

# Обработка информации и алгоритмы

Обработка информации производится каким-то субъектом или объектом (например, человеком или компьютером) в соответствии с определенными правилами. Будем его называть **исполнителем обработки информации**. Информация, которая подвергается обработке, представляется в виде исходных данных. На рисунке 2.2 в обобщенном виде представлен процесс обработки информации.



Рис. 2.2. Модель обработки информации

**Первый пример:** ученик (исполнитель), решая задачу по математике, производит обработку информации. Исходные данные содержатся в условии задачи. Математические правила, описанные в учебнике, определяют последовательность вычислений. Результат — это полученный ответ.

**Второй пример:** перевод текста с одного языка на другой — это пример обработки информации, при которой не меняется ее содержание, но изменяется форма представления — другой язык. Перевод осуществляет переводчик по определенным правилам, в определенной последовательности.

**Третий пример:** работник библиотеки составляет картотеку книжного фонда. На каждую книгу заполняется карточка, на которой указываются все параметры книги: автор, название, год издания, объем и пр. Из карточек формируется каталог библиотеки, где эти карточки располагаются в строгом порядке. Например, в алфавитном каталоге карточки располагаются в алфавитном порядке фамилий авторов.

**Четвертый пример:** в телефонной книге вы ищете телефон нужной вам организации, например плавательного бассейна; или в том же библиотечном каталоге разыскиваете сведения о нужной вам книге. В обоих случаях исходными данными является информационный массив — телефонный справочник или каталог библиотеки, а также критерии поиска — название организации или фамилия автора и название книги.

**Все эти виды обработки** может выполнять как человек, так и компьютер. В чем состоит принципиальное различие между процессами обработки, выполняемыми человеком и машиной?

Если исполнителем обработки информации является человек, то правила обработки, по которым он действует, не всегда формальны и однозначны. Человек часто действует творчески, неформально. Даже однотипные математические задачи он может решать разными способами. Работа журналиста, ученого, переводчика и других специалистов — это творческая работа с информацией, которая выполняется ими не по формальным правилам.

**Для обозначения формализованных правил, определяющих последовательность шагов обработки информации, в информатике используется понятие алгоритма.**

Из курса информатики основной школы вы знаете, что слово «алгоритм» произошло от имени **выдающегося математика средневекового Востока Мухаммеда аль-Хорезми**, описавшего еще в IX веке правила выполнения вычислений с многозначными десятичными числами. Правила сложения, вычитания, умножения столбиком, деления «уголком», которым вас учили в младших классах, — это алгоритмы аль-Хорезми.

С понятием алгоритма в математике ассоциируется известный способ вычисления **наибольшего общего делителя (НОД)** двух натуральных чисел, который называют алгоритмом Евклида.

**В словесной форме его можно описать так:**

1. Если числа не равны, то большее из них заменить на разность большего и меньшего из чисел.
2. Если два числа равны, то за НОД принять любое из них, иначе перейти к выполнению пункта

Первоклассник, который не знает, что такое НОД, но умеет сравнивать целые числа и выполнять вычитание, сможет исполнить алгоритм. Действовать при этом он будет формально.

Такой формализованный алгоритм легко запрограммировать для современного компьютера. Мечта создать машину — автоматическое устройство, которое сможет без вмешательства человека производить расчеты, появилась очень давно. Для ее реализации требовались не только технические возможности, но и глубокое понимание сущности алгоритмов обработки информации и разработка формализованного способа представления таких алгоритмов.

**В 30-х годах XX века возникает новая наука — теория алгоритмов.** Вопрос, на который ищет ответ эта наука: для всякой ли задачи обработки информации может быть построен алгоритм решения? Но чтобы ответить на этот вопрос, надо сначала договориться об исполнителе, на которого должен быть ориентирован алгоритм.

