

# Программа

---

**Программа** – это

- алгоритм, записанный на каком-либо языке программирования
- набор команд для исполнителя

**Команда** – это описание действий, которые должен выполнить исполнитель.

- откуда взять исходные данные?
- что нужно с ними сделать?

# Простейшая программа

---

название алгоритма

**алг** **Первый**

**нач** | *начало алгоритма*

**кон** | *конец алгоритма*

комментарии после |  
не обрабатываются




Что делает эта программа?

# Вывод текста на экран

алг **Вывод на экран**

нач

- ▶ вывод "2+" 
- ▶ вывод "2=?", нс
- ▶ вывод "Ответ: 4"

кон

**Протокол:**

2+

Ответ: 4

# Программа

алг **Сумма**

нач

| ввести два числа

| вычислить их сумму

| вывести сумму на экран

кон

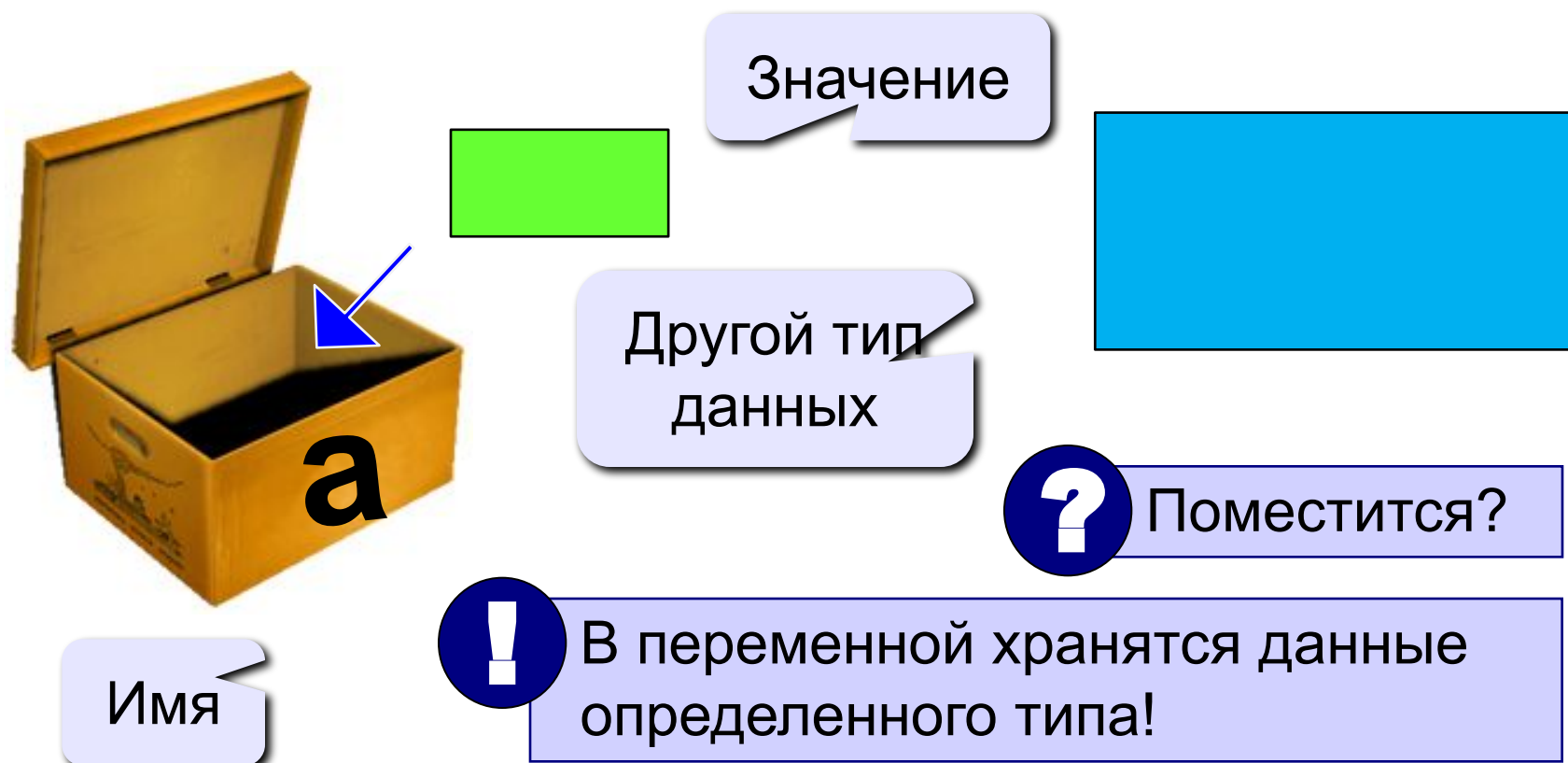
**Псевдокод** – алгоритм на русском языке с элементами языка программирования.



