



# Теория алгоритмов

## Лекция №10. Основные определения и свойства



Без алгоритма не вытащишь и рыбку из пруда .  
(Из народа)

Лектор – Шаповалов С.П.  
Центр компьютерных наук Сумского государственного  
университета



# *Содержание лекции.*



- 1. Понятие алгоритма и его свойства.**
- 2. Краткий исторический ракурс.**
- 3. Современное представление.**
- 4. Задачи, решаемые в данном курсе.**





**Тео́рия алго́ри́тмов** — наука, изучающая общие свойства и закономерности **алгоритмов** и разнообразные формальные модели их представления.



**Задачи теории алгоритмов** : формальное доказательство алгоритмической неразрешимости задач; асимптотический анализ сложности алгоритмов; классификация алгоритмов по классам сложности;



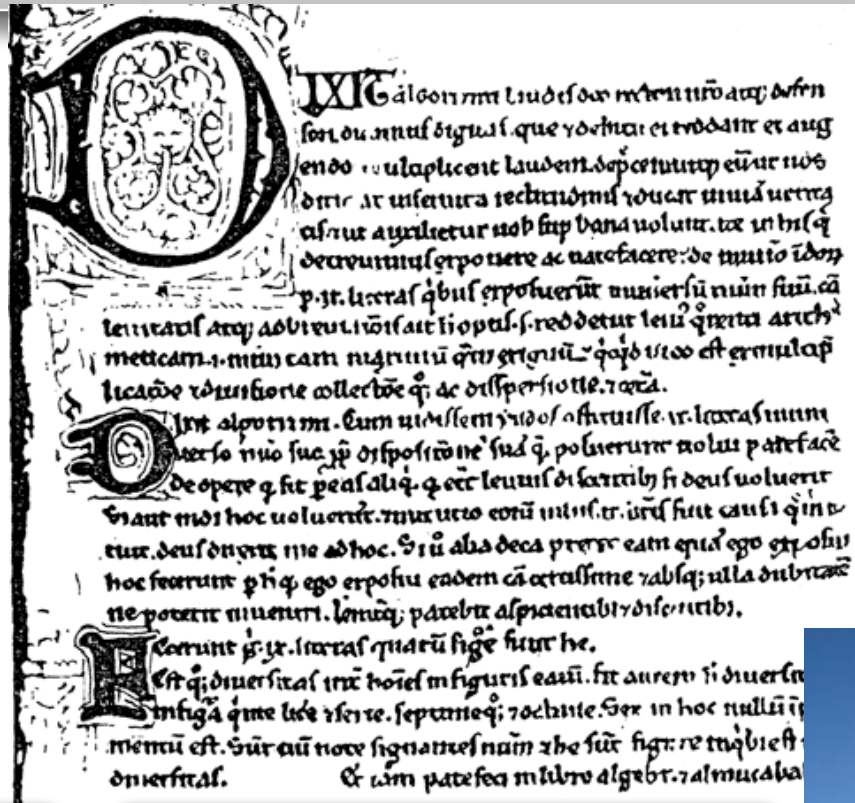
Развитие теории алгоритмов начинается с доказательства **К. Гёделем** теорем о неполноте формальных систем, включающих арифметику, первая из которых была доказана в **1931 г.**



Абу Абд Аллаh Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми  
 араб. أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي; ок.  
 783, Хива, Хорезм — ок. 850, Багдад)

Трактат. «Аль-китаб аль-мухтасар фи хисаб аль-  
 джабр валь-мукабала».

(по-арабски **الكتاب المختصر في حساب الجبر**)



Страничка на персидском

Первая страница текста трактата (латынь).



Переводчик дал название «*Algoritmi de numero Indorum*» («Алгоритми о счёте индийском»). Эта книга была дважды переведена в XII веке на латынь.

Перевод книги начинается словами: «*Dixit algorizmi...*» («Аль-Хорезми говорил: ...»)

Однако со временем такие объяснения всё менее занимали математиков, и слово *algorism* (или *algorismus*), неизменно присутствовавшее в названиях математических сочинений, обрело значение способа выполнения арифметических действий посредством арабских цифр, то есть на бумаге, без использования абака. Именно в таком значении оно вошло во многие европейские языки. Например, с пометкой «устар.» оно присутствует в представительном словаре английского языка *Webster's New World Dictionary*, изданном в 1957 г.





