



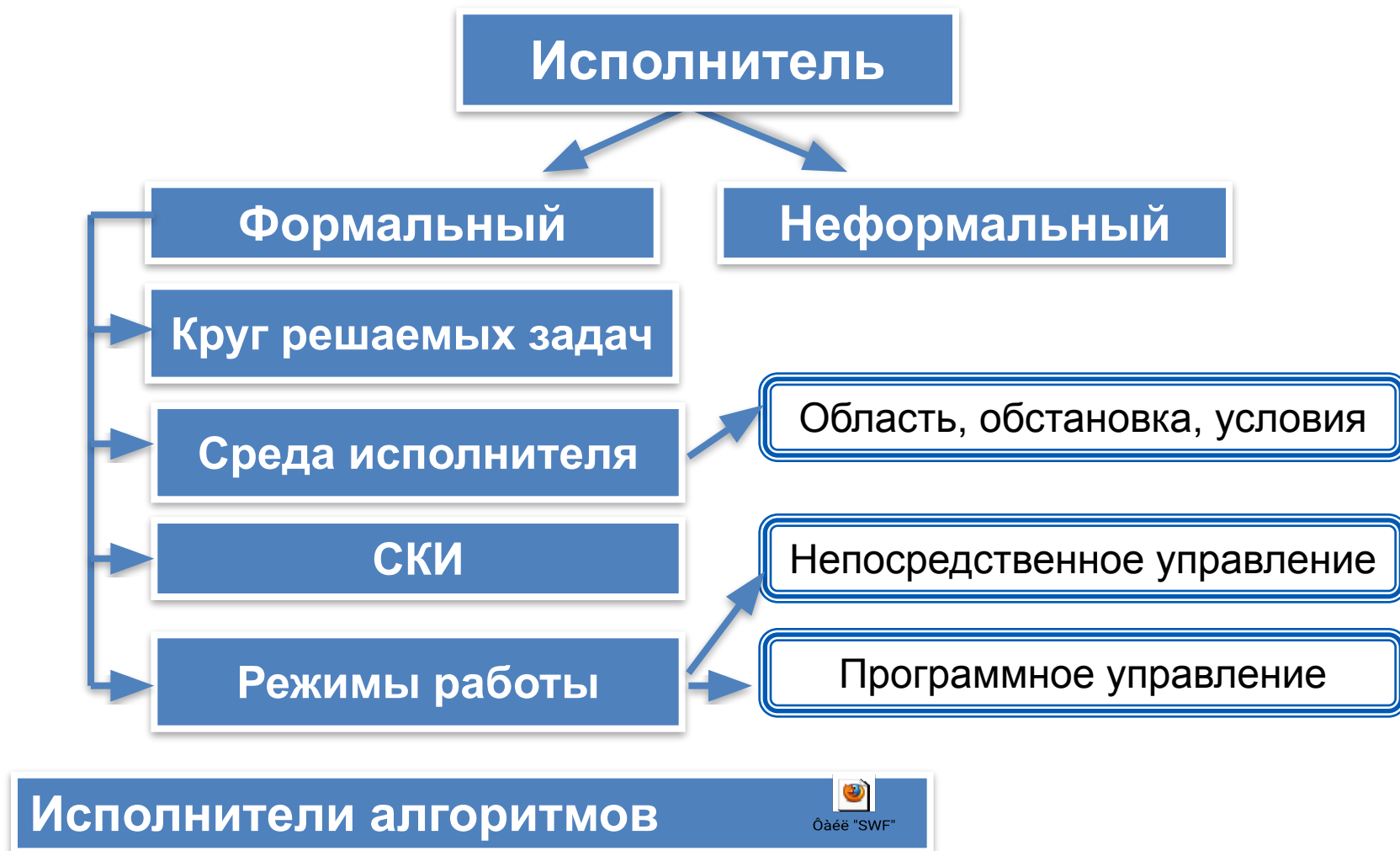
АЛГОРИТМЫ И ИСПОЛНИТЕЛИ

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

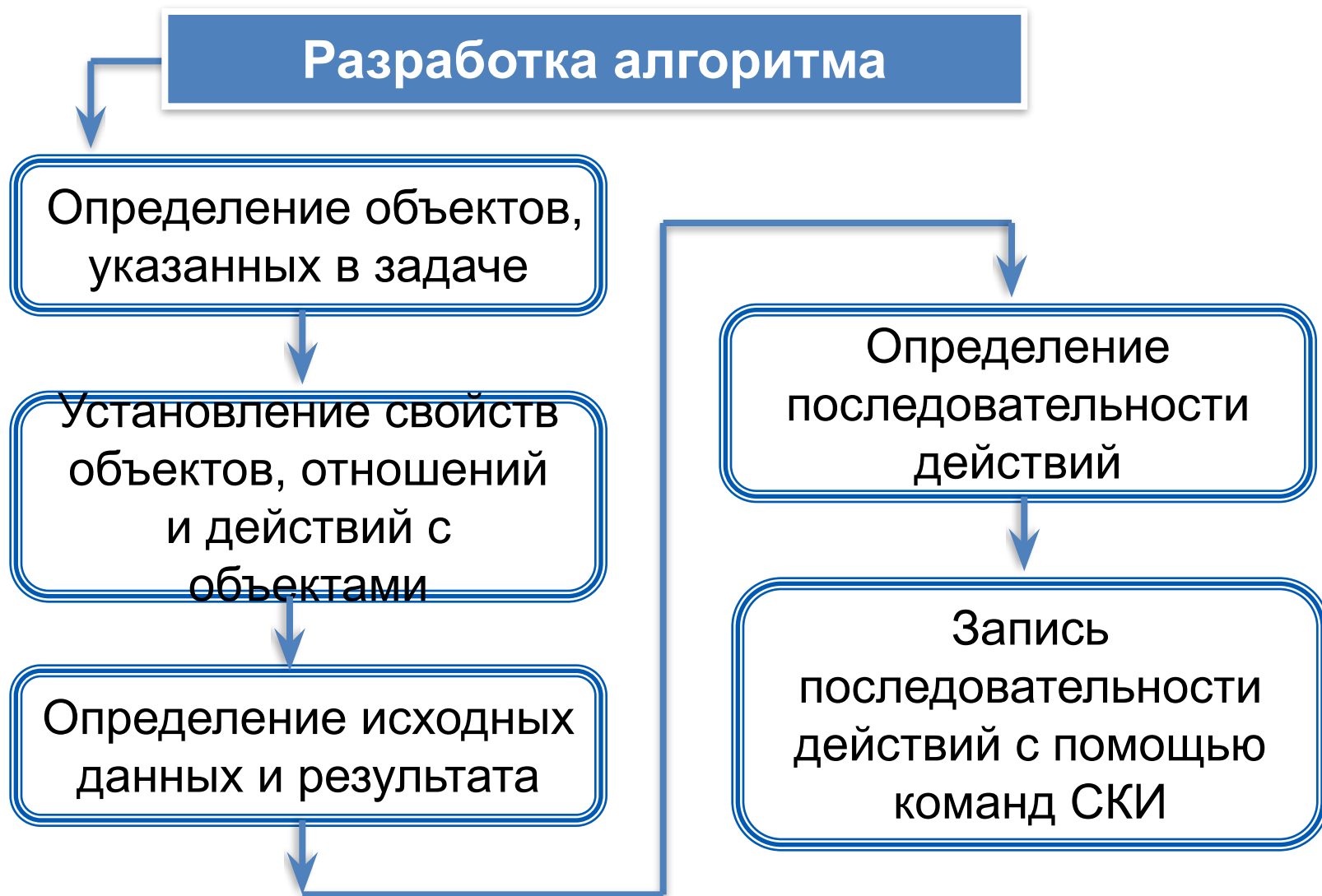
9 класс

Исполнитель алгоритма

Исполнитель - это некоторый объект (человек, животное, техническое устройство), способный выполнять определённый набор команд.



Разработка алгоритма



