



Алгоритмы

Этапы решения задач на ЭВМ

1. Постановка задачи.
2. Разработка математической модели.
3. Выбор метода численного решения.
4. Разработка алгоритма и структуры данных.
5. Проектирование программы.
6. Производство окончательного программного продукта.
7. Решение задачи на ЭВМ.



1. Постановка задачи

Точное описание исходных данных, условий задачи и целей её решения.

2. Разработка математической модели.

Математическое (информационное) моделирование, характеризуется математической формализацией задачи, при которой существующие соотношения между величинами, определяющими результат, выражаются посредством математических формул.

На этом этапе условия задачи, заданные в форме словесного описания, необходимо выразить на языке математики в форме систем алгебраических и (или) дифференциальных уравнений, образующих математическую модель задачи.

3. Выбор метода численного решения.

Метод численного решения сводит решение задачи к последовательности арифметических и логических операций. При выборе метода решения учитываются требования, предъявляемые постановкой задачи: точность решения, быстрота получения результатов, требуемые затраты оперативной памяти и т.д.

4. Разработка алгоритма и структуры данных.

Алгоритм устанавливает последовательность точно определенных действий, приводящих к решению задачи.

При использовании стандартных подпрограмм определяется общая структура алгоритма, взаимодействие между отдельными модулями.

5. Проектирование программы.

- Выбор языка программирования
- Разработка интерфейса (средства общения с пользователем)
- Организация структуры данных
- Кодирование – описание алгоритма с помощью инструкций выбранного языка программирования

6. Производство окончательного программного продукта.

Включает в себя отладку и испытания программы. Устраняются ошибки, допущенные при программировании и вводе данных с клавиатуры. Устраняются логические ошибки на этапе постановки задачи и на этапе алгоритмизации.

7. Решение задачи на ЭВМ.

Выполнение всех предусмотренных программой вычислений и вывод результатов расчетов на экран дисплея или на печать.



Алгоритм -

точное предписание, определяющее
вычислительный процесс, ведущий от
варьируемых начальных данных к
искомому результату (ГОСТ 19.781.-74)



Свойства алгоритма

1. Определенность
2. Результативность
3. Массовость.
4. Дискретность.

1. Определенность

Определенность означает, что алгоритм должен быть однозначным, исключая произвольность толкования любого из предписаний и заданного порядка исполнения.

2. Результативность

Это свойство означает, что реализация вычислительного процесса должна привести к выдаче результатов или сообщения о невозможности решения задачи.

3. Массовость.

Возможность использования алгоритма для решения однотипных задач с различными исходными данными.

4. Дискретность.

Возможность расчленения
вычислительного процесса на отдельные
этапы, элементарные операции.

Способы записи алгоритмов

1. **Словесный** (запись на естественном языке).
2. **Структурно-стилизированный** (запись на языке псевдокода).
3. **Программный** (тексты на языках программирования).
4. **Графический** (схемы графических символов).

Словесный способ записи алгоритмов

Представляет собой описание последовательных этапов обработки данных и задается в произвольном изложении на естественном языке.

Пример словесной записи алгоритма

Задача: записать алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух целых чисел на естественном языке.

Словесный алгоритм

1. Если числа равны, то необходимо взять любое из них в качестве ответа, в противном случае – продолжить выполнение алгоритма.
2. Определить большее из чисел.
3. Заменить большее число разностью большего и меньшего чисел.
4. Повторить алгоритм с начала.

Структурно-стилизованный способ записи алгоритмов

Основан на формализованном представлении предписаний, задаваемых путем использования ограниченного набора типовых синтаксических конструкций. Такие средства описания алгоритмов часто называют псевдокодами.

Программный способ записи алгоритмов

Представляет собой алгоритм, записанный на языке программирования, позволяющем на основе строго определенных правил формировать последовательность предписаний, однозначно отражающих смысл и содержание алгоритма с целью их последующего исполнения на ЭВМ.

Пример программной записи алгоритма (на языке Бейсик)

Перевод температуры из градусов Цельсия в градусы Фаренгейта.

