

# Программирование цикла.

## Алгоритм Евклида.

*Цель урока: освоить  
программирование циклов с  
предусловием на примере  
Алгоритма Евклида.*

# Алгоритм Евклида

**ЕВКЛИД**, древнегреческий математик. Работал в Александрии в 3 в. до н. э. Главный труд «Начала» (13 книг), содержащий основы античной математики: элементарной геометрии, теории чисел, общей теории отношений и метода определения площадей и объемов, включавшего элементы теории пределов. оказал огромное влияние на развитие математики. Работы по астрономии, оптике, теории музыки.



## Постановка задачи:

---

- Требуется составить программу определения наибольшего общего делителя (НОД) двух натуральных чисел

# НОД

НОД двух натуральных чисел- это самое большое натуральное число, на которое они делятся нацело.

НАПРИМЕР:  $\text{НОД}(12,18)=6$

## Постановка задачи:

---

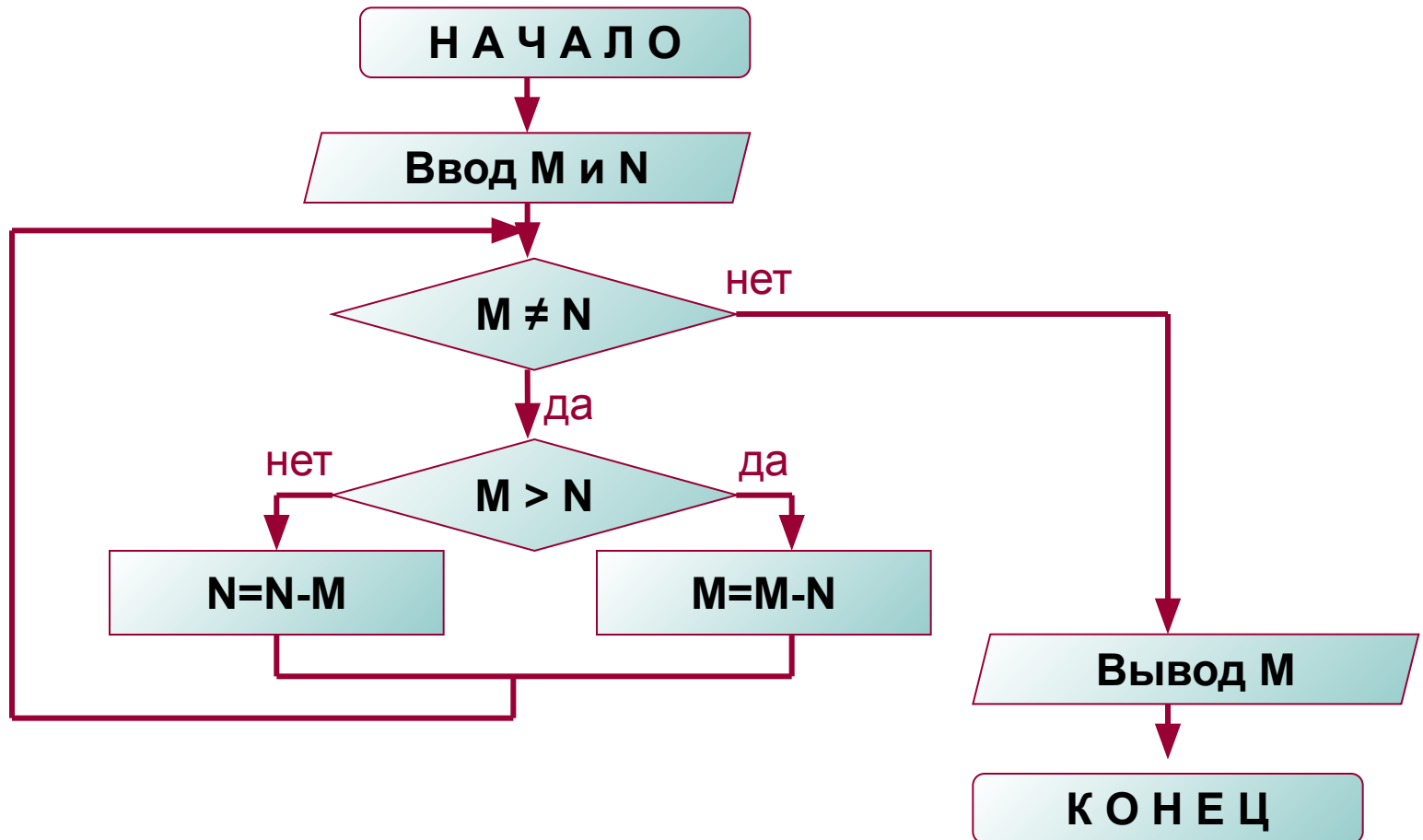
- Дано: M и N
- Найти: НОД(M,N)

# НОД

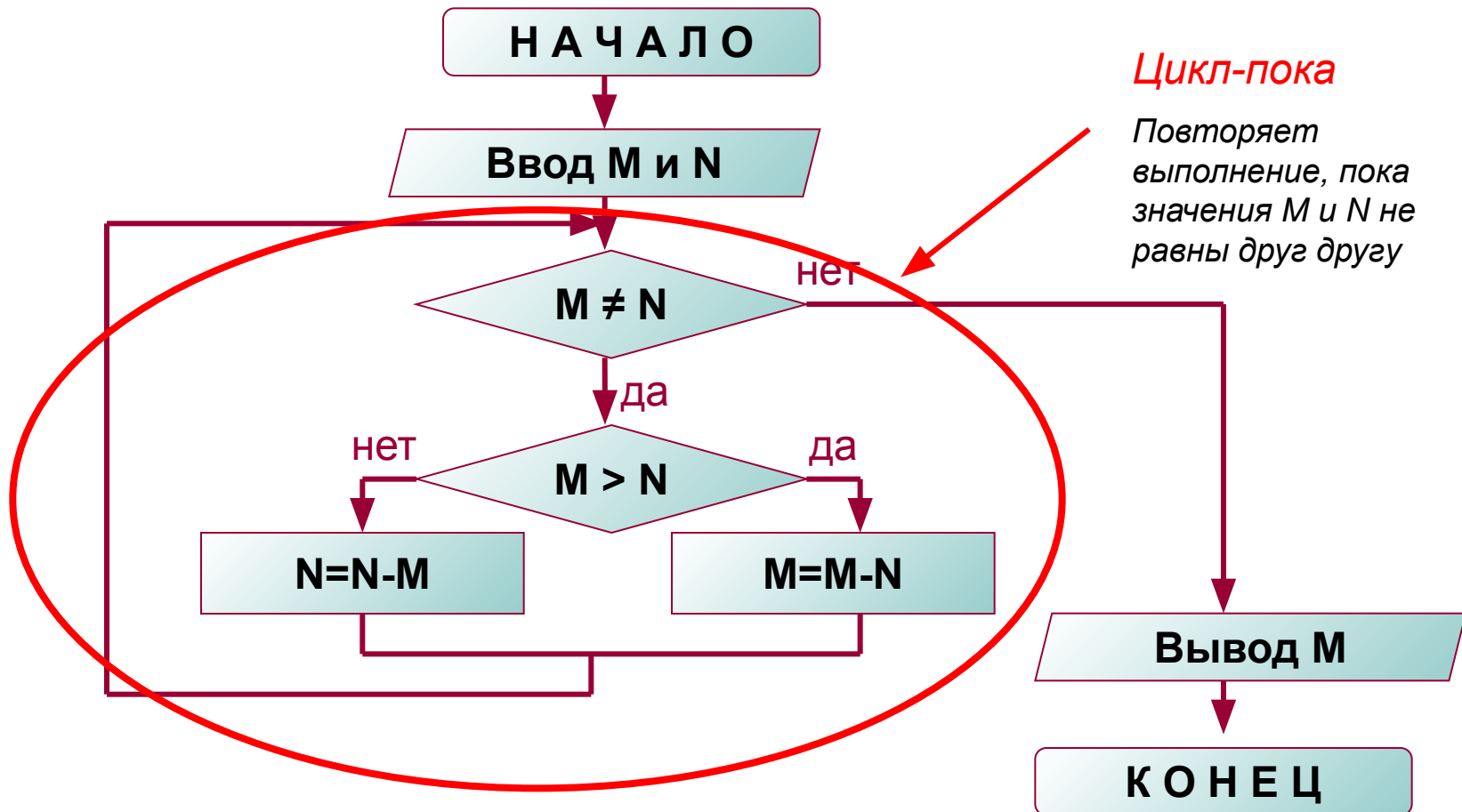
### АЛГОРИТМ ЕВКЛИДА:

- 1) Если два числа равны,  
то ответ любое из них  
иначе перейти к 2)
- 2) Заменить большее число разностью  
большого и меньшего из чисел
- 3) Вернуться к 1)

