

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

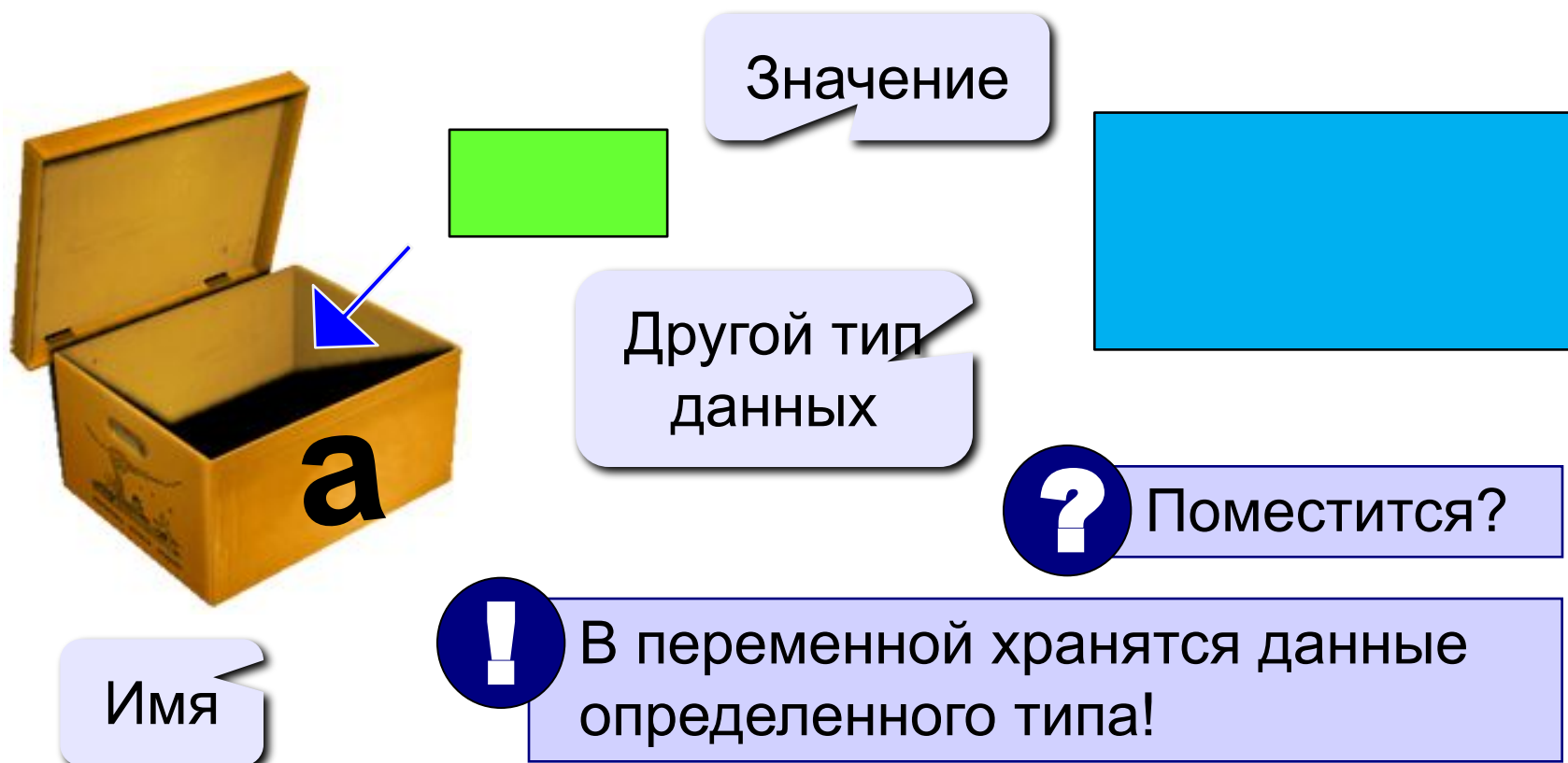
Псевдокод – алгоритм на русском языке с элементами языка программирования.



