

О. В. Дробышевская, В. Н. Леванцов
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)
АЛГОРИТМ ПОИСКА ПРОСТЫХ
ЧИСЕЛ МЕТОДОМ РЕШЕТА ЭРАТОСФЕНА

Сама проблема получения простых чисел занимает ключевое место в математике, на ней основаны некоторые криптографические алгоритмы. Есть довольно много подходов к данной задаче, но самым простым является так называемое решето Эратосфена. Это решето представляет собой [алгоритм](#) поиска [простых чисел](#) до некоторого целого числа n . Авторство алгоритма приписывают древнегреческому математику [Эратосфену Киренскому](#).

Реализация алгоритма выполняется соответственно следующим пунктам:

1. Сначала подряд выписываются все целые числа от первого простого числа 2 до заданного числа $n \leq 10^6$ (2, 3, 4, ..., n).
 2. Переменной p присваивается значение первого простого числа, т.е. 2 ($p:=2$).
 3. Далее следует зачеркнуть в списке все числа, кратные p (все четные числа).
 4. Первое незачеркнутое число, значение которого больше p , присваивается значению переменной p .
 5. Повторять шаги 3 и 4 до тех пор, пока p^2 не станет больше, чем n .
- Теперь все не зачеркнутые числа в списке – простые.

На практике возможно несколько улучшить данный алгоритм. Так как до выполнения пункта 3 все составные числа, значения которых меньше p^2 , уже вычеркнуты, числа можно зачеркивать, начиная сразу с числа p^2 . И, соответственно, останавливать алгоритм можно, когда p^2 станет больше, чем n .

Псевдокод:

Вход: натуральное число n

Пусть A — булевский массив, индексируемый числами от 2 до n ,

значения которого изначально равны *true*.

для $i := 2, 3, 4, \dots$, пока $i^2 \leq n$:

если $A[i] = \text{true}$:

для $j := i^2, i^2 + i, i^2 + 2i, \dots$, пока $j \leq n$:

если $A[j] = \text{true}$:

$A[j] := \text{false}$

Теперь все числа i , такие что $A[i] = \text{true}$, являются простыми.

Данный алгоритм считается самым простым способом поиска простых чисел, однако он же является самым медленным в реализации. Существует множество более быстрых способов поиска, но большинство из них являются улучшенными версиями именно решета Эратосфена.