

Алгоритмы

Алгоритм — это строго определенная последовательность действий при решении задачи.

Все наши действия, направленные на выполнение какой-либо задачи, подчинены определённым алгоритмам.

Рецепт приготовления блюда, инструкция по сборке мебели, описание химического опыта, инструкции и описания из журналов по рукоделью, вязанию и шитью, руководства по игровым и полезным компьютерным программам...

Происхождение термина

Слово **«алгоритм»** (Algorithmi) происходит от имени арабского математика, астронома и географа, автора персидского учебника по математике **Абу Абдулла Абу Джафар Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми** (уроженца Хорезма), впервые описавшего правила выполнения четырёх арифметических действий.

Он написал также знаменитую **«Книгу о восстановлении и противопоставлении»** (посвященную решению линейных и квадратных уравнений), от названия которой произошло слово — **«алгебра»**.



~783-850 г.г.

Алгоритм содержит несколько шагов.

Шаг алгоритма – это каждое отдельное действие алгоритма.

Исполнитель – это объект, умеющий выполнять определенный набор действий. Исполнителем может быть человек, робот, животное, компьютер.

Система команд исполнителя (СКИ) – это все команды, которые исполнитель умеет выполнять.

Среда исполнителя – обстановка, в которой функционирует исполнитель.

Результативность –
получение результата за
конечное количество
шагов

**Дискретность (прерывность,
раздельность)** – разбиение
алгоритма на шаги

**Свойства
АЛГОРИТ
МА**

**Детерминированность
(определенность, точность)** –
каждое действие должно строго и
недвусмысленно определено

Массовость – использование
алгоритма для решения
однотипных задач

Конечность – каждое действие в
отдельности и алгоритм в целом
должны иметь возможность
завершения

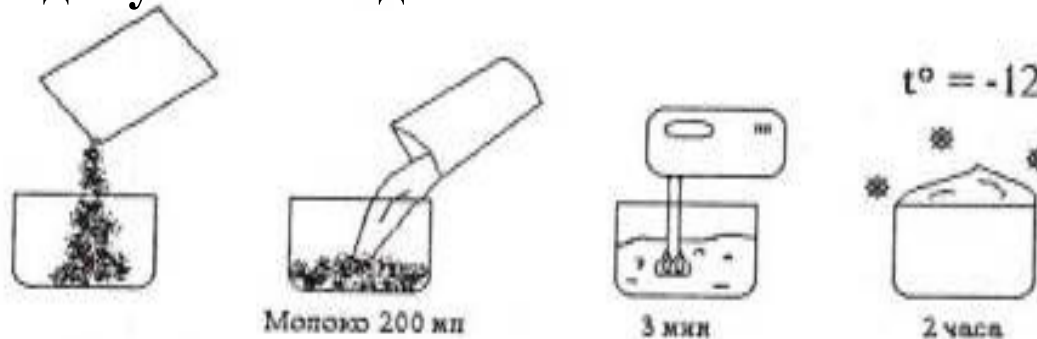
Классификация алгоритмов по форме представления:

Способы записи алгоритма:

- **словесный;**
- **графический;**
- **табличный;**
- **программный.**

Недостатки словесного способа:

- **словесные описания строго не формализуемы;**
- **они иногда слишком многословны;**
- **могут допускать неоднозначность толкования.**



Рецепт приготовления мороженого



Графический способ записи – в виде блок-схем.

Блок-схема – последовательность блоков, соединенных линиями передачи (ветвями).

Табличный способ записи – в виде таблицы, устанавливающей зависимость результата от исходных данных.

Программный способ записи – в виде текста на каком-либо языке программирования.

Классификация алгоритмов по структуре:

- Линейный (следование);
- Разветвленный (ветвление, выбор, альтернатива);
- Циклический (повтор);
- Вспомогательный;
- Комбинированный



Линейный алгоритм

Линейный алгоритм – это алгоритм, в котором выполняются все этапы решения задачи (шаги) строго последовательно.

(Пример: алгоритм сбора «портфеля»).



Блок схема алгоритма выглядит, как последовательность действий, т.е. не содержит ветвлений и циклов,
где:

НАЧАЛО - начало алгоритма;
D1,D2,D3 – действия;
Останов - остановка алгоритма

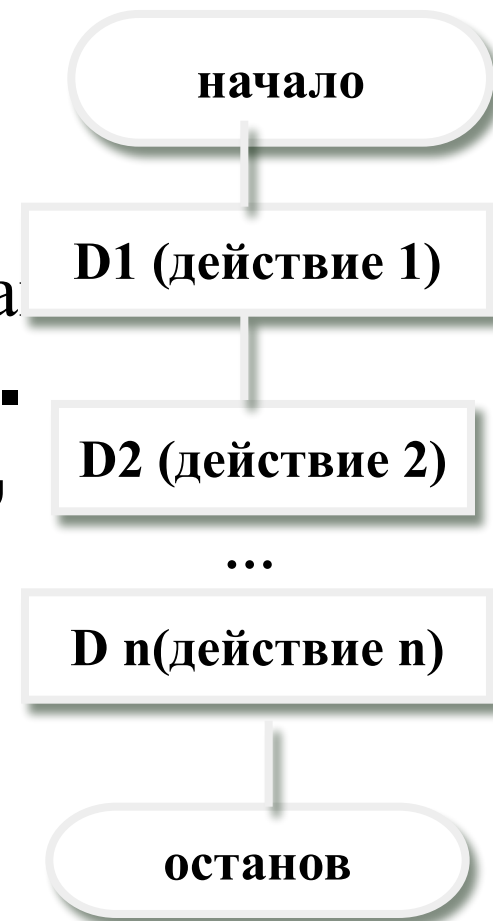


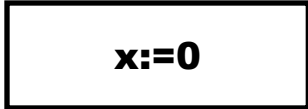
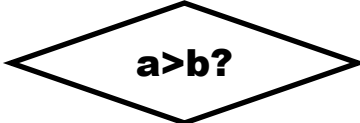
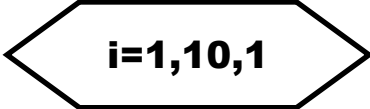
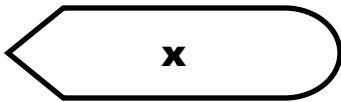




Таблица основных условных обозначений в блок-схемах

Название блока	Вид блока и пример заполнения	Действие
Начало, остановка		Начало и конец блок-схемы
Данные		Ввод/вывод данных
Процесс		Процесс. Вычислительные действия
Решение		Проверка условия (Да (+) и Нет(-))
Подготовка		Начало цикла
Дисплей		Вывод результата на экран
Документ		Вывод результата на печать
Направление		Направление

Задача: вычислить площадь
прямоугольника:

- Алгоритм

запросить **a, b**

присвоить **$S = ab$**

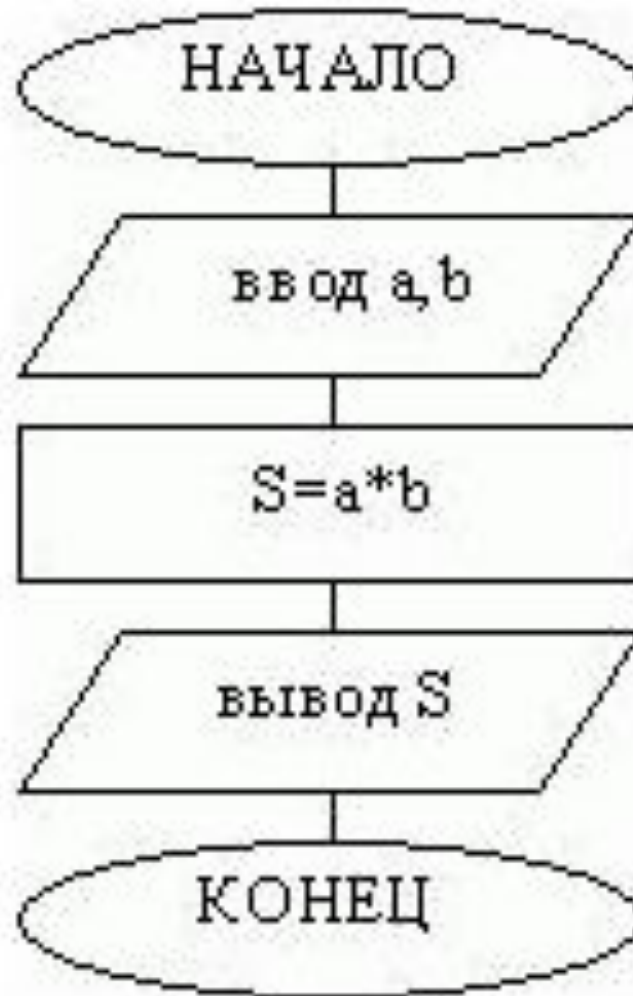
сообщить **S**

a

b



Блок-схема алгоритма



Задача

Вычислить периметр произвольного треугольника по его трем сторонам.

Решение:

1 этап: Постановка задачи.