Английский ученый **Алан Тьюринг** предложил модель такого исполнителя, получившую название «машина Тьюринга». По замыслу Тьюринга, его «машина» является универсальным исполнителем обработки любых символьных последовательностей в любом алфавите. Практически одновременно с Тьюрингом (1936-1937 гг.) другую модель алгоритмической машины описал Эмиль Поста. Машина Поста работает с двоичным алфавитом и несколько проще в своем «устройстве». Можно сказать, что машина Поста является частным случаем машины Тьюринга. Однако именно работа с двоичным алфавитом представляет наибольший интерес, поскольку, как вы знаете, современный компьютер тоже работает с двоичным алфавитом. Подробнее с машиной Поста вы познакомитесь в следующем параграфе.

На основании моделей Тьюринга, Поста и некоторых других ученые пришли к выводу о существовании алгоритмически неразрешимых задач.

Язык программирования алгоритмических машин представляет собой описание конечного числа простых команд, которые могут быть реализованы в автоматическом устройстве.

**Совокупность всех команд языка исполнителя называется системой команд исполнителя алгоритмов — СКИ.**

Алгоритм управления работой алгоритмической машины представляет собой конечную последовательность команд, посредством выполнения которой машина решает задачу обработки информации.

**Алгоритм управления такой машиной должен обладать следующими свойствами:**

- **дискретностью** (каждый шаг алгоритма выполняется отдельно от других);
- **понятностью** (в алгоритме используются только команды из СКИ);
- **точностью** (каждая команда определяет однозначное действие исполнителя);
- **конечностью** (за конечное число шагов алгоритма получается искомым результат).

Отметим разницу между понятиями «команда алгоритма» и «шаг алгоритма». **Команда** — это отдельная инструкция в описании алгоритма, а **шаг алгоритма** — это отдельное действие, которое исполнитель выполняет по команде. В циклических алгоритмах число шагов при выполнении алгоритма может быть больше, чем число команд в алгоритме, за счет повторного выполнения одних и тех же команд.

Обработка информации, наряду с хранением и передачей, относится к основным видам информационных процессов.

Ниже представлены ключи к заданиям сегодняшнего урока, и ваш смартфон будет вам незаменимым помощником.

## Обработка информации и алгоритмы

Исполнитель – это



Приведенные примеры иллюстрируют четыре различных вида обработки информации



Пример 1  
Ученик решает задачу по математике



Пример 2  
Перевод текста с одного языка на другой



Пример 3  
Библиотекарь создает картотеку



Пример 4  
Поиск нужного номера телефона в телефонном справочнике

Все эти виды обработки может выполнять как человек, так и компьютер. В чем состоит принципиальное различие между процессами обработки, выполняемыми человеком и машиной?

Алгоритм - это



Найти НОД чисел: 114 и 66

Совокупность всех команд языка исполнителя называется **системой команд исполнителя** алгоритмов — **СКИ**

**Свойства алгоритма**



Напишите три слова, которые больше всего запомнились на этом уроке:

1.
2.
3.

# Обработка информации и алгоритмы

# Обработка информации

– это всегда решение некоторой  
информационной задачи.



# Модель обработки информации



– это процесс перехода от  
ИСХОДНЫХ ДАННЫХ к результату.



