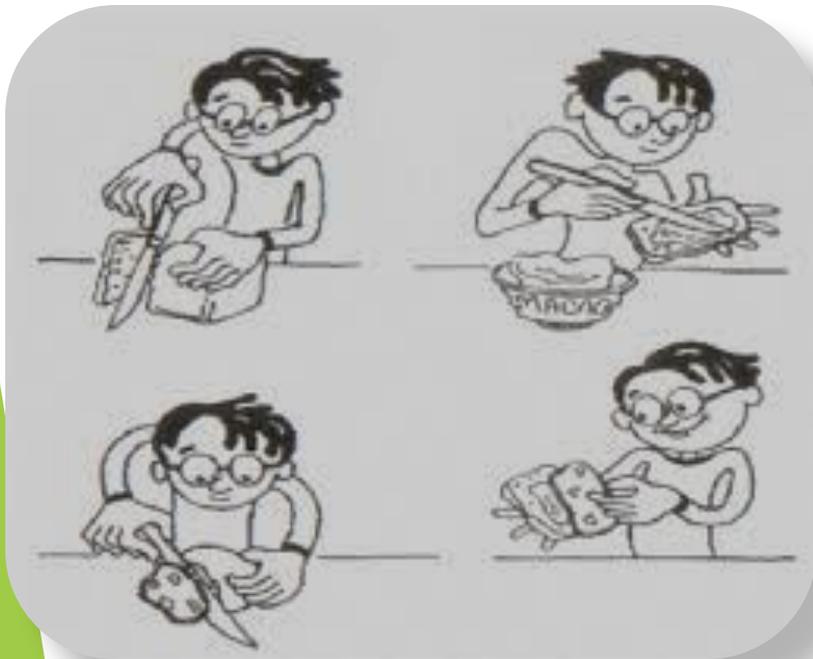


Алгоритм

Алгоритм - понятное и точное предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение цели.



«Алгоритм – это
порядок

действий».

Разработка и исполнение

- ▶ **Разрабатывает** алгоритмы: **человек**
- ▶ **Исполняют** алгоритмы: **люди и устройства** - компьютеры, роботы, станки, спутники, сложная бытовая техника, детские игрушки.
- ▶ *Исполнитель решает задачу по заданному алгоритму, строго следуя по предписаниям (программе) не вникая и не рассуждая, почему он так делает.*





Классификация алгоритмов по форме представления:

Словесные

Графические (блок-
схемы)

Программные

**Пример словесной формы описания алгоритма:
Чтобы перейти улицу, нужно:**

1. посмотреть налево,
2. убедиться в отсутствии приближающегося транспорта,
3. дойти до середины улицы,
4. посмотреть направо,
5. убедиться в отсутствии близко идущего транспорта,
6. продолжить движение через улицу.
7. При наличии движущихся транспортных средств нужно ждать, когда транспорт проедет.

• Средства представления и

записи алгоритмов

Графическая форма представления алгоритма является более наглядной и строгой. Алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких операторов. Такое графическое представление называется блок-схемой алгоритма.

Основные условные обозначения в блок-схемах

Условное обозначение	Назначение блока
	Начало или конец алгоритма
	Ввод или вывод данных. Внутри блока перечисляются данные через запятую.
	Процесс. Внутри блока записываются матем. формулы и операции для обработки данных.
	Проверка условия. Внутри блока записываются логические условия. Имеет два выхода Да(+) и Нет(-).
	Направление.

Классификация алгоритмов по структуре:

Линейный (следование)

Разветвленный

(ветвление, выбор,

альтернатива)

Циклический (повтор)

Вспомогательный

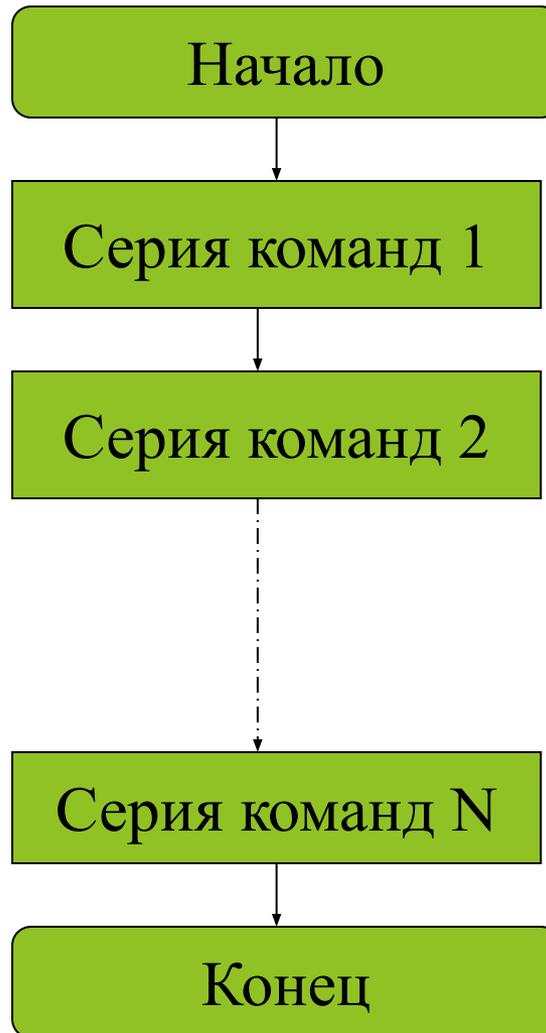
Комбинированный

линейный алгоритм

Линейный алгоритм - это алгоритм, шаги которого выполняются последовательно друг за другом.