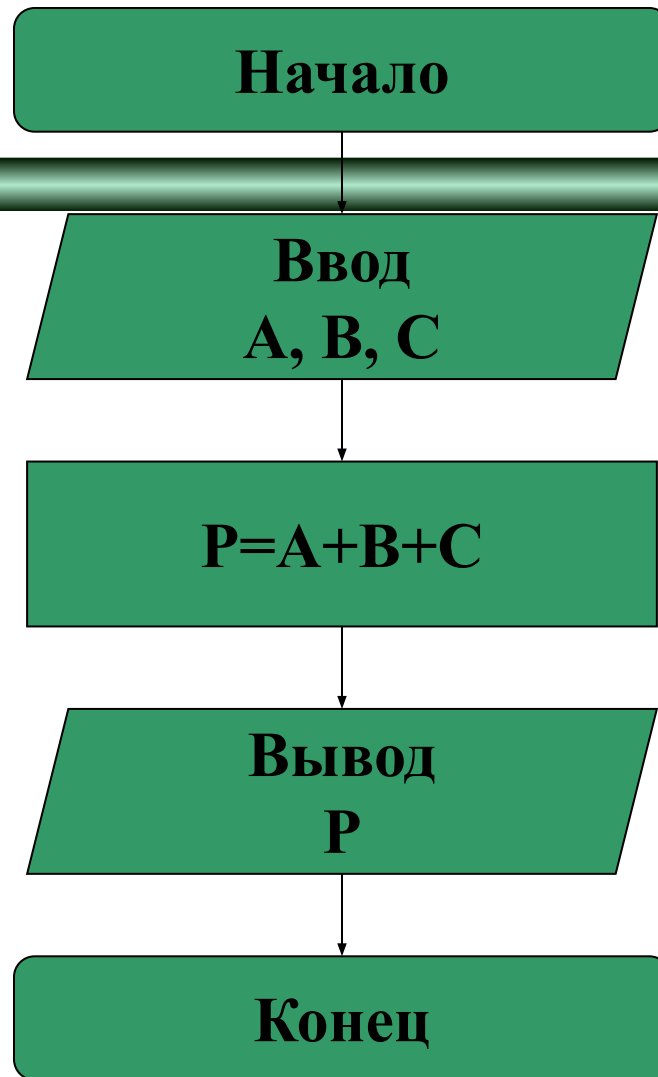
Исходные данные: A , B , C – стороны произвольного треугольника

Выходные данные: P – периметр треугольника.

2 этап: Математическая модель.

$$P=A+B+C$$

3 этап: Составление алгоритма



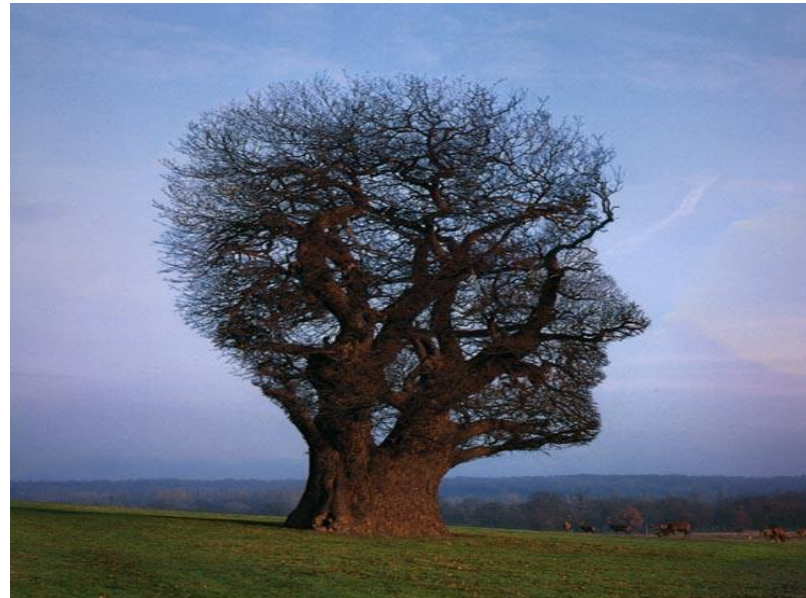
Алгоритм с ветвлением

Команда ветвления - разделяет алгоритм на два пути в зависимости от некоторого условия; затем исполнение алгоритма выходит на общее продолжение.

Ветвление бывает **полное** и **неполное**.



Разветвляющийся алгоритм – это алгоритм, в котором в зависимости от условия выполняется либо одна, либо другая последовательность действий.



