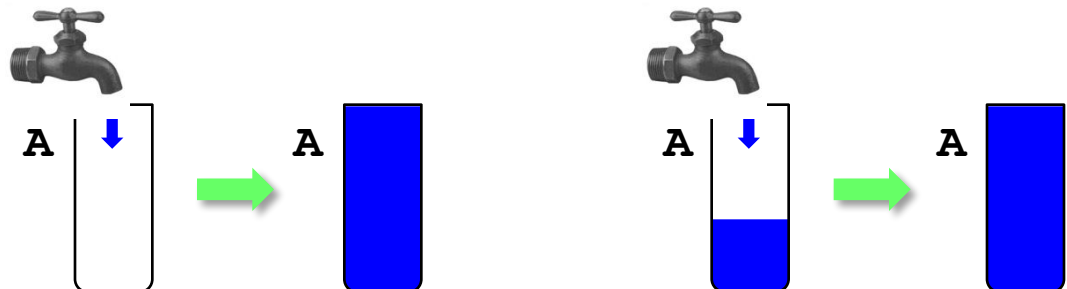


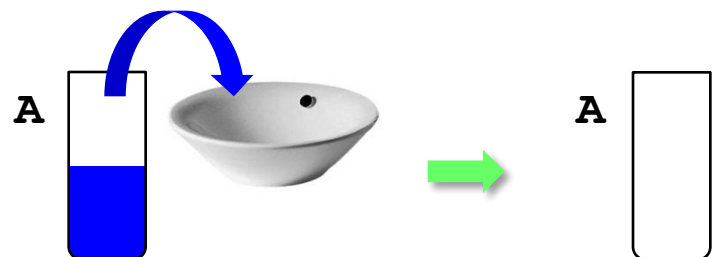
Исполнитель Водолей

Система команд

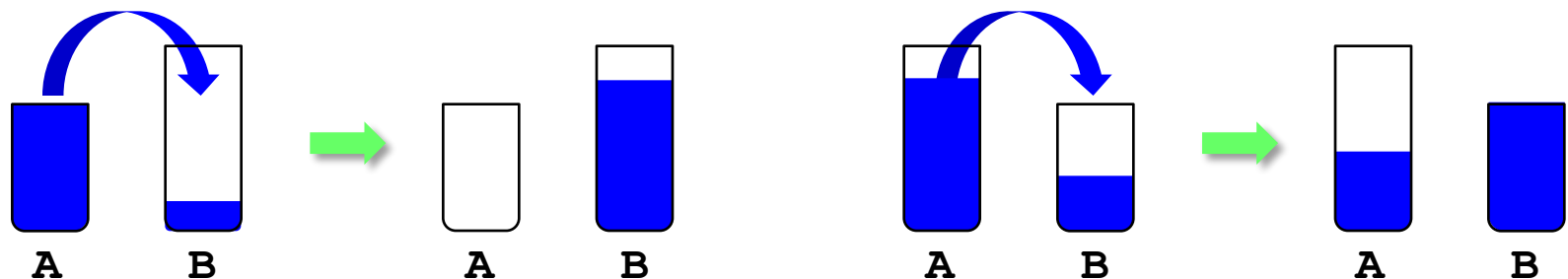
1. наполни А