На одной из научных конференций по информатике ( 1984 г.) академик А. А. Самарский изобразил на слайде информатику в виде красавицы, что несется по научному океану на трёх китах. Имена этих китов: Модель, Алгоритм, Программа.



Авторы обзора основных достижений теории алгоритмов утверждают: "Алгоритмические концепции играют в процессе обучения и воспитания современного человека фундаментальную роль, сравнимую лишь с ролью письменности".

В современности слово "алгоритм", как научный термин, вышел за пределы математики. Этот термин применяется в самых различных областях науки и техники, понимая при этом точно сформулированное правило, назначение которого - управлять действиями для достижения необходимого результата.

**Алгоритм** - способ преобразования информации по правилам, сформулированным на определенном языке.

$A : D \rightarrow R$ ,  $D$  – вход,  $R$  – результат.

# Теория алгоритмов



## История возникновения

До конца XIX – начало XX века под словом алгоритм понимали метод или способ решения любой математической проблемы.

Исторически понятие алгоритма возникло в математике и есть в ней фундаментальным.

Первым алгоритмом, дошедшие до нас, в его интуитивном понимании - конечной последовательности элементарных действий, решающей поставленную задачу, считается предложенный Евклидом в III веке до нашей эры алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух чисел (алгоритм Евклида).

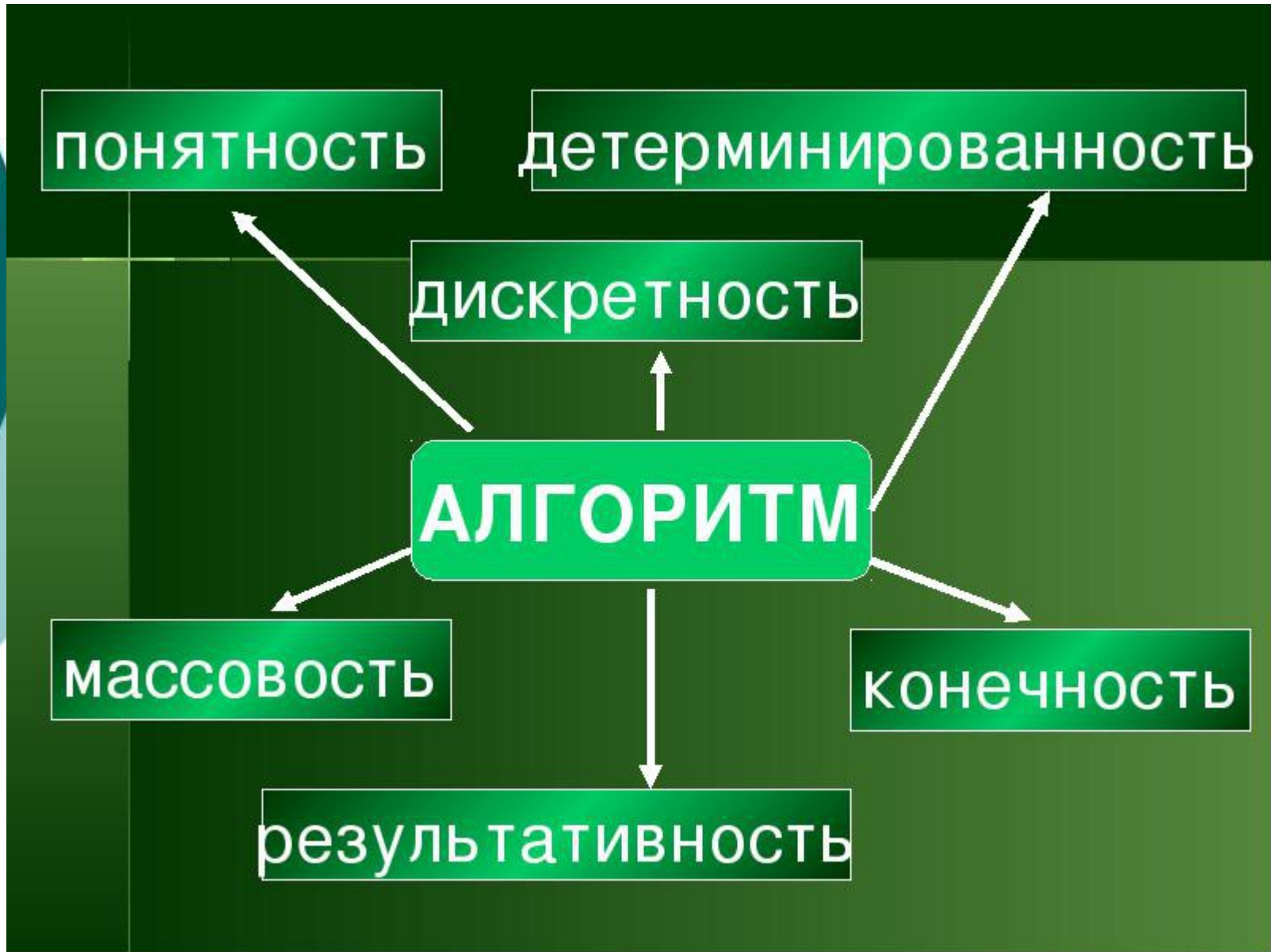
Впервые понятие алгоритма в современном значении этого слова появилось в трудах Феликса Эдуарда Жюстина Эмиля Бореля (1912) и Германа Клауса Гуго Вейля (1921).