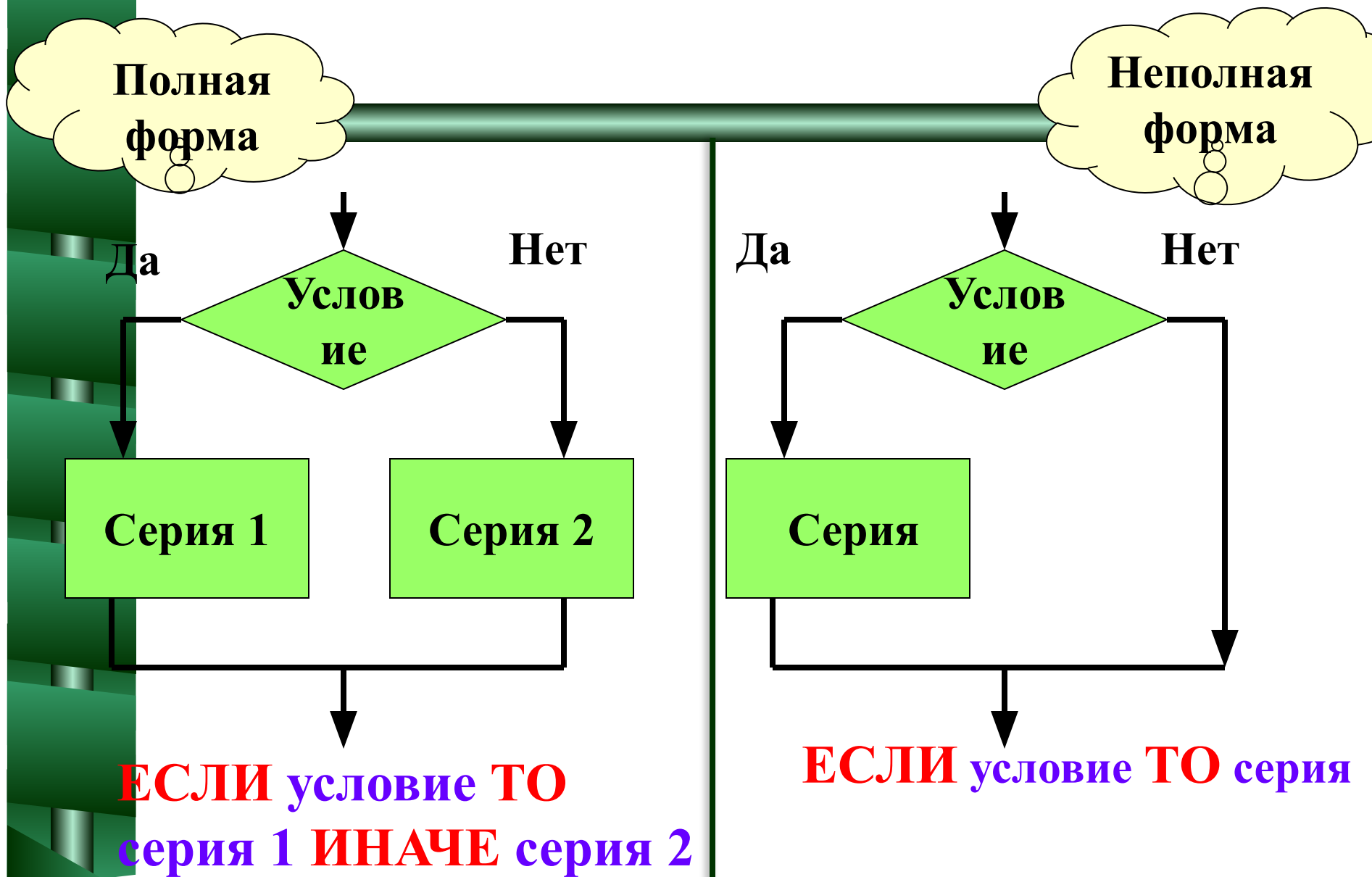
ЕСЛИ пошел дождь, **ТО** надо
открыть зонт.

ЕСЛИ назвался груздем, **ТО**
полезай в кузов.

ЕСЛИ ласточки летают низко, **ТО**
будет дождь, **ИНАЧЕ** дождя не
будет.



Базовая структура ветвления



Задание



Составьте блок-схему алгоритма перехода дороги, в зависимости от сигнала светофора.

начало

конец

Подойти к дороге и
остановиться

Сигнал
светофора
зеленый?

Начать движение

Ждать зеленого
сигнала

Да

Нет





начало

Подойти к дороге и
остановиться

Сигнал
светофора
зеленый?