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

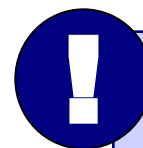
цел **a, b, c**

выделение
места в памяти

Как записать значение в переменную?

Оператор
присваивания

a := 5

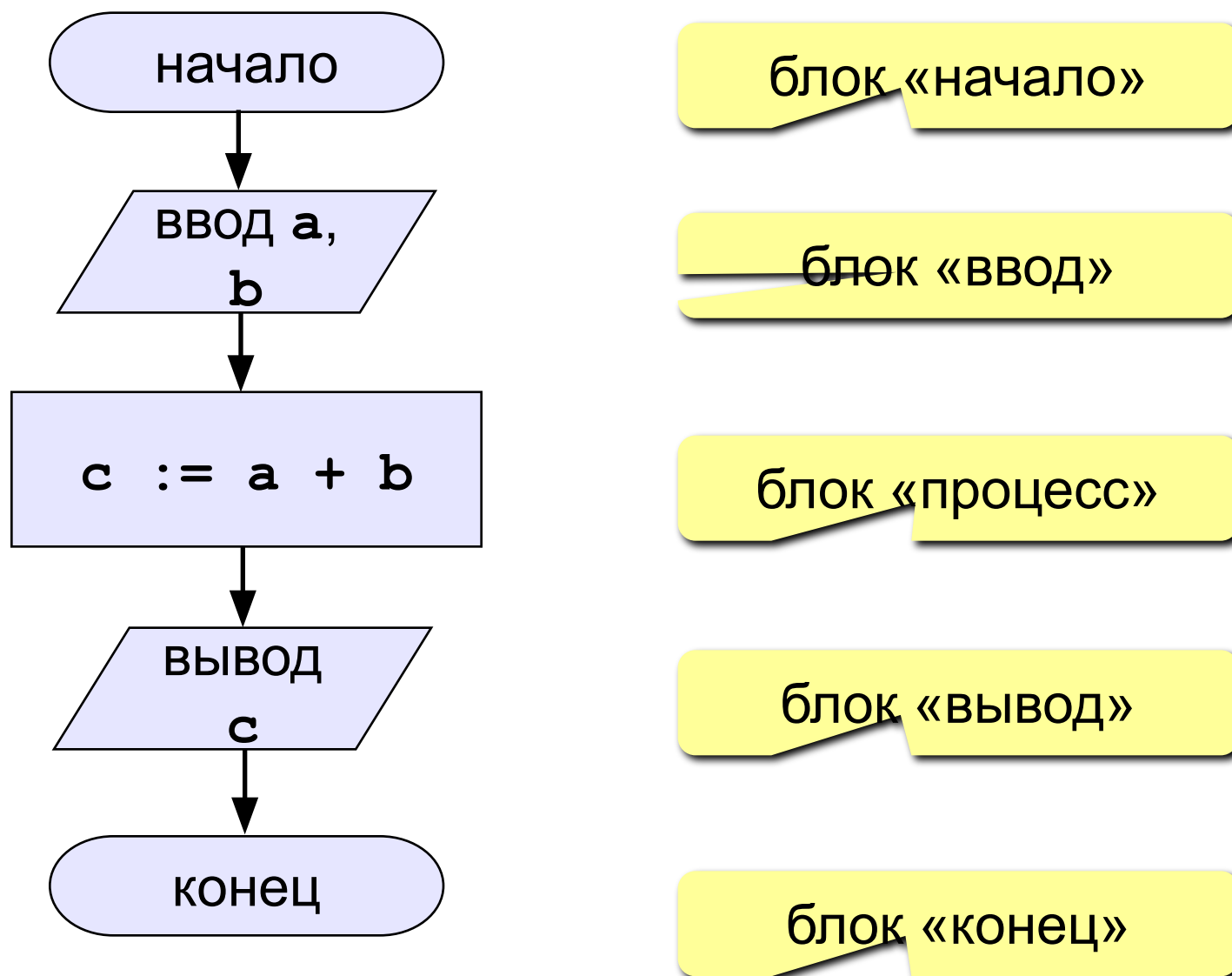


При записи нового
значения старое
стирается!