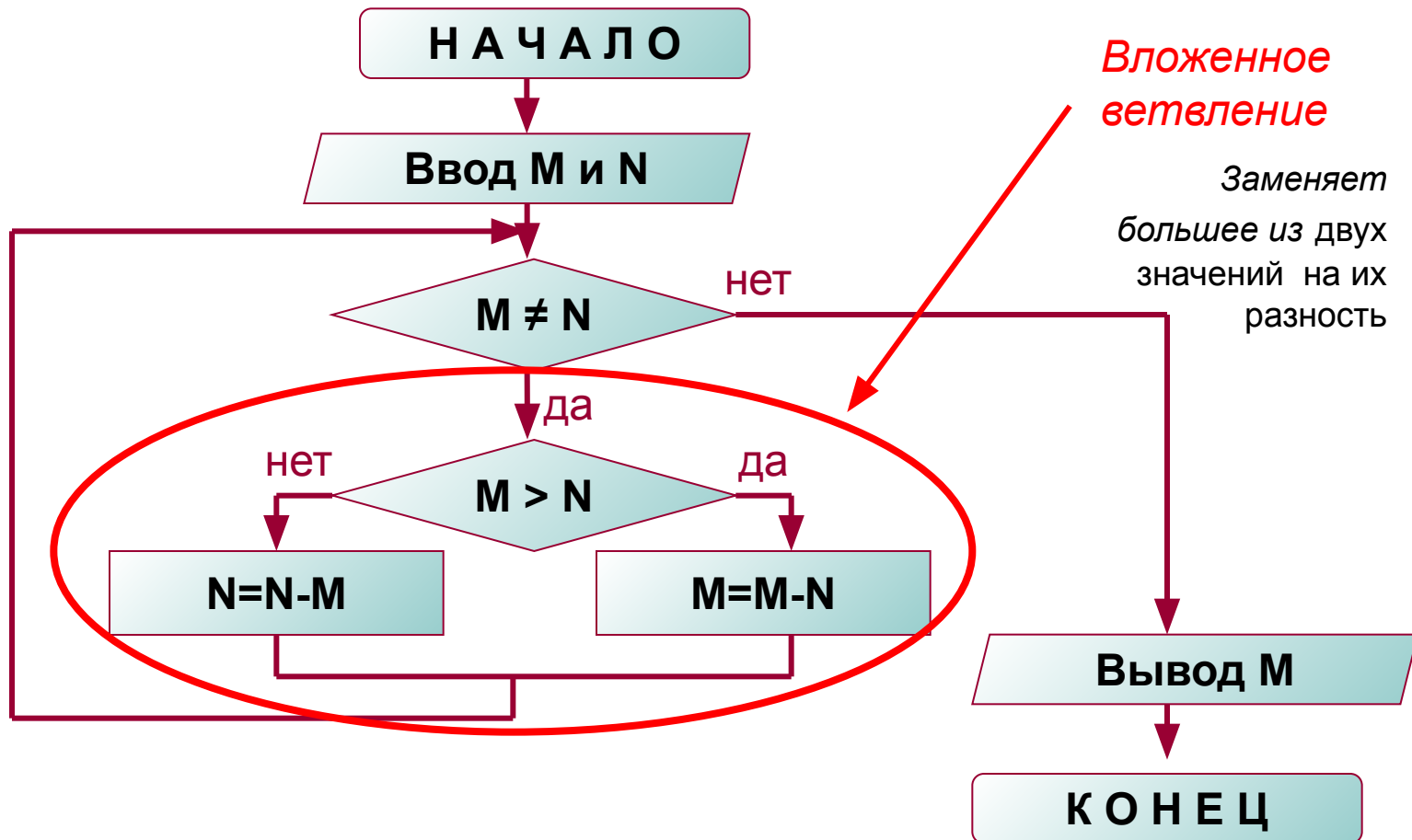
# Блок-схема алгоритма Евклида



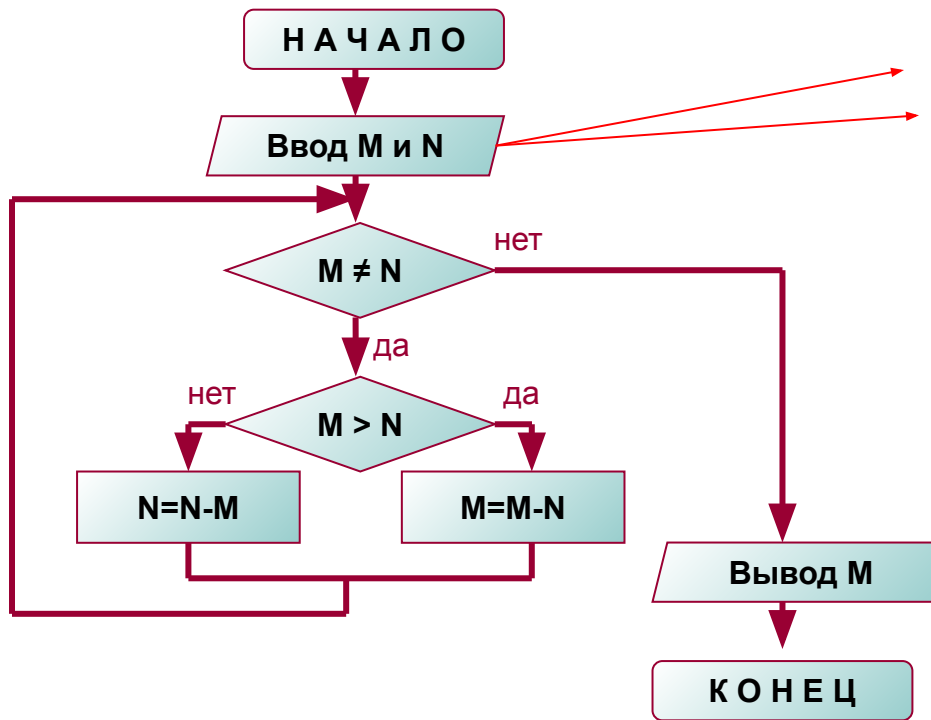
# Структура алгоритма Евклида



# Структура алгоритма Евклида



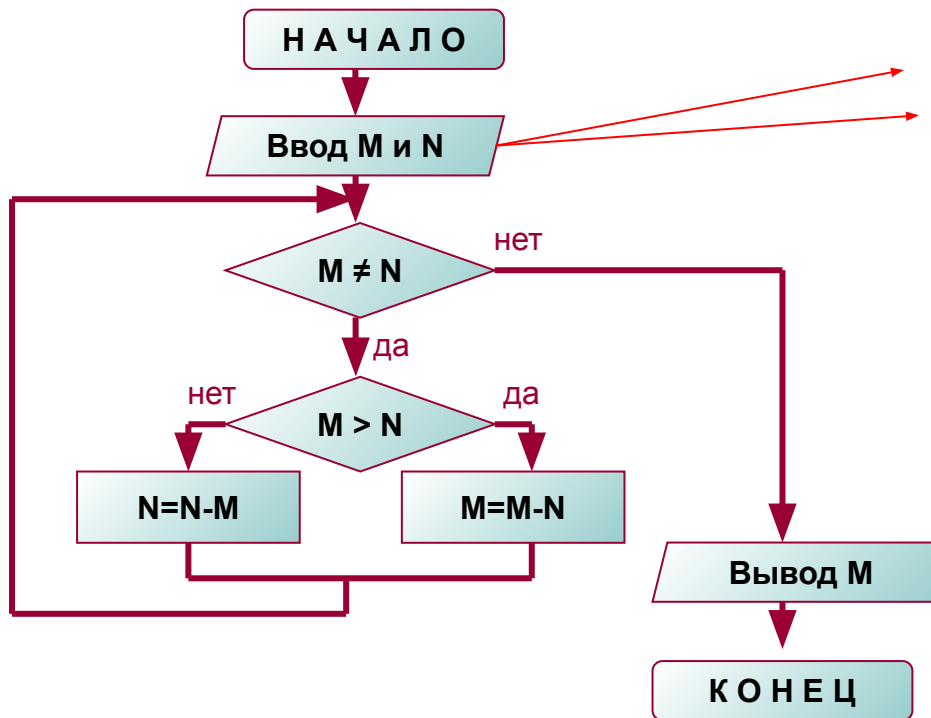
# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