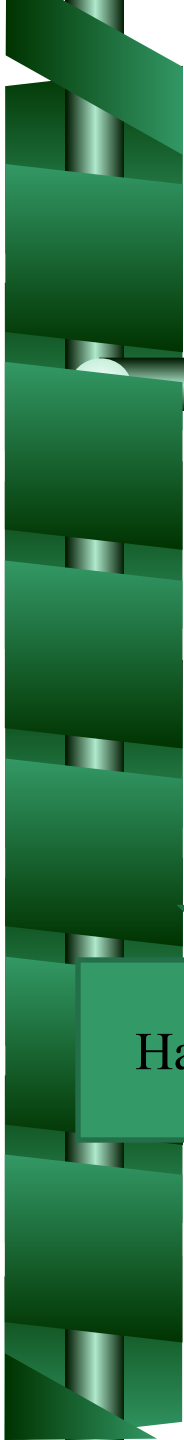
Да

Нет

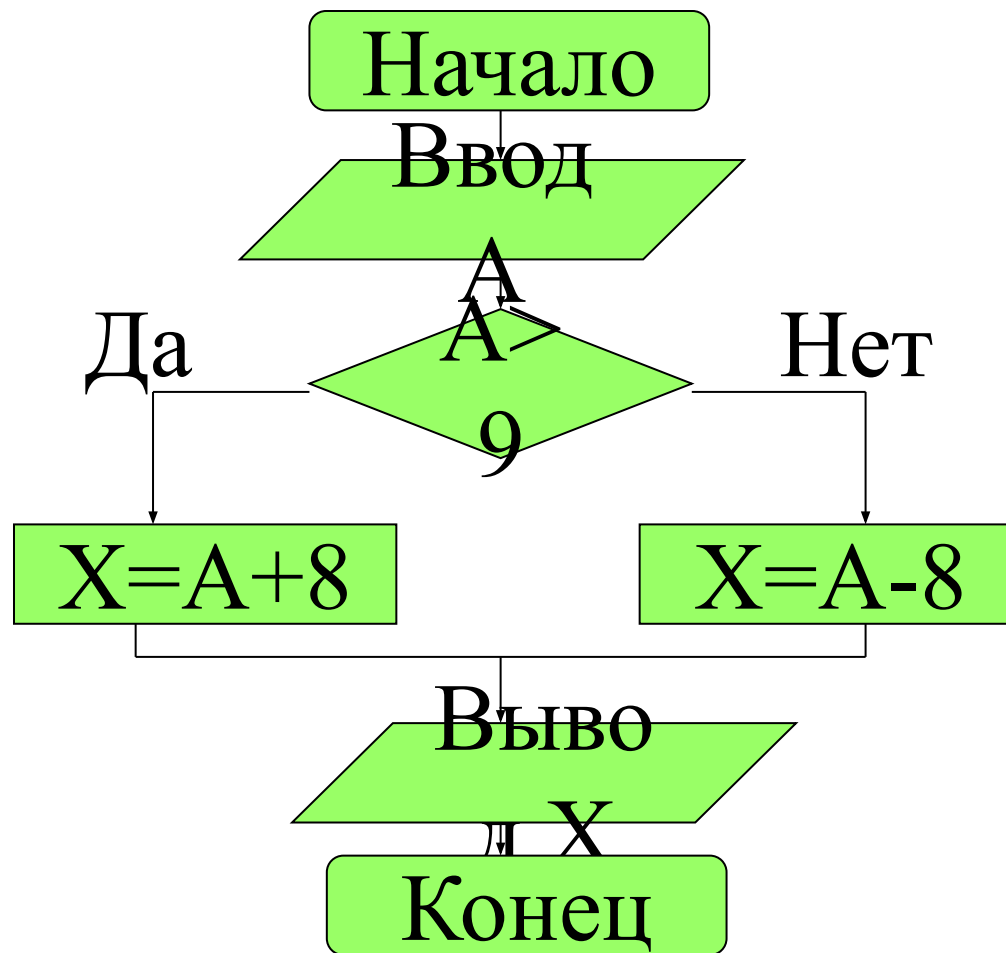
Начать движение

Ждать зеленого
сигнала

конец



Задание: Выполнить вычисления по алгоритму, заданному блок-схемой



Пусть задано число x .
Требуется составить алгоритм на языке блок-схем и на естественном языке для вычисления следующей функции:

$$S(x) = \begin{cases} -1, & \text{если } x < 0 \\ 0, & \text{если } x = 0 \\ 1, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$



$$S(x) = \begin{cases} -1, & \text{если } x < 0 \\ 0, & \text{если } x = 0 \\ 1, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

Алг

нач

Ввод X

ЕСЛИ X < 0 ТО

S = -1

ИНАЧЕ

ЕСЛИ X = 0

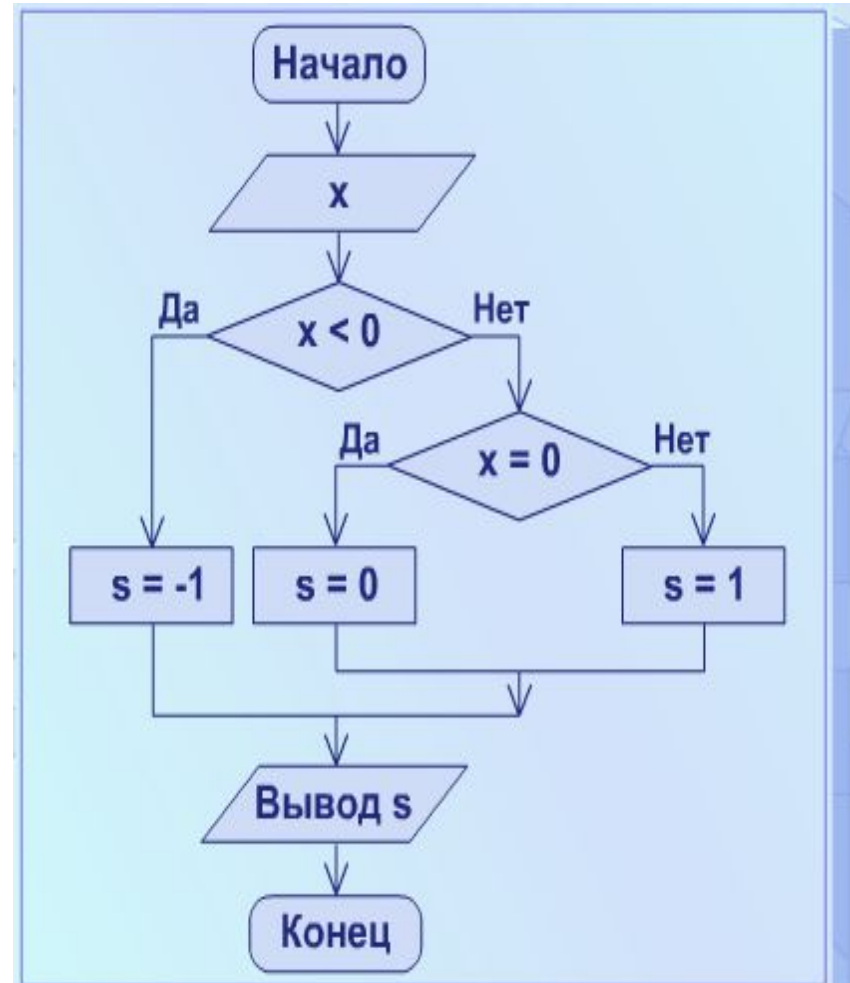
ТО S = 0

ИНАЧЕ

S = 1

Вывод S

кон



Типы циклов

Циклы с известным
числом повторений

Циклы с неизвестным
числом повторений

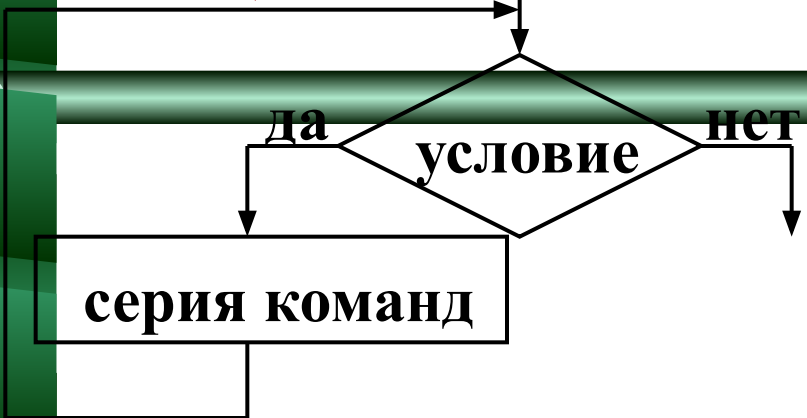
Цикл
с постусловием

Цикл
с предусловием



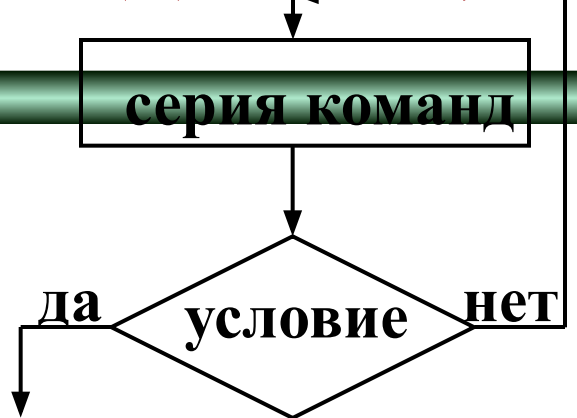
ЦИКЛ С ПРЕДУСЛОВИЕМ

(цикл-пока)



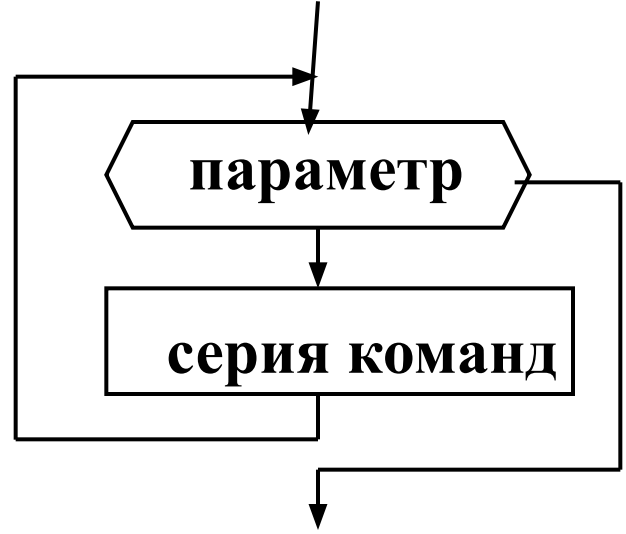
ЦИКЛ С ПОСТУСЛОВИЕМ

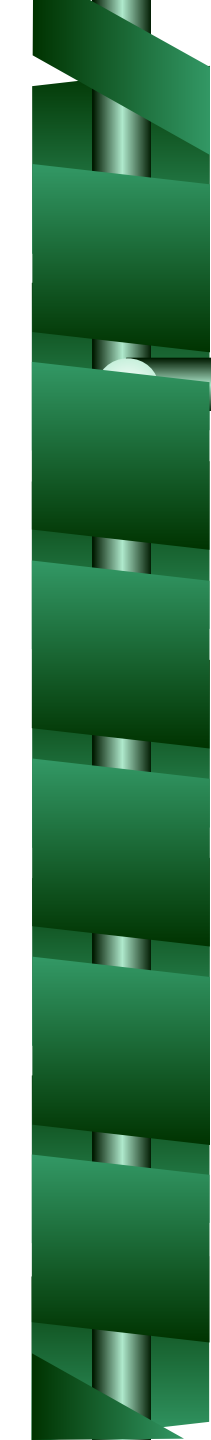
(цикл-до)



итерационные циклы

ЦИКЛ С ПАРАМЕТРОМ

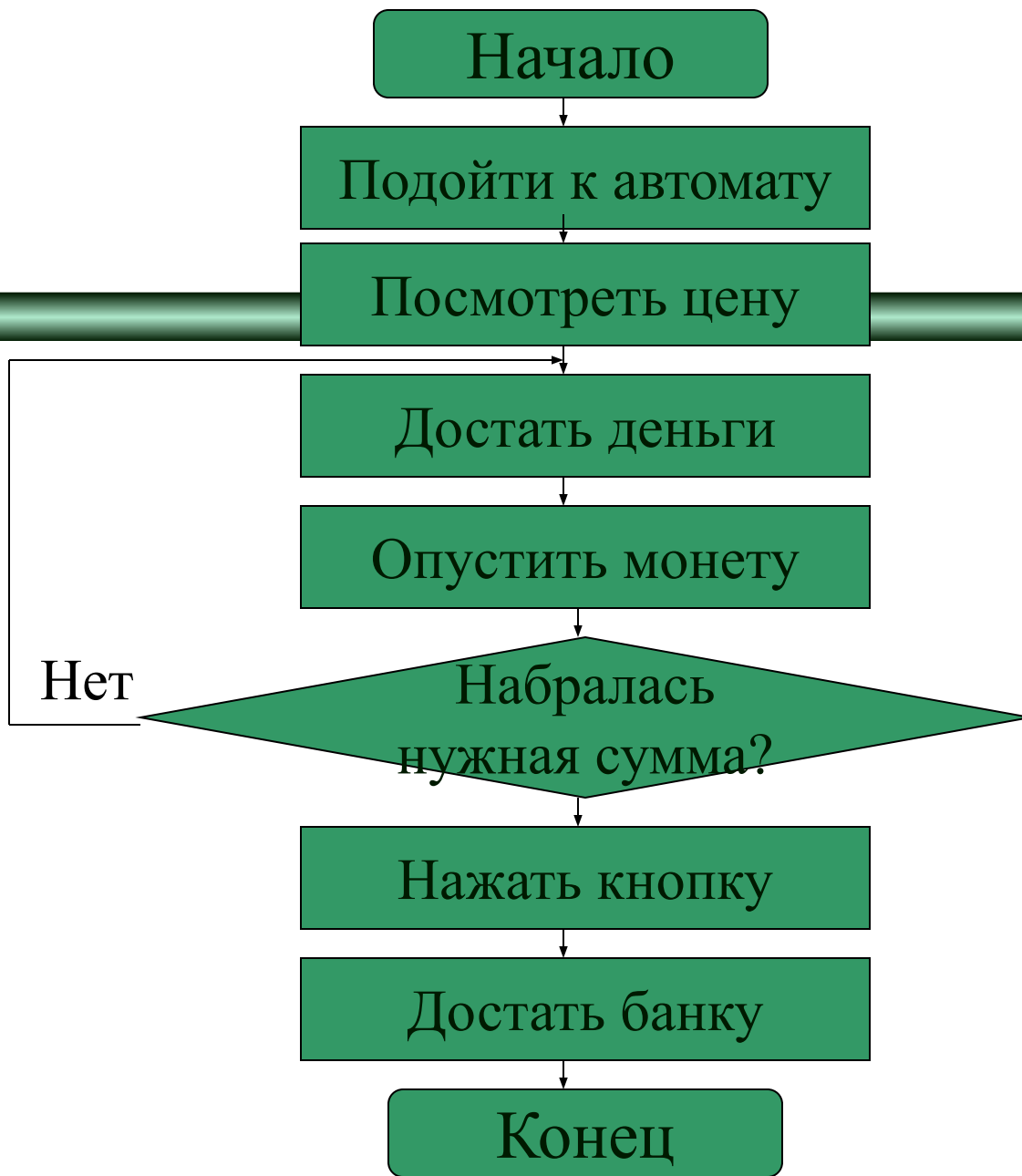




Составьте алгоритм работы автомата по продаже банок «PEPSI». Обведи карандашом тело цикла.

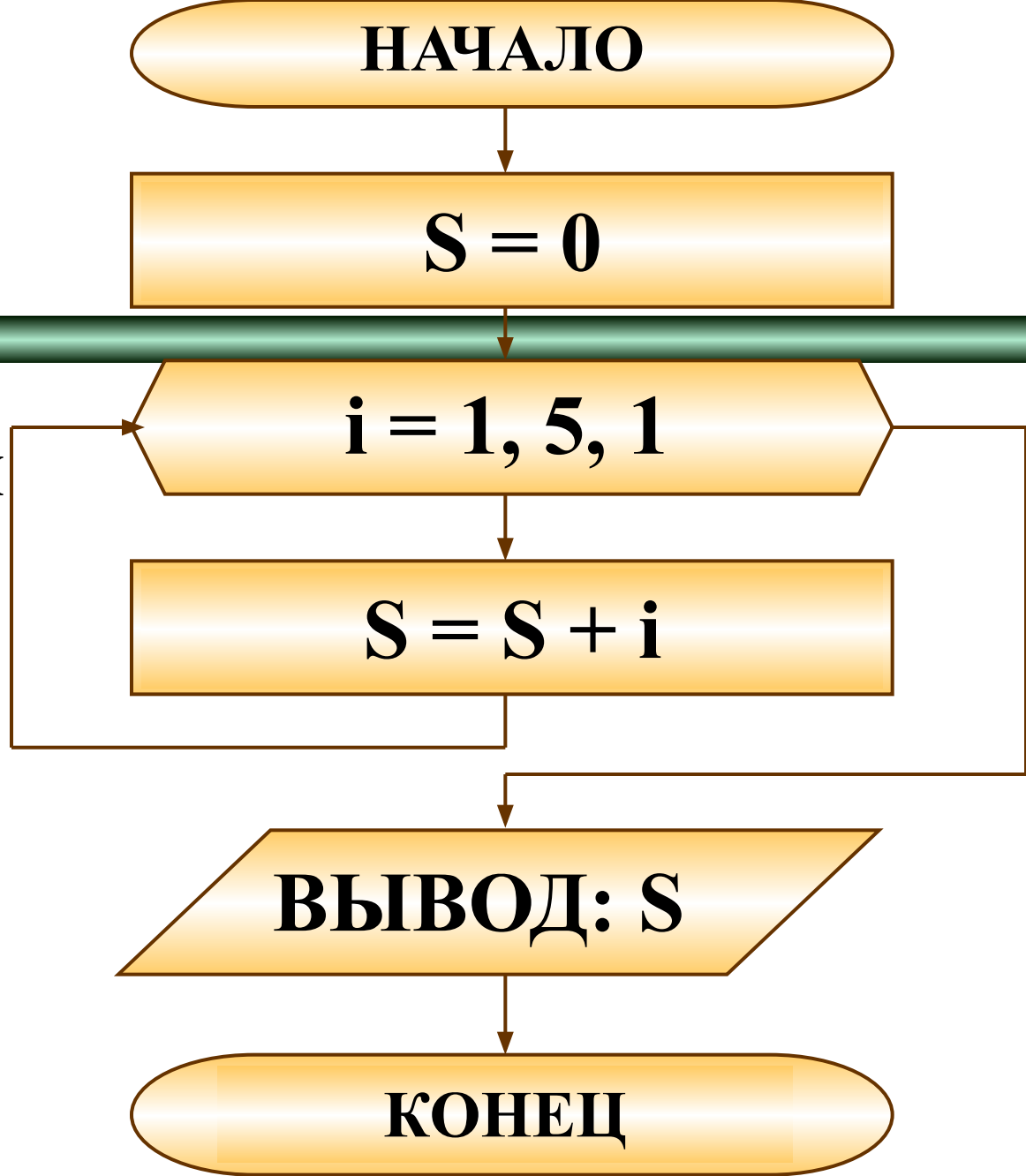
Шаги:

- 1. Посмотреть цену**
- 2. Опустить монету**
- 3. Подойти к автомату**
- 4. Набралась нужная сумма?**
- 5. Достать деньги**
- 6. Взять банку**
- 7. Нажать кнопку**



**Составить
блок-схему
алгоритма**

**вычисления
суммы чисел
от 1 до 5**



**Составить
блок-схему
алгоритма**

вычисления

**суммы всех
двузначных**

нечетных чисел