(Пример: алгоритм перехода через улицу).

Базовая структура линейного алгоритма:



Задача

Вычислить периметр произвольного треугольника по его трем сторонам.

Решение:

1 этап: Постановка задачи.

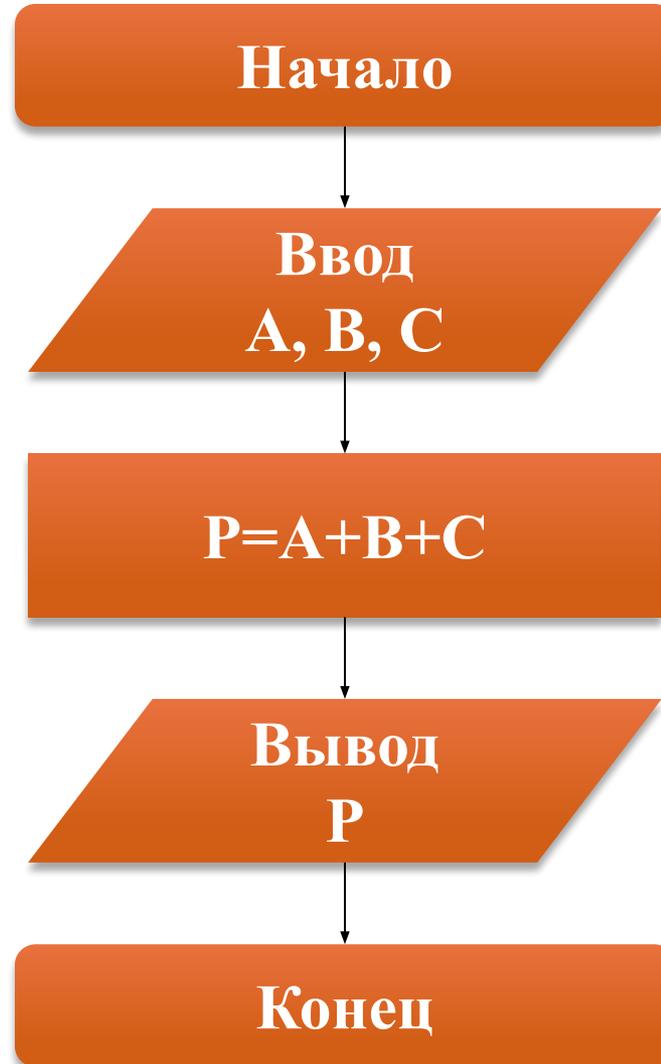
Исходные данные: А, В, С – стороны произвольного треугольника

Выходные данные: Р – периметр треугольника.

2 этап: Математическая модель.

$$P=A+B+C$$

3 этап: Составление алгоритма



Пример 1. Дан алгоритм в виде блок-схемы (рис. 11).
Найти A, B, C, D, если изначально:

- а) A=0, B=0, C=5, D=10;
- б) A=0, B=5, C=0, D=10;
- в) A=10, B=20, C=6, D=4;
- г) A=10, B=10, C=4, D=0.

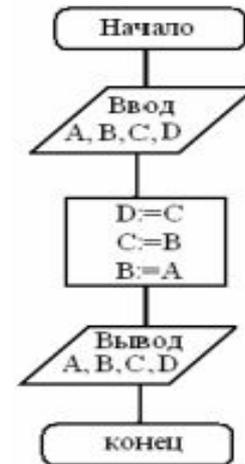


Рис. 11

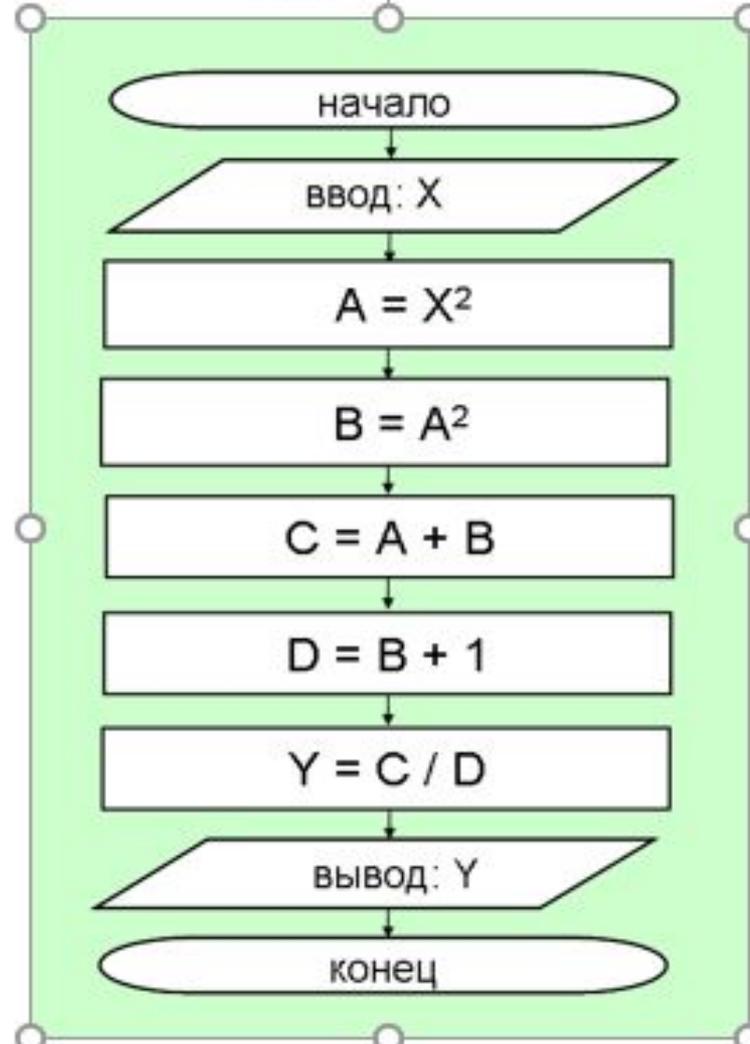
Результат работы алгоритма определяется с помощью трассировочных таблиц (а, б, в, г):