# Ученик решает задачу по математике

Исполнитель

Ученик

Исходные данные

Условие задачи

Правила обработки

Математические  
правила, законы

Результат

Полученный ответ



# Перевод текста с одного языка на другой

Исполнитель

Исходные данные

Правила обработки

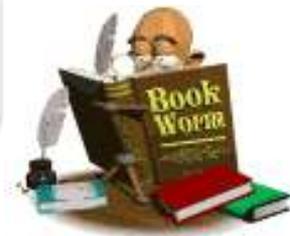
Результат

Переводчик

Текст на одном языке

Правила перевода

Текст на другом языке



# Библиотекарь создает картотеку

Исполнитель

Исходные данные

Правила обработки

Результат

Библиотекарь

Беспорядочный набор  
книг

Алфавитный порядок

Картотека библиотеки



# Поиск нужного номера телефона в телефонном справочнике

Исполнитель

Исходные данные

Правила обработки

Результат

Человек, производящий  
поиск

Телефонный справочник

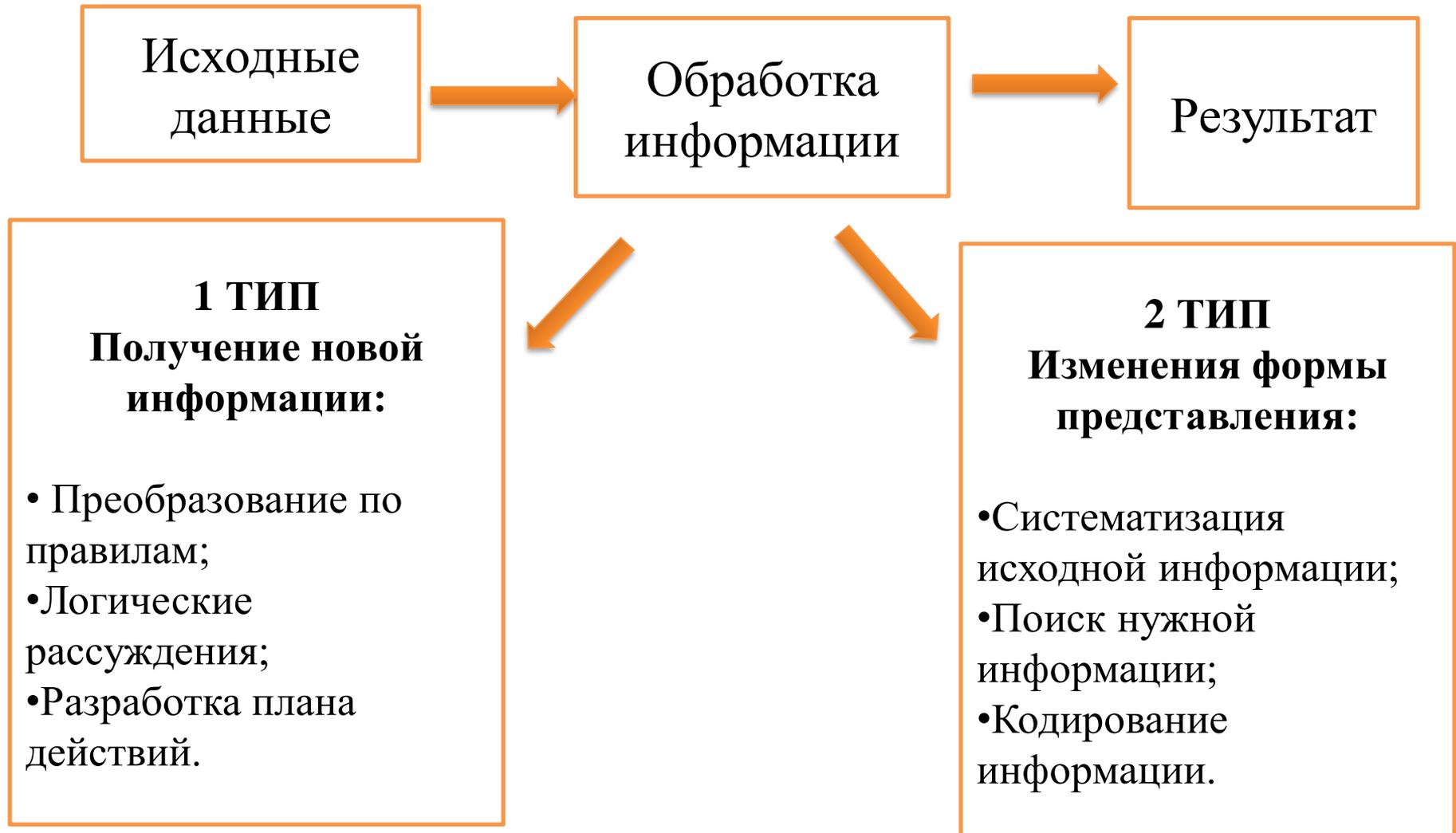
Алфавитный порядок

Нужный номер  
телефона



# Обработка информации:

(Решение информационных задач)



# Исполнитель

- Неформальный (человек)
- Формальный (ПК)



# Алгоритм

Обычно под **алгоритмом** понимают набор правил, определяющих процесс преобразования исходных данных задачи в искомый результат.