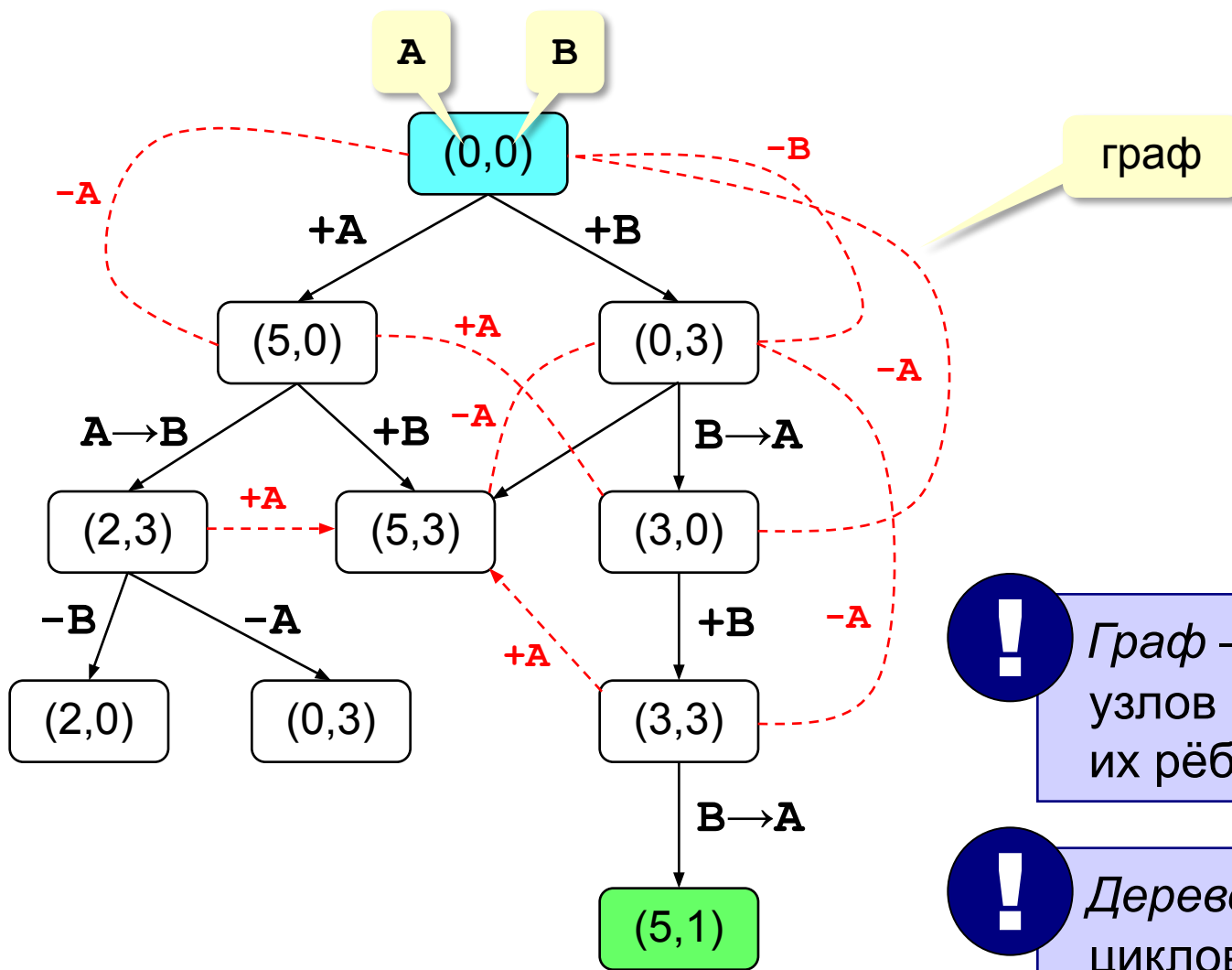
2. вылей А



3. перелей из А в В



Метод перебора

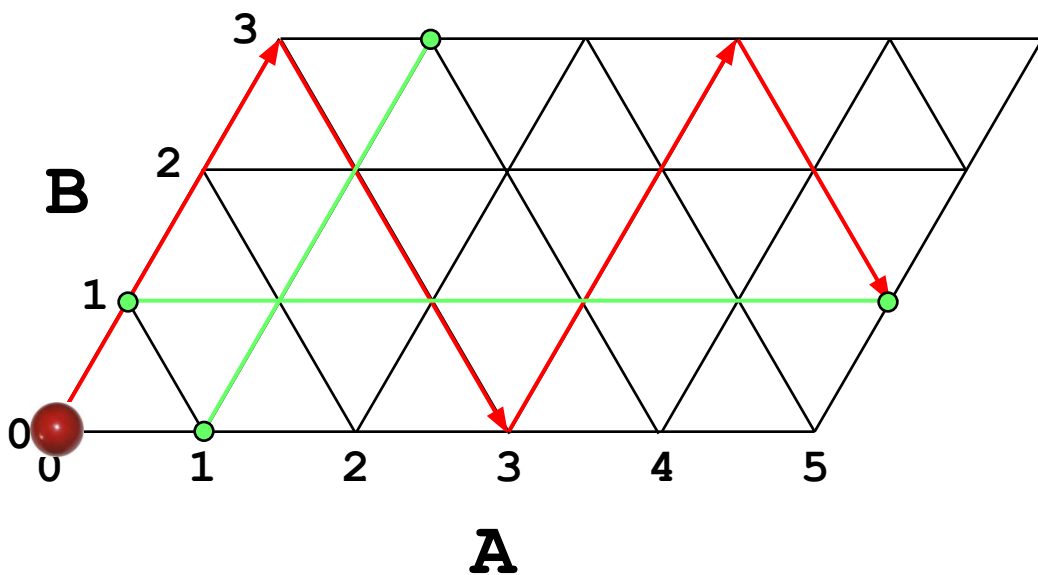


! Граф – это набор узлов и соединяющих их рёбер (дуг)!