шаг	операция	M	N	условие
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

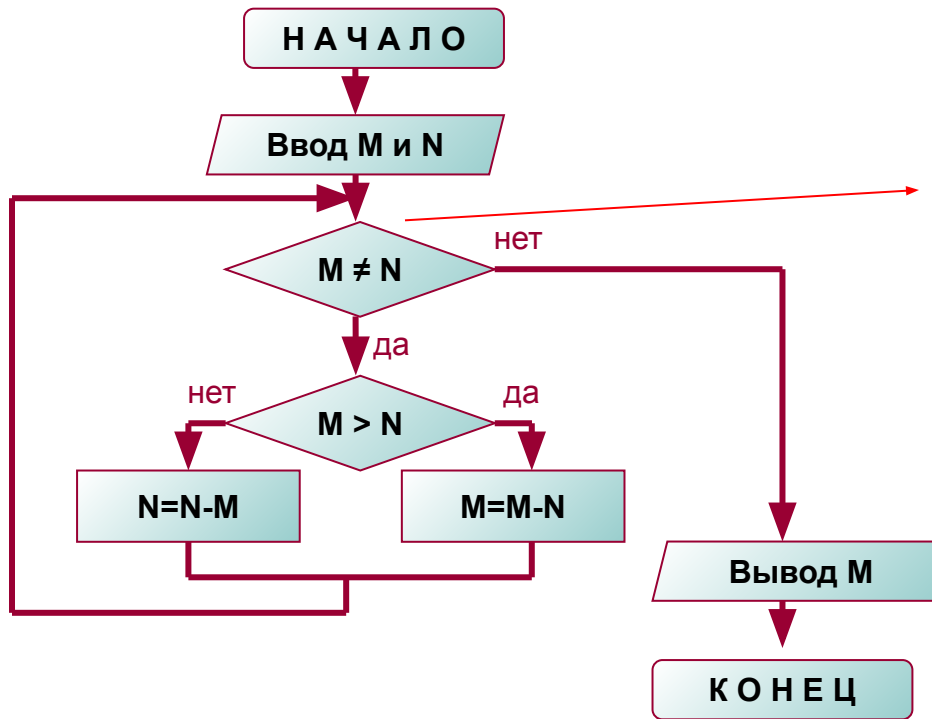


# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



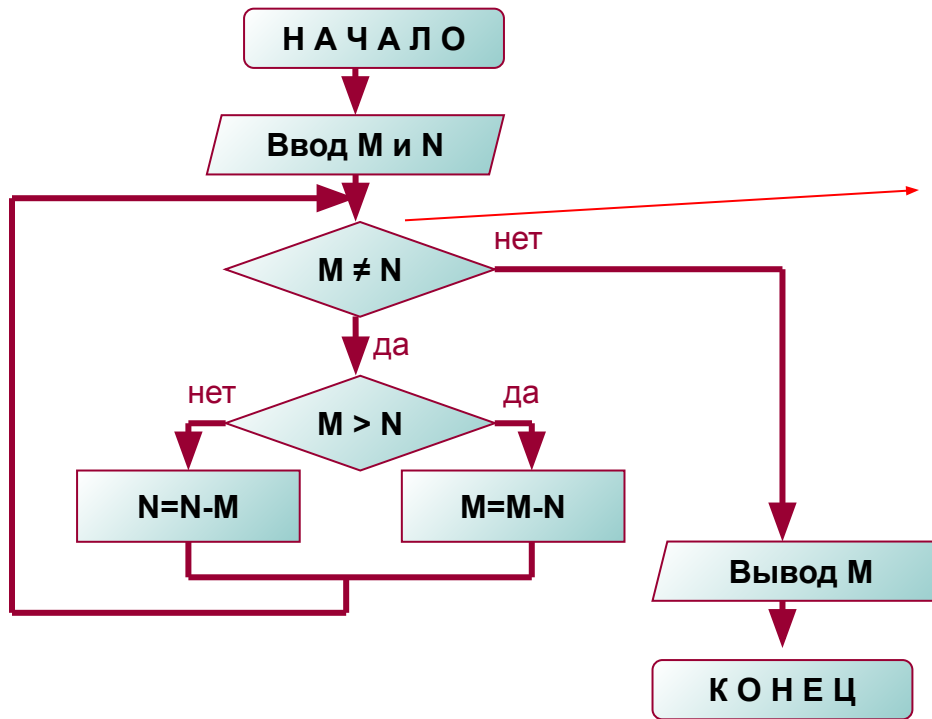
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



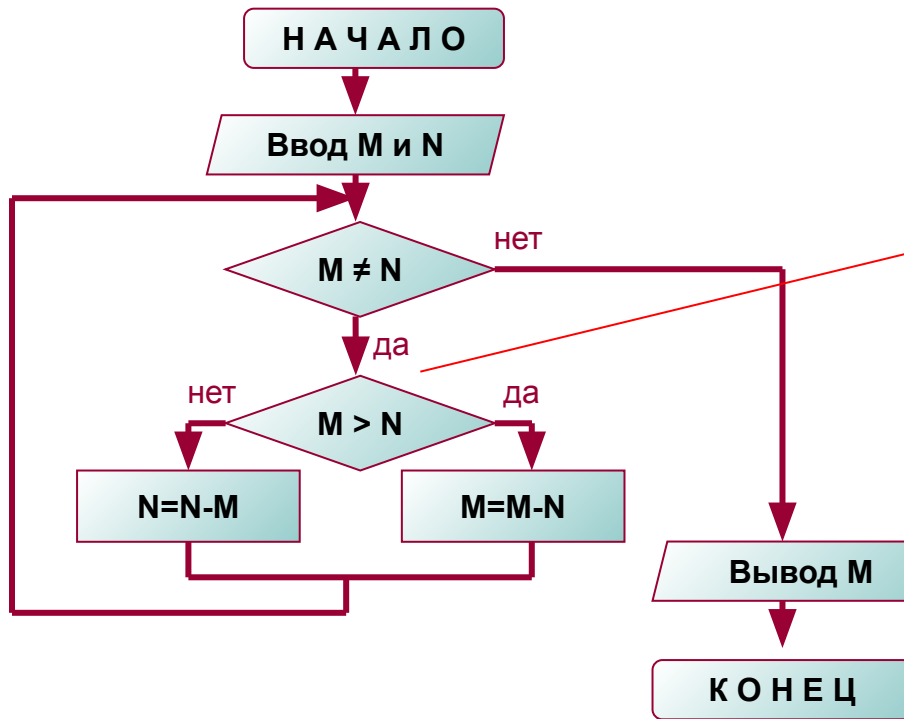
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



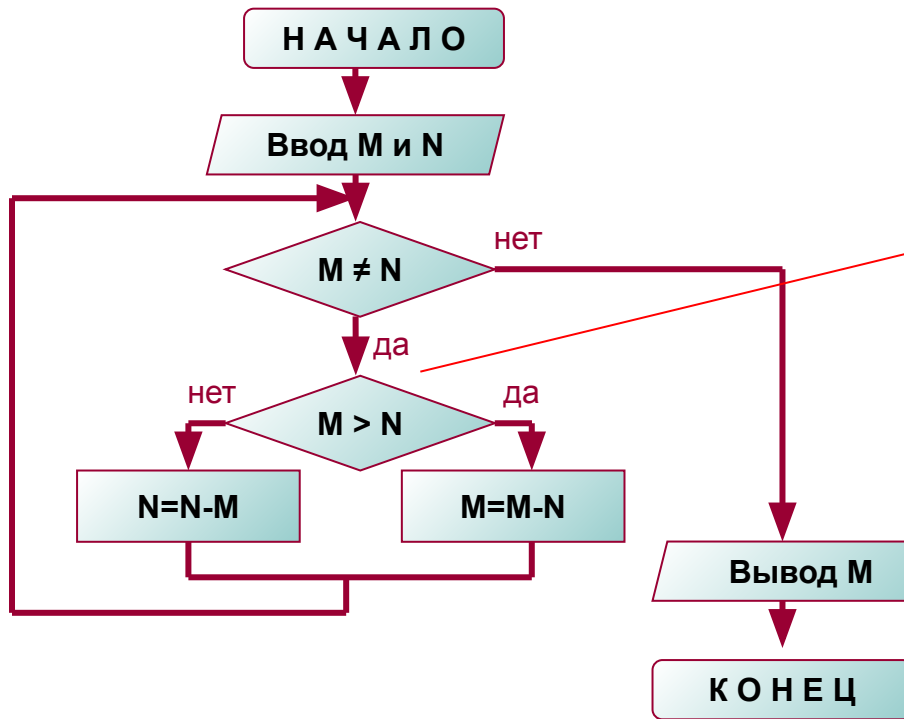
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	M ≠ N			32≠24, да
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



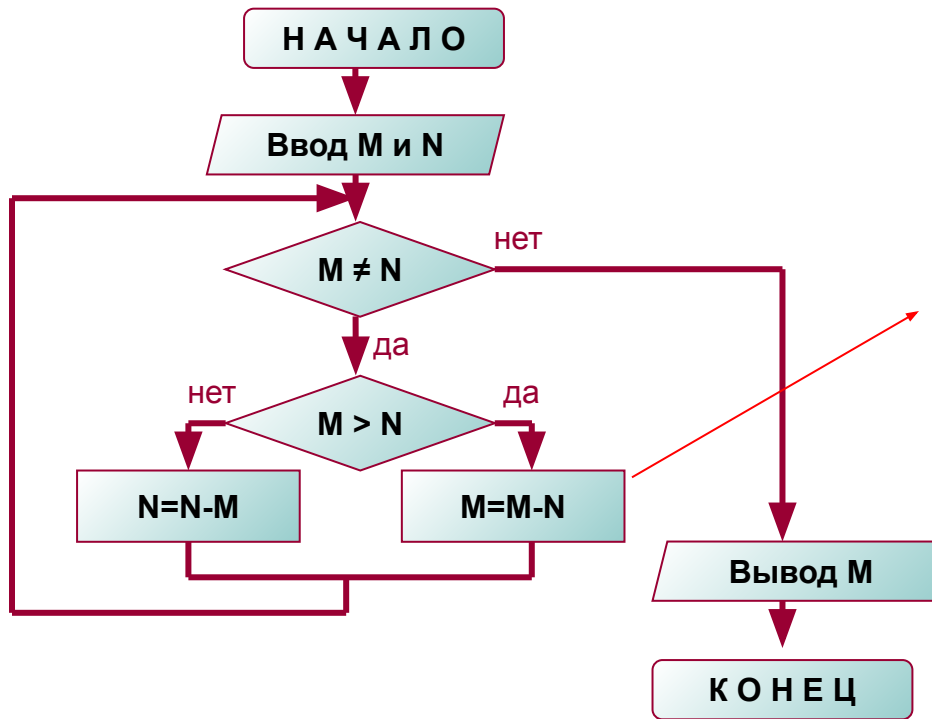
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	M ≠ N			32≠24, да
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



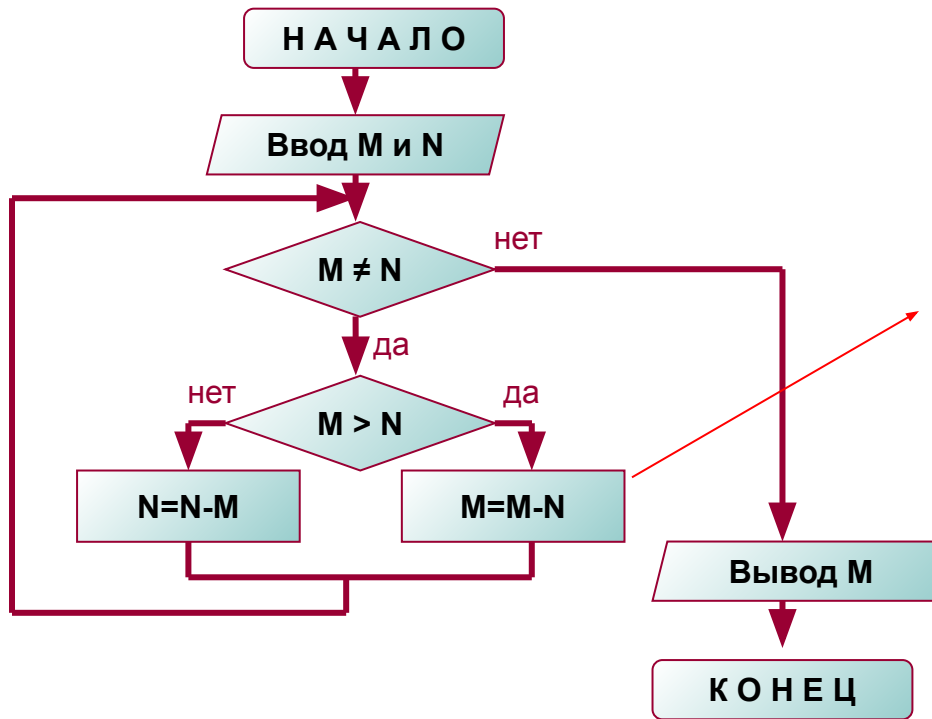
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			32≠24, да
4	$M > N$			32 > 24, да
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



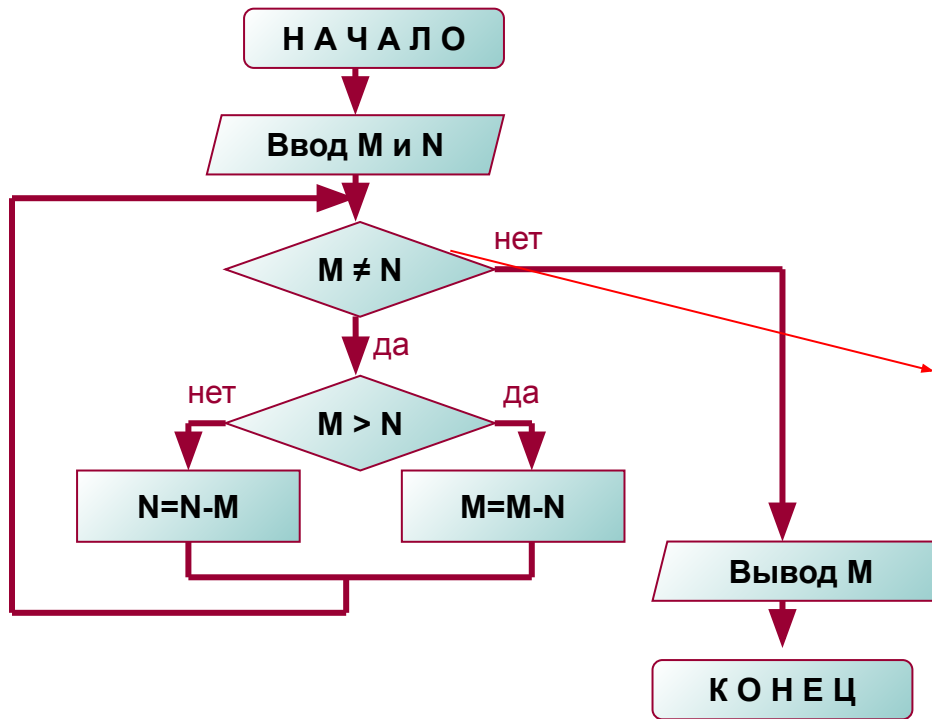
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

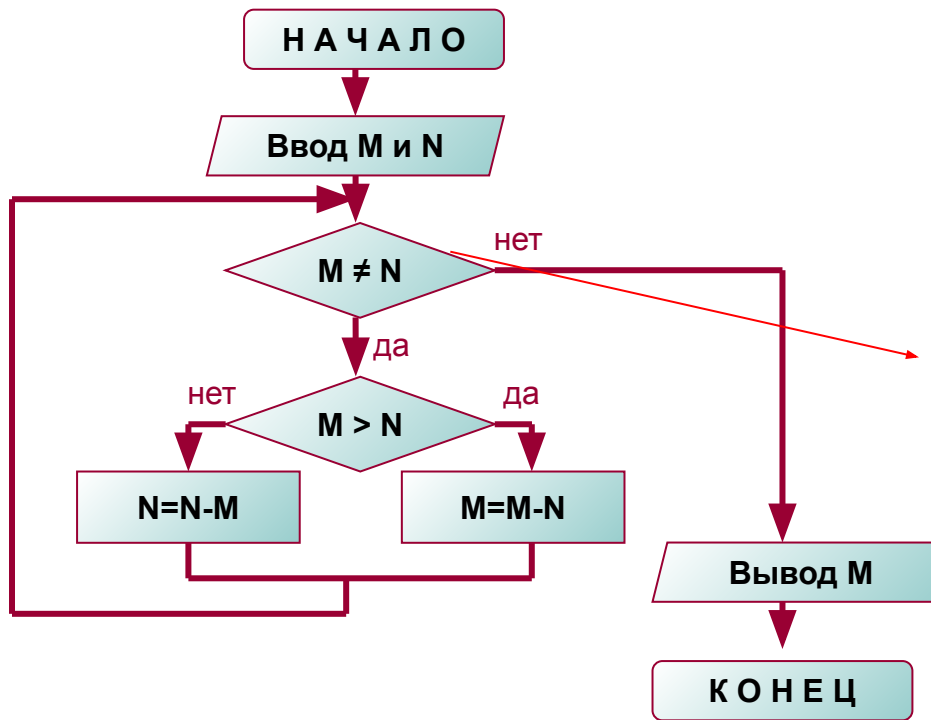
# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

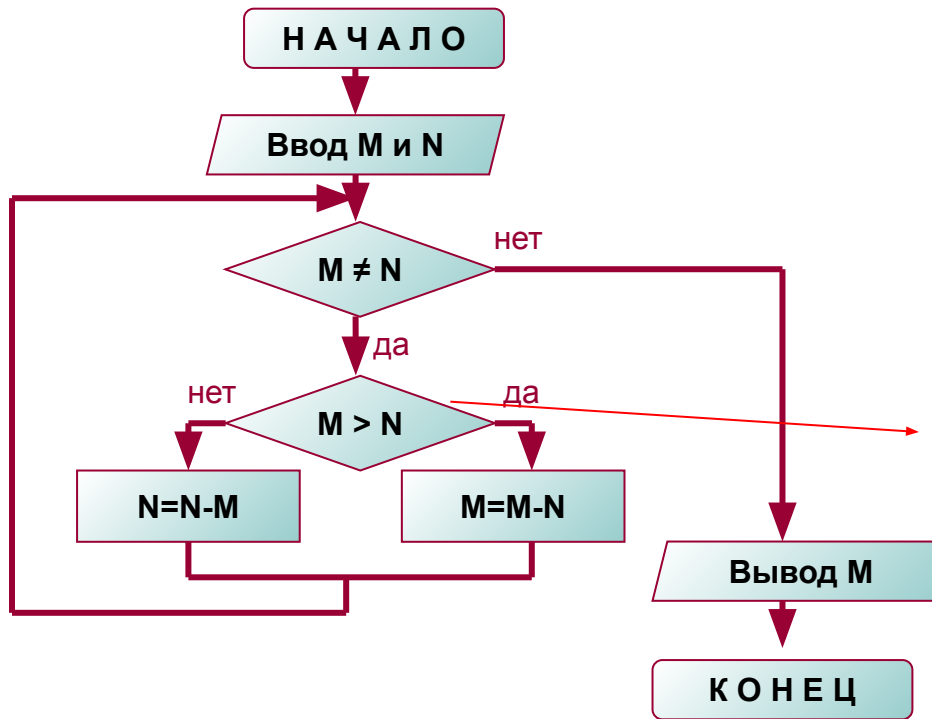


# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



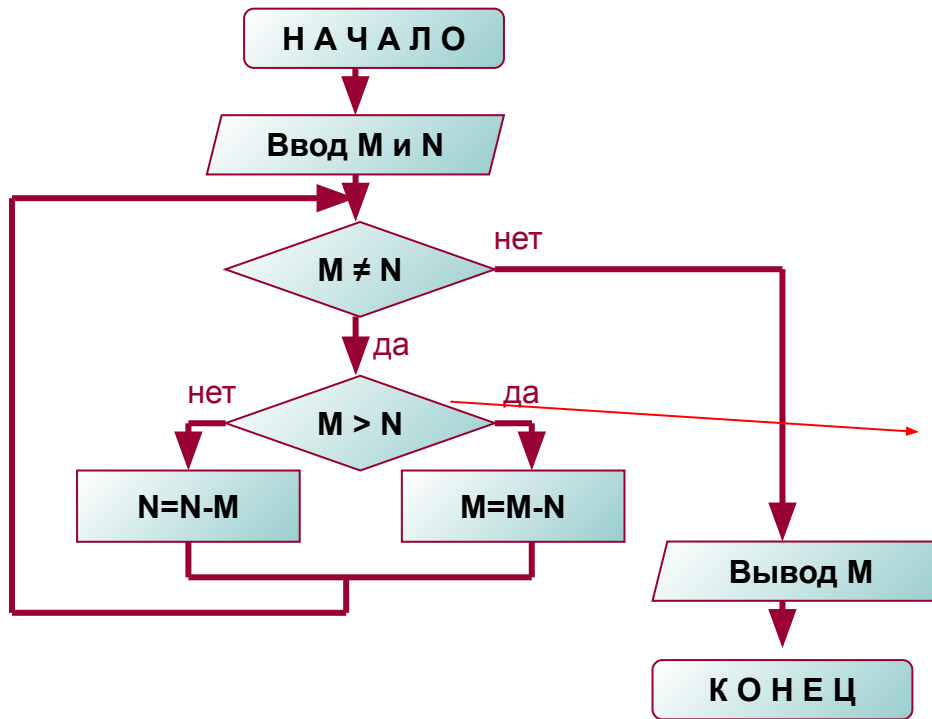
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



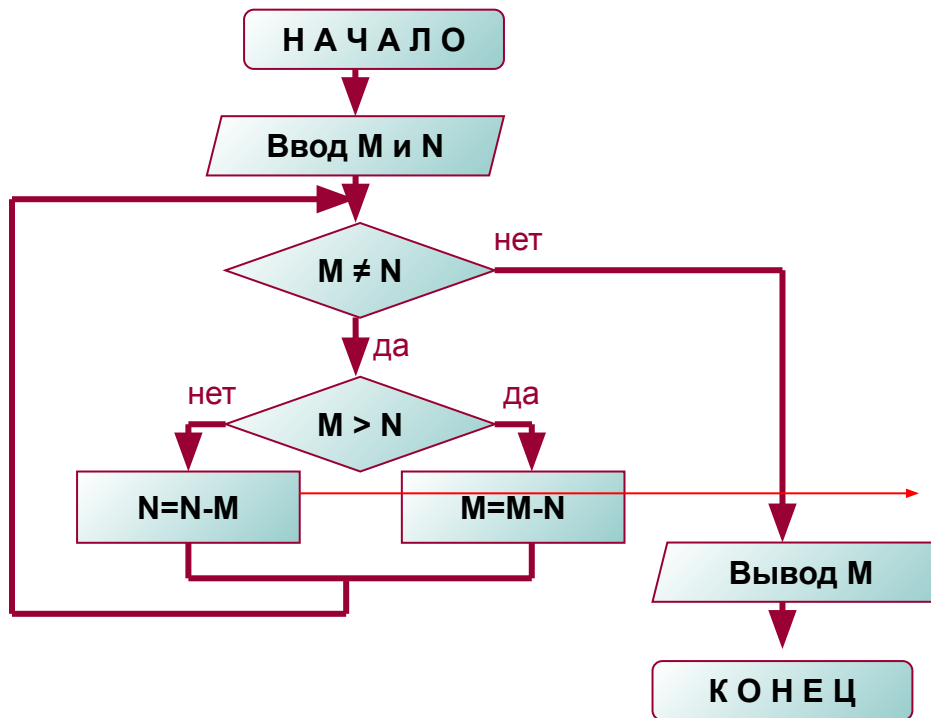
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



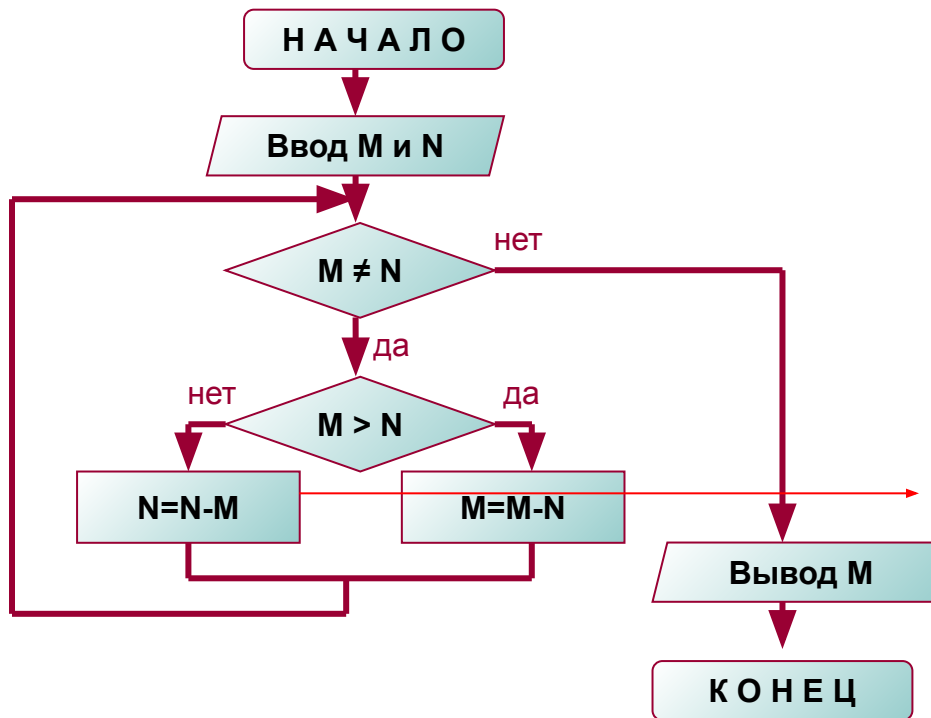
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



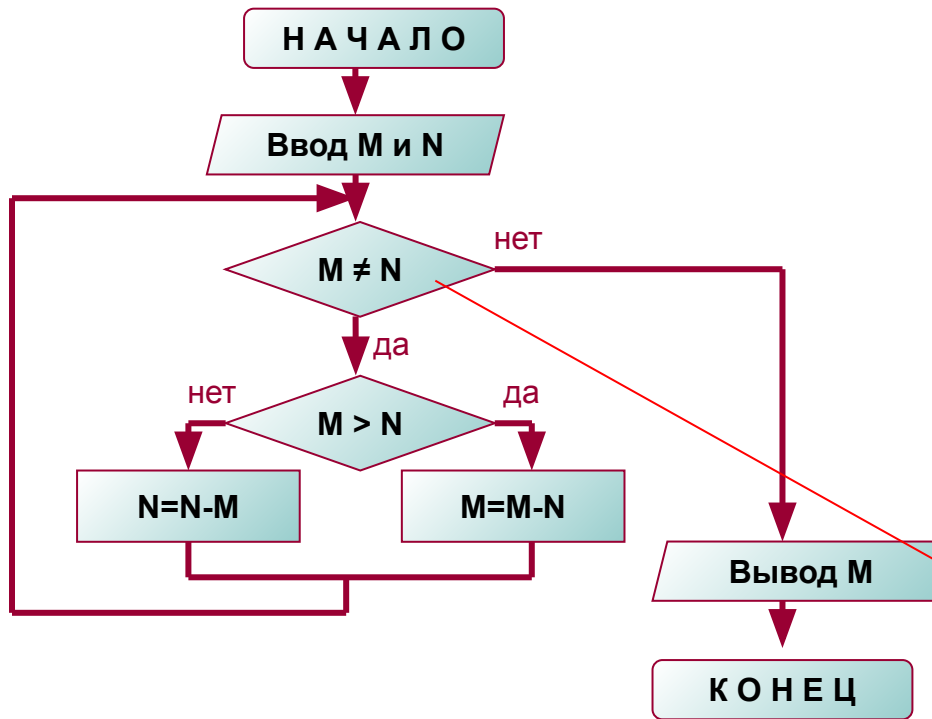
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8				
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



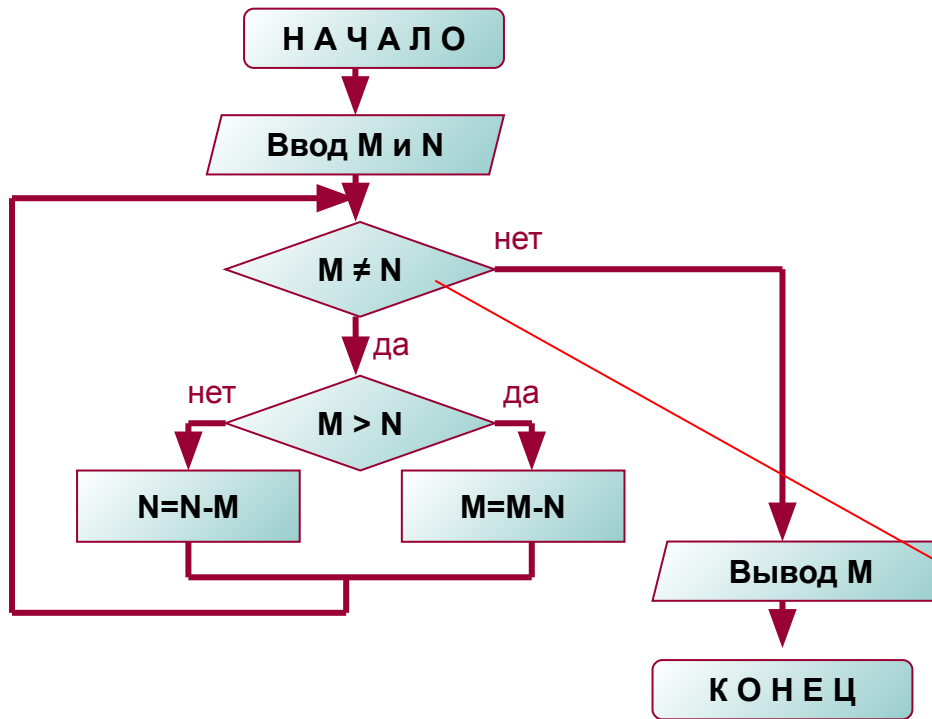
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



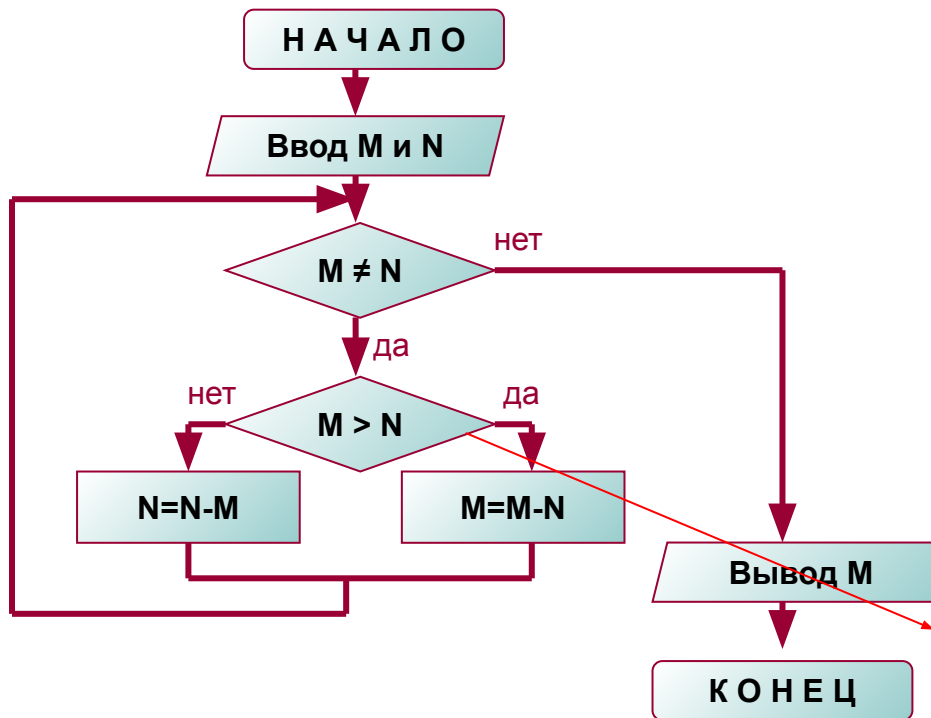
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9				
10				
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10				
11				
12				
13				

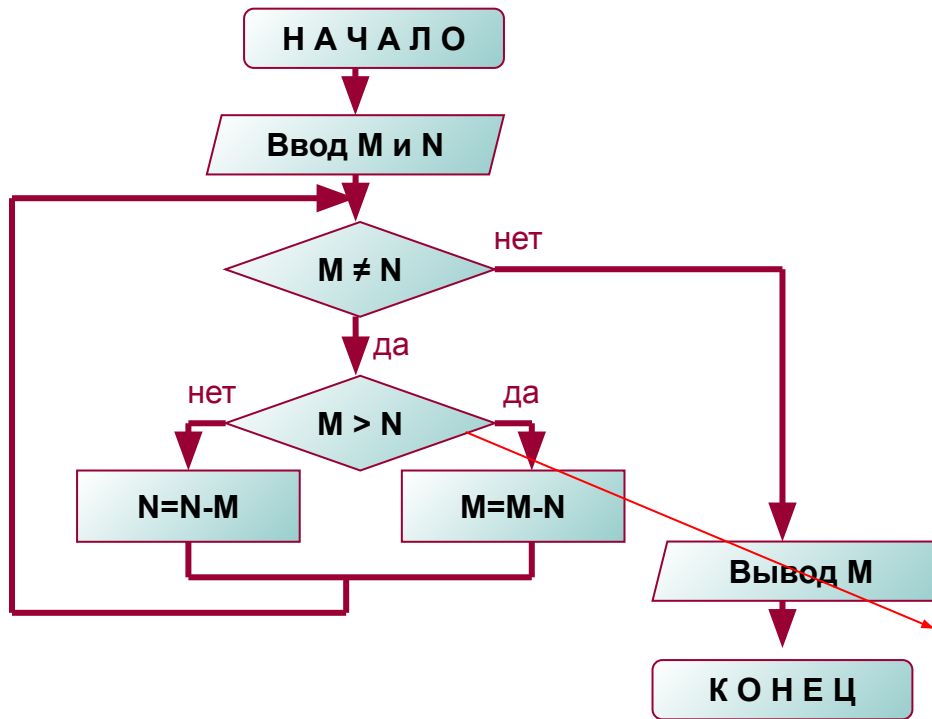
# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10				
11				
12				
13				

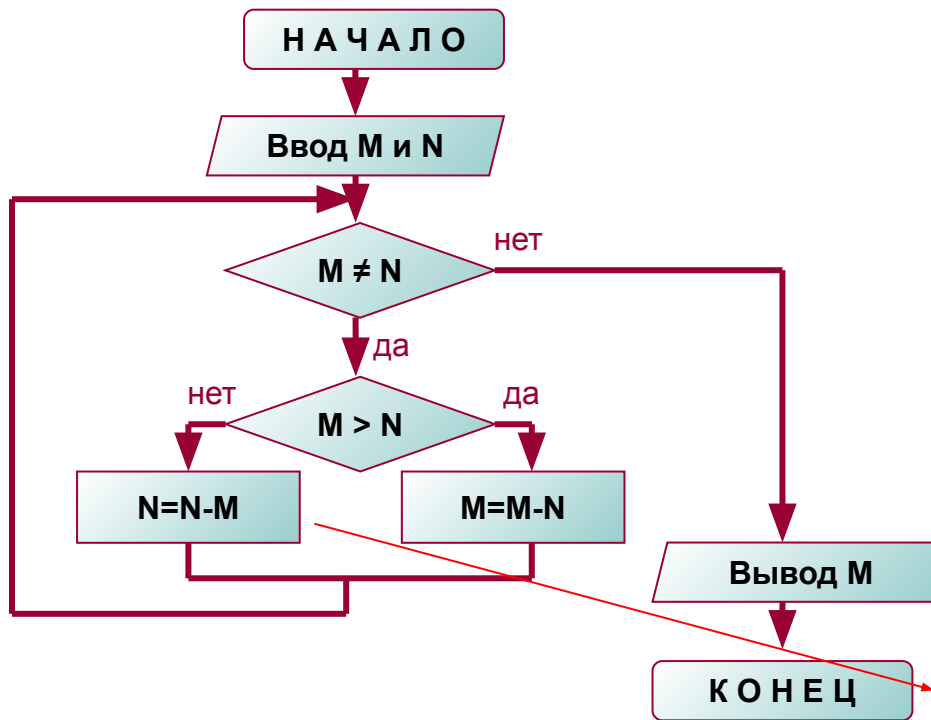


# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



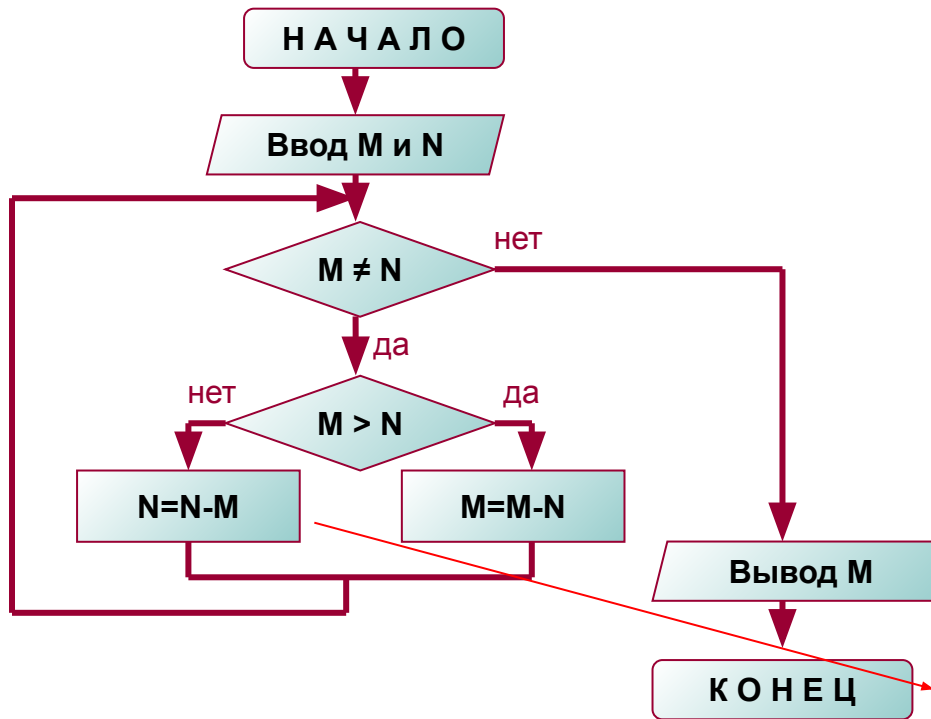
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



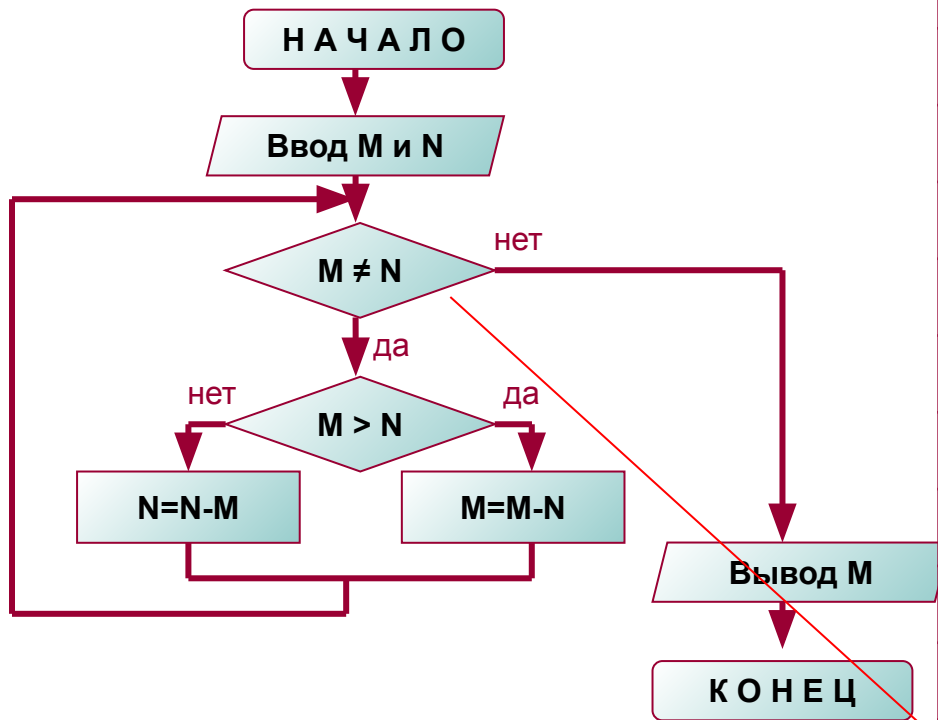
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11				
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



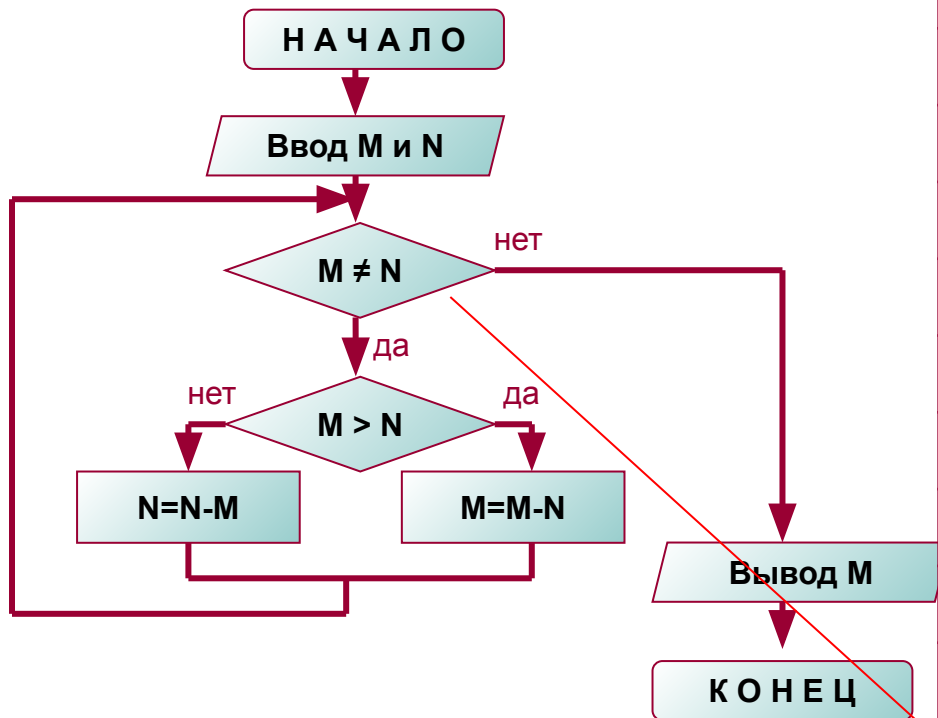
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11	$N = N - M$	8	<b>8</b>	
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида $M=32, N=24$



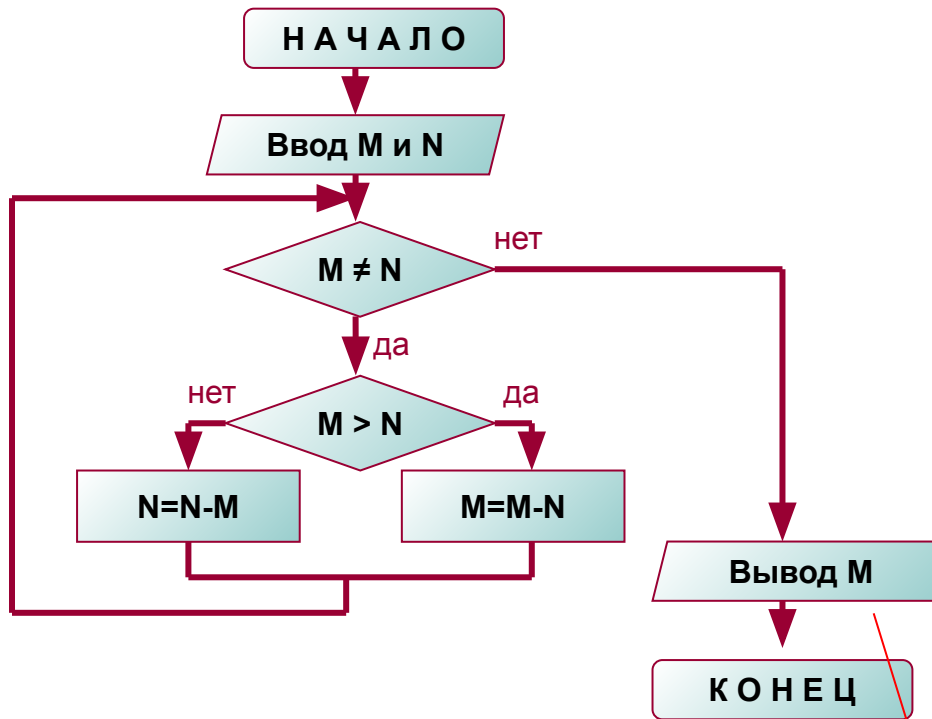
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11	$N = N - M$	8	8	
12				
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



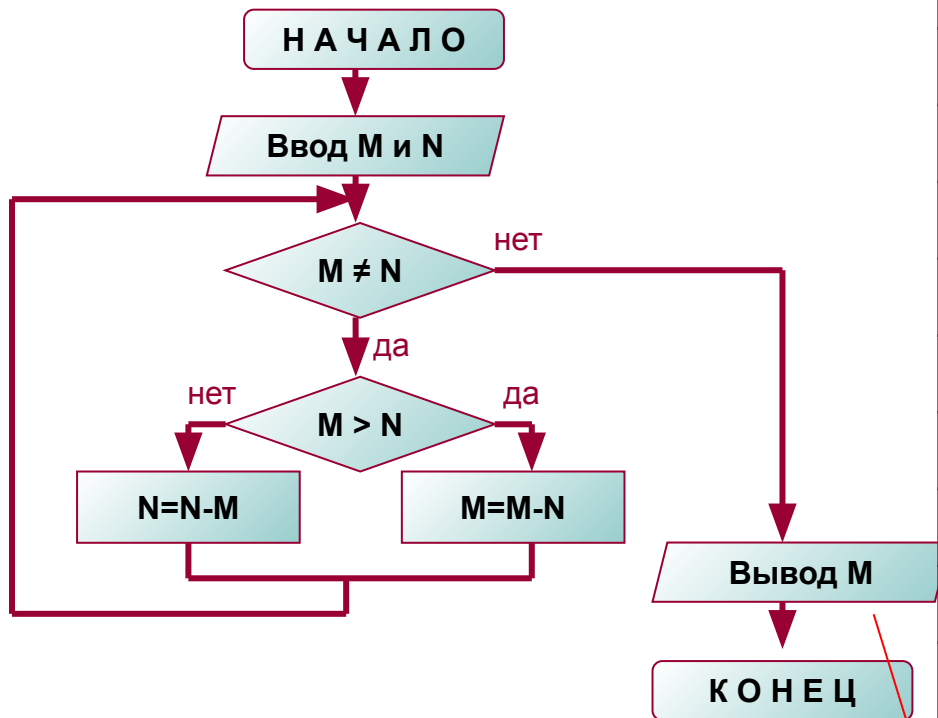
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11	$N = N - M$	8	8	
12	$M \neq N$			$8 \neq 8$ нет
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



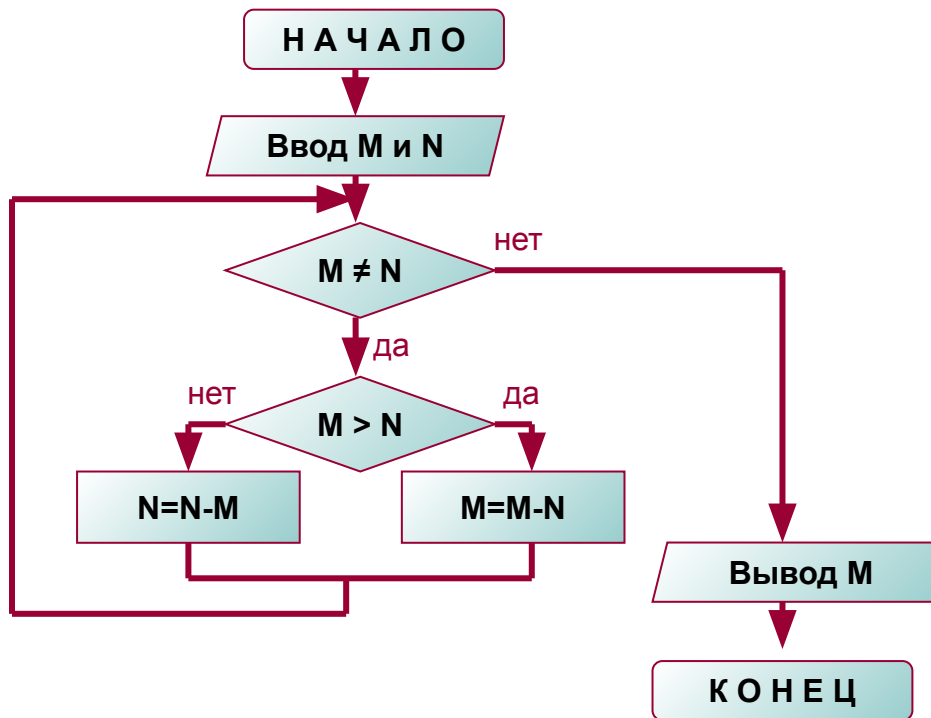
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11	$N = N - M$	8	8	
12	$M \neq N$			$8 \neq 8$ нет
13				

# Трассировочная таблица алгоритма Евклида **M=32, N=24**



шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11	$N = N - M$	8	8	
12	$M \neq N$			$8 \neq 8$ нет
13	Вывод M	8		