**Ал-Хорезми** написал книгу «Об индийском счёте», способствовавшую популяризации десятичной позиционной системы записи чисел во всём Халифате, вплоть до Испании.

Имя автора, в латинизированной форме (**Algorismus, Algorithmus**),

# Алгоритм Евклида



Определение наибольшего общего делителя (НОД)

Древнегреческие математики называли этот алгоритм **ἀνθυφαίρεσις** или **ἀνταναίρεσις** — **«взаимное вычитание»**.

Этот алгоритм не был открыт Евклидом, так как упоминание о нём имеется уже в работах Аристотеля, который жил раньше Евклида.

# Алгоритм Евклида

- 1) Если числа не равны, то большее из них заменить на разность большего и меньшего из чисел.
- 2) Если два числа равны, то за НОД принять любое из них, иначе перейти к выполнению пункта 1.

$$\text{НОД}(A, B) = ?$$

# Задача

Шаг	1-е число	2-е число
	32	24
1	8	24
2	8	16
3	8	8
ИТОГ	$\text{НОД}(32, 24)=8$	

# Задача для самостоятельного решения

Найти НОД чисел: 114 и 66

Ответ:

6

# Свойства алгоритма

 дискретность

Алгоритм должен быть разбит на последовательность отдельно выполняемых шагов

 понятность

Алгоритм должен содержать только те команды, которые входят в систему команд исполнителя

 точность

Любая команда алгоритма должна определять однозначное действие исполнителя

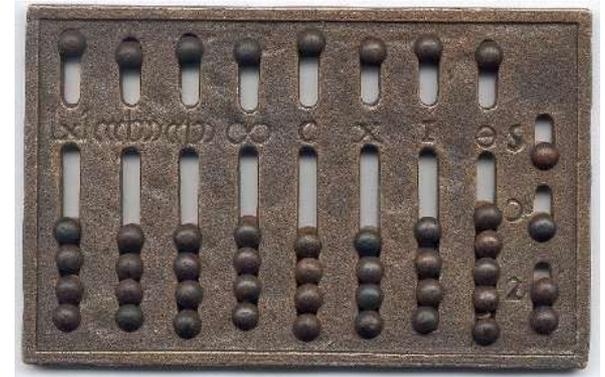
 конечность

За конечное число шагов должен быть получен результат

# Алгоритмические машины

В 30-х годах XX века возникает новая наука — теория алгоритмов.

Вопрос, на который ищет ответ эта наука: для всякой ли задачи обработки информации может быть построен [алгоритм](#) решения?