Программа на языке Бейсик

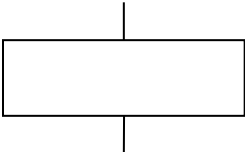
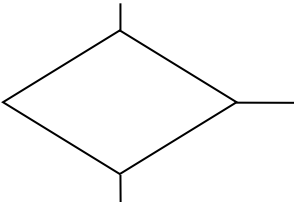
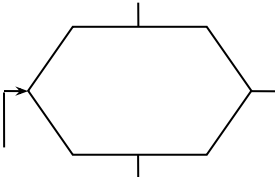
```
PRINT "Перевод температуры из градусов  
Цельсия в градусы Фаренгейта"  
6 PRINT "Укажите температуру в градусах  
Цельсия"  
INPUT C  
IF C=9999 THEN 7  
F=C*1.8+32  
PRINT C,F  
GOTO 6  
7 END
```



Графический способ записи алгоритмов

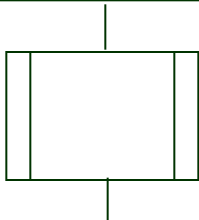
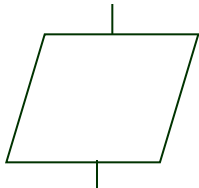
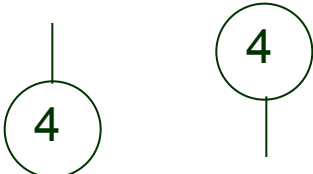
Используются блочные символы (блоки), соединяемые линиями передачи управления. Графическая запись алгоритма является наиболее наглядной.

Графические элементы блок-схем

Название блока	Обозначение блока	Назначение блока
Терминатор		Начало/конец программы
Процесс		Обработка данных
Решение		Ветвление, проверка условия
Подготовка		Заголовок счетного цикла

Графические элементы блок-схем

(продолжение)

Название блока	Обозначение блока	Назначение блока
Предопределенный процесс		Обращение к процедуре
Данные		Ввод/вывод данных
Соединитель		Маркировка разрыва линии потока
Горизонтальные и вертикальные потоки	 Информатика	Линии связей между блоками

Алгоритм линейной структуры -

состоит из упорядоченной последовательности действий, не зависящей от значений исходных данных, при этом каждая команда выполняется только один раз после той команды, которая ей предшествует.

