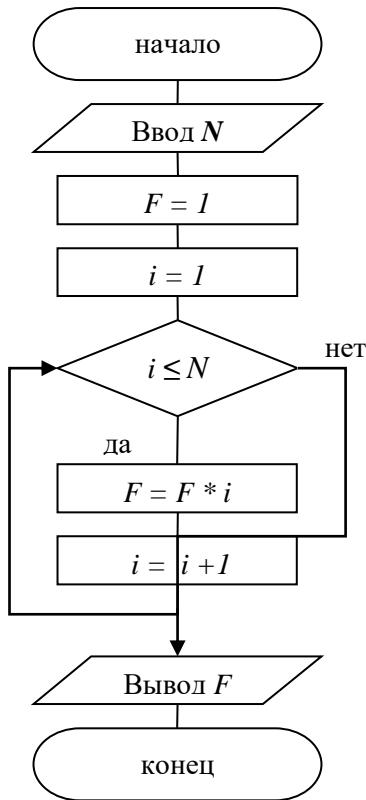
Последние три функции выполняются многократно.

Переменная, изменяющаяся в цикле, называется *параметром*.

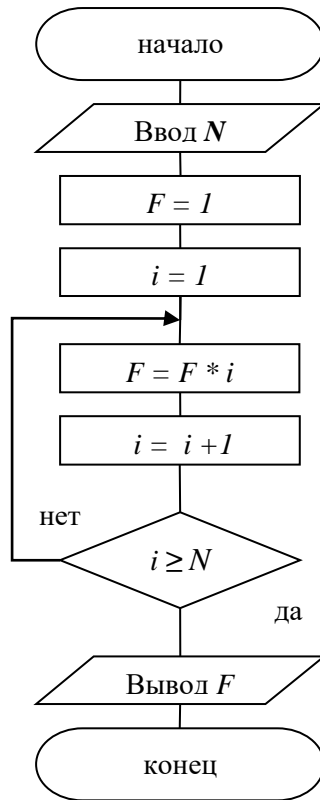
При вычислении конечной суммы в циклическом алгоритме предварительно необходимо начальную сумму приравнять нулю ($S = 0$), а при вычислении конечного произведения – начальное произведение приравнять единице ($P = 1$).

Пример: Разработать блок-схему алгоритма вычисления факториала (F) натурального числа N . Факториал числа (!) – это произведение всех натуральных чисел от 1 до N .

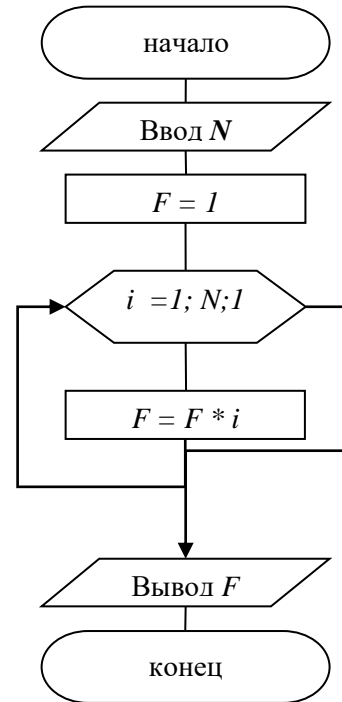
$$N! = 1 * 2 * 3 * \dots * N, \quad (0! = 1)$$



а) цикл с предварительным условием



б) цикл с последующим условием



в) цикл с параметром