Компьютер не может исполнить псевдокод!

# Переменные

**Переменная** — это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной можно изменять во время работы программы.



# Имена переменных

**МОЖНО** использовать

- латинские буквы (A-Z), русские буквы (А-Я)

заглавные и строчные буквы **различаются**

- цифры

**имя не может начинаться с цифры**

- знак подчеркивания \_

**НЕЛЬЗЯ** использовать

~~• скобки~~

~~• знаки +, =, !, ? и др.~~

Какие имена правильные?

**AXby R&B 4Wheel Вася “PesBarbos”**

**TU154 [QuQu] \_ABBA A+B**

# Объявление переменных

## Типы переменных:

- цел | целая
- вещ | вещественная
- и другие...

## Объявление переменных:

тип — целые

список имен  
переменных

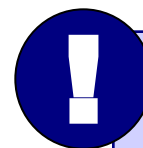
выделение  
места в памяти

**цел** **a, b, c**

# Как записать значение в переменную?

Оператор  
присваивания

a := 5



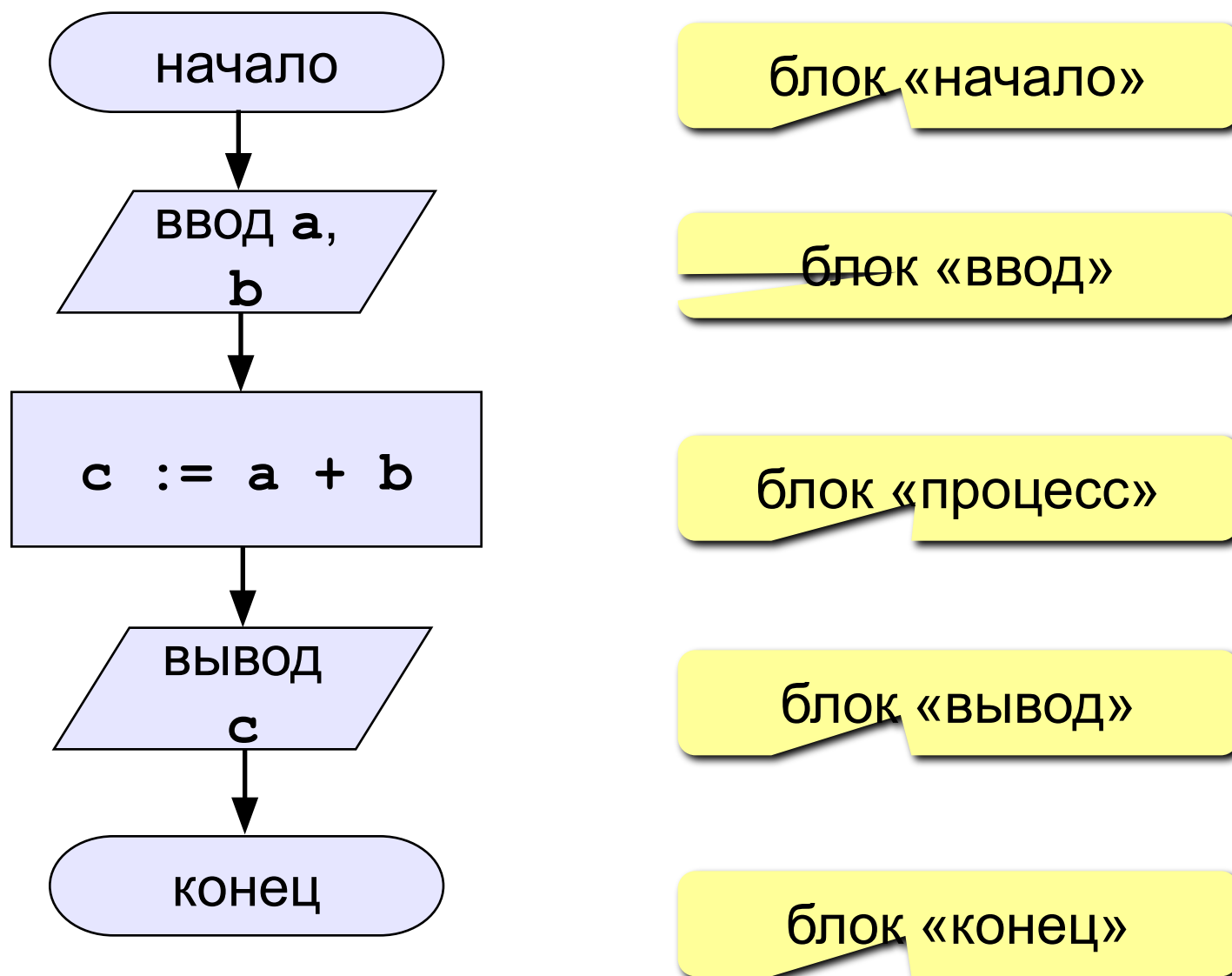
При записи нового  
значения старое  
стирается!