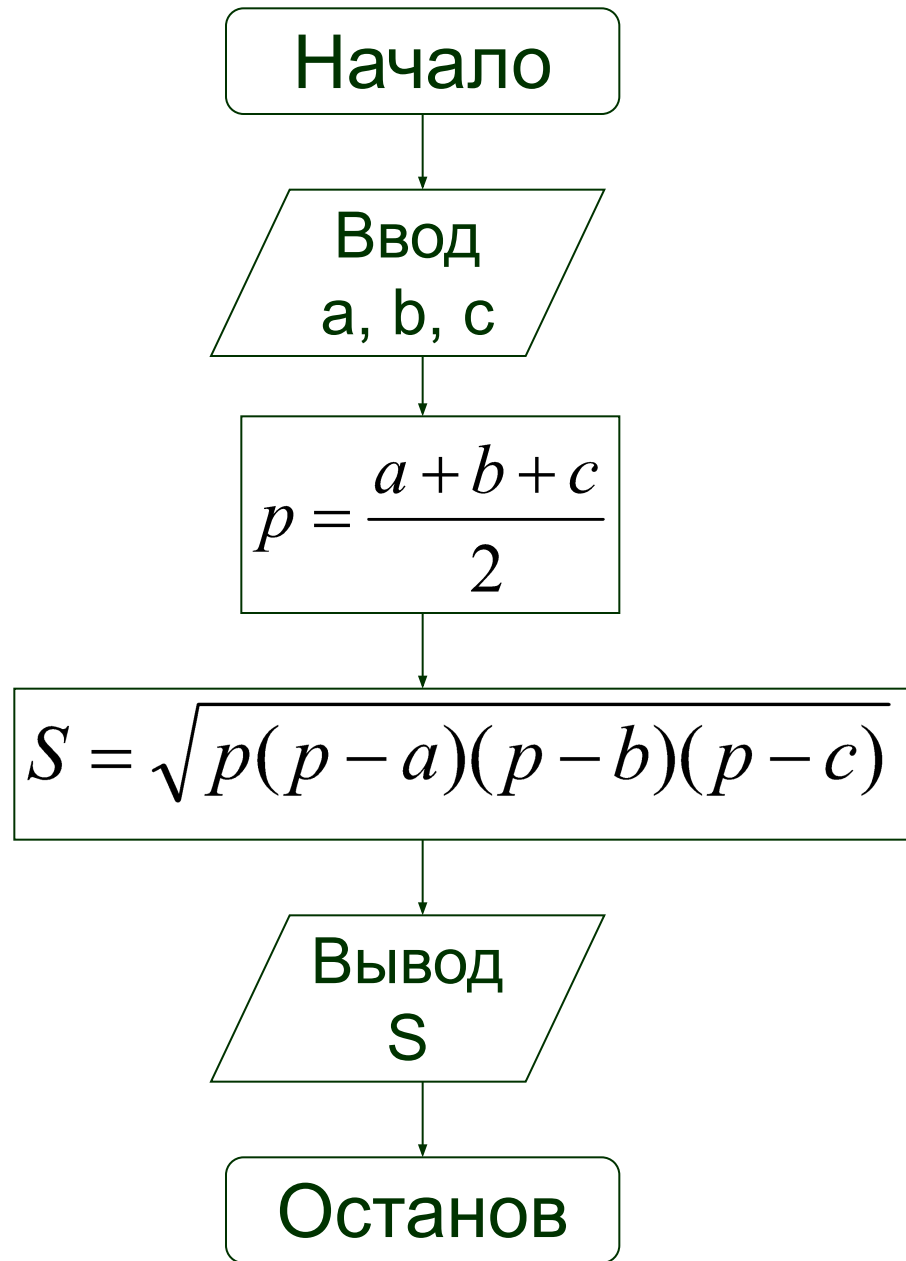


Пример линейного алгоритма

Определить площадь треугольника по формуле Герона

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$\text{где } p = \frac{a+b+c}{2}$$





Алгоритмы разветвляющейся структуры.

Разветвляющимися называются алгоритмы, в которых в зависимости от значения некоторого выражения дальнейшие действия могут производиться по одному из двух направлений.



Найти корни квадратичного
уравнения:

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$$

Начало

Ввод
а, b, с

$$d = b^2 - 4ac$$

да

$d < 0$

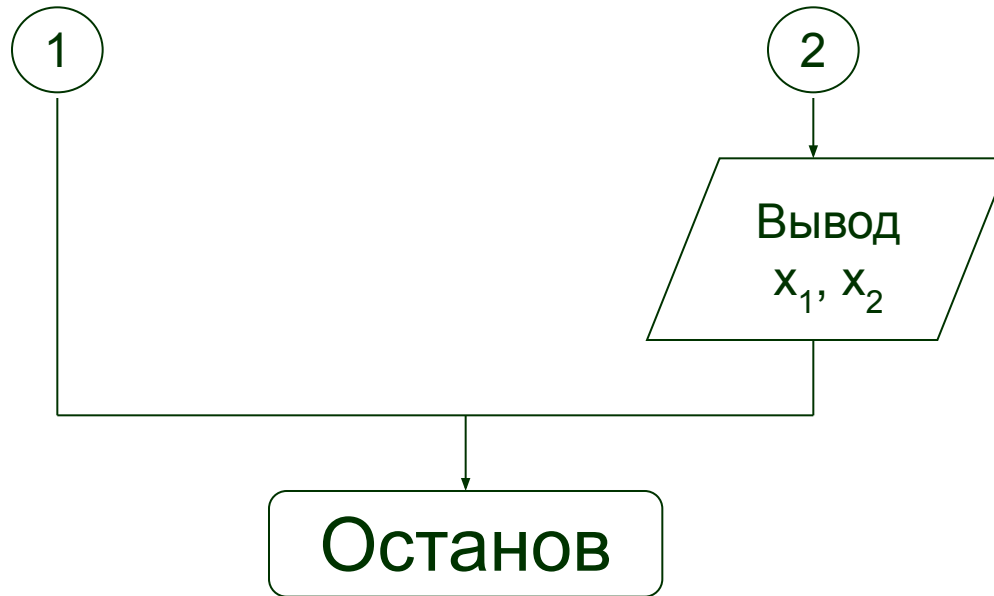
нет

Реше
ний
нет

1

$$d = \sqrt{d}$$
$$x_1 = \frac{-b + d}{2a}$$
$$x_2 = \frac{-b - d}{2a}$$

2





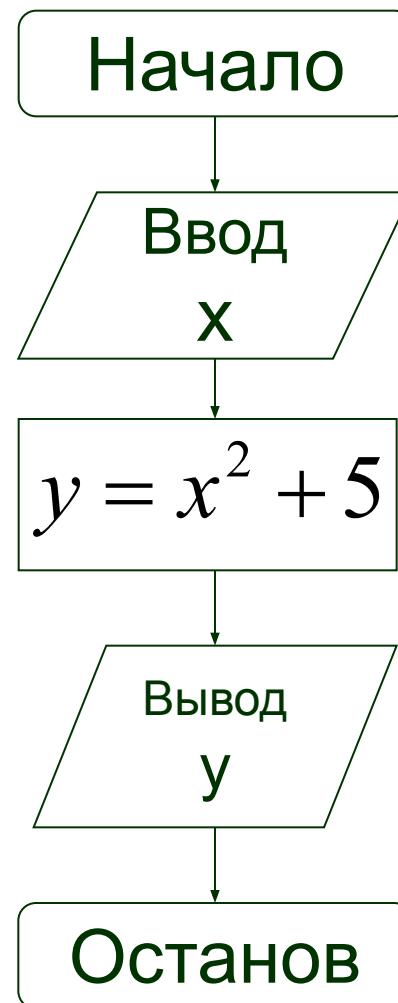
Циклические алгоритмы

Алгоритмы, отдельные действия в которых многократно повторяются, называются алгоритмами циклической структуры или циклами.

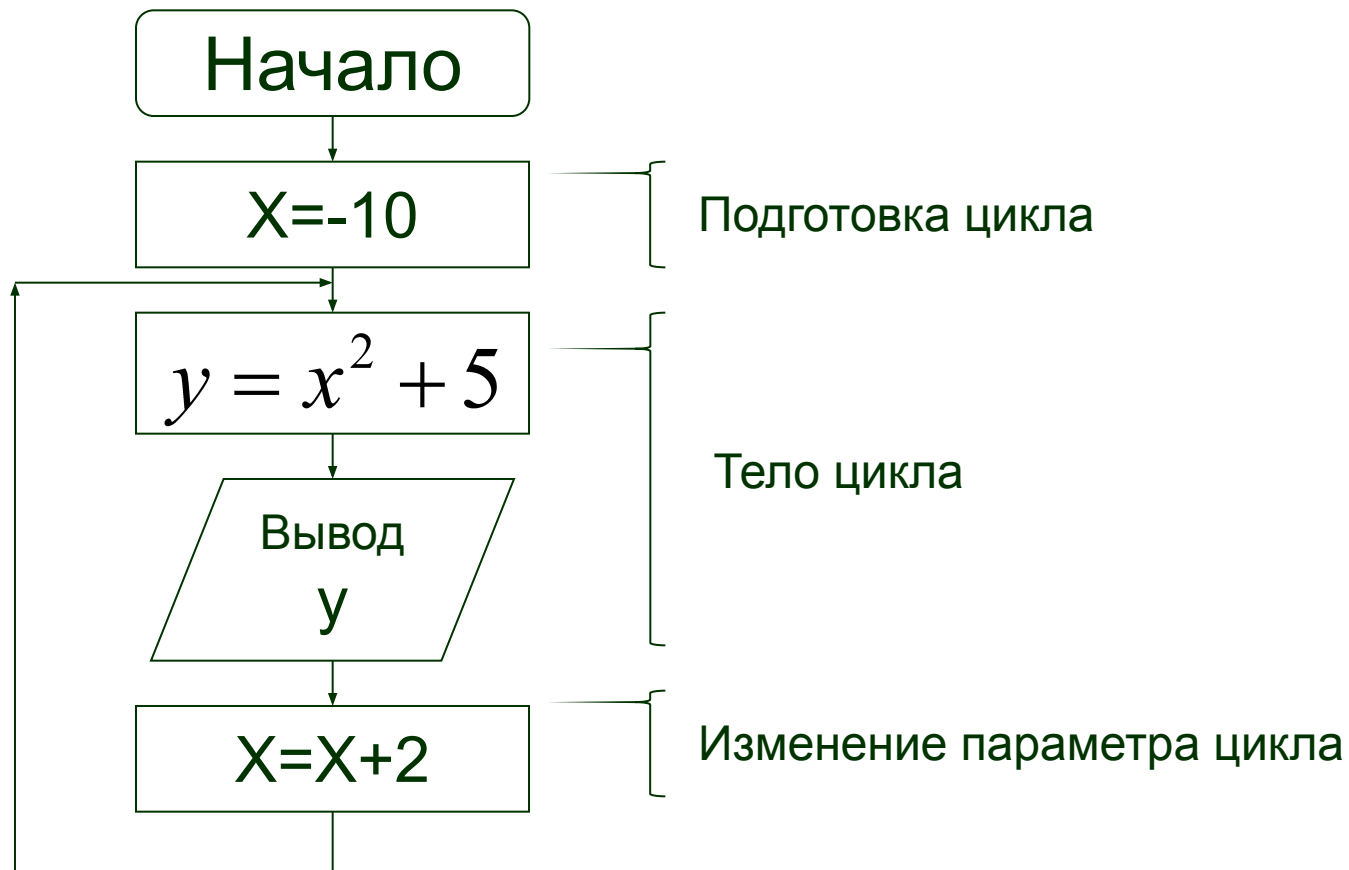
Пример: вычислить множество значений функции $y = x^2 + b$ для всех значений x от -10 до 10 с шагом 2 при $b=5$.