- а) A=0, B=0, C=5, D=10.

Шаг	1	
Исходные значения	A	0
	B	0
	C	5
	D	10
Результат выполнения	A	0
	B	0
	C	0
	D	5
Вывод значений	0, 0, 0, 5	

Трассировочная таблица используется для «ручного» исполнения алгоритма с целью его проверки.

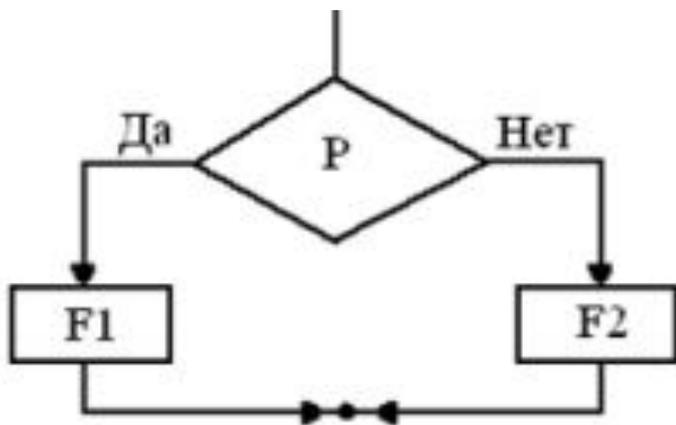
$$Y = \frac{X^2 + X^4}{X^2 + 1}$$



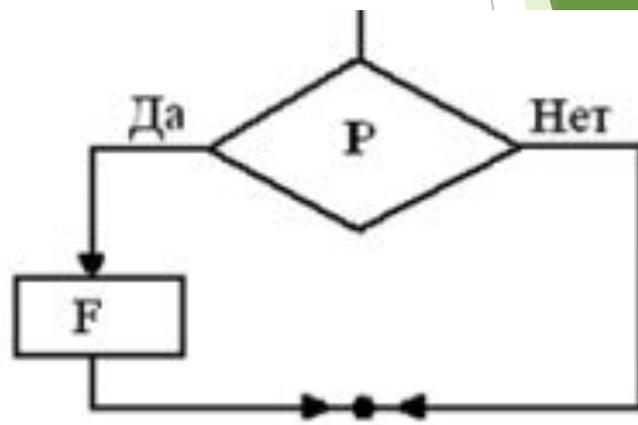
Пример вычисления значения некоторой функции

Разветвляющаяся структура (ветвление)

Разветвляющийся алгоритм – алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий.



Полное ветвление



Неполное ветвление

Пример 2. Перед выходным днем папа сказал своему сыну: «Давай спланируем свой завтрашний день. Если будет хорошая погода, то проведем день в лесу. Если же погода будет плохая, то сначала займемся уборкой квартиры, а во второй половине дня сходим в зоопарк».



Рис. 12

Что получится на выходе блок-схемы (рис. 12), если:

- а) погода хорошая;
- б) погода плохая?

Для определения результата воспользуемся трассировочными таблицами (а, б):

- а) погода хорошая:

Шаг	1
Исходные значения	Погода хорошая
Результат выполнения	Прогулка в лесу
Вывод значений	Прогулка в лесу

- б) погода плохая:

Шаг	1
Исходные значения	Погода плохая
Результат выполнения	Уборка квартиры Поход в зоопарк
Вывод значений	Поход в зоопарк

Пример 3. Из ряда чисел 15, 16, 17, 18 выписать значения x , удовлетворяющие условию (см. блок-схему на рис. 13).