! Дерево – это граф без циклов!

Метод бильярда

Есть 5-литровый сосуд (А) и 3-литровый (В).
Отмерьте 1 литр воды.



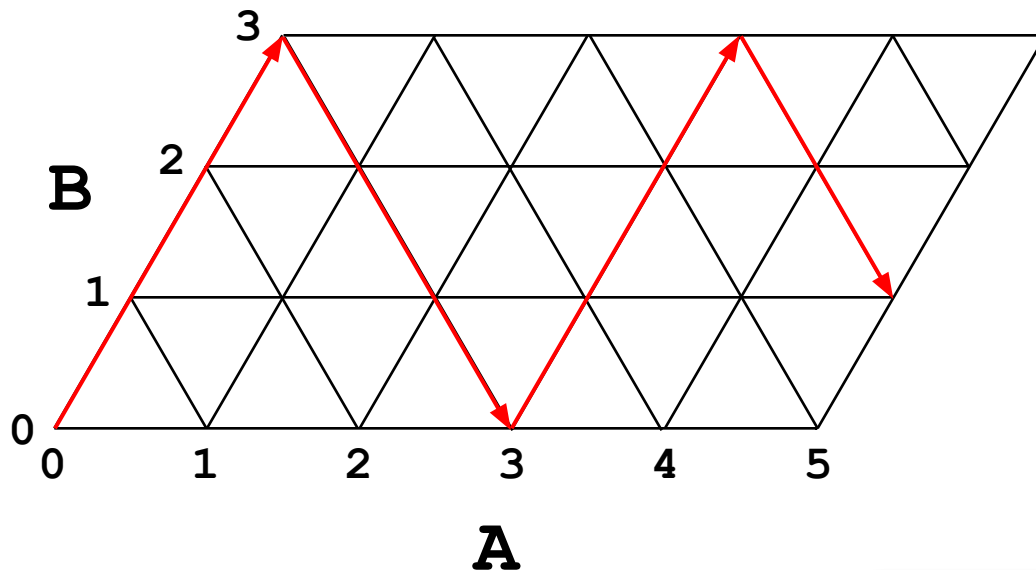
1. наполни В
2. перелей из В в А
3. наполни В
4. перелей из В в А

наполни А
→
←
вылей А

наполни В
↗
↘
вылей В

↖ ↗
перелей из А в В перелей из В в А

Общий алгоритм (бильярд)



ЦИКЛ

? Второй путь?

пока $(X \neq A)$ и $(X \neq B)$
 если B пуст, то наполни B
 если A полон, то вылей A
 перелей из B в A
 конец

Табличная запись решения

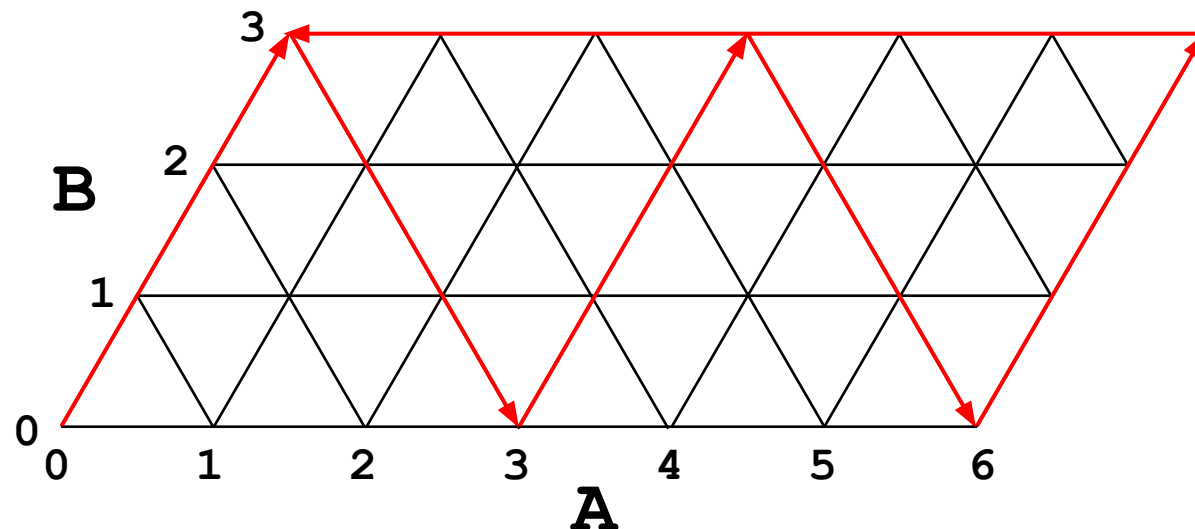
Есть 5-литровый сосуд (А) и 3-литровый (В).
Отмерьте 1 литр воды.