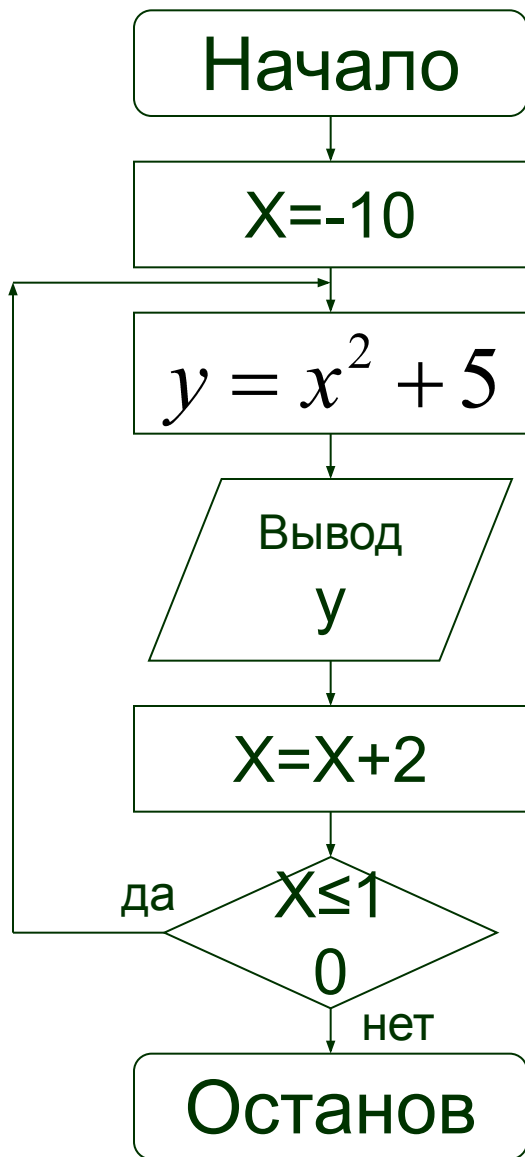
Вариант 1.