Алгоритм – модель деятельности исполнителя алгоритмов

Свойства алгоритма

Свойства алгоритма

Дискретность

Путь решения задачи
разделён на отдельные шаги

Понятность

Алгоритм состоит из
команд, входящих в СИ

Определённость

Команды понимаются
однозначно

Результативность

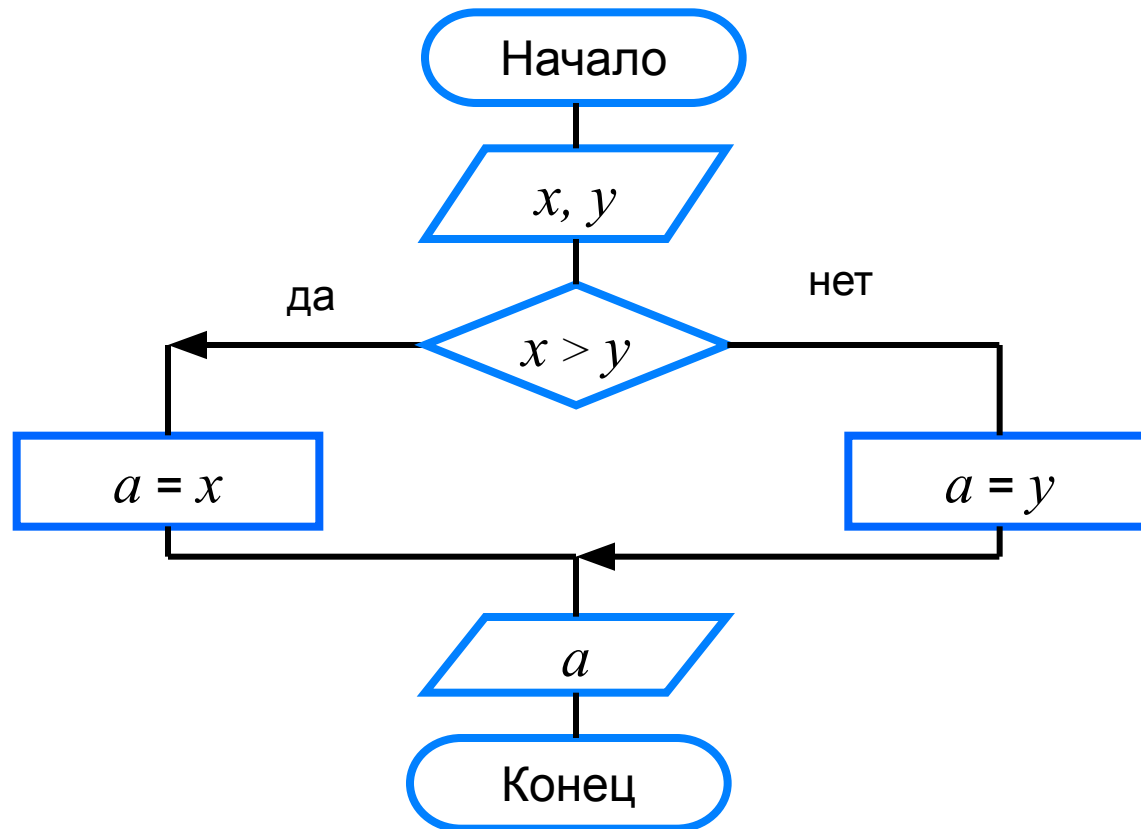
Обеспечивается получение
ожидаемого результата