Современное формальное определение алгоритма было дано в 30-50-х гг. XX века в работах Алана Мэтисона Тьюринга, Эмиля Леона Поста, Алонзо Чёрча, Нёрберта Винера, Андрея Андреевича Маркова.



# Who is who?







# ПОДУМАЙ!

- В сказке герою даётся поручение: “Пойди туда, не знаю куда, принеси то, не знаю, что”.

*Можно ли этот набор действий считать алгоритмом?*



## ПОДУМАЙ!

- Можно ли известное вам явление круговорот воды в природе считать алгоритмом?

Ответ обоснуйте. \_



# Алгоритмы в песнях

Песня «Если с другом  
вышел в путь»

Если с другом вышел в путь  
То веселей дорога

Все



Песня из фильма

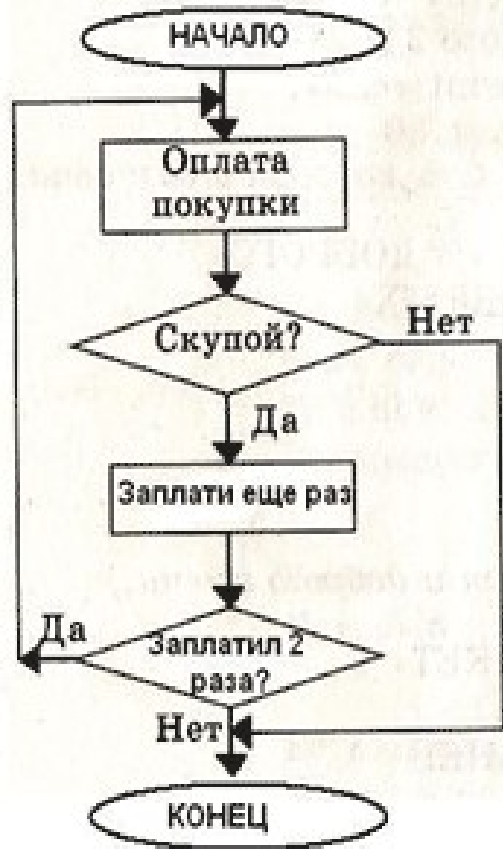
«Золотой ключик»