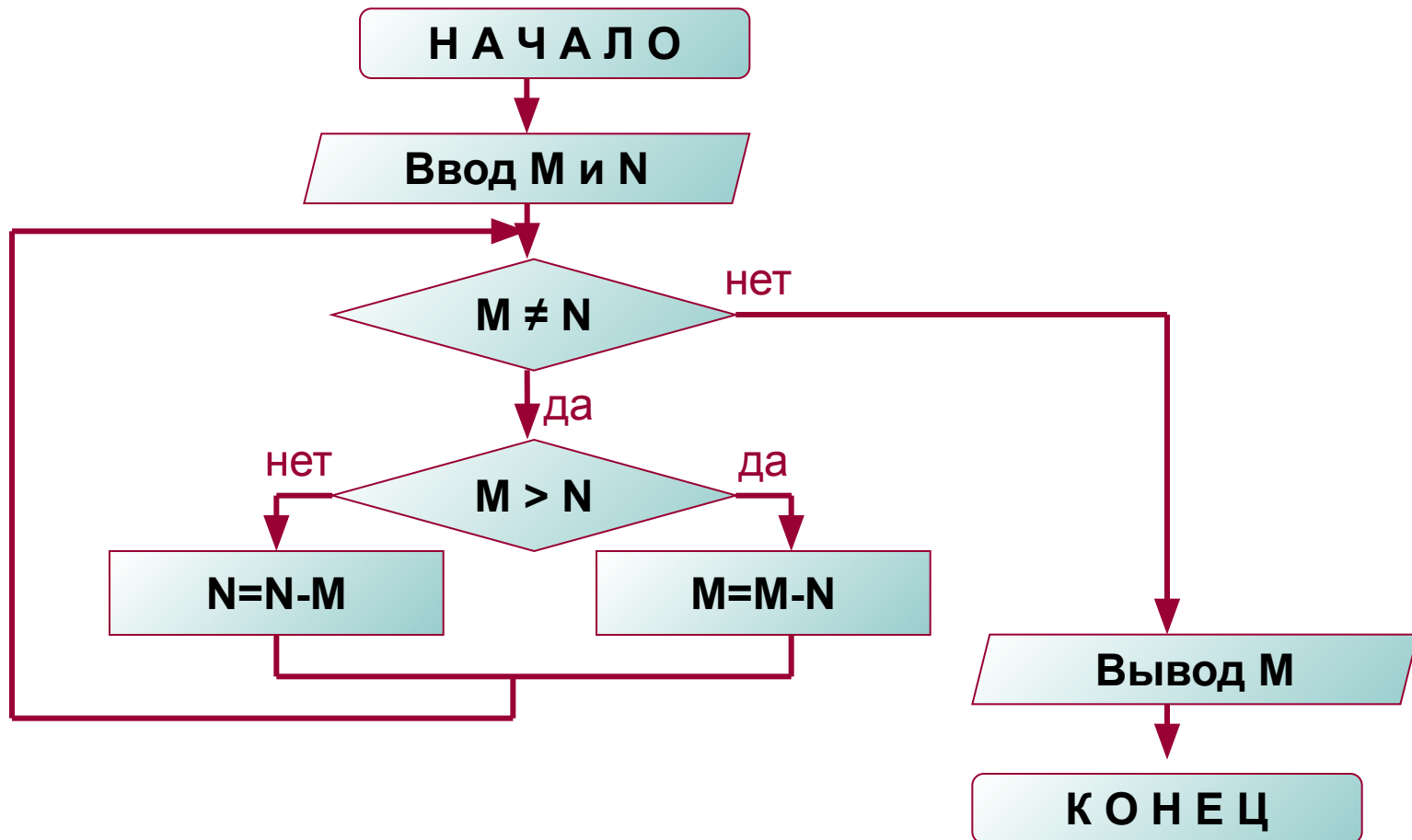
# Трассировочная таблица алгоритма Евклида $M=32, N=24$



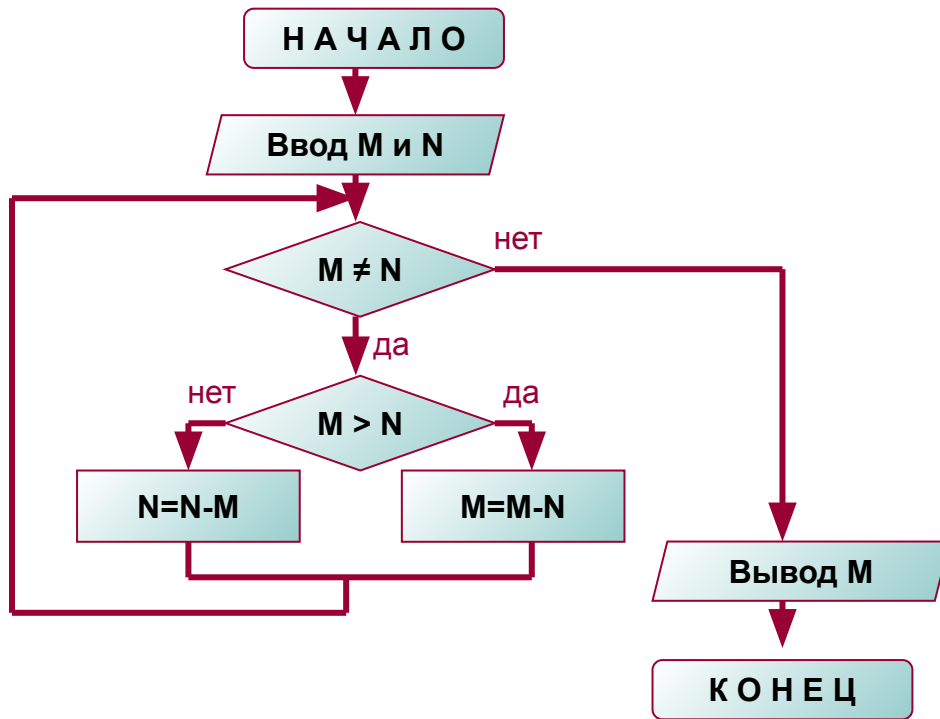
шаг	операция	M	N	условие
1	Ввод M	32		
2	Ввод N	32	24	
3	$M \neq N$			$32 \neq 24$ , да
4	$M > N$			$32 > 24$ , да
5	$M = M - N$	8	24	
6	$M \neq N$			$8 \neq 24$ , да
7	$M > N$			$8 > 24$ , нет
8	$N = N - M$	8	16	
9	$M \neq N$			$8 \neq 16$ , да
10	$M > N$			$8 > 16$ , нет
11	$N = N - M$	8	8	
12	$M \neq N$			$8 \neq 8$ нет
13	Вывод M	8		



# Блок-схема алгоритма Евклида



# Программа на Паскале



```
Program Evklid;  
var m,n:integer;  
Begin
```

```
  writeln('Введите m и n');  
  readln (m,n);  
  while m<>n do  
  begin
```

```
    If m>n  
    then m:=m-n  
    else n:=n-m
```

```
  end;  
  write ('НОД=',m);
```

```
end.
```

## Отладка и тестирование задачи на ПК:

---

- Выполнить на ПК программу.  
Протестировать ее на значениях

1)  $M = 32$

$N = 24$

2)  $M = 696$

$N = 234$

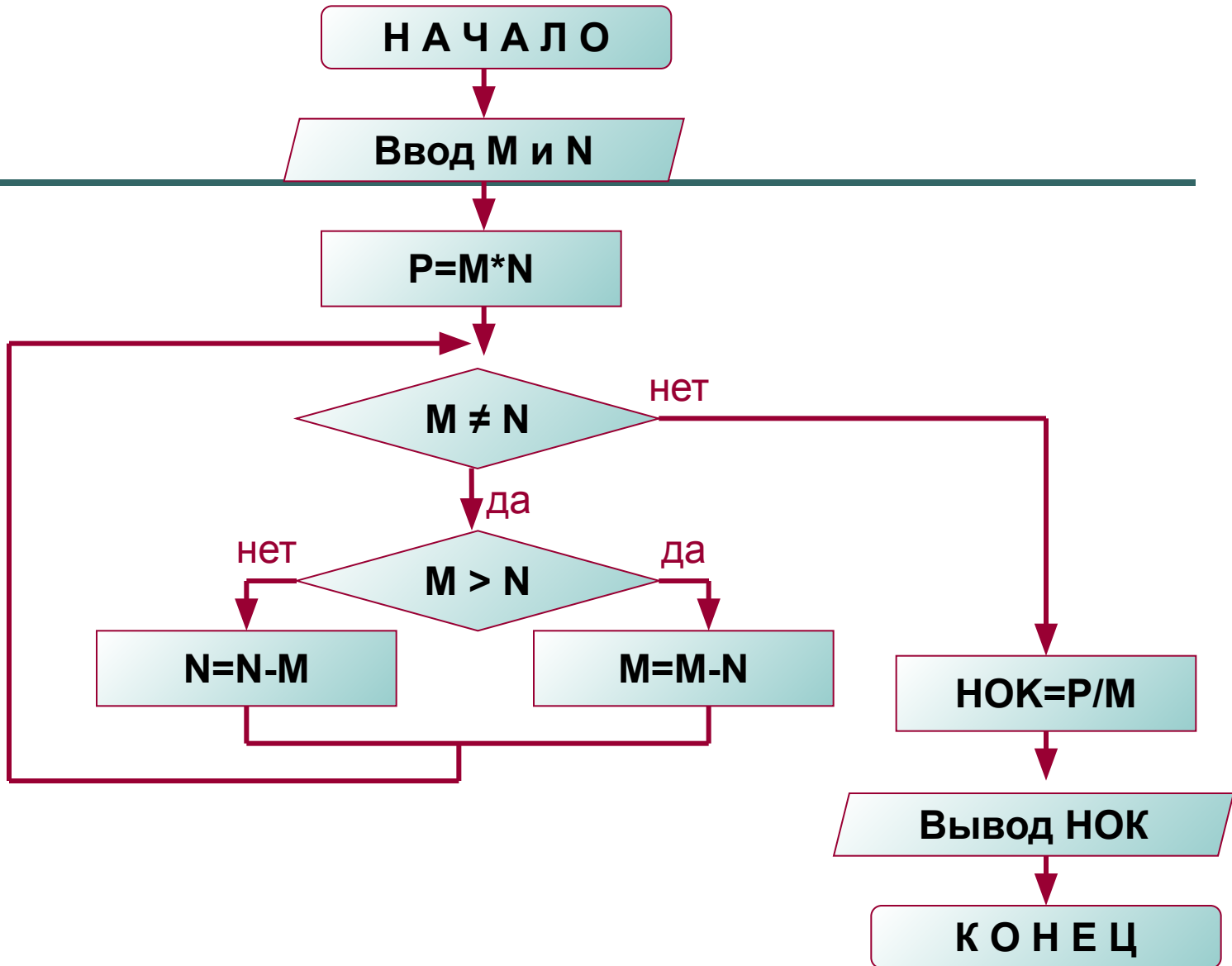


## Постановка задачи:

---

- Составить программу нахождения наименьшего общего кратного (НОК) двух чисел, используя формулу:

$$A \times B = \text{НОД}(A, B) \times \text{НОК}(A, B)$$



# Источники материала:

---

«Информатика и ИКТ- 9» учебник И.Г.Семакин. Л.А. Залогова. С.В. Русаков.  
Л.В. Шестакова, М: Бином, 2012 г.