Оператор – это команда языка программирования (инструкция).

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

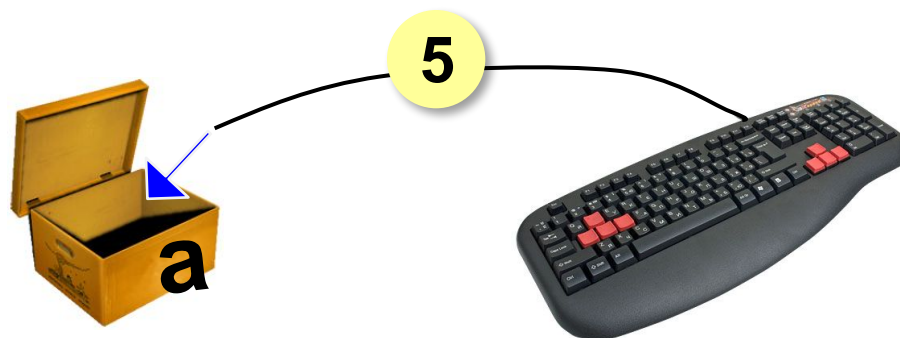
Блок-схема линейного алгоритма



Как ввести значение с клавиатуры?

Оператор
ввода

ВВОД а



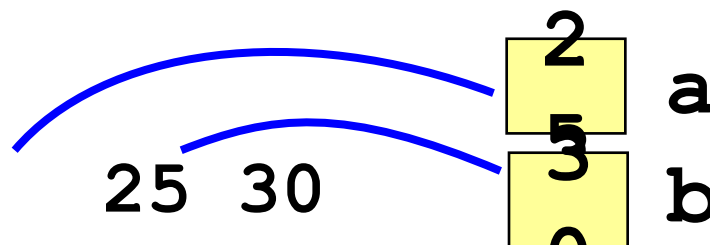
1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **а**.

Ввод значений двух переменных

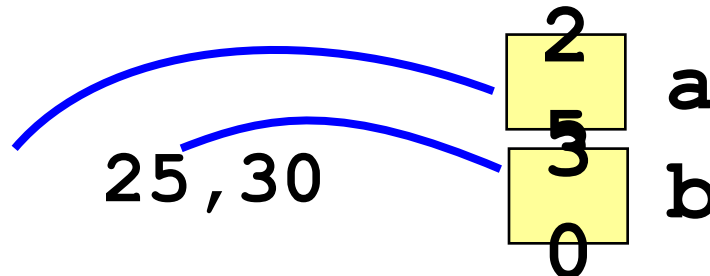
ввод a, b

Ввод значений двух переменных.

через пробел:



через запятую:



Изменение значения переменной

Пример:

алг **Тест**

нач

цел a, b

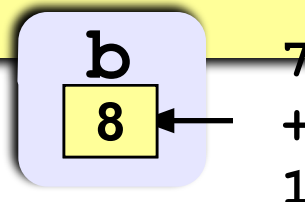
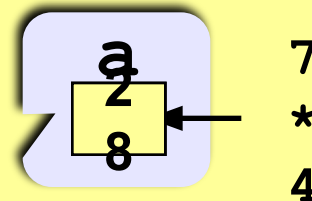
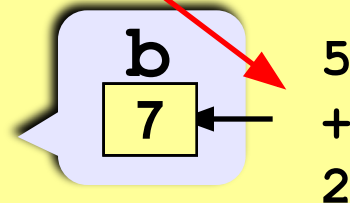
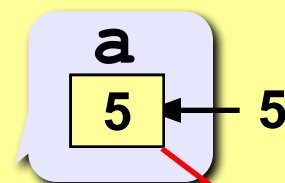
a := 5

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 `a`

| вывод значения
| переменной `a`

вывод `a, n`

| вывод значения
| переменной `a` и **переход**
| **на новую строку**

вывод `"Привет!"`

| вывод текста

вывод `"Ответ: ", c`

| вывод текста и значения переменной `c`

вывод `a, "+", b, "=", c`

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

подсказка

вывод "Введите два целых числа"

ввод a, b

c := a + b

вывод a, "+", b, "=", c

кон

компьютер

Протокол:

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

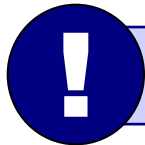
если **условие** то

| что делать, если условие верно

иначе

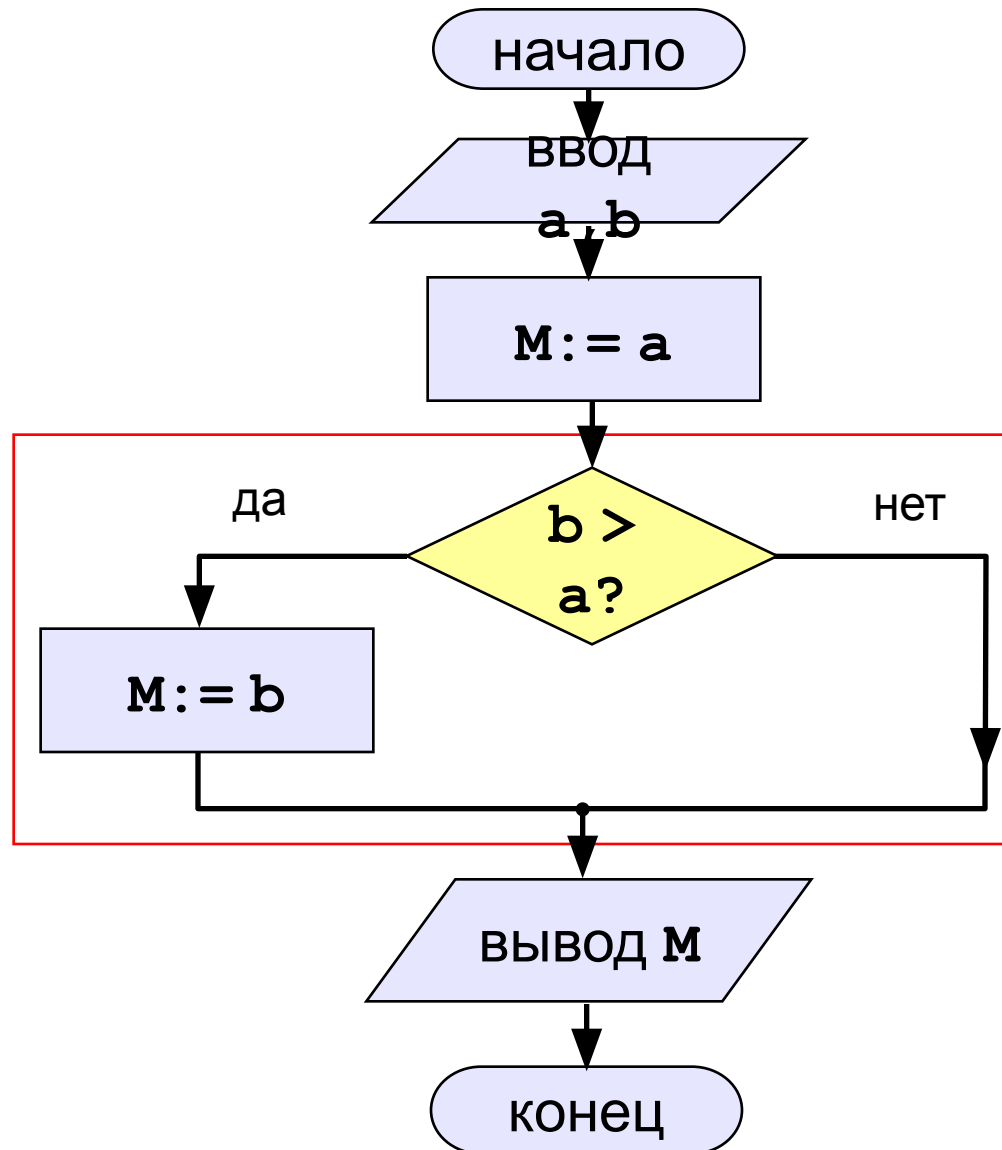