Массовость

Обеспечивается решение
задач с различными исходными
данными



Дискретность (от лат. *discretus* – разделенный, прерывистый) означает, что путь решения задачи разделён на отдельные шаги (действия). Каждому действию соответствует предписание (команда). Только выполнив одну команду, исполнитель сможет приступить к выполнению следующей.



Понятность означает, что алгоритм состоит только из команд, входящих в систему команд исполнителя, т. е. из таких команд, которые исполнитель может воспринять и по которым может выполнить требуемые действия.



Окрошка «Мясная»

1.5 л кваса
500 г картофеля
300 г колбасы
3 яйца
200 г редиса

300 г огурцов
зелень по вкусу
сметана
соль
перец

Рецепт приготовления

Картофель отварить до готовности.
Остудить, почистить.
Нарезать кубиками.
Колбасу нарезать кубиками.
Яйца нарезать кубиками.
Редис тонко нарезать.
Огурцы нарезать кубиками.

Смешать картофель, колбасу, яйца, редис, огурцы.
Посолить, поперчить.
Выложить в тарелки.
Залить квасом, посыпать зеленью.
Подавать со сметаной.



Определённость означает, что в алгоритме нет команд, смысл которых может быть истолкован исполнителем неоднозначно; недопустимы ситуации, когда после выполнения очередной команды исполнителю неясно, какую команду выполнять на следующем шаге.



Доехать до стадиона

1. Идти прямо
2. Повернуть
3. Идти прямо
4. Сесть в автобус
5. Доехать до остановки «Стадион»



Данная последовательность действий не обладает свойством определённости!

Какое расстояние нужно пройти прямо?

В какую сторону повернуть?

В какой автобус сесть?



Результативность означает, что алгоритм должен обеспечивать возможность получения результата после конечного, возможно, очень большого, числа шагов. При этом результатом считается не только обусловленный постановкой задачи ответ, но и вывод о невозможности продолжения по какой-либо причине решения данной задачи.

Чтение книги



1. Взять книгу
2. Открыть первую страницу
3. Пока не конец книги выполнять следующие действия:
 - 3.1 Прочитать текст
 - 3.2 Перелистнуть страницу
 - 3.3 Прочитать текст
 - 3.4 Открыть первую страницу