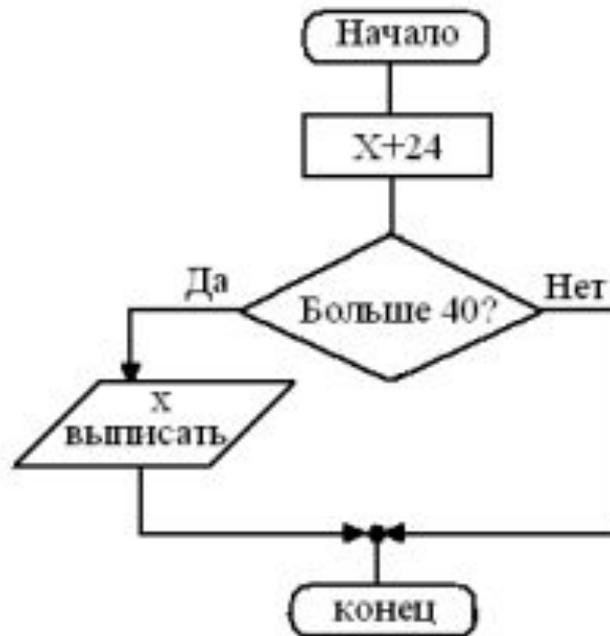


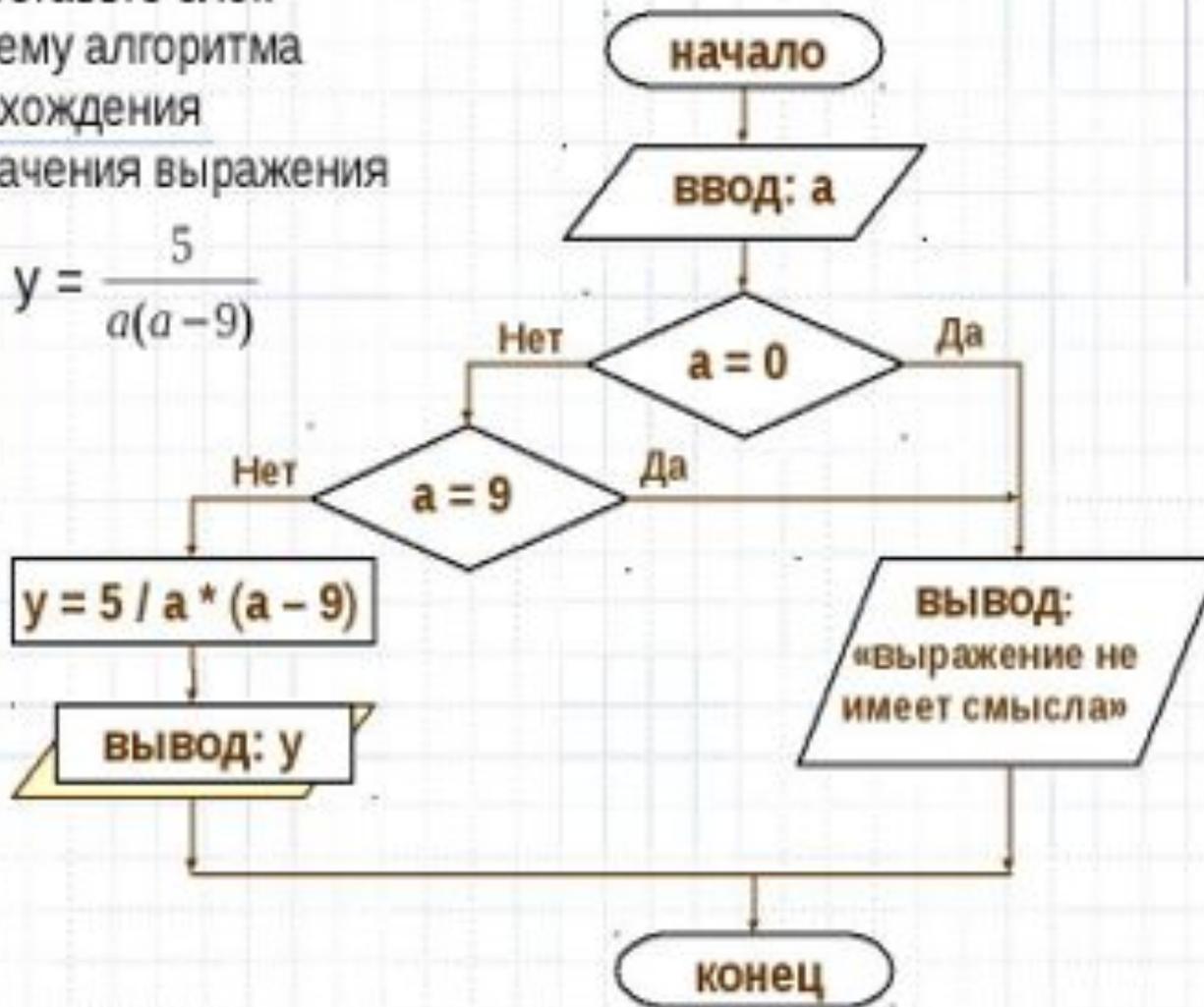
Рис. 13

Используя трассировочную таблицу, получим:

Шаг	1	2	3	4
Исходное значение x	15	16	17	18
Результат выполнения	$15+24$	$16+24$	$17+24$	$18+24$
Тело цикла	$15+24 > 40$ (Нет)	$16+24 > 40$ (Нет)	$17+24 > 40$ (Да)	$18+24 > 40$ (Да)
Вывод x	–	–	17	18