1. наполни В
2. перелей из В в А
3. наполни В
4. перелей из В в А

	1	2	3	4
	+В	В→А	+В	В→А
А (5 л)	0	3	3	5
В (3 л)	3	0	3	1

Ещё один пример

Есть 6-литровый сосуд (А) и 3-литровый (В).
Отмерьте 2 литра воды.



Если объемы А и В имеют наибольший общий множитель X ,
то можно отмерить только объем, кратный X !



Если объемы А и В – взаимно-простые числа (имеют $\text{НОД}=1$),
то можно отмерить любой объем $\leq \max(A, B)$!

Программа для Водолея в Кумире

начало
алгоритма

```
использовать Водолей  
алг A1  
нач  
    наполни В  
    перелей из В в А  
    наполни В  
    перелей из В в А  
кон
```

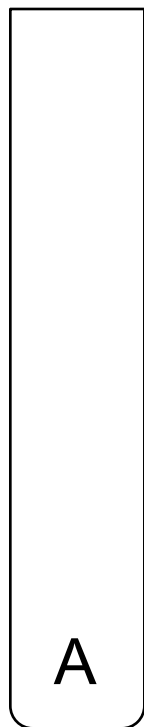
подключить
исполнителя

название
алгоритма

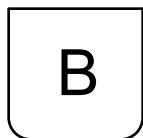
конец
алгоритма

Задача

Есть 11-литровый сосуд (А) и 2-литровый (В).
Отмерьте 1 литр воды.