**Оператор** – это команда языка программирования (инструкция).

**Оператор присваивания** – это команда для записи нового значения в переменную.



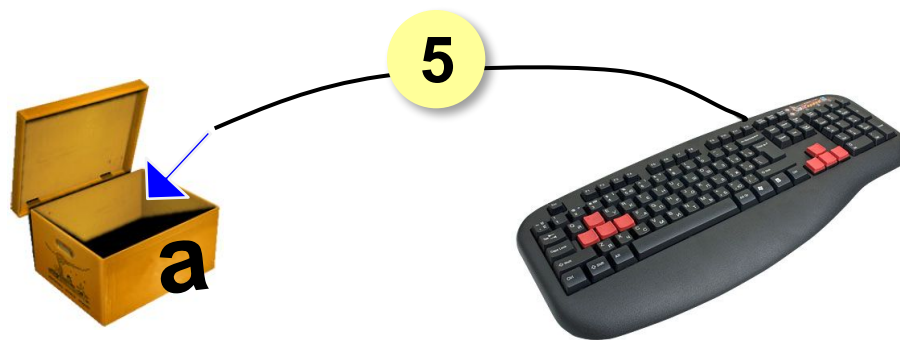
# Блок-схема линейного алгоритма



# Как ввести значение с клавиатуры?

Оператор  
ввода

**ВВОД а**



1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **a**.

# Ввод значений двух переменных

**ввод a, b**

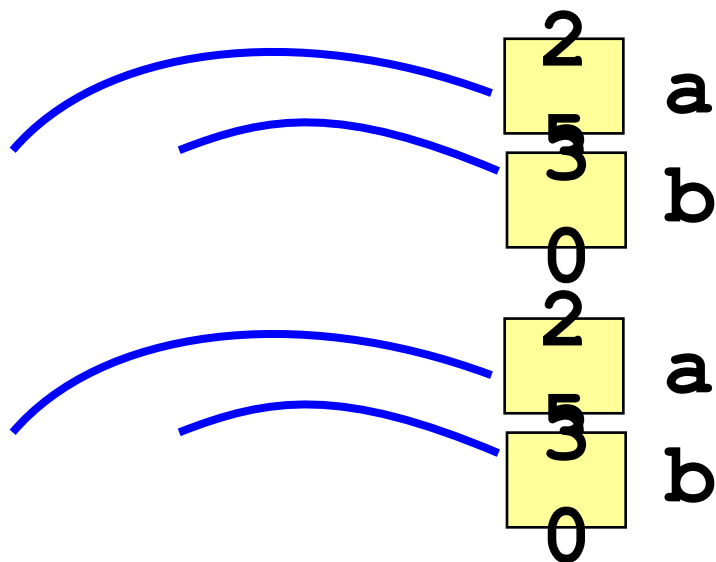
Ввод значений двух переменных.