Составьте блок-схему алгоритма нахождения значения выражения

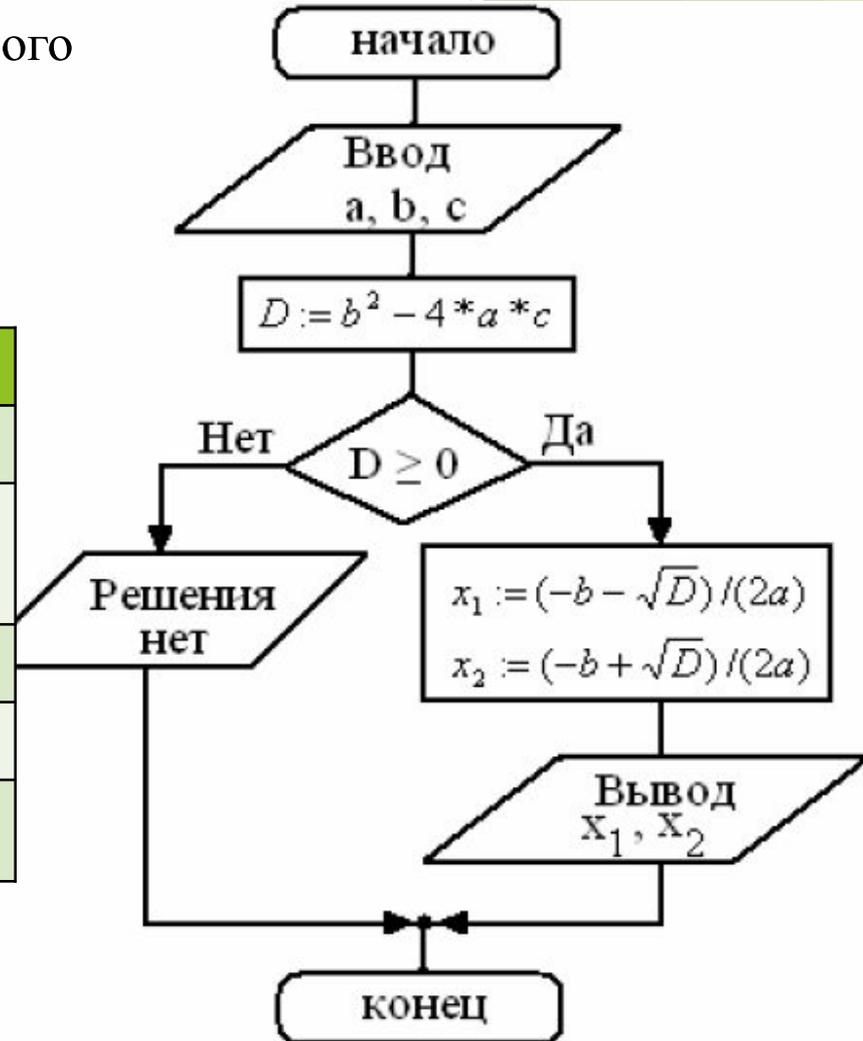
$$y = \frac{5}{a(a-9)}$$



Используя блок-схему, найти корни квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$), если:
 $a=3$, $b=-8$, $c=5$

Построим трассировочную таблицу

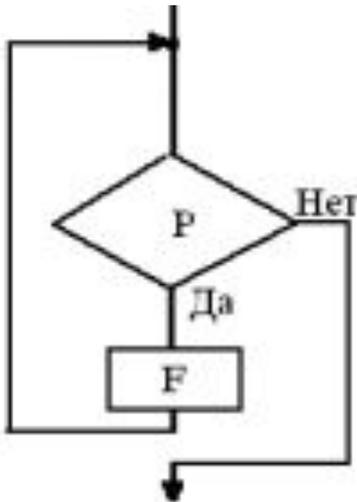
Шаг	Действие	Результат выполнения
1	Ввод	$a:=3, b:=-8, c:=4$
2	$D:=b^2-4*a*c$	$D:=-8^2-4*3*5 = 64-60=4$
3	$x1:= \dots$	$8-2/(2*3) = 1$
4	$x2:= \dots$	$8+2/(2*3) = 1,6666667$
5	Вывод	1, 1,67



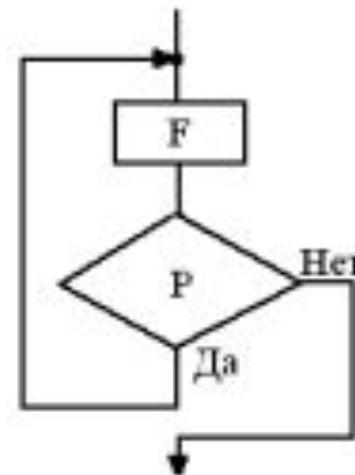
Алгоритмы циклической структуры (или повторение)

Циклом называют повторение одних и тех же действий (шагов). Последовательность действий, которые повторяются в цикле, называют **телом цикла**.

Циклические алгоритмы подразделяют на алгоритмы:



**цикл «пока»,
или цикл с предусловием**

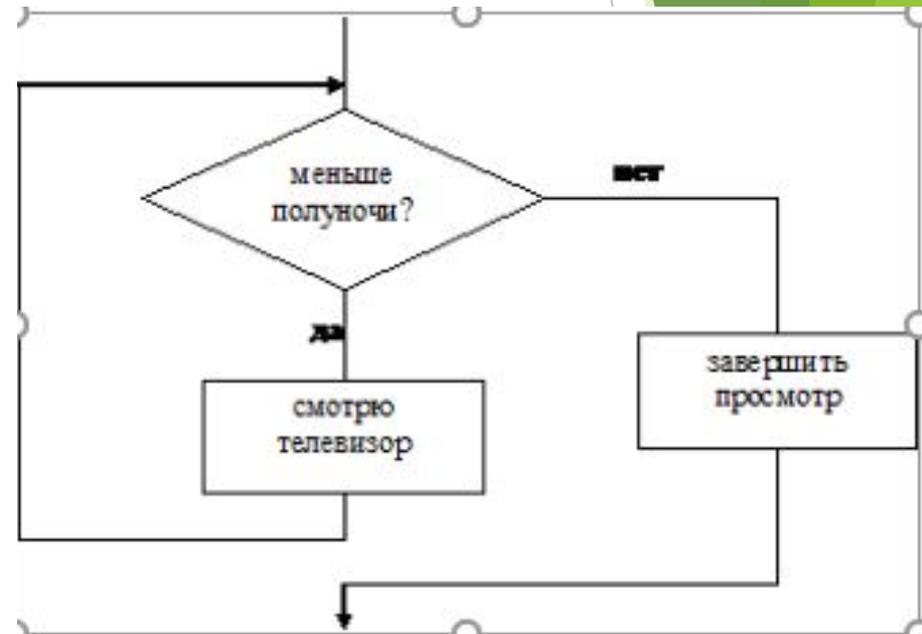


**цикл «до», или цикл с
постусловием**

Цикл с предусловием - условие поставлено в начале цикла.

Рассмотрим алгоритм

- 1) смотрю телевизор вечером
- 2) если время меньше полуночи, то выполнить действие 1
- 3) если уже полночь, то завершаю просмотр

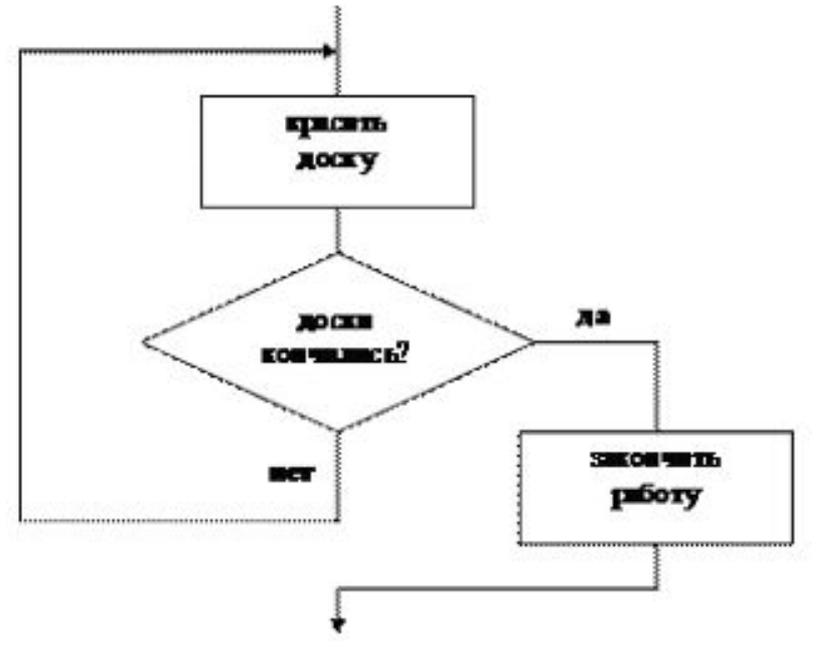


В данном случае выполнение условия приводило к продолжению работы цикла. Как только условие перестало выполняться, то работа цикла завершилась.

Цикл с постусловием - условие поставлено в конце цикла

Рассмотрим алгоритм:

- 1) покрасим доску
- 2) если доски закончились, то завершаем работу
- 3) если есть еще доска, то перейти к ней и выполнить действие 1



В этом случае сначала выполняется действие, а затем проверяется условие и если оно не выполняется, то цикл продолжает работу. В случае выполнения условия, цикл завершает работу.