| что делать, если условие неверно

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

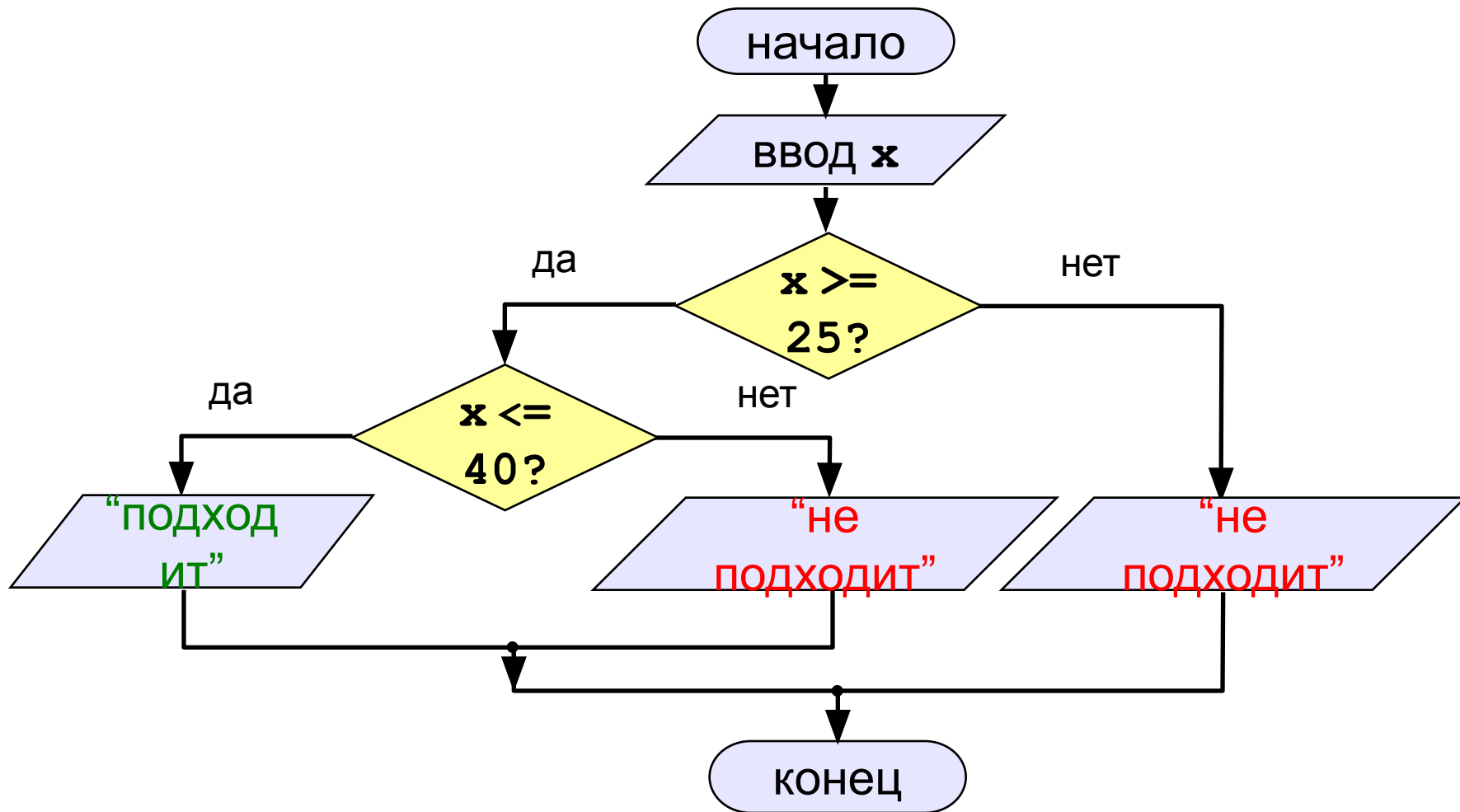
Задача. Фирма набирает сотрудников от 25 до 40 лет включительно. Ввести возраст человека и определить, подходит ли он фирме (вывести ответ «подходит» или «не подходит»).

