**DOI 10.12851/EESJ201503C05ART06**

***Yurij F. Klimov,***
*Retired,*
*Perm*

# Another Approach to the Prime

***Key words:*** *Prime number formula, the test of simplicity.*

***Annotation:*** *The formulas for calculating the composite numbers belonging to:*

$$N = 6n \pm 1$$

*and the simplicity are given test.*

Исторически сложились три направления нахождения простых чисел: поиск формул прямого вычисления, поиск теста простоты и метод решеток. Только последний метод обходит трудности связанные с особыми свойствами простых чисел и «хаотичным» их распределением в множестве натуральных чисел, так как при расчетах методом решеток используется одно из свойств составных чисел – делимость. Но возможности метода сужены, так как он ограничивает поиск простых чисел выбранным диапазоном натурального ряда. В данной работе показано как свойство делимости составных чисел может быть использовано более эффективно.

Известны выражения, характеризующие множества нечетных чисел не кратных 3.

$$N = 6n - 1 \tag{1}$$

$$N = 6n + 1 \tag{2}$$

где n=1,2,3…

Разделим это множество на два подмножества: простые (P) и составные числа (A), которым соответствуют параметры $n_p$ и $n_a$. Параметр $n_a$ для расчета чисел второго подмножества определим из уравнения, составленного из выражения (1) или (2) и, последовательно, одного из простых чисел. Для начального уравнения используем наименьшее простое число 5 не входящее в выражения (1) и (2)

$$6n_a - 1 = 5i$$

или

$$n_a = (5i + 1)/6$$

Общим решением этого уравнения при

$$i = 6k + 1$$

является выражение:

$$n_a = 1 + 5k$$

где k=1,2,3…..

$n_a$ характеризует множество чисел, запрещенных для расчета простых чисел по формуле (1), так как все они кратны 5. Минимальным запрещенным числом для расчета простых чисел по формуле (1) является число 6. Таким образом, числа 2,3,4,5 могут быть использованы для расчета простых чисел по формуле (1) - 11,17,23,29. Соответствующие им значения $n_a$ определяется выражениями $2 + 11k$, 3+17k, 4+23k, 5+29k. Расчет может быть продолжен с накоплением базы запрещенных и простых чисел.

Все последующие уравнения будут составляться не только для простых чисел, но для всех чисел ряда

$$6m - 1$$

что приведет к дублированию результатов, но позволит вывести общую формулу запрещенных чисел.

$$n_a = ((6m - 1)(6k - 1) + 1)/6$$

откуда

$$n_a = k(6m + 1) - m \tag{3}$$

или

$$n_a = m(6k - 1) + k \tag{4}$$

Заменим в выражениях (4) и (5) $n_a$ на произвольное число $M$ и запишем в виде:

$$(M + m)/(6m + 1) = k \tag{5}$$

$$(M - k)/(6k - 1) = m \tag{6}$$

Таким образом, число $M = n_p$, может быть использовано для расчета простых чисел, если выражения (6) или (7) не имеют решения в целых числах. Эти выражения могут быть также использованы как тест простоты числа $N$, если привести его к виду:

$$M = (N + 1)/6$$

Аналогичный анализ может быть проведен для формулы (2), начиная уравнения:

$$6n + 1 = 7i$$

Получаем:

$$n_{a1} = k(6m + 1) + m \quad (7)$$

Видно, что выражения (7) не включает числа кратные 5. Уравнение вида:

$$6n + 1 = 5i$$

имеет решение при $i = 6k - 1$

$$n_{a2} = k(6m - 1) - m \quad (8)$$

Следовательно, проверка на простоту числа в этом случае должно проводиться по двум формулам одновременно.

$$(M - m)/(6m + 1) = k \quad (9)$$

$$(M + m)/(6m - 1) = k \quad (10)$$

где

$$M = (N - 1)/6$$

В обоих случаях не должно быть решения в целых чисел.
Геометрически параметр $n_a$ в координатах $n$ и $k$ располагаются по оси $n$ через 5 единиц начиная с 6 и на лучах с углом наклона к оси $n$ равном

$$\cot^{-1}(6m + 1)$$

и сдвигом от начала координат ($n = 1, k = 1$) на величину

$$6m - 1$$

Числа параметров $n_{a2}$ и $n_{a1}$ располагаются на оси $n$ через 5 единиц начиная с 4 и через 7 единиц начиная с 8, а также на двух сериях лучей с наклоном к оси $n$ под углами

$$\cot^{-1}(6m-1)$$

и

$$\cot^{-1}(6m+1)$$

и сдвигом от начала оси $n$ на

$$6m-1$$

и

$$6m+1$$

Таким образом, числа $n_p$ размещены на оси $n$ в последовательно расположенных группах по 4 единицы в разной степени перекрытых числами $n_a$ ($n_{a1}$), ($n_{a2}$), что моделирует картину хаоса.

Задачу максимум, поставленную в начале работы - найти формулу вычисления простого числа - выполнить не удалось, что является объективным результатом. Можно несколько облегчить задачу, если решать ее применительно либо к множеству

$$6n+1$$

или

$$6n-1$$

что позволяет найти частные решения, что подтверждается числами Мерсенна (множество 6n+1), и числами Ферма (множество 6n-1). Задача поиска формулы простого числа для множества

$$6n-1$$

сводится к поиску закона распределения чисел натурального ряда $n_p$ не закрытых числами шкал

$$1+5n$$

$$2+11n$$

$$3 + 17n$$

и так далее. Отметим также, что появление каждого нового простого числа P означает наложение новой шкалы на натуральный ряд чисел и, следовательно, уменьшение числа незакрытых чисел, то есть уменьшение частоты появления простых чисел.

Полезным результатом данной работы является предложенный тест простоты, так как он является универсальным, истинным, позволяет вести расчеты с числами ~ в 6 раз меньшими самих простых чисел и уменьшает время счёта по сравнению с существующими тестами.

***References:***


1. *Matiyasevich Yu.V. Formula for primes: Quantum, №5, Moscow, 1975.*
2. *Halperin GA. Prosto about prime numbers: Quantum, №4, Moscow, 1987.*
3. *Akylbay MI, Ushtenov ER. New theorem on the prime criteria: International Journal of Applied and functional studies, №1-2, Moscow, 2014.*