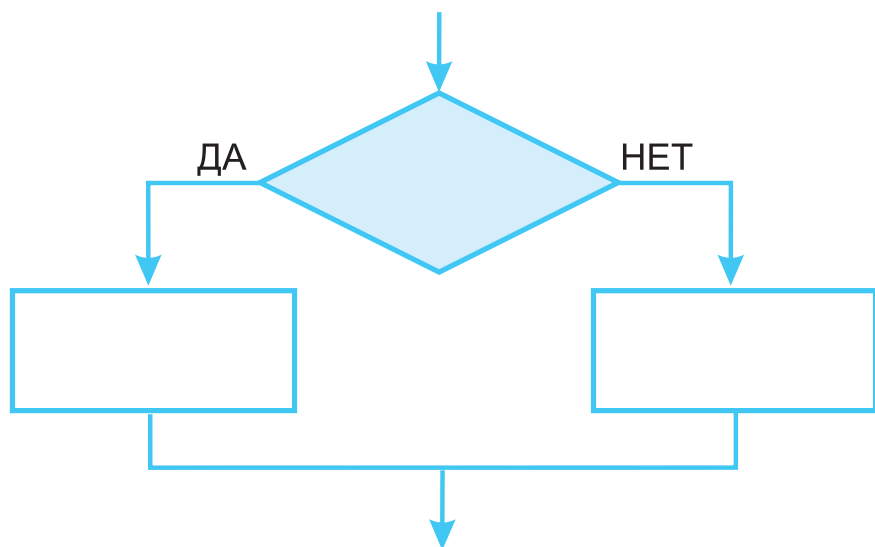


ГЛАВА 2. АЛГОРИТМЫ



§ 2.1. Способы представления алгоритмов



Описание действий, которые надо выполнить в определённом порядке для того, чтобы решить поставленную задачу, называют **алгоритмом**.

Алгоритм можно представить несколькими способами. Мы рассмотрим два из них: словесное описание и изображение в виде специальной графической схемы, которую называют блок-схемой.

Пусть нам надо вычислить выражение

$$D = (A + B \cdot 2) : C$$

для информации, представленной в таблице:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
10	75	4	
25	45	5	
60	50	8	
75	15	5	

Исходной информацией в этом случае являются числа, обозначенные буквами A , B , C , а результатом обработки будет число — значение выражения, обозначенное буквой D . Значение этого выражения надо будет вычислять несколько раз для разных наборов исходной информации.

Опишем алгоритм решения этой задачи.

Вариант 1. **Словесное описание** алгоритма:

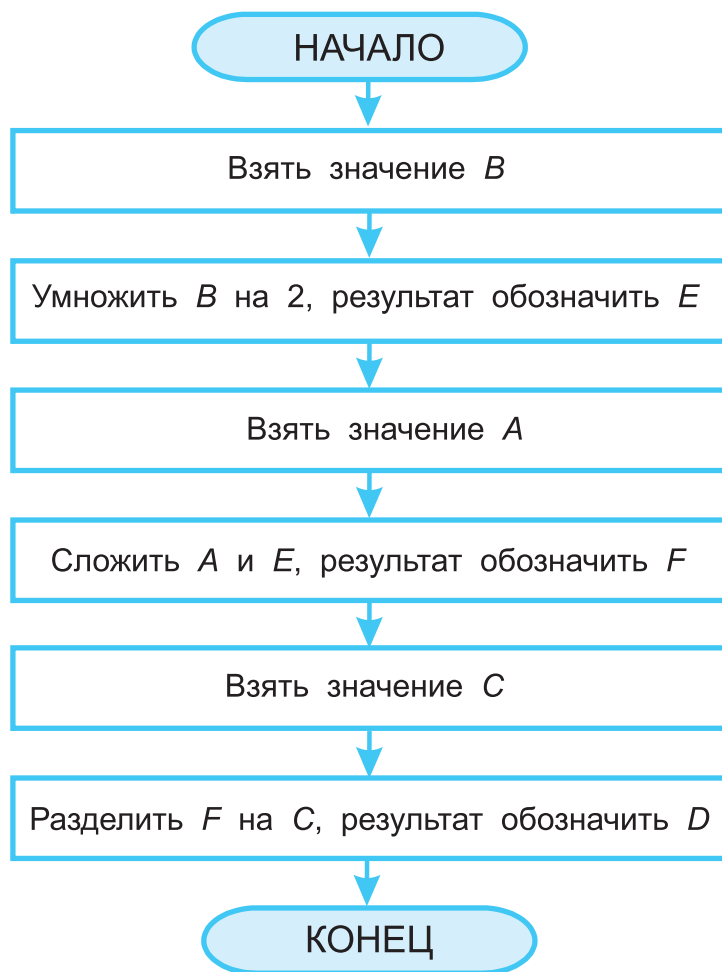


№	Действие	Пояснение
1	Взять значение B	
2	Умножить B на 2, результат обозначить E	Произведение $B \cdot 2$ обозначить E
3	Взять значение A	
4	Сложить A и E , результат обозначить F	Сумму $A + E$ обозначить F
5	Взять значение C	
6	Разделить F на C , результат обозначить D	Частное $F : C$ обозначить D

При **словесном описании** алгоритм представляется как цепочка действий (шагов), которые выполняются последовательно.



Вариант 2. Изображение алгоритма в виде **блок-схемы**:



При изображении алгоритма в виде **блок-схемы** его составные части изображаются графическими **блоками** разной формы, порядок выполнения действий указывают стрелки.

Блоки начала и завершения алгоритма изображаются **овалами**, **блоки-действия** — **прямоугольниками**.

Алгоритм, в котором все предусмотренные действия выполняются по одному разу, в том порядке, как они записаны в алгоритме, называется **линейным**.

Сравни известные тебе способы записи алгоритмов. Назови достоинства и недостатки каждого из них.



Вопросы и задания

1. С помощью чего указывается порядок выполнения действий при изображении алгоритма в виде блок-схемы?
2. Блоки какой формы встречаются на блок-схемах? Что означают эти формы?
3. Какой алгоритм называют линейным?
4. Приведи три примера из своей жизни, в которых надо было действовать по линейному алгоритму.





Слова для запоминания

СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА

БЛОКИ НАЧАЛА И ЗАВЕРШЕНИЯ
АЛГОРИТМА

БЛОК-ДЕЙСТВИЕ

ЛИНЕЙНЫЙ АЛГОРИТМ



Выполни на компьютере задания к параграфу из раздела **УМЕТЬ компакт-диска**.



Выполни по указанию учителя задания из **задачника**: урок 5 «Способы записи алгоритмов».



Выполни по указанию учителя задания из **практикума**: занятие 5 «Алгоритмические этюды (Переправы)».

§ 2.2. Что такое алгоритмы с ветвлениями

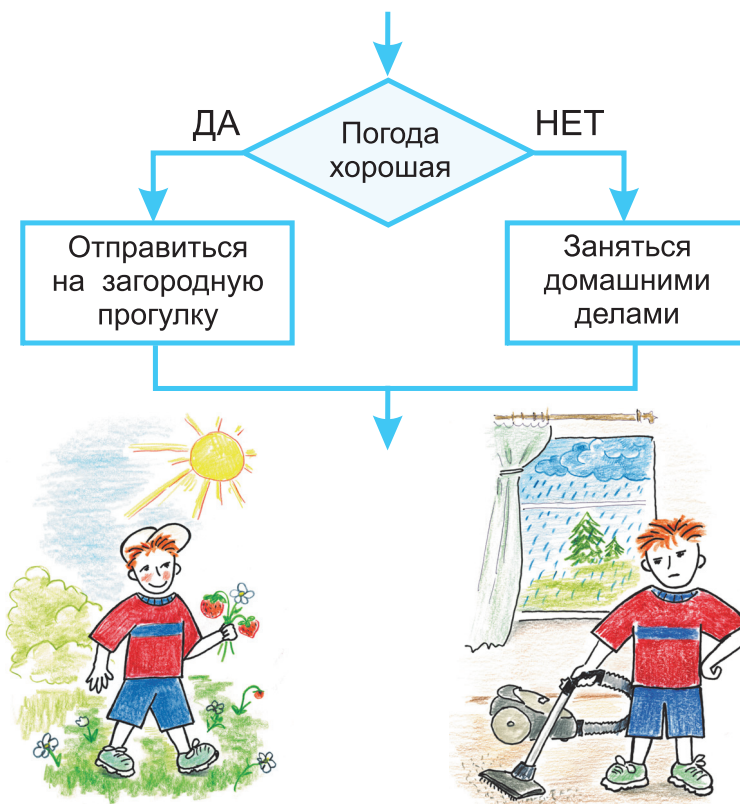
Иногда порядок действий в алгоритме зависит от выполнения или невыполнения некоторого условия. Например, планируя свой выходной, вы узнаете погоду на этот день. Вы решаете, что если будет хорошая погода, то вы отправитесь на загородную прогулку, а если будет холодно, дождливо (нехорошая погода), то вы станете выполнять домашние дела. В зависимости от выполнения или невыполнения условия вы поведёте себя по-разному, выбирая один из возможных вариантов проведения выходного дня.

В словесной форме это можно описать так:

```
ЕСЛИ погода хорошая ТО  
    {  
        отправиться на загородную прогулку  
    }  
ИНАЧЕ  
    {  
        заняться домашними делами  
    }
```



На языке блок-схем это будет выглядеть так:



На этой блок-схеме появился блок новой формы: **ромб**. Это **блок-условие**. Особенность его в том, что из него выходит не одна стрелка, как это было до сих пор, а сразу две. То есть этот блок обозначает развилку. После него выполнение может быть продолжено по одному из двух путей в зависимости от выполнения или невыполнения записанного в нём условия.

Алгоритм, в котором на некотором шаге надо выбрать один из двух вариантов продолжения, называют **алгоритмом с ветвлением**.

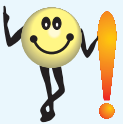
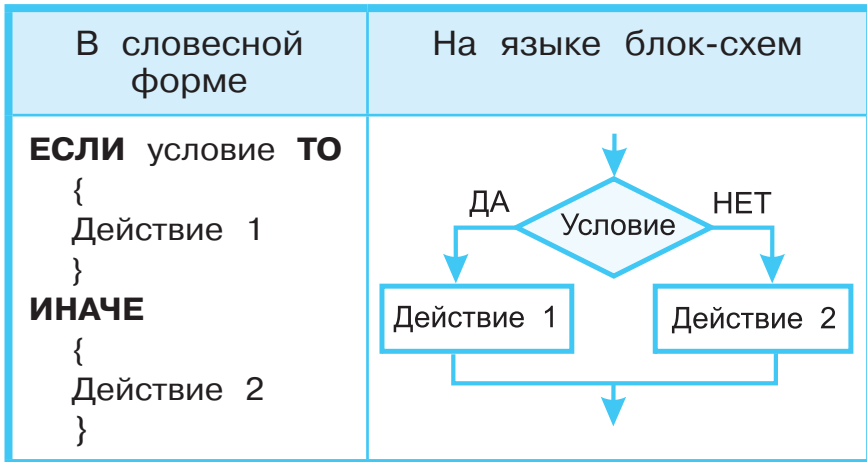


Порядок действий в алгоритме с ветвлением зависит от условия. Условие выражено повествовательным предложением. Если это предложение соответствует действительности, говорят, что условие истинно или что условие выполняется. Если предложение действительности не соответствует, говорят, что условие ложно или что условие не выполняется.

Проверить условие — значит, определить его истинность или ложность. Для этого переделаем повествовательное предложение в вопрос, требующий ответа «Да» или «Нет». В нашем примере условие «Погода хорошая» превратится в вопрос «Погода хорошая?». Если на этот вопрос мы ответим «Да», значит, условие истинно (условие выполняется). Если ответим «Нет», значит, условие ложно (условие не выполняется).



Общее правило оформления алгоритма с ветвлением:



Приведи пример, когда тебе в повседневной жизни приходилось выполнять алгоритм с ветвлениями.



Вопросы и задания

1. Какие алгоритмы называются алгоритмами с ветвлениями?
2. Как на блок-схеме изображается блок-условие?
3. Приведи примеры алгоритмов с ветвлениями для обработки информации.

Слова для запоминания



АЛГОРИТМ С ВЕТВЛЕНИЕМ

УСЛОВИЕ

БЛОК-УСЛОВИЕ

ПРОВЕРИТЬ УСЛОВИЕ

УСЛОВИЕ ИСТИННО
(УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ)

УСЛОВИЕ ЛОЖНО
(УСЛОВИЕ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ)

Выполни на компьютере задания к параграфу из раздела **УМЕТЬ компакт-диска**.