через пробел:

25 30

через запятую:

25,30



# Изменение значения переменной

## Пример:

алг **Тест**

нач

**цел** a, b

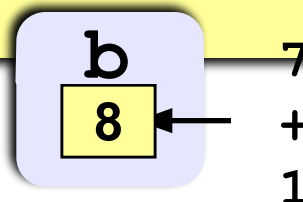
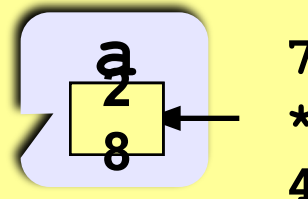
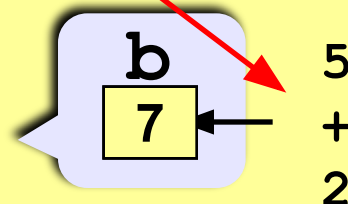
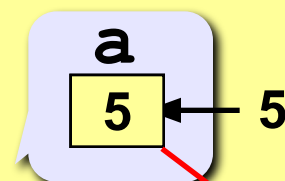
a := 5

b := a + 2

a := (a + 2) \* (b - 3)

b := b + 1

кон



# Арифметические операции

---

**+** сложение      **−** вычитание

**\*** умножение      **/** деление

**div** деление нацело (остаток отбрасывается)

**mod** остаток от деления

```
цел a, b  
a := 7*3 - 4  
a := a * 5  
b := div(a, 10)  
a := mod(a, 10)
```

# Вывод данных

---

вывод а

| вывод значения  
| переменной а

вывод а, нс

| вывод значения  
| переменной а и **переход**  
| **на новую строку**

вывод "Привет!"

| вывод текста

вывод "Ответ: ", с

| вывод текста и значения переменной с

вывод а, "+", b, "=", с

# Задача: сложение чисел

---

**Задача.** Ввести два целых числа и вывести на экран их сумму.

**Простое решение:**

```
алг Сумма
нач
    цел a, b, c
    ввод a, b
    c := a + b
    вывод c
кон
```



Что плохо?

# Полное решение

алг Сумма

нач

цел  $a, b, c$

вывод "Введите два целых числа"

ввод  $a, b$

$c := a + b$

вывод  $a, "+", b, "=", c$

кон

подсказка

Протокол:

компьютер

Введите два целых числа

25 30

пользователь

25+30=55



# Порядок выполнения операций

- 1) вычисление выражений в скобках
- 2) умножение, деление, **div**, **mod** слева направо
- 3) сложение и вычитание слева направо

1 2 4 5 3 6

**z := (5\*a+c) / a \* (b-c) / b**

$$x = \frac{5c^2 - d(a+b)}{(c+d)(d-2a)}$$

$$z = \frac{5a+c}{ab} (b-c)$$

2 3 5 4 1 10 6 9 8 7

**x := (5\*c\*c-d\*(a+b)) / ((c+d)\*(d-2\*a))**

## Команда «вывод»

```
цел a = 1, b = 3
```

```
вывод a, "+", b, "=", a+b
```

СПИСОК ВЫВОДА

- элементы разделяются запятыми
- элементы в кавычках – выводятся без изменений
- выражения (элементы без кавычек) вычисляются и выводится их результат



Что будет выведено?