*Если живы жадины вокруг  
то  
удачу мы не выпустим из рук  
всё*



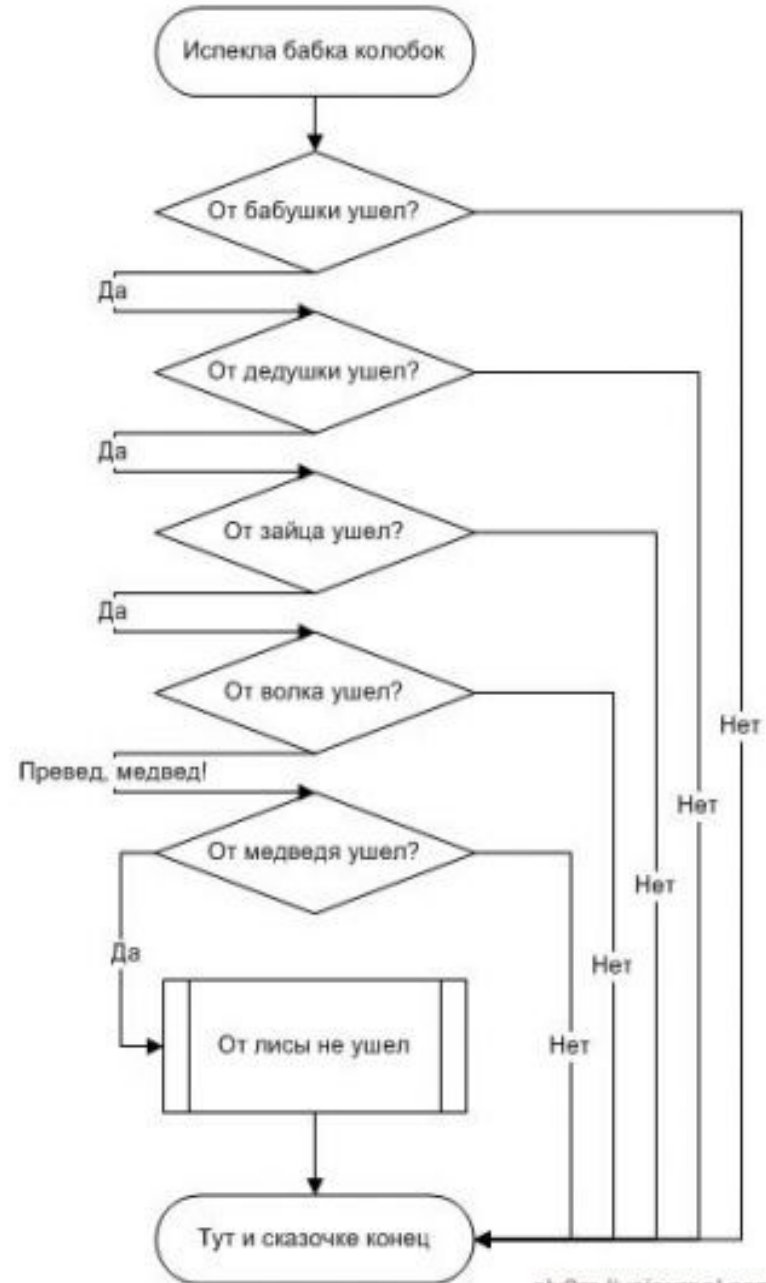


## Цикл джентльмена удачи



[sly2m.livejournal.com](http://sly2m.livejournal.com)

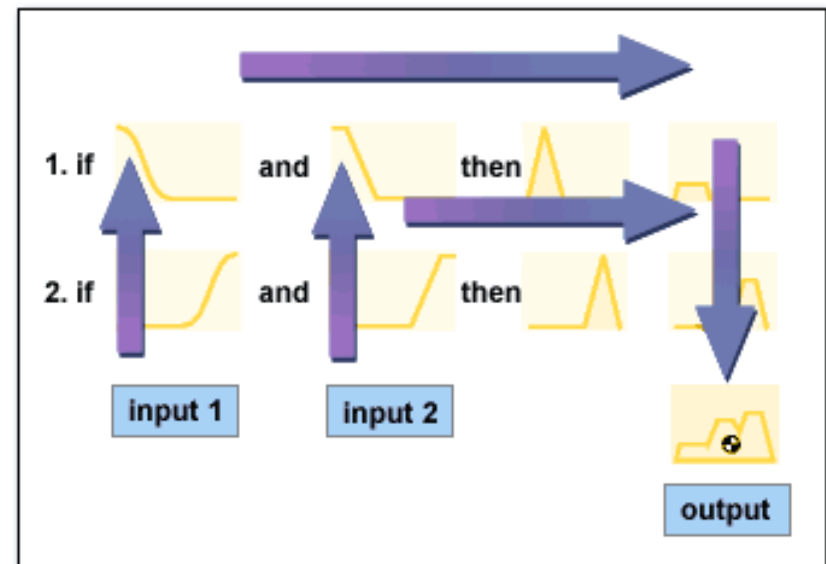
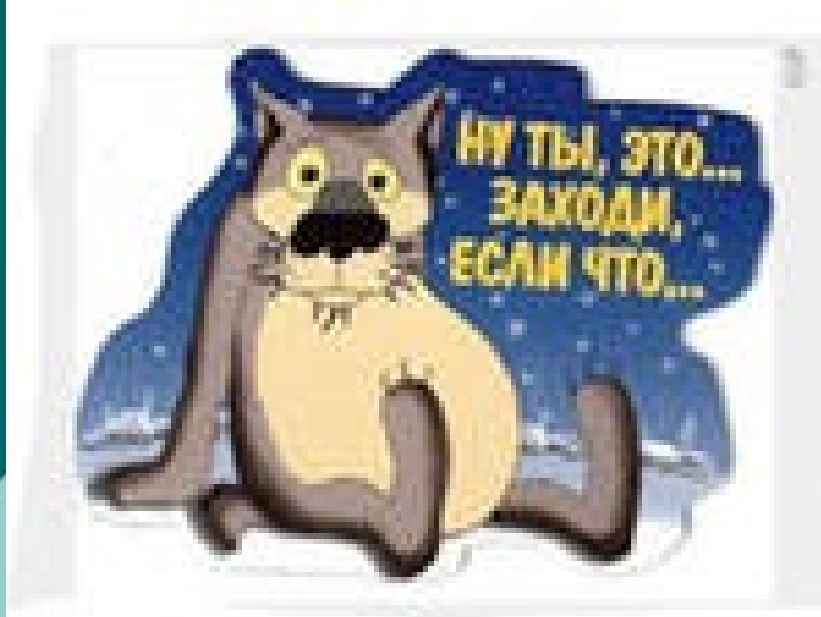
## Колобок



[sly2m.livejournal.com](http://sly2m.livejournal.com)



# Алгоритмы нечеткой логики



*Interpreting the Fuzzy Inference Diagram*



Баронесса Ада Лавлейс,

**Вопрос:**  
**Что такое алгоритм  
«под микроскопом»?**



Понятно, что **алгоритм** как сущность пришел к фундаментальным ценностям человечества из математики, а в современности получил статус центральной оси программирования и информатики в целом.

По своей природе **алгоритм** - *это интеллектуальный продукт, который является изобретенной его создателем последовательностью действий над входной информацией, строгое выполнение которой приведет к желанному или не желанному результату.*



## В настоящее время оформились следующие разделы в теории алгоритмов:

- классическая теория алгоритмов изучает проблемы формулировки задач в терминах формальных языков, вводит понятие задачи разрешения, проводит классификацию задач по классам сложности (P, NP и др.);
  - теория асимптотического анализа алгоритмов рассматривает методы получения асимптотических оценок ресурсоемкости или времени выполнения алгоритмов, в частности, для рекурсивных алгоритмов. Асимптотический анализ позволяет оценить рост потребности алгоритма в ресурсах (например, времени выполнения) с увеличением объема входных данных. Важную роль в развитии асимптотического анализа алгоритмов сыграли А. Ахо, Дж. Ульман, Дж. Хопкрофт;
  - теория практического анализа вычислительных алгоритмов решает задачи получения явных функции трудоёмкости, интервального анализа функций, поиска практических критериев качества алгоритмов, разработки методики выбора рациональных алгоритмов. Основопологающей работой в этом направлении следует считать фундаментальный труд Д. Кнута «Искусство программирования для ЭВМ».
- К теории алгоритмов тесно примыкают исследования, связанные с разработкой методов создания эффективных алгоритмов (динамическое программирование, метод ветвей и границ, метод декомпозиции, «жадные» алгоритмы, специальные структуры данных и т. д.).





• *Спасибо за внимание!!!*