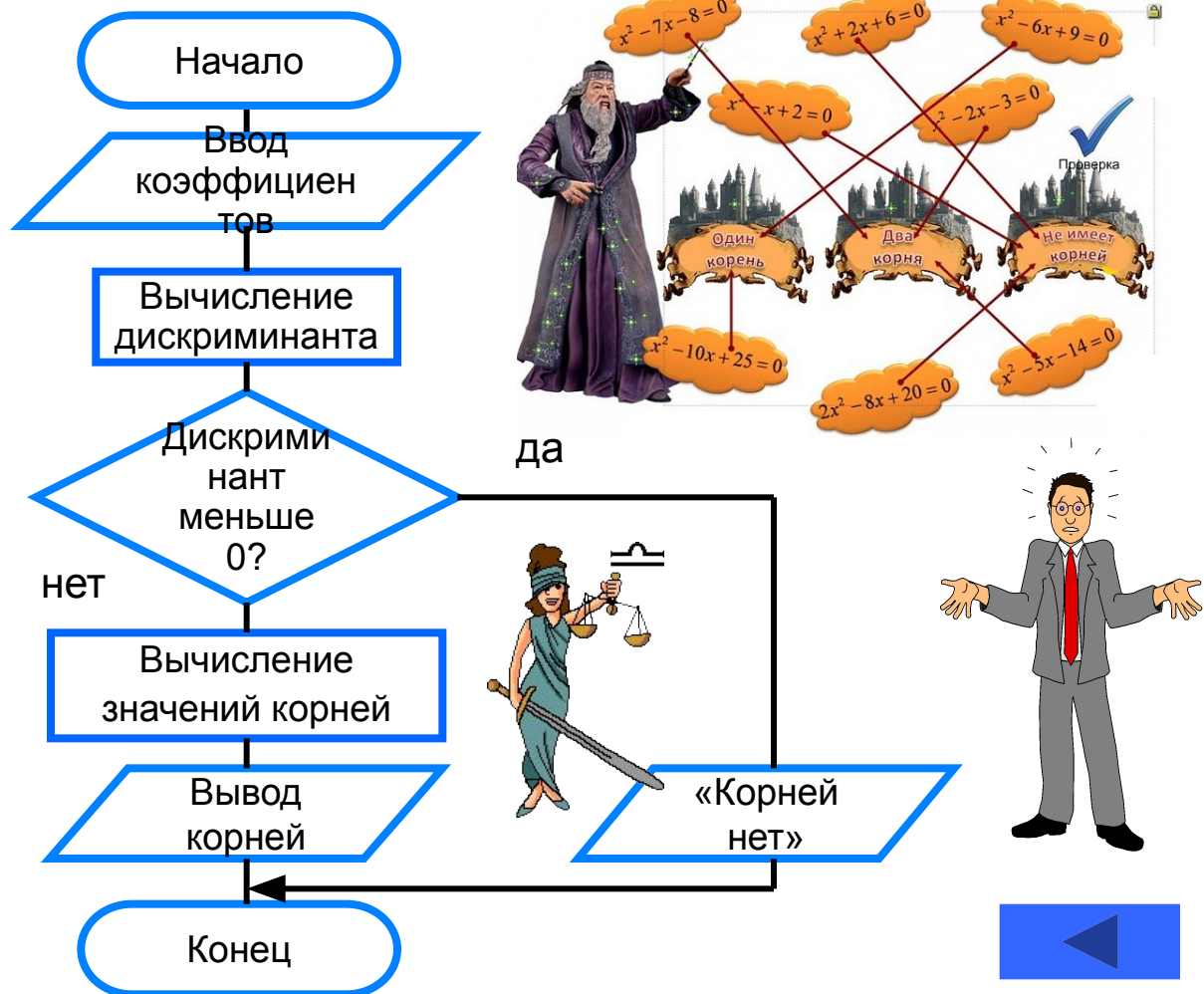
Данная последовательность команд не обладает свойством результативности. Что нужно изменить?



Массовость означает, что алгоритм должен обеспечивать возможность его применения для решения любой задачи из некоторого класса задач с различными исходными данными.

Алгоритм вычисления корней квадратного уравнения.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Решето Эратосфена

Решето Эратосфена



Ôàëë "SWF"

Рассмотренная последовательность действий является алгоритмом, так как она удовлетворяет свойствам:

- **дискретности** - процесс нахождения простых чисел разбит на шаги;
- **понятности** - каждая команда понятна ученику 8 класса, выполняющему этот алгоритм;
- **определённости** - каждая команда трактуется и выполняется исполнителем однозначно; имеются указания об очерёдности выполнения команд;
- **результативности** - через некоторое число шагов достигается результат;
- **массовости** - последовательность действий применима для любого натурального n .

Алгоритм - это предназначенное для конкретного исполнителя описание последовательности действий, приводящих от исходных данных к требуемому результату, которое обладает свойствами:

- **дискретности**
- **понятности**
- **определённости**
- **результативности**
- **массовости**

Возможность автоматизации деятельности человека

Решение задачи по готовому алгоритму требует от исполнителя только строгого следования заданным предписаниям.

Формальное исполнение алгоритма обеспечивает возможность автоматизации деятельности человека

```
graph TD; A[Формальное исполнение алгоритма обеспечивает возможность автоматизации деятельности человека] --> B[Процесс решения задачи представляется в виде последовательности операций]; B --> C[Создается машина, способная выполнять эти операции в указанной последовательности]; C --> D[Человек освобождается от рутинной работы, выполнение которой поручается автомату];
```

Процесс решения задачи представляется в виде последовательности операций

Создается машина, способная выполнять эти операции в указанной последовательности

Человек освобождается от рутинной работы, выполнение которой поручается автомату



СПОСОБЫ ЗАПИСИ АЛГОРИТМОВ

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

9 класс



Марков А.А. (1903—1979) установил, что алгоритмы должны содержать предписания двух видов:

- 1) **функциональные операторы** - предписания, направленные на непосредственное преобразование информации;
- 2) **логические операторы** - предписания, определяющие дальнейшее направление действий.

Именно эти операторы положены в основу большинства способов записи алгоритмов.

Основные способы записи алгоритма

Словесные

Словесное
описание

Построчная
запись

Графические

Последователь-
ность рисунков

Структурограмма

Блок-схема

На
алгоритмических
языках

Школьный
алгоритмический
язык

Язык
программирова-
ния

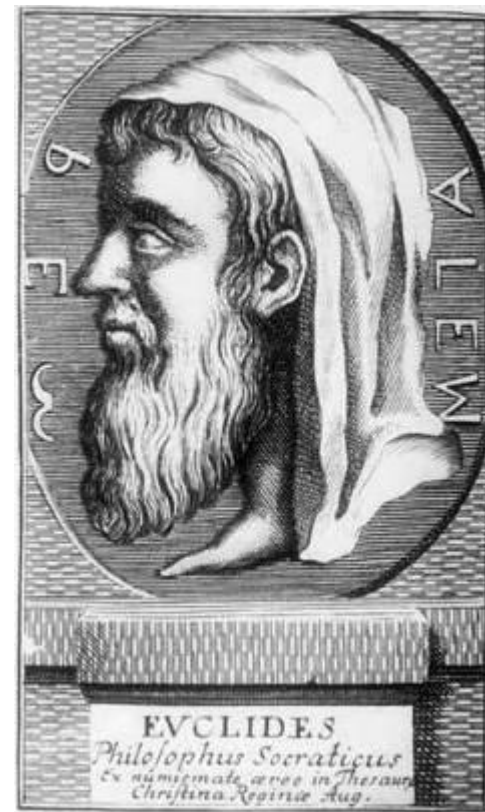
Словесное описание

Словесное описание - самая простая запись алгоритма в виде набора высказываний на обычном разговорном языке.

Пример. Словесное описание алгоритма нахождения наибольшего общего делителя (НОД) пары целых чисел (алгоритм Евклида).

Чтобы найти НОД двух чисел, составьте таблицу из двух столбцов и назовите столбцы X и Y . Запишите первое из заданных чисел в столбец X , а второе - в столбец Y . Если данные числа не равны, замените большее из них на результат вычитания из большего числа меньшего.

Повторяйте такие замены до тех пор, пока числа не окажутся равными, после чего число из столбца X считайте искомым результатом.



Построчная запись

Правила построчной записи алгоритма

Каждое предписание записывается с новой строки

Предписание (шаги) алгоритма нумеруются

Исполнение алгоритма происходит в порядке возрастания номеров шагов, начиная с первого, если нет особых указаний

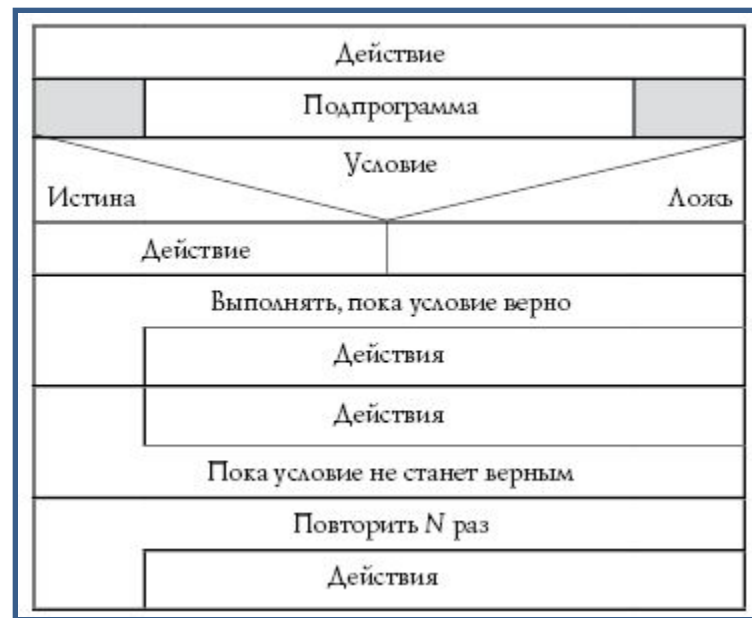
Кроме слов естественного языка предписания могут содержать математические выражения и формулы.

Построчная запись алгоритма Евклида

Построчная запись алгоритма Евклида

1. Начало.
2. Обозначить первое из заданных чисел X , второе - Y .
3. Если $X = Y$ то перейти к п. 9.
4. Если $X > Y$, то перейти к п. 5, иначе перейти к п. 7.
5. Заменить X на $X - Y$.
6. Перейти к п. 3.
7. Заменить Y на $Y - X$
8. Перейти к п. 3.
9. Считать X искомым результатом.
10. Конец.

Графические способы



Структурограмма

Последовательные картинки

Блок-схемы

В блок-схеме предписания изображаются с помощью различных геометрических фигур, а последовательность выполнения шагов указывается с помощью линий.