Повторить 11 раз
линейный алгоритм



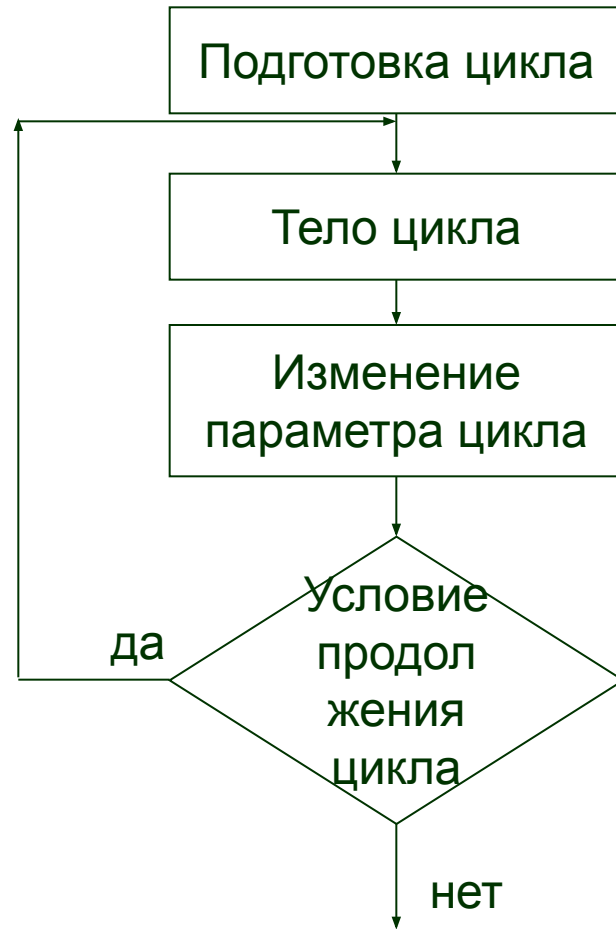
Вариант 2.



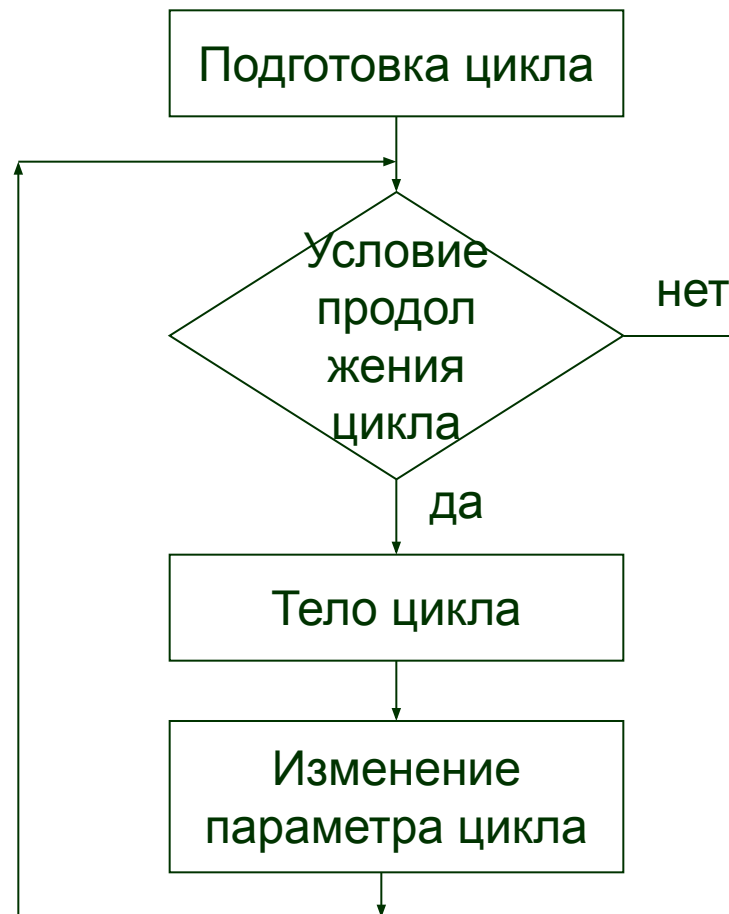


Вариант 3.

Цикл с постусловием:



Цикл с предусловием:



Цикл со счетчиком:

