



АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АЛГОРИТМАХ

11 класс



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ

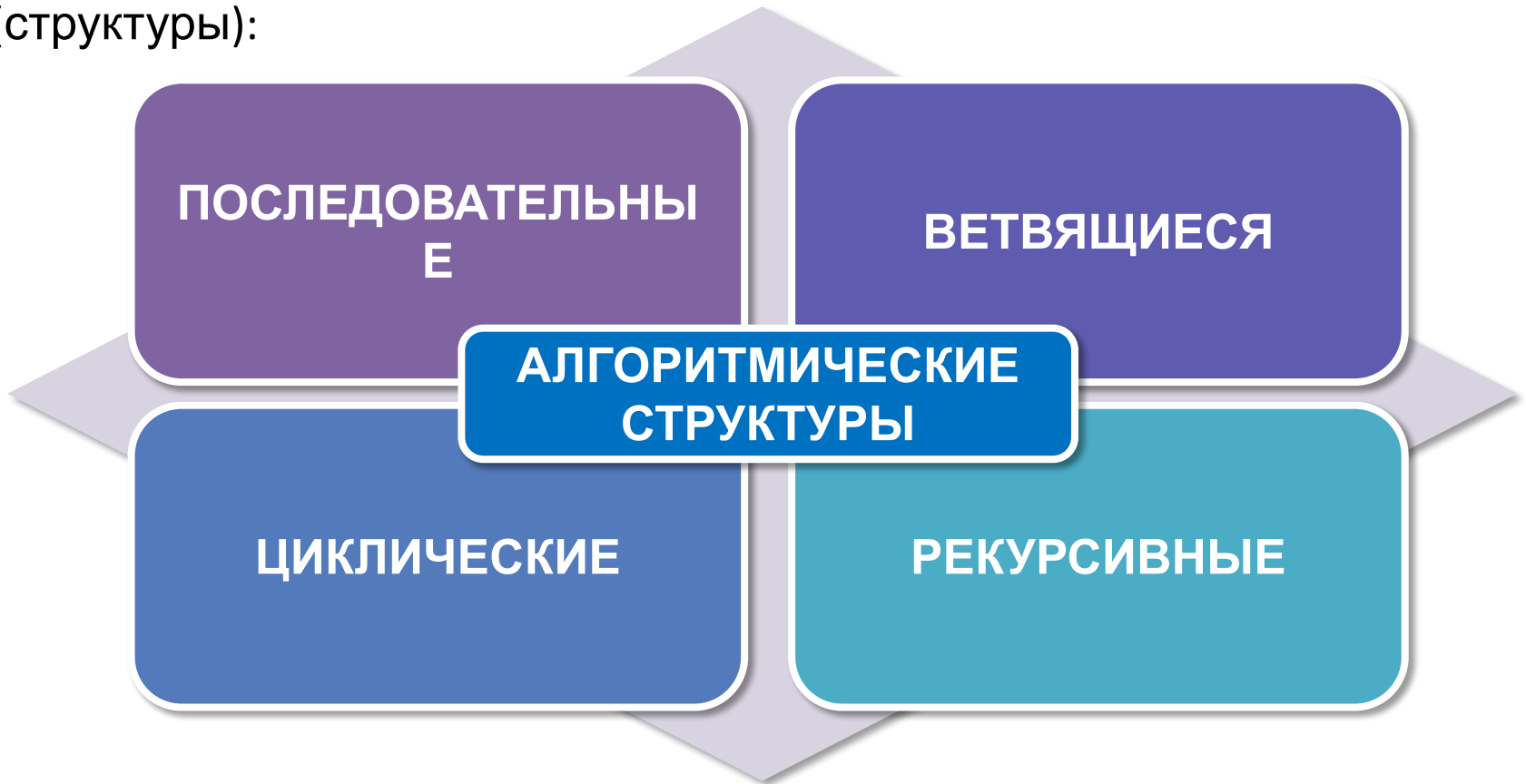
Ключевые слова

- алгоритм
- основные алгоритмические конструкции
 - последовательная структура
 - ветвящаяся структура
 - циклическая структура
 - рекурсия



Основные алгоритмические структуры

Вне зависимости от выбранной формы записи элементарные шаги алгоритма объединяются в алгоритмические конструкции (структуры):



Для записи любого алгоритма достаточно трёх основных алгоритмических структур: последовательной, ветвящейся, циклической.

Последовательная алгоритмическая конструкция



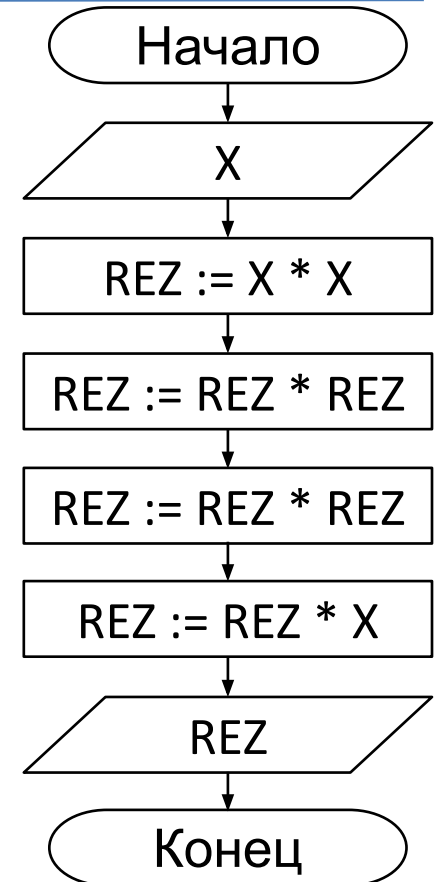
Алгоритм реализован через **последовательную алгоритмическую конструкцию**, если все команды алгоритма выполняются один раз, причём в том порядке, в котором они записаны в тексте программы.

Пример 1. Алгоритм представлен блок-схемой. Выясните, какую задачу решает этот алгоритм. Чему равен результат работы алгоритма при $x = 2$.

Решение:

№	REZ
1	x^2
2	x^4
3	x^8
4	x^9

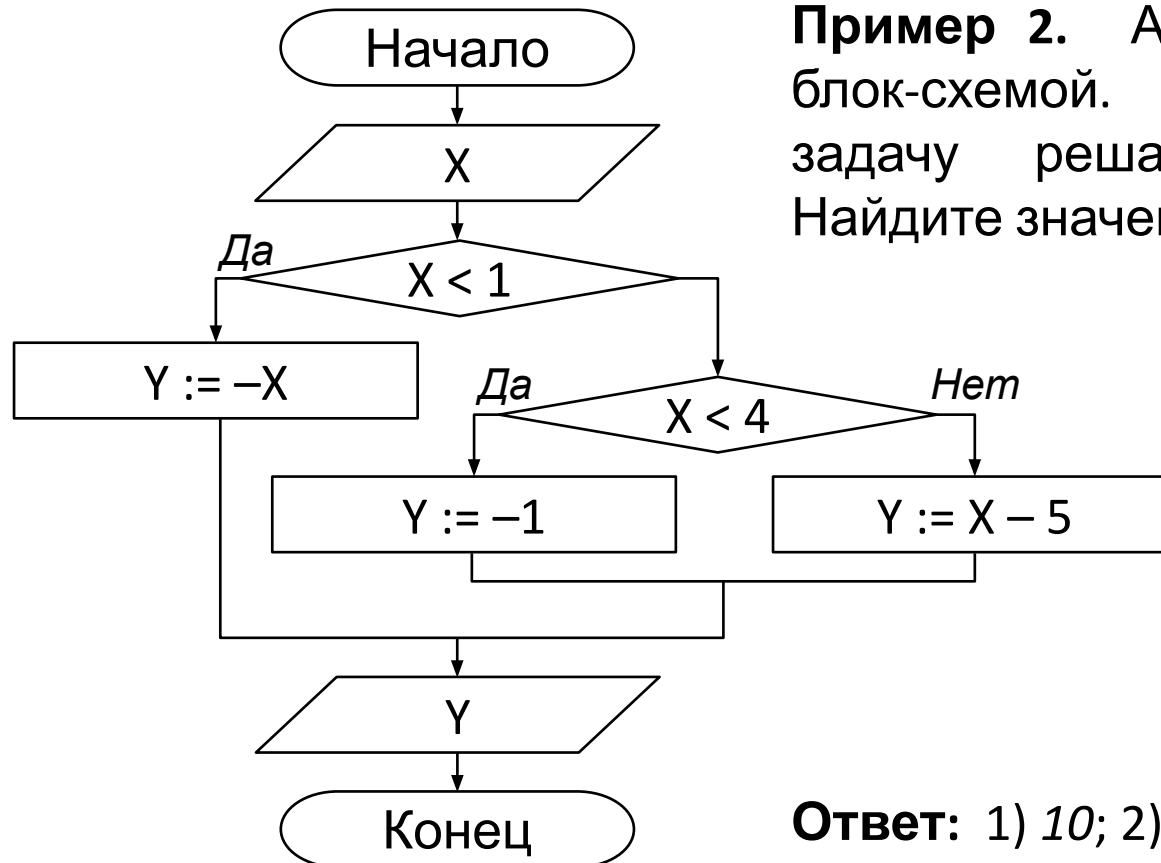
Решение



Ветвящаяся алгоритмическая конструкция



Алгоритм реализован через **ветвящуюся алгоритмическую конструкцию**, если от входных данных зависит, какие команды алгоритма будут выполняться.



Пример 2. Алгоритм представлен блок-схемой. Выясните, какую задачу решает этот алгоритм. Найдите значение переменной Y при:

- 1) $x = 10$;
- 2) $x = 2$;
- 3) $x = 10$.

Ответ: 1) 10; 2) -1; 3) 5

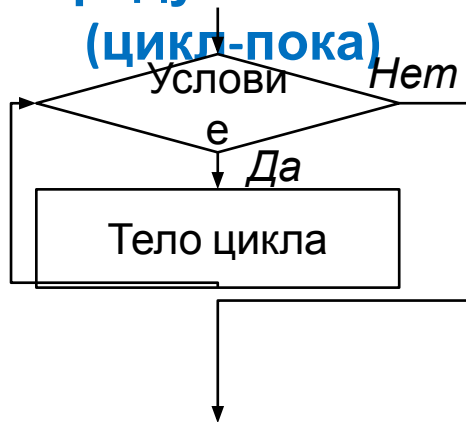
Ответ

Циклическая алгоритмическая конструкция

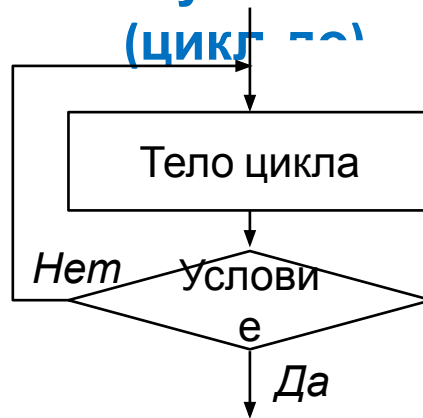


Алгоритм реализован с использованием **циклической алгоритмической конструкции**, если некая группа подряд идущих шагов алгоритма может выполняться многократно в зависимости от входных данных.

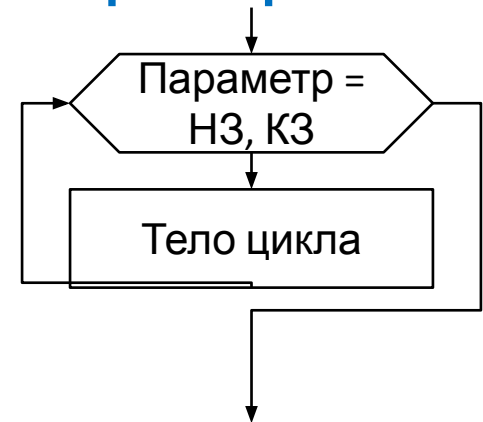
Цикл с
предусловием
(цикл-пока)



Цикл с
постусловием
(цикл-до)



Цикл с
параметром



Последовательность команд, повторяющуюся при выполнении цикла, называют **телом цикла**.

Самое главное

Вне зависимости от выбранной формы записи элементарные шаги алгоритма объединяются в алгоритмические конструкции (структуры): последовательные, ветвящиеся, циклические, вспомогательные и рекурсивные. Для записи любого алгоритма достаточно трёх основных алгоритмических структур: последовательной, ветвящейся, циклической.

Алгоритм реализован через **последовательную алгоритмическую конструкцию**, если все команды алгоритма выполняются один раз, причём в том порядке, в котором они записаны в тексте программы.

Алгоритм реализован через **ветвящуюся алгоритмическую конструкцию**, если от входных данных зависит, какие команды алгоритма будут выполняться.

Алгоритм реализован с использованием **циклической алгоритмической конструкции**, если некая группа подряд идущих шагов алгоритма может выполняться многократно в зависимости от входных данных.



Давайте обсудим. Игра в ассоциации

Какие ассоциации, связанные с основными алгоритмическими конструкциями, вызывают данные объекты. Объясните свой выбор.



Вопросы и задания

Задание 1-А. У исполнителя Вычислитель три команды:

- **прибавь 1** – увеличивает число на экране на 1;
- **умножь на 2** – удваивает число;
- **умножь на 3** – утраивает число.

Сколько существует различных программ, которые число 1 преобразуют в число 12?

Решение (один из способов оформления):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+ 1												
× 2												
× 3												
Всего												

Ответ: 38

Решение

Ответ

Вопросы и задания

Задание 1-А. У исполнителя Вычислитель три команды:

- **прибавь 1** – увеличивает число на экране на 1;
- **умножь на 2** – удваивает число;
- **умножь на 3** – утраивает число.

Сколько существует различных программ, которые число 1 преобразуют в число 12?

Решение (один из способов оформления):

~~$\times 2 \times 2 + 1 \times 2 + 1 \times 3 \times 2 + 1$~~

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+ 1		1	2	3	5	5	10	10	15	18	23	23
× 2		1		2		3		5		5		10
× 3			1			2			3			5
Всего	1	2	3	5	5	10	10	15	18	23	23	38

Ответ: 38

Вопросы и задания

Задание 1-Б. У исполнителя Вычислитель три команды:

- **прибавь 1** – увеличивает число на экране на 1;
- **умножь на 2** – удваивает число;
- **умножь на 3** – утраивает число.

Сколько существует различных программ, которые число 1 преобразуют в число 12 **и при**

этом траектория вычислений содержит число 6?
Решение (основа – решение задачи 1-А):

	1	2	3	4	5	6 !	7	8	9	10	11	12
+ 1		1	2	3	5	5	10	10	10	10	10	10
× 2		1		2		3		–		–		10
× 3			1			2			–			–
Всего	1	2	3	5	5	10	10	10	10	10	10	20

Ответ: 20

Вопросы и задания

Задание 1-В. У исполнителя Вычислитель три команды:

- **прибавь 1** – увеличивает число на экране на 1;
- **умножь на 2** – удваивает число;
- **умножь на 3** – утраивает число.

Сколько существует различных программ, которые число 1 преобразуют в число 12 **и при этом траектория вычислений НЕ содержит число 4?**
Решение (основа – решение задачи 1-А):

	1	2	3	X	5	6	7	8	9	10	11	12
+ 1		1	2		0	0	5	5	5	8	8	8
× 2		1				3		0		0		5
× 3			1			2			3			0
Всего	1	2	3	0	0	5	5	5	8	8	8	13

Ответ: 13

Вопросы и задания

Задание 2. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует её. Редактор может выполнять две команды:

- **нашлось (v)** – проверяет, встречается ли цепочка v в строке;
- **заменить (v, w)** – заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

Дана программа для исполнителя:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (22)

ЕСЛИ нашлось (444)

ТО заменить (444, 2)

ИНАЧЕ заменить (22, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения программы к строке, состоящей из:

А) 303 и двух подряд цифр 2;

Решение

Б) 303 и двух подряд цифр 4.

Решение

Вопросы и задания

Задание 2-А. 303 идущих подряд цифр 2.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	...	2	} 303
4	4	4										
2												

Программа:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (22)

ЕСЛИ нашлось (444)

ТО заменить (444, 2)

ИНАЧЕ заменить (22, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Выполним алгоритм для начала последовательности.

Шесть «2» заменяются на одну, т.е. пять из них вычеркивается.

Найдем, сколько «2» останется невычеркнутыми: вычислим остаток от деления 303 на 5.

$$303 : 5 = 60 (3)$$

То есть остаются три «2»: 222.

Применив программу к данной строке символов, получаем:

42.

Ответ: 42



Вопросы и задания

Задание 2-Б. 303 идущих подряд цифр 4.

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	...	2	} 303
2			2			2						

Программа:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (22)

ЕСЛИ нашлось (444)

ТО заменить (444, 2)

ИНАЧЕ заменить (22, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Выполним алгоритм.

Все последовательности из трех «4» заменяются на одну «2».

Таких замен будет:

$$303 : 3 = 101 (0)$$

Т.е. в результате исходная последовательность

заменится на

последовательность из 101

«2» предыдущей. **Решите ее**

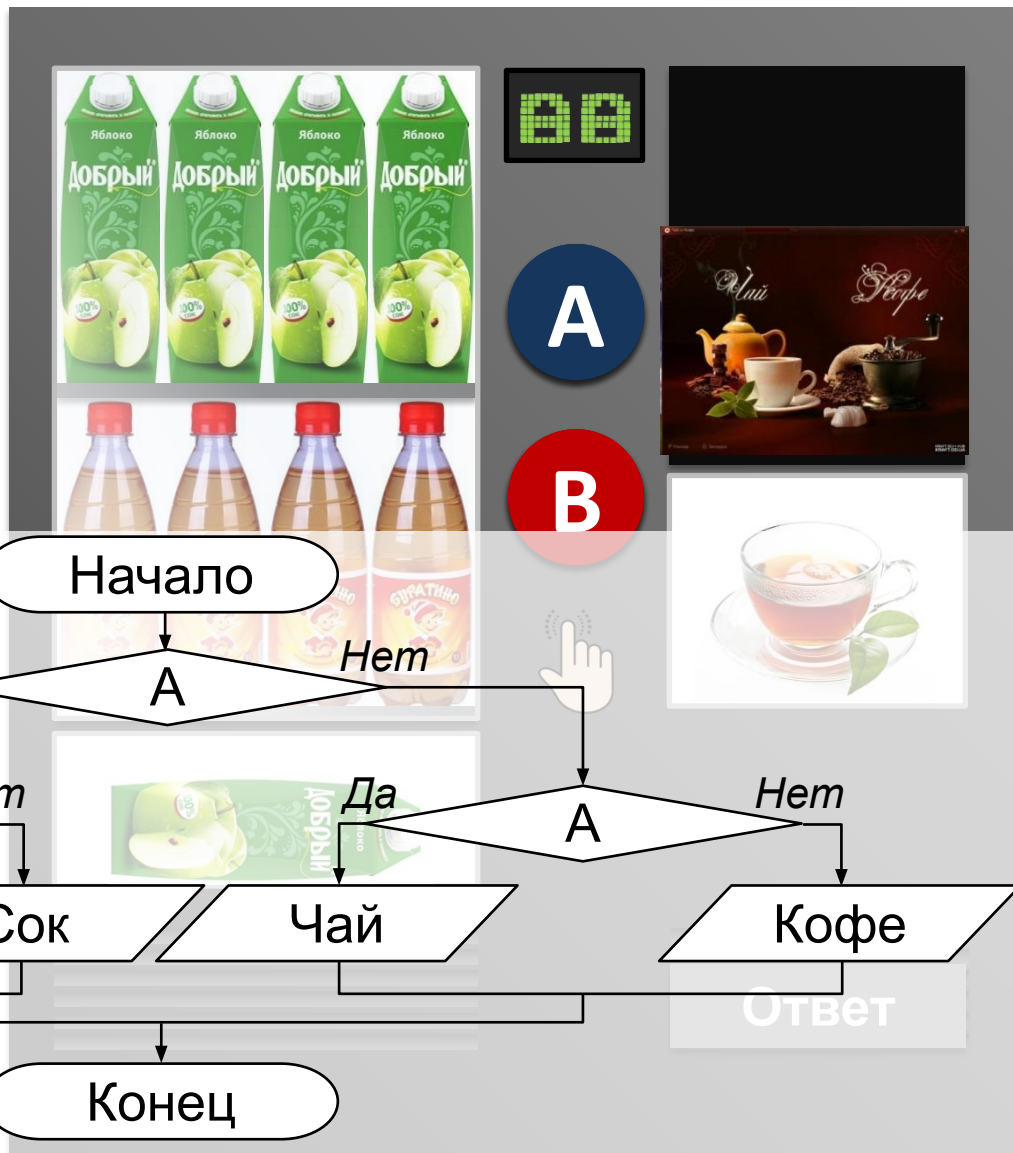
самостоятельно.

Ответ: 2



Вопросы и задания

Задание 3. Автомат по продаже напитков имеет только две кнопки (А и В), но должен продавать 4 напитка: горячий кофе, горячий чай, яблочный сок и лимонад. Исследуйте работу автомата. Представьте в форме блок-схемы алгоритм его работы.



Информационные источники

- https://cdn.pixabay.com/photo/2013/07/12/16/01/clock-150754_960_720.png
- <http://1.bp.blogspot.com/-amDD3QME4B8/UXJGU5MIEwI/AAAAAAAAAHo/toyrXJ74Fhw/s1600/sneginka.JPG>
- <http://www.codenet.ru/np-includes/upload/2005/04/11/128343.gif>
- http://connellyscuriousclassmates.weebly.com/uploads/4/0/6/3/40639717/5471196_orig.jpg
- <http://vignette2.wikia.nocookie.net/roac/images/1/16/25eb370c.jpg/revision/latest?cb=20150715115114>
- <http://cliparts.co/cliparts/rcL/nn8/rcLnn8RGi.png>
- http://www.iaim.ru/wp-content/uploads/2013/03/bibor_v_gizni.jpg
- <https://pixabay.com/ru/песочные-часы-песок-часы-время-1046841/>
- <https://www.proza.ru/pics/2011/01/11/717.gif>
- http://img0.liveinternet.ru/images/attach/c/7/98/66/98066074_p030413945.png
- <https://www.kidsbrain.es/assets/images/blocks/df23e431e13dd224c12ac689c52251d4.png>
- <http://img1.reactor.cc/pics/comment/Клуб-аметистов-разное-буратино-1649251.jpeg>
- <https://lorirtaylor.com/wp-content/uploads/2013/09/Wake-Up-And-Smell-The-Coffee.jpg>
- <https://healthylivings.com/wp-content/uploads/2013/06/blacktea.jpeg>
- http://imp72.ru/upload/resizer2/12_1d762f431ad445dd8bf72665cc7f23d7.png
- <http://www.silesiatoastmasters.pl/wp-content/uploads/2016/09/kawa-herbata-2.jpg>