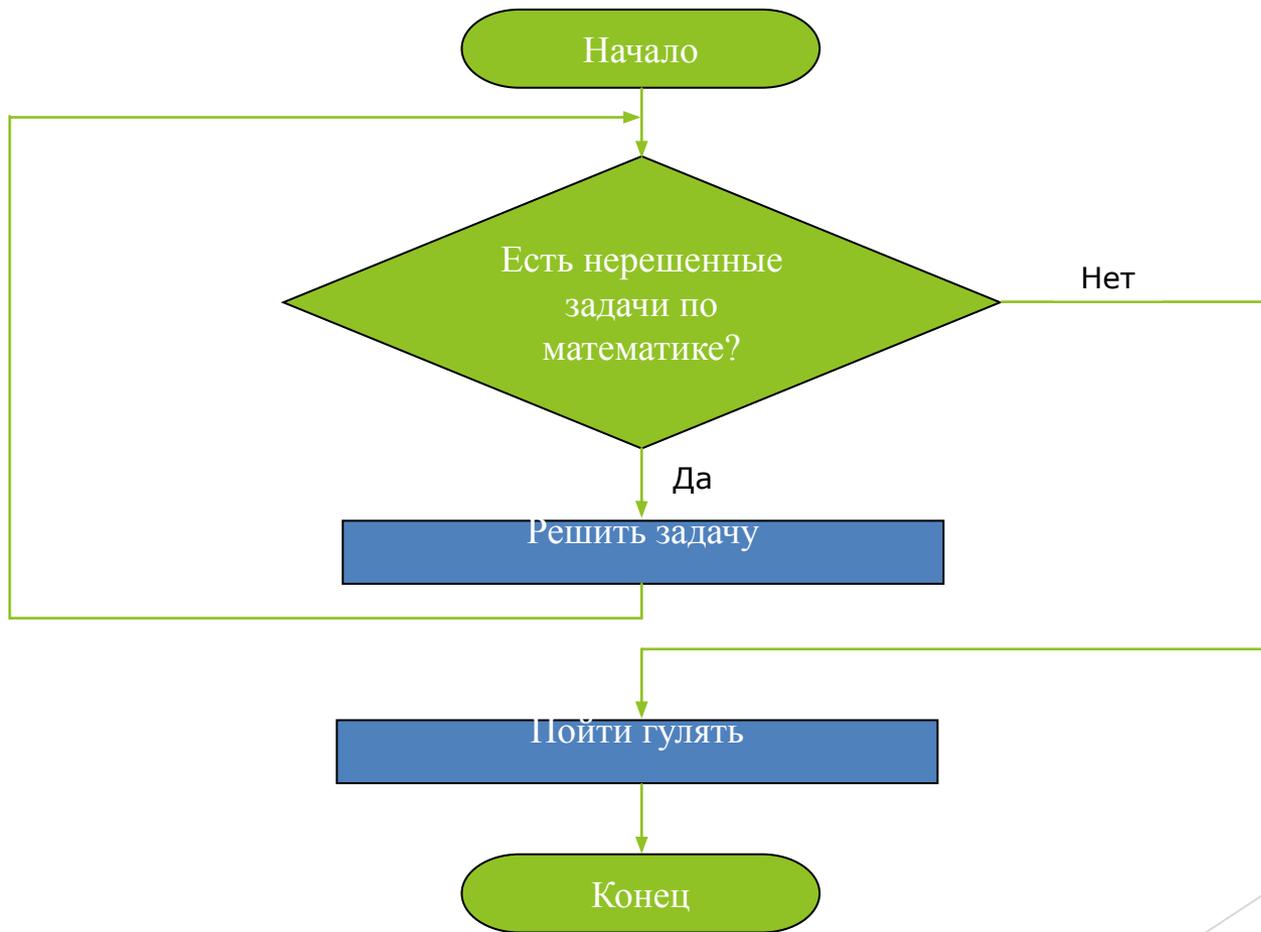
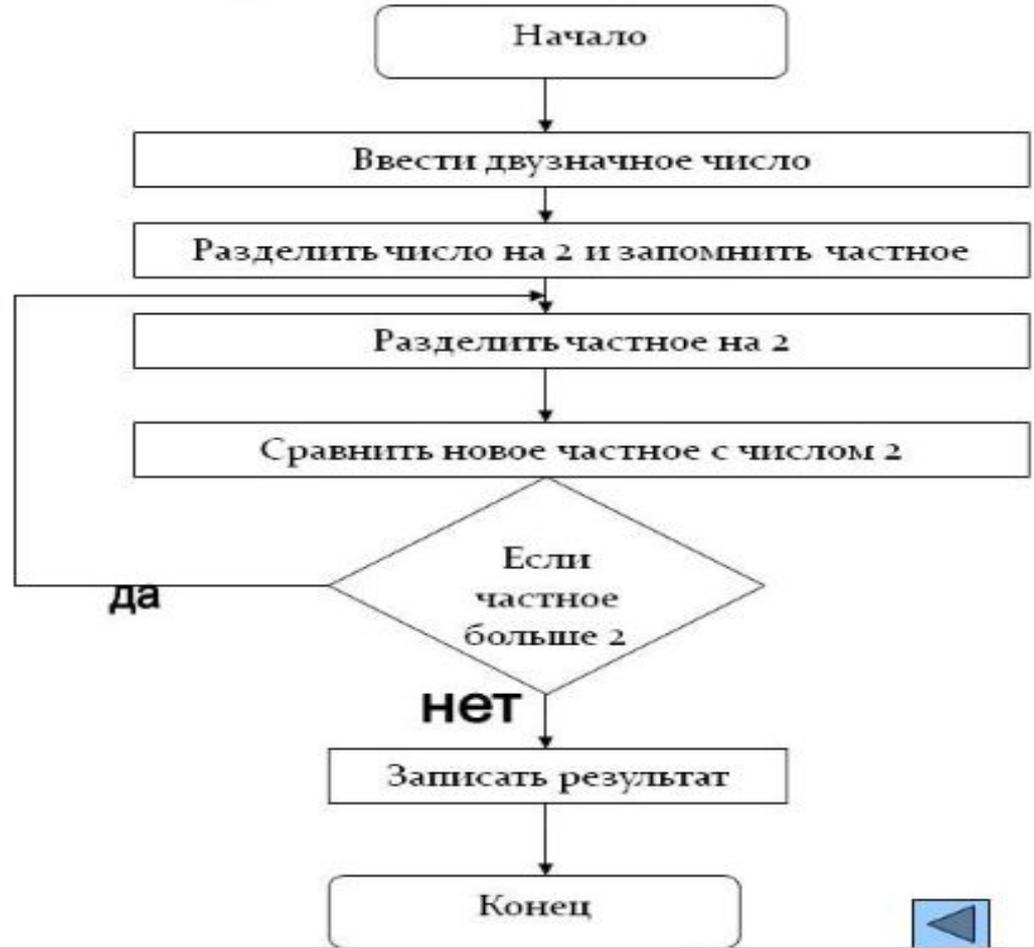