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

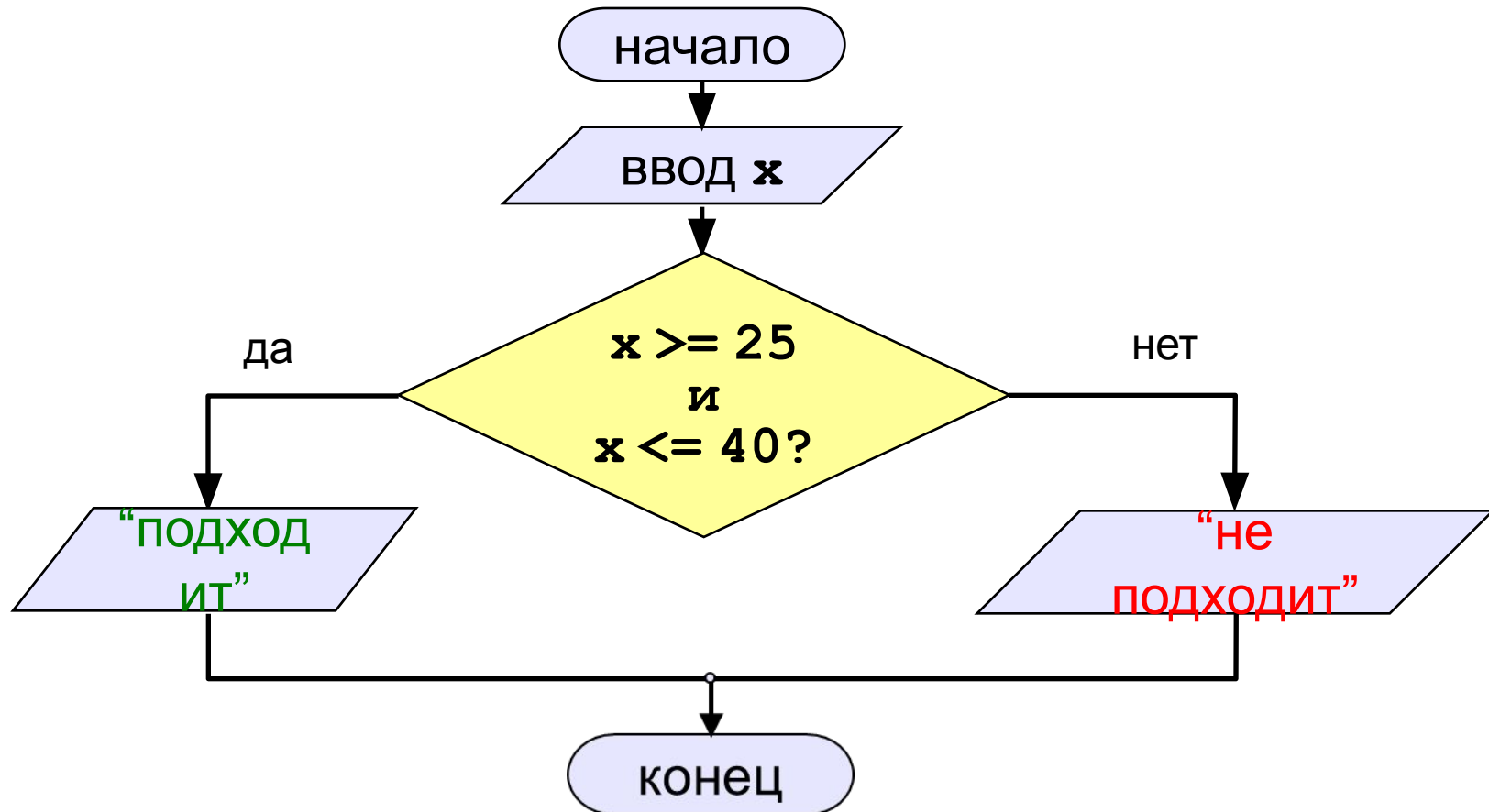
иначе

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

конец

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

$$\text{НЕ } (x > 25) \iff x \leq 25$$

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