11 л



2 л

наполни А

перелей из А в В

вылей В

перелей из А в В

вылей В

перелей из А в В

вылей В

перелей из А в В

вылей В

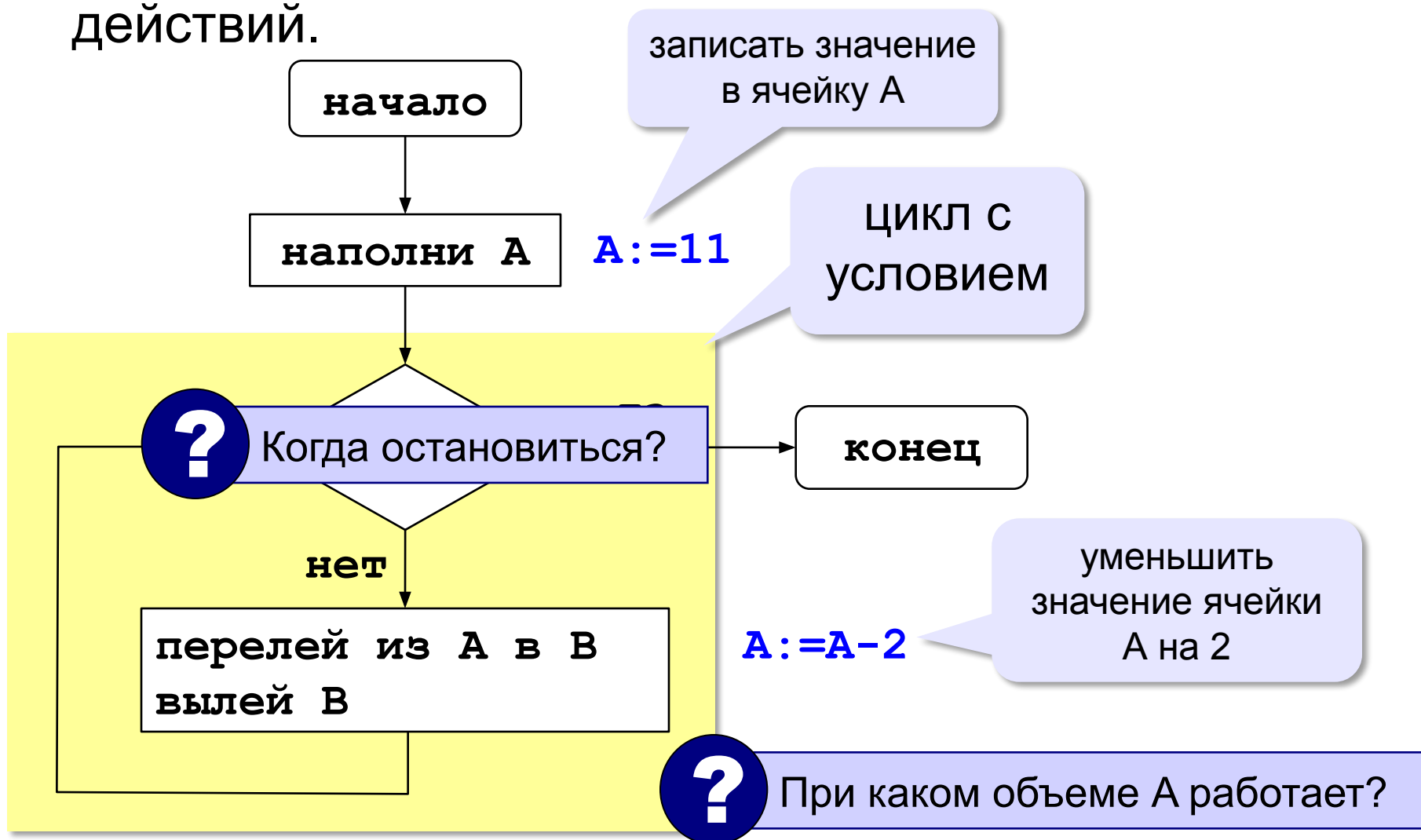
перелей из А в В

вылей В

А	В
11	0
9	2
9	0
7	2
7	0
5	2
5	0
3	2
3	0
1	2

Цикл

Цикл – это многократное выполнение одинаковых действий.



Программа в Кумире

Переменная – это величина, имеющая имя, которая может изменяться.

использовать **Водолей**

алг А2

нач

цел А

наполни А

А := 11

нц пока А > 1

перелей из А в В

вылей В

А := А - 2

кц

кон

объявление
переменной А

начало
цикла

объем А

конец
цикла

изменение
количества
жидкости в А

Ввод значений с клавиатуры

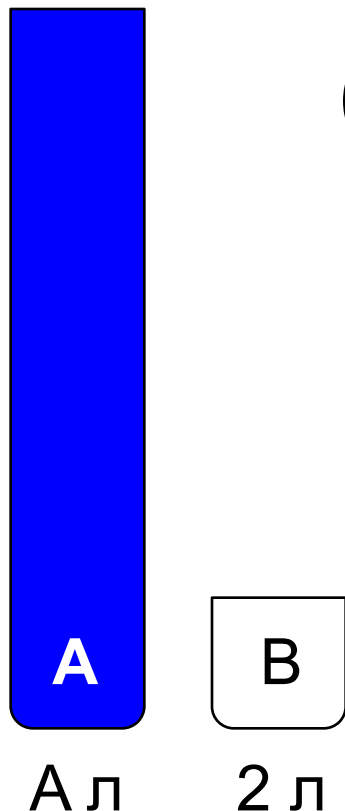
ввод
переменных

```
использовать Водолей  
алг АЗ  
нач  
  цел А, В  
  ввод А, В  
  наполни А  
  нц пока А > 1  
    перелей из А в В  
    вылей В  
    А := А - В  
  кц  
кон
```

объявление
переменных А и В

Вычисление количества шагов

Есть сосуд А (его объем – нечетное число) и 2-литровый сосуд (В). Отмерьте 1 литр воды.