1+3=4

# Что будет выведено?

**цел**  $a = 1, b = 3$

**вывод**  $"a+", b, "=a+b"$

$a+3=a+b$

**цел**  $a = 1, b = 3$

**вывод**  $a, "=F(", b, ")"$

$1=F(3)$

**цел**  $a = 1, b = 3$

**вывод**  $"a=F(", b, ") ;"$

$a=F(3) ;$

**цел**  $a = 1, b = 3$

**вывод**  $a+b, ">", b, "!"$

$4>3!$

**цел**  $a = 1, b = 3$

**вывод**  $"F(", b, ") = X(", a, ")"$

$F(3) = X(1)$

# Разветвляющиеся алгоритмы

---

**Задача.** Ввести два целых числа и вывести на экран наибольшее из них.

**Идея решения:** надо вывести на экран первое число, если оно больше второго, или второе, если оно больше первого.

**Особенность:** действия исполнителя зависят от некоторых условий (***если ... иначе ...***).

Алгоритмы, в которых последовательность шагов зависит от выполнения некоторых условий, называются **разветвляющимися**.

# Вариант 1. Программа

алг **Максимум**

нач

**цел**  $a, b, M$

вывод **"Введите два целых числа"**, **нс**

ввод  $a, b$

если  $a > b$  то

$M := a$

иначе

$M := b$

все

вывод **"Наибольшее число "**,  $M$

кон

полная форма  
условного  
оператора

# Условный оператор

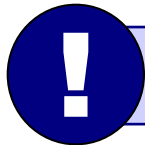
если **условие** то

| что делать, если условие верно

иначе

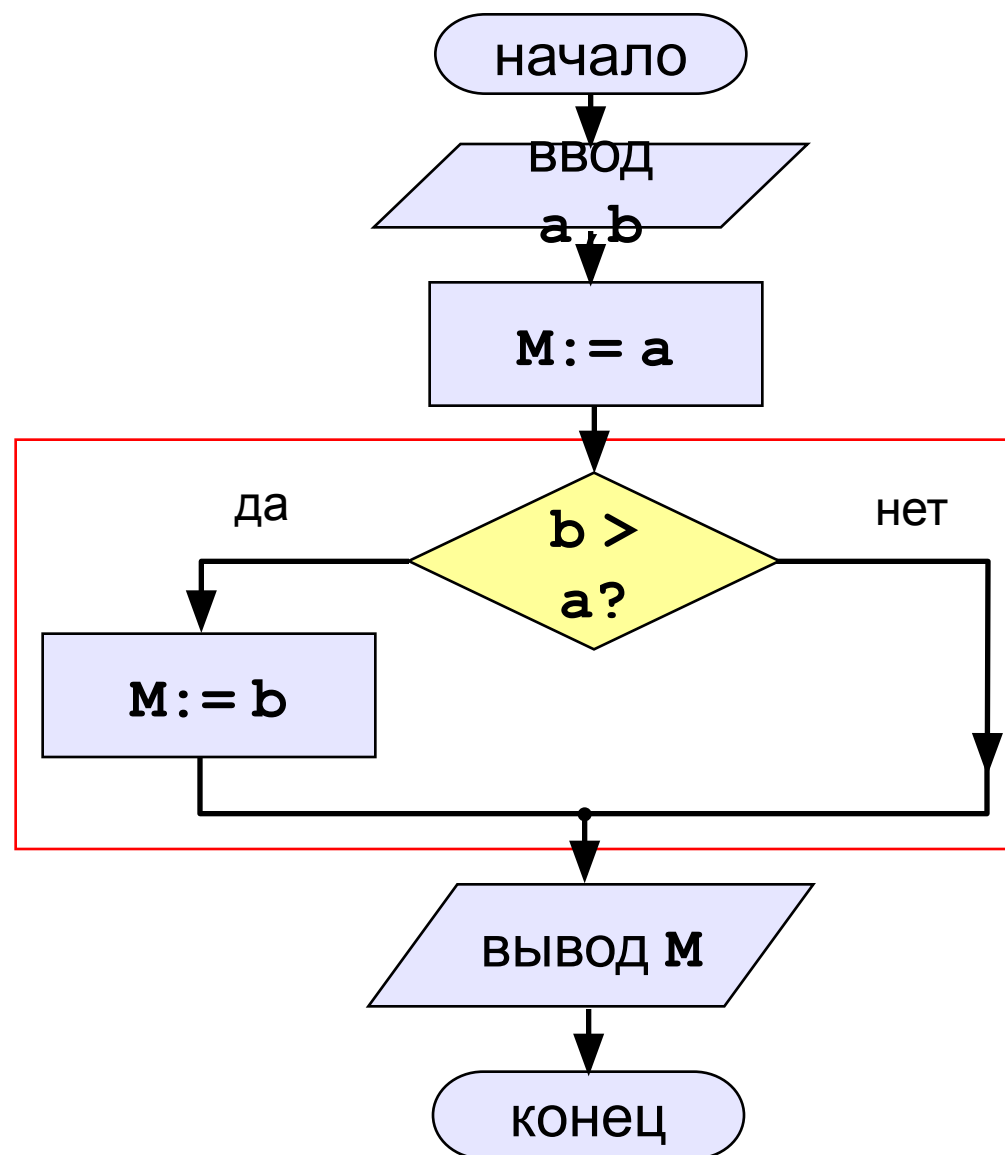
| что делать, если условие неверно

все



Вторая часть (иначе) может отсутствовать!

## Вариант 2. Блок-схема



неполная  
форма  
ветвления

## Вариант 2. Программа

алг **Максимум 2**

нач

**цел**  $a, b, M$

**вывод** "Введите два целых числа", **нс**

**ввод**  $a, b$

$M := a$

**если**  $b > a$  **то**

$M := b$

**все**

**вывод** "Наибольшее число ",  $M$

**кон**

неполная  
форма  
условного  
оператора



## Вариант 26. Программа

алг **Максимум 26**

нач

**цел**  $a, b, M$

**вывод** "Введите два целых числа", **нс**

**ввод**  $a, b$

$M := b$

**если**  $a > b$  **то**

$M := a$

**все**

**вывод** "Наибольшее число ",  $M$

**кон**

# Сложные условия

---

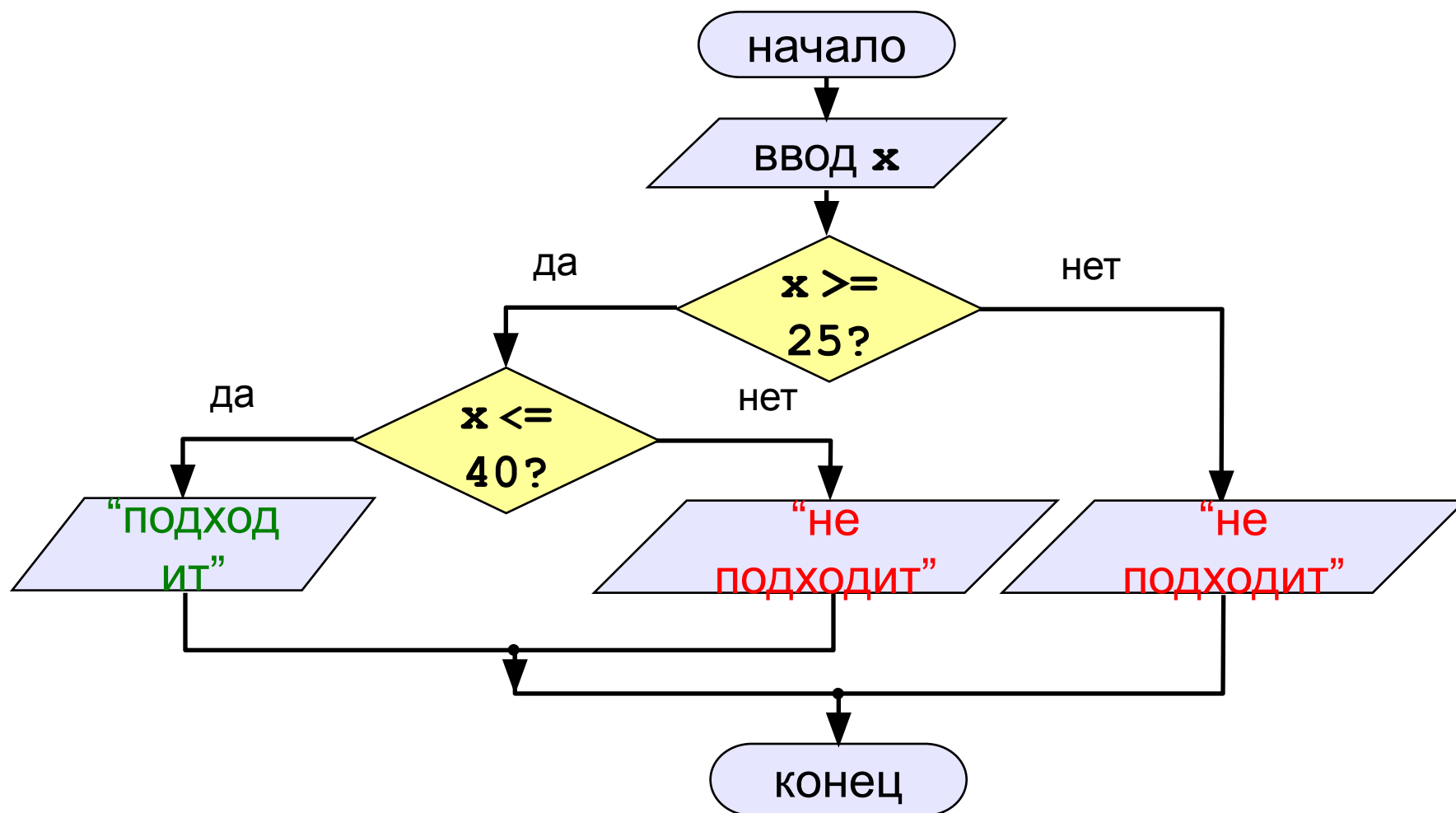
**Задача.** Фирма набирает сотрудников от 25 до 40 лет включительно. Ввести возраст человека и определить, подходит ли он фирме (вывести ответ «подходит» или «не подходит»).

**Особенность:** надо проверить, выполняются ли два условия одновременно.



Можно ли решить известными методами?