Выполни по указанию учителя задания из **задачника**: урок 6 «Алгоритмы с ветвлениями».



Выполни по указанию учителя задания из **практикума**: занятие 5 «Алгоритмические этюды (Взвешивания)».



§ 2.3. Что такое циклические алгоритмы

В жизни очень часто приходится повторять одни и те же действия. Помогая маме, ты моешь посуду и несколько раз повторяешь действия: взять грязную тарелку, вымыть тарелку, поставить чистую тарелку в сушилку.

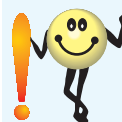
Если ты чистишь картофель, то тебе приходится несколько раз брать картошку, чистить её, мыть и класть в кастрюлю. Таких примеров из жизни можно привести много.



В алгоритмах повторение одних и тех же действий называется **циклом**. Алгоритм, содержащий повторяющиеся действия, называется **циклическим**.

Количество повторений может быть заранее известно, а может быть неизвестно. Например, если тебя попросили вымыть пять тарелок, то количество повторений известно — их пять. А если тебе надо вымыть все грязные тарелки, то количество повторений неизвестно: ты будешь мыть тарелки, пока есть грязные.

В словесной форме алгоритма это записывается так:



ПОВТОРИТЬ 5 раз — если тарелок —
пять;

ПОКА есть грязные тарелки — если
количество тарелок неизвестно.

Общее правило записи цикла:

```
ПОВТОРИТЬ число повторений раз  
{  
    что повторять  
}
```

```
ПОКА условие  
{  
    что повторять  
}
```

Конструкции «**ПОВТОРИТЬ** число повторений **раз**» и «**ПОКА** условие» называются **заголовком цикла**.

Повторяющиеся действия называются **телом цикла**.



Пример:

ПОВТОРИТЬ 5 раз { Взять грязную тарелку. Вымыть тарелку. Поставить чистую тарелку в сушилку. }	ПОКА есть грязные тарелки { Взять грязную тарелку. Вымыть тарелку. Поставить чистую тарелку в сушилку. }
--	--



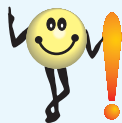
Заголовки у этих циклов разные, а тело цикла — одинаковое:

Взять грязную тарелку.

Вымыть тарелку.

Поставить чистую тарелку в сушилку.

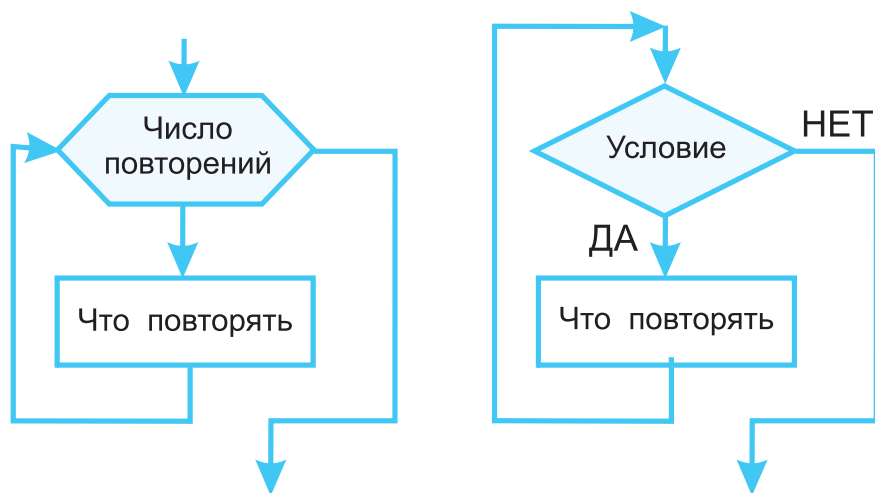
Первый вариант цикла принято называть **цикл ПОВТОРИТЬ**, второй вариант цикла принято называть **цикл ПОКА**.



Цикл ПОКА выполняется следующим образом. Сначала проверяется условие в заголовке цикла. Если оно истинно, выполняется тело цикла. Опять проверяется условие. Если оно всё ещё истинно, опять выполняется тело цикла, и так до тех пор, пока условие не станет ложным.