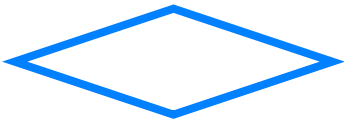
Блок начала или конца алгоритма



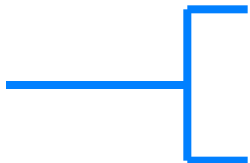
Блок ввода или вывода данных



Блок обработки данных

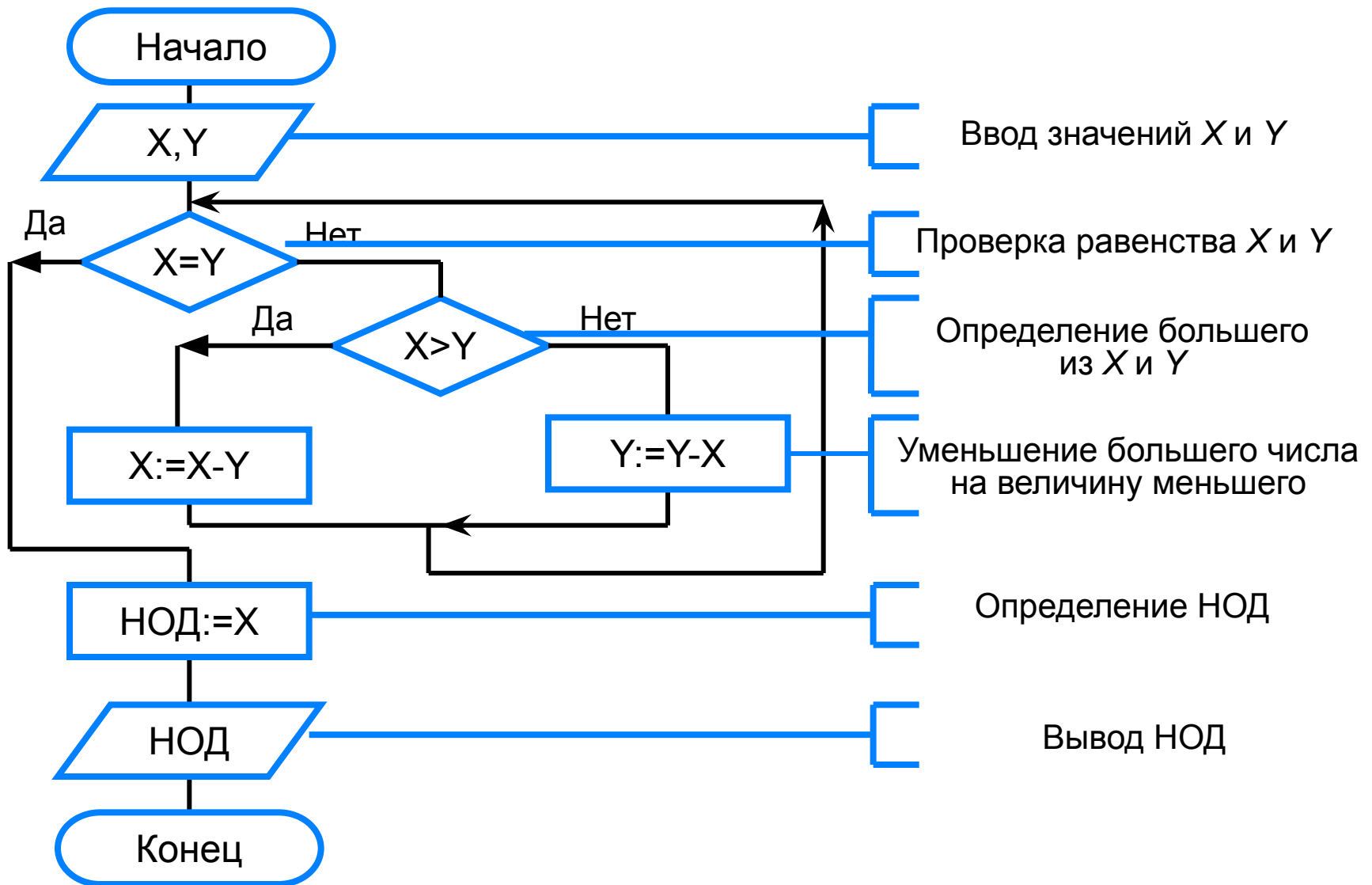


Блок проверки условия



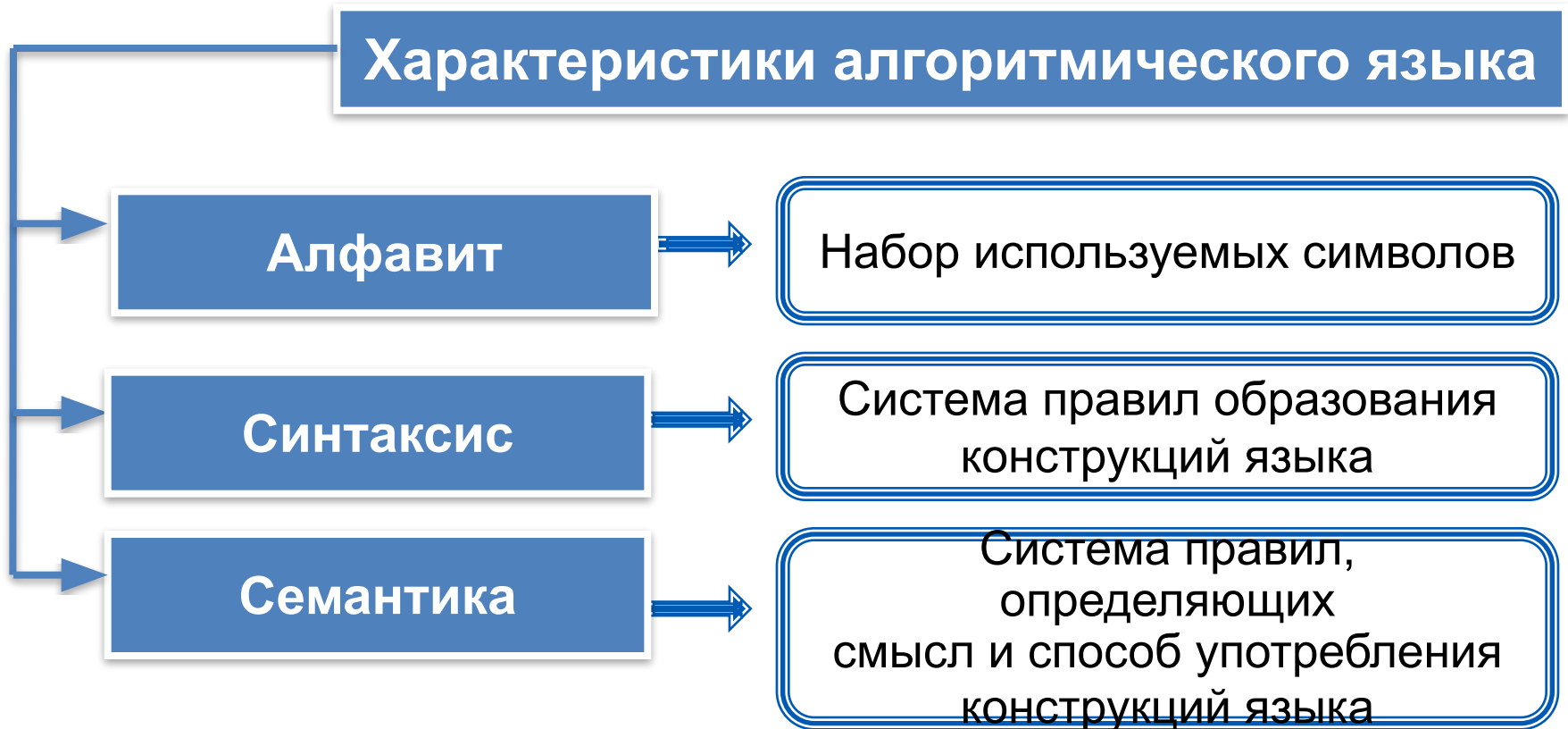
Блок пояснительных записей

Запись алгоритма Евклида с помощью блок-схемы



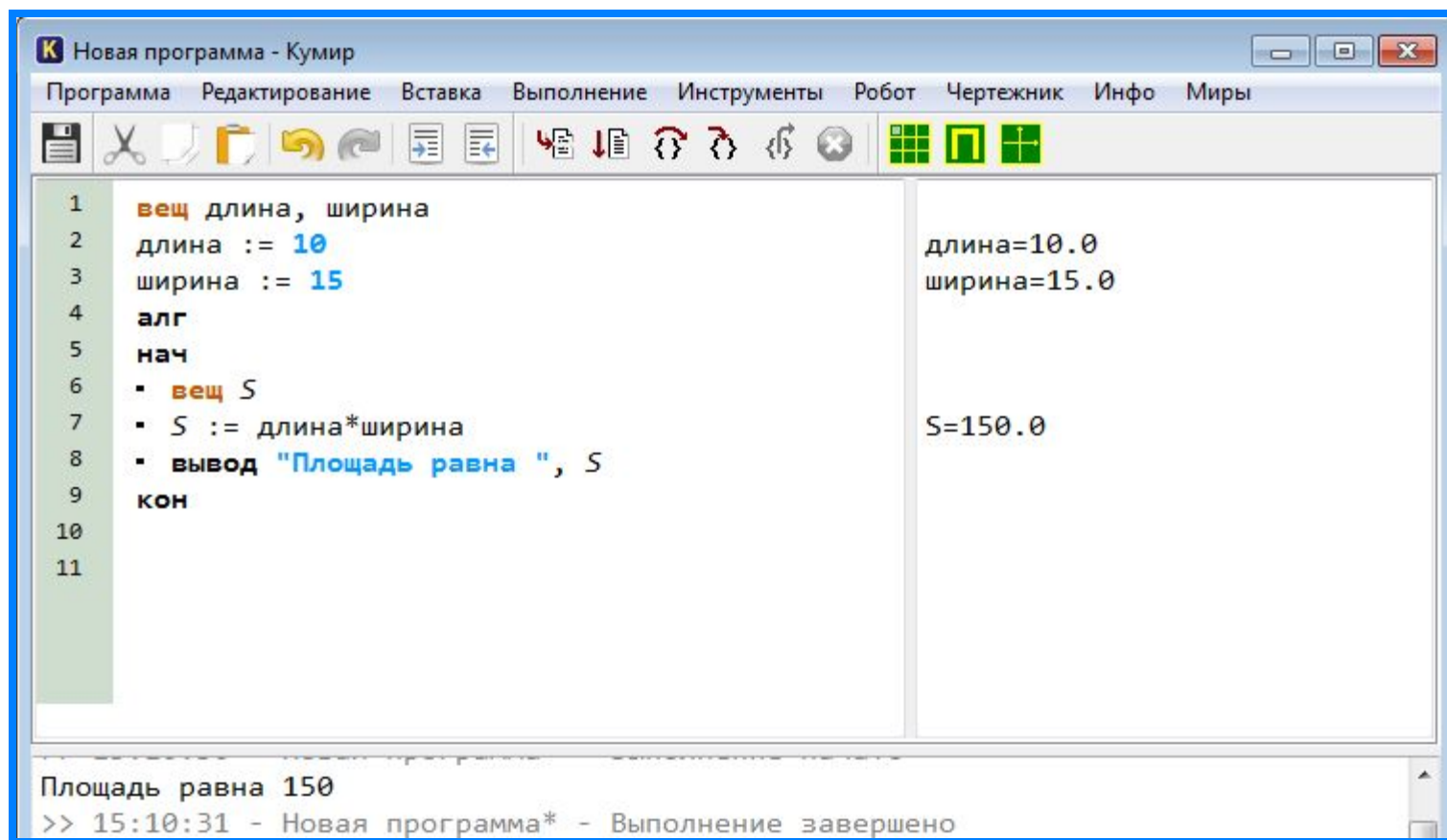
Алгоритмические языки

Алгоритмические языки - формальные языки, предназначенные для записи алгоритмов.