- Абак

# Машина Тьюринга

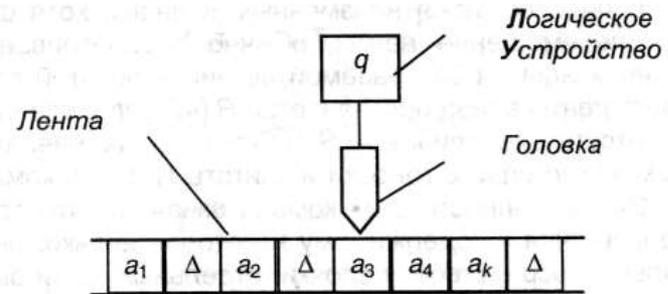
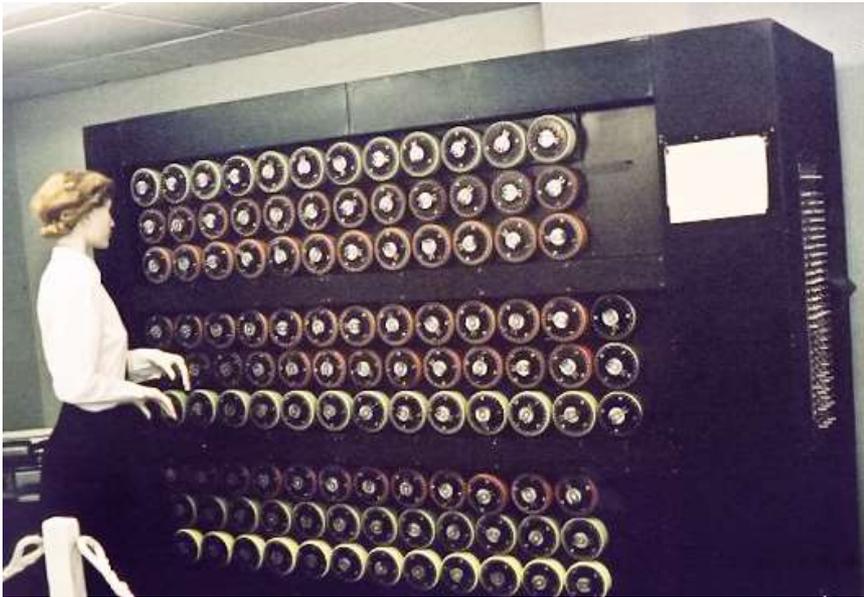


Рис. 7.1. Схема машины Тьюринга

Английский ученый



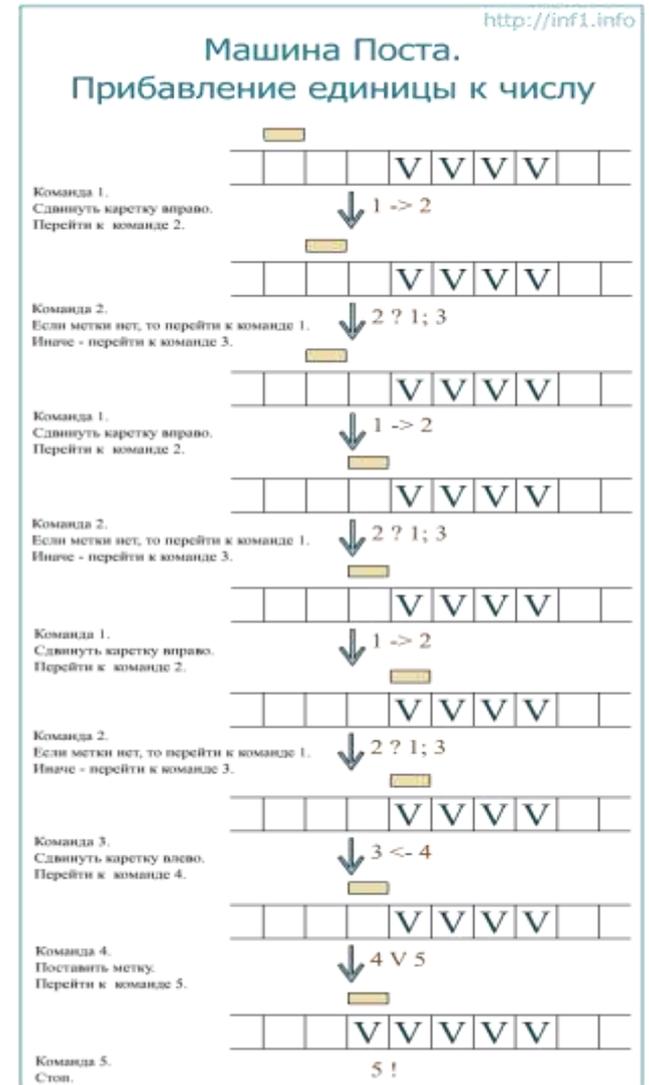
Алан Тьюринг

- является универсальным исполнителем обработки любых символьных последовательностей в любом алфавите.