Если уже при первой проверке условие окажется ложным, тело цикла не выполнится ни разу. Например, вы готовы мыть тарелки, но грязных тарелок нет.

На языке блок-схем циклы ПОВТОРИТЬ и ПОКА будут изображаться так:



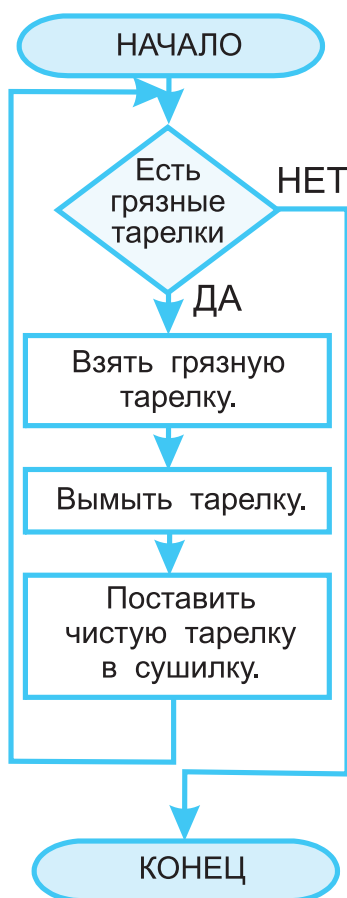
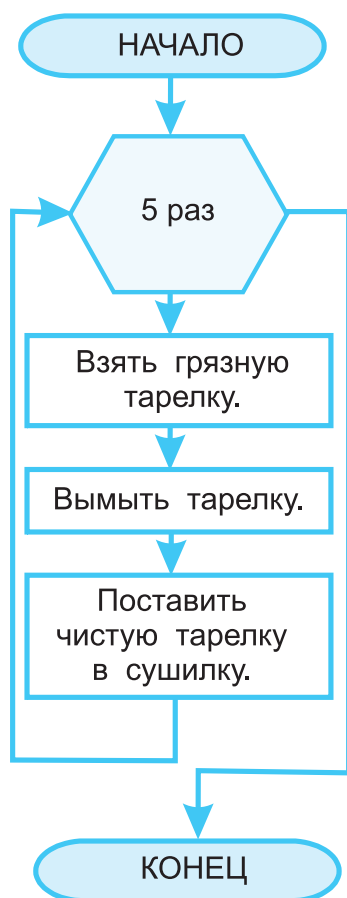
На блок-схеме цикла ПОВТОРИТЬ появился блок новой формы: шестиугольник. Так же как и из блока-условия, из него выходят две стрелки. Это означает, что выполнение после него может быть про-



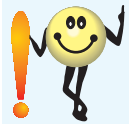
должно по одному из двух путей. **Блок-шестиугольник** означает **заголовок цикла**, повторяющегося определённое число раз. Указанное число раз выполнение пойдёт по стрелке «вниз», после чего будет выполнен переход по стрелке «вправо».

На блок-схеме цикла ПОКА используется блок-условие — такой же, как в алгоритме с ветвлением.

Пример:



Приведи пример, когда тебе в повседневной жизни пришлось выполнять циклический алгоритм.



Вопросы и задания



1. Какие алгоритмы называются циклическими?
2. Какие действия в приведённых примерах циклических алгоритмов образуют тело цикла?
3. Блоки какой формы встречаются на блок-схемах? Что они означают?
4. Какие типы цикла лучше подходят для описания повторяющихся действий из следующих фраз?
 - а) Куй железо, пока горячо.
 - б) Семь раз отмерь — один отрежь.
5. Можно ли циклический алгоритм записать линейно?



Слова для запоминания

ЦИКЛ

ЦИКЛИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ

ЗАГОЛОВОК ЦИКЛА

ТЕЛО ЦИКЛА

ЦИКЛ ПОВТОРИТЬ

ЦИКЛ ПОКА

БЛОК ПОВТОРИТЬ ОПРЕДЕЛЁННОЕ
ЧИСЛО РАЗ



Выполни на компьютере задания к параграфу из раздела **УМЕТЬ компакт-диска**.



Выполни по указанию учителя задания из **задачника**: урок 7 «Циклы».



Выполни по указанию учителя задания из **практикума**: занятие 5 «Алгоритмические этюды (Перекладывание, Переливания)».