Общий вид программы на школьном алгоритмическом языке:

алг <название алгоритма>
нач
<последовательность команд>
кон



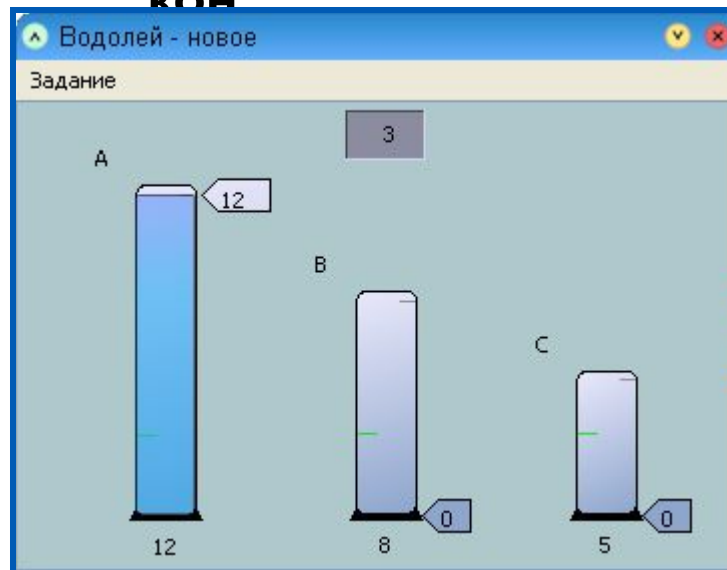
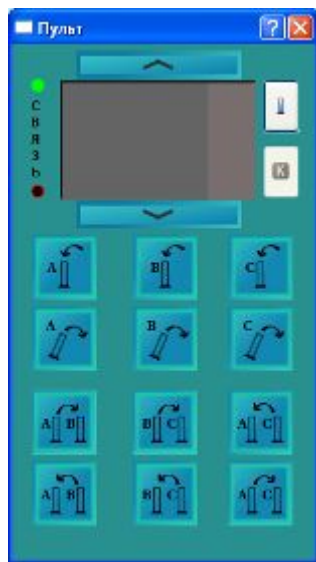
Алгоритм для исполнителя Водолей

алг переливания

нач

наполнить сосуд ёмкостью 8 л из сосуда ёмкостью 12 л
наполнить сосуд ёмкостью 5 л из сосуда ёмкостью 8 л
вылить всё из сосуда ёмкостью 5 л в сосуд ёмкостью 12 л
вылить всё из сосуда ёмкостью 8 л в сосуд ёмкостью 5 л
наполнить сосуд ёмкостью 8 л из сосуда ёмкостью 12 л
долить из сосуда ёмкостью 8 л сосуд ёмкостью 5 л
вылить всё из сосуда ёмкостью 5 л в сосуд ёмкостью 12 л

кон



Опорный конспект

Способы записи алгоритмов

```
graph TD; A[Способы записи алгоритмов] --> B[Словесный]; A --> C[Блок-схема]; A --> D[Алгоритмический язык]; B --> E[Обычный разговорный язык]; C --> F[Геометрические фигуры]; D --> G[Слова имеют заданный смысл и способ записи];
```

Словесный

Обычный
разговорный
язык

Блок-схема

Геометрические
фигуры

**Алгоритмический
язык**

Слова имеют
заданный смысл
и
способ записи