# Машина Поста

- работает с двоичным алфавитом и несколько проще в своем «устройстве».

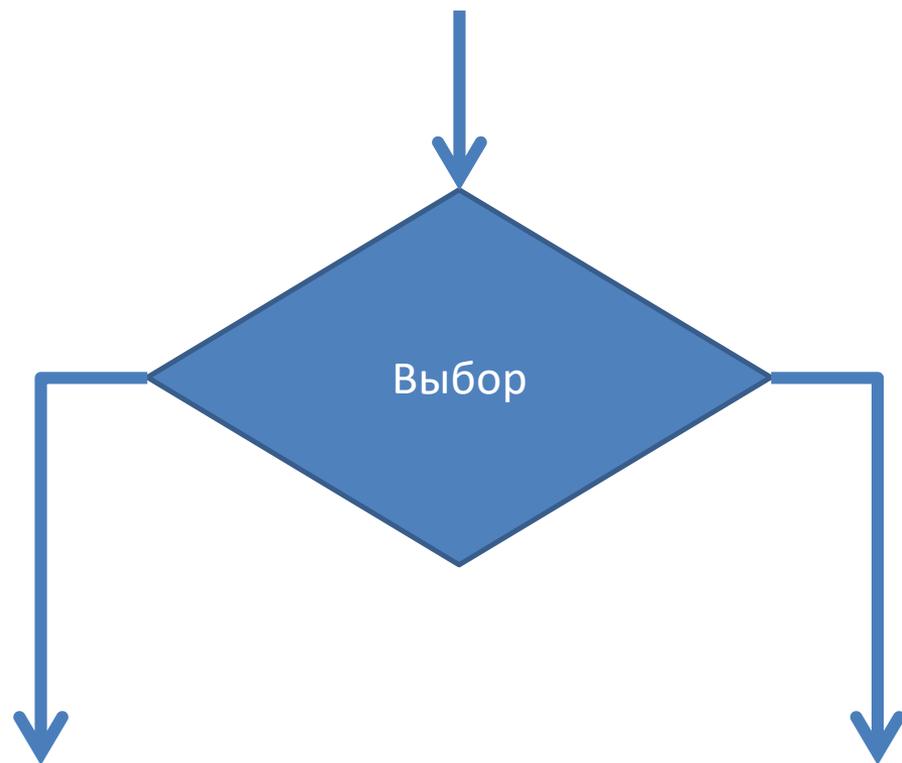
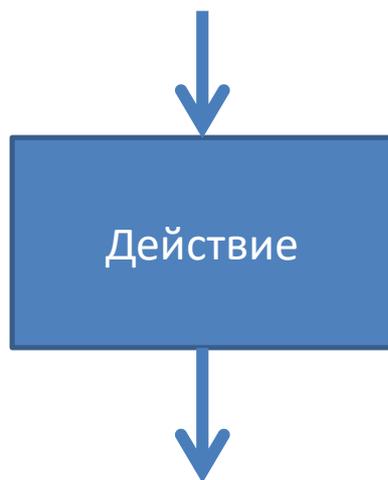
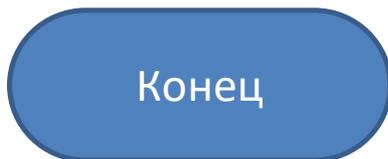
это **абстрактная** (несуществующая реально) вычислительная машина, созданная для уточнения (формализации) понятия алгоритма. Представляет собой универсальный исполнитель, позволяющий вводить начальные данные и читать результат выполнения программы.



# Алгоритм управления работой алгоритмической машины

- представляет собой конечную последовательность команд, посредством выполнения которой машина решает задачу обработки информации.

# Составьте алгоритм нахождения корней квадратного уравнения в виде блок-схемы



# Домашнее задание

**§9**