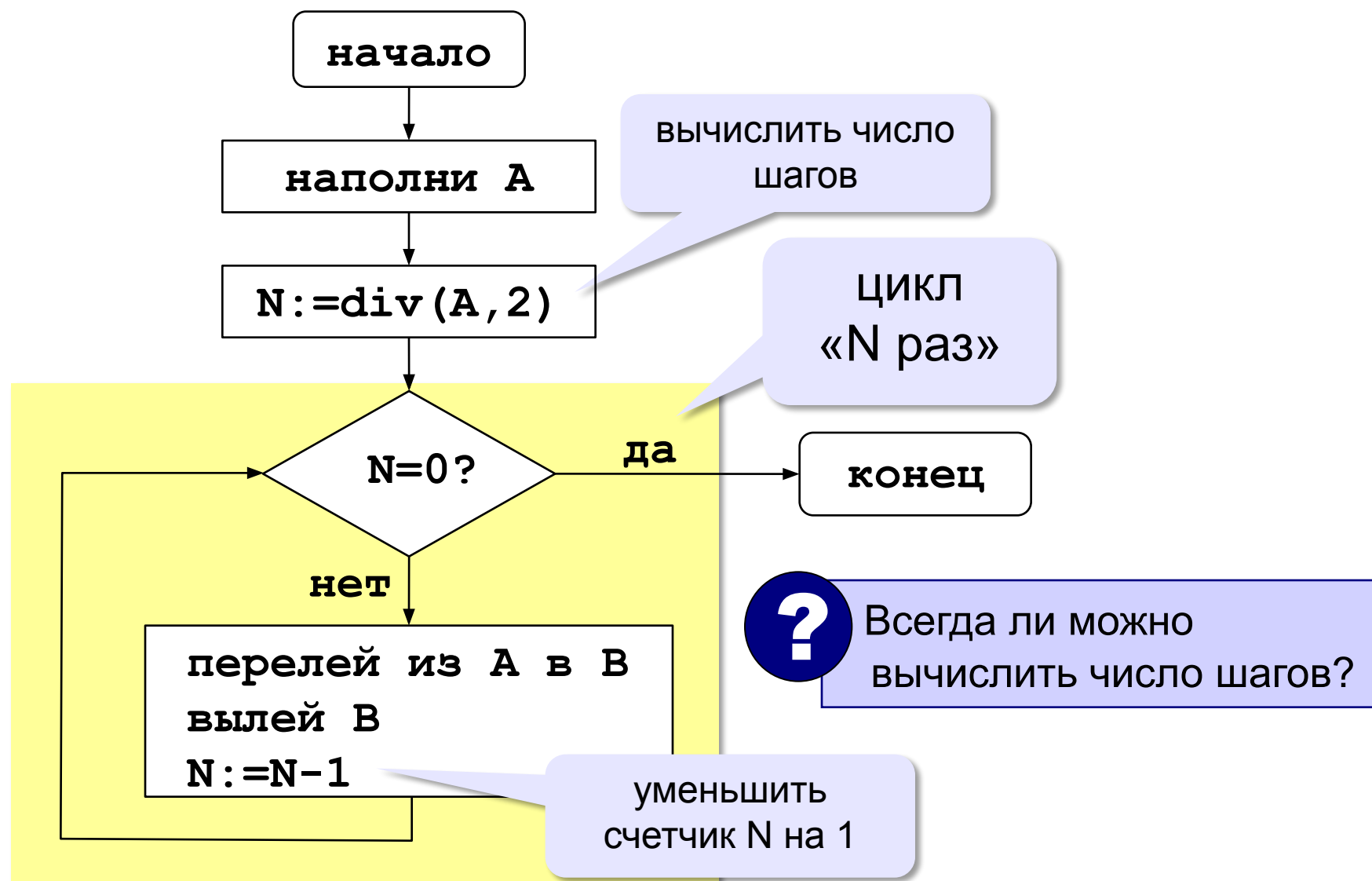
? Сколько шагов цикла нужно сделать?

А	В
1	0
3	1
5	2
7	3
9	4
11	5

разделить А
на 2 нацело

$N := \text{div}(A, 2)$

Цикл «N раз»



Цикл «N раз»

использовать **Водолей**

алг А4

нач

цел А, N

А := 11

наполни А

N := div(А, 2) ;

нц N раз

перелей из А в В

вылей В

А := А - 2

кц

кон

число
шагов

Конец фильма

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

д.т.н., учитель информатики высшей категории,
ГОО СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

kpolyakov@mail.ru