# Вариант 1. Алгоритм



# Вариант 1. Программа

алг **Сотрудник**

нач

**цел** x

**вывод** "Введите ваш возраст", **нс**

**ввод** x

**если** x  $\geq$  25 **то**

**если** x  $\leq$  40 **то**

**вывод** "Подходит!"

**иначе**

**вывод** "Не подходит."

**все**

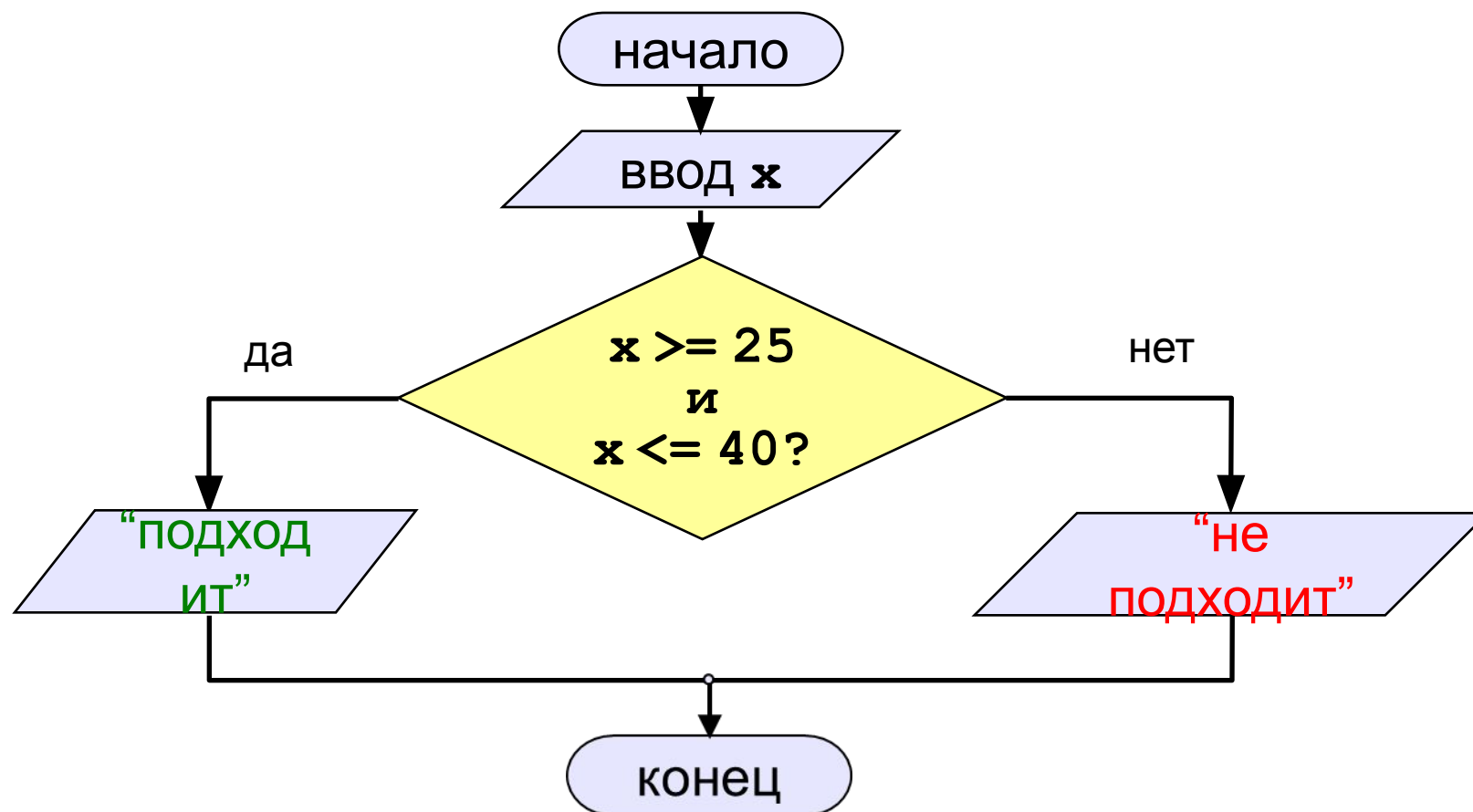
**иначе**

**вывод** "Не подходит."

**все**

**кон**

## Вариант 2. Алгоритм



## Вариант 2. Программа

алг Сотрудник

нач

цел x

вывод "Введите ваш возраст", нс

ввод x

если  $x \geq 25$  и  $x \leq 40$  то

    вывод "Подходит!"

иначе

    вывод "Не подходит."

все

кон

сложное  
условие

# Сложные условия

## Простые условия (отношения)

равно

<      <=      >      >=      =      <>

не равно

**Сложное условие** – это условие, состоящее из нескольких простых условий (отношений), связанных с помощью **логических операций**:

- **И** – одновременное выполнение условий

$x \geq 25 \text{ И } x \leq 40$

- **ИЛИ** – выполнение хотя бы одного из условий

$x \leq 25 \text{ ИЛИ } x \geq 40$

- **НЕ** – отрицание, обратное условие

$\text{НЕ } (x > 25) \quad \Leftrightarrow$

$x \leq 25$

# Сложные условия

## Порядок выполнения (приоритет = старшинство)

- выражения в скобках
- НЕ
- <, <=, >, >=, =, <>
- И
- ИЛИ

## Пример

2      1      6      3      5      4  
если не (a > 2) или с <> 5 и b < a то  
...  
все