Рисунок 4.4. Циклический алгоритм

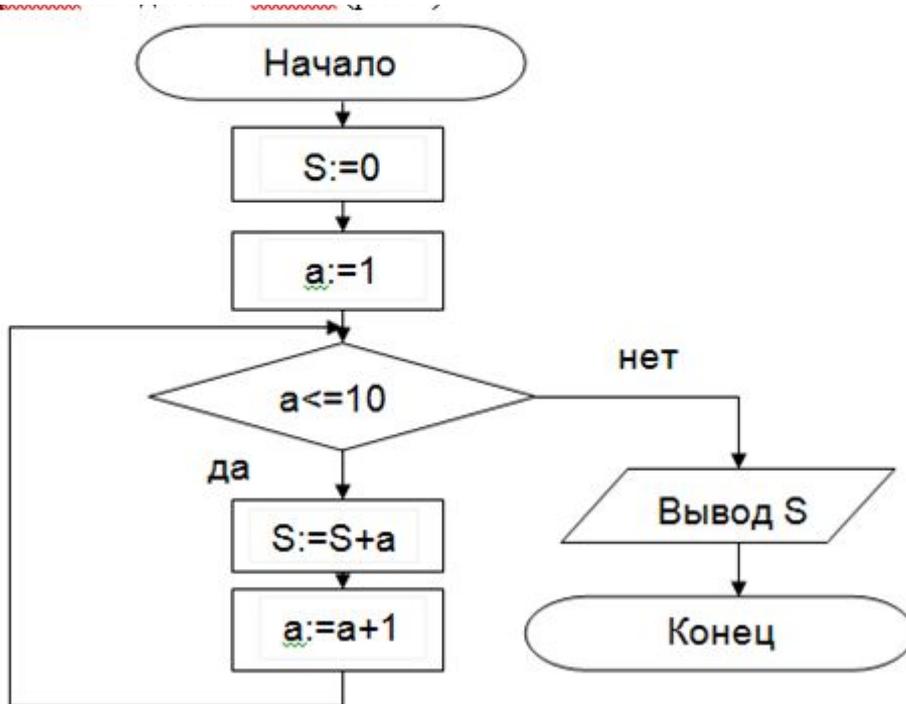
Перевод из десятичной с/с в двоичную с/с.

Алгоритм:

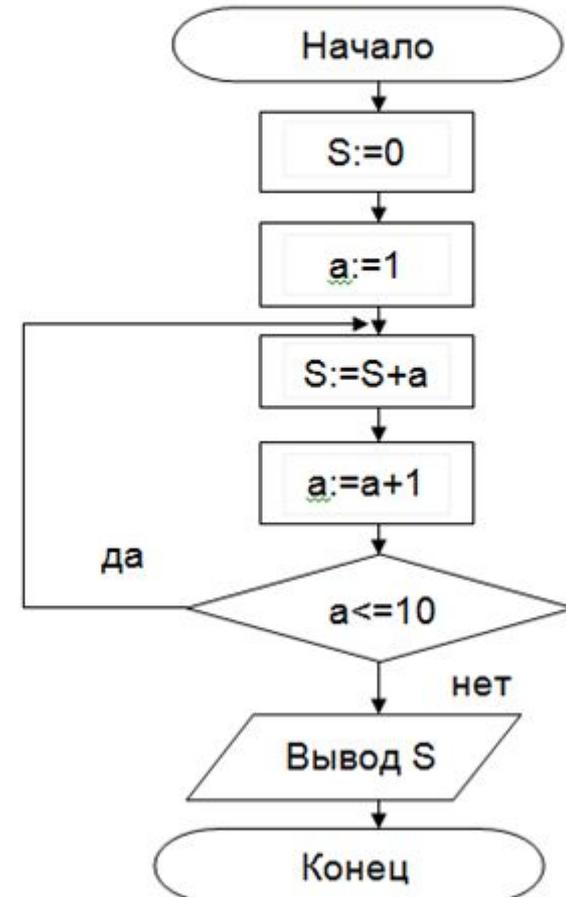
1. Записать двузначное число.
2. Разделить исходное число на 2 и записать частное.
3. Разделить частное на 2.
4. Сравнить получившееся новое частное с числом 2.
5. Если частное оказалось больше 2, перейти к шагу 3. Если частное равно 1, то прекратить деление.
6. Записать получившийся двоичный код.



Алгоритм нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 1 до 10



Циклический алгоритм с предусловием



Циклический алгоритм с постусловием

Задания на практическую работу по составлению линейного алгоритма

Задача № 1. Пешеход шел по пересеченной местности. Его скорость движения по равнине v_1 км/ч, в гору — v_2 км/ч и под гору — v_3 км/ч. Время движения соответственно t_1 , t_2 и t_3 ч. Какой полный путь прошел пешеход?

($S_1 := v_1 * t_1$, $S_2 := ..$ $S_3 := ...$ $S :=$)

Задача № 2. Описать с помощью блок-схемы решение следующего выражения

$$Y = \frac{(A^2 + 4)^2}{7} + 5$$

Задания на практическую работу по составлению разветвляющегося алгоритма

Задача № 1. Описать с помощью блок-схемы решение следующего выражения $y = \sqrt{3}/(x^2 - 9)$

Задача № 2. Описать с помощью блок-схемы решение квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, при $a=1$, $b=2$, $c=-3$. Постройте трассировочную таблицу

Задания на практическую работу по составлению циклического алгоритма

Задача № 1. Составить алгоритм с помощью блок-схемы перевода чисел из десятичной системы в восьмеричную

Задача № 2. Составить циклический алгоритм с предусловием и постусловием нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 45 до 100.