Романов Вадим Николаевич

ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ ФЕРМА И ЕГО СВЯЗЬ С ПРОСТЫМИ ЧИСЛАМИ

В статье дано общее решение квадратного уравнения Ферма, исследовано поведение различных классов базовых решений уравнения. Показана возможность использования решений для получения простых чисел и доказательства гипотезы Ландау и бинарной гипотезы Гольдбаха. Теоретические исследования сопровождаются примерами, поясняющими общие соотношения.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/10/28.html

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 10 (100). С. 110-113. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/10/

**OPERATIVE KOMSOMOL GROUPS OF VIGILANTES:
FROM YOUTH INITIATIVE TO THE FIRST SOVIET PRIVATE SECURITY COMPANIES**

Reshmet Dmitrii Aleksandrovich
Kuban State University (Branch) in Slavyansk-on-Kuban
dreshmet@yandex.ru

The article deals with the history of the development of the operative Komsomol groups of vigilantes during the difficult "perestroika" period of the second half of the 80s of the XX century. According to the author, after the actual collapse of the system of voluntary national groups operative Komsomol groups became the only non-governmental organization of law-enforcement orientation in the USSR, which allowed the Central Committee of the All-Union Leninist Young Communist League to make an attempt of transferring public initiative into the mainstream of market relations – to let the operative groups provide the population with private security services. Due to objective reasons the initiative of the Central Committee of the All-Union Leninist Young Communist League did not receive legislative support, but many Komsomol operatives became active members of the first Soviet private security companies in new economic environment.

Key words and phrases: voluntary national groups; operative Komsomol groups of vigilantes; Komsomol; private security companies; perestroika.

УДК 511
Физико-математические науки

В статье дано общее решение квадратного уравнения Ферма, исследовано поведение различных классов базовых решений уравнения. Показана возможность использования решений для получения простых чисел и доказательства гипотезы Ландау и бинарной гипотезы Гольдбаха. Теоретические исследования сопровождаются примерами, поясняющими общие соотношения.

Ключевые слова и фразы: теория чисел; теорема Ферма; натуральные числа; общее решение квадратного уравнения Ферма; генерация простых чисел; бинарная гипотеза Гольдбаха; гипотеза Ландау.

Романов Вадим Николаевич, д.т.н., профессор
г. Санкт-Петербург
vromanvpi@mail.ru

ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ ФЕРМА И ЕГО СВЯЗЬ С ПРОСТЫМИ ЧИСЛАМИ©

Квадратное уравнение Ферма получается из общего уравнения при $p = 2$ и имеет вид

$$x^2 + y^2 = z^2, \quad (1)$$

где x, y, z – натуральные числа.

Как показано в статье автора [2, с. 142], уравнение (1) можно записать в виде

$$2\delta_1 + \delta_2 = 3, \quad (2)$$

где δ_1, δ_2 – положительные рациональные числа. В [Там же] даны частные решения уравнения (1). Целью настоящей статьи является исследование общего решения уравнения (1) и его связи с простыми числами. В общем случае для получения решений уравнения положим $\delta_1 = 1/k$, $\delta_2 = (3k – 2)/k$, так, чтобы выполнялось (2), где k – произвольное положительное рациональное число, большее 2/3. В связи с этим возникает ряд интересных вопросов. Покажем, как получить все базовые решения квадратного уравнения, т.е. такие, что x, y, z не имеют общего делителя. Отметим, что, если x, y, z – все четные, то решение не будет базовым. Выделим три случая:

1. Множество решений, порождаемое целыми, положительными значениями k, т.е. $k = 1, 2, 3$ и т.д. Каждому значению k соответствует свое базовое решение.

2. Множество решений, порождаемое рациональными значениями k, когда k – правильная дробь в интервале $2/3 < k < 1$. Положим $k = n/(n+1)$, где $n = 3, 4, 5$ и т.д., тогда $k = 3/4, 4/5, 5/6, 6/7$ и т.д. Каждому значению k соответствует базовое решение.

3. Множество решений, порождаемое рациональными значениями k, когда k – неправильная дробь в интервале $1 < k < \infty$. Здесь удобно выделить два случая в зависимости от того, является ли знаменатель дроби четным или нечетным числом. При четном знаменателе полагаем $k = l_1/2l$, где l, $l_1 = 1, 2, 3$ и т.д., причем $l_1 \geq 2l$, l_1 и $2l$ – взаимно простые числа. Фиксируя знаменатель, изменяем числитель, что дает

последовательность значений k, каждому из которых соответствует базовое решение. Например, для $l = 1$ имеем последовательность со знаменателем 2, а именно, $k = 3/2, 5/2, 7/2$ и т.д. Для $l = 2$ получаем последовательность со знаменателем 4, т.е. $k = 5/4, 7/4, 9/4$ и т.д. Если теперь знаменатель является нечетным числом, то полагаем $k = l_1/(2l + 1)$, где снова l, $l_1 = 1, 2, 3$ и т.д., причем $l_1 \geq (2l + 1)$, l_1 и $(2l + 1)$ – взаимно простые числа. Например, для $l = 1$ имеем последовательность со знаменателем 3, а именно, $k = 4/3, 5/3, 7/3, 8/3, 11/3$ и т.д. Для $l = 2$ получаем $k = 6/5, 7/5, 8/5, 9/5, 11/5$ и т.д. Изложенная процедура позволяет получить все решения квадратного уравнения.

В качестве второй задачи рассмотрим построение базовых решений квадратного уравнения, таких, что y, z – оба нечетные и $z – y = n – m = 2$, так как эта задача связана с проблемой генерации простых чисел. Используя (18), (12а), (13а) из [Там же], находим, что искомые решения имеют вид $x = 6k$, $y = 9k^2 – 1$, $z = 9k^2 + 1$. Так как y, z – оба нечетные числа, то k должно быть четным числом, т.е. $k = 2, 4, 6, 10$ и т.д. Видно, что x и y – всегда составные числа, а z может быть простым числом, если k оканчивается на 0, 2 или 8, при этом z оканчивается на 1 или 7 соответственно. В первом случае k принимает значения 10, 20, 30, 40, 50 и т.д., при этом z образует последовательность с первым членом 901 и переменным периодом $180(k + 5)$. Выражение для z в этом случае удобно представить в виде $z = 9k^2 + 1 = 900t^2 + 1$, где $t = 1, 2, 3$ и т.д. Отметим, что число k может принимать значения степени числа 10, при этом z представимо в виде $9\cdot10^{2r} + 1$, где $r = 1, 2, 3$ и т.д. Нетрудно проверить, что среди чисел z имеются простые числа, например, 8101, 14401, 22501, 32401, 44101, 57601, 72901, 90001, 176401 (проверка проводилась в интервале до 200000).

Во втором случае k принимает значения 2, 12, 22, 32, 42, 52 и т.д., при этом z образует последовательность с первым членом 37 и переменным периодом $180(k + 5)$. Выражение для z в этом случае удобно представить в виде $z = 9k^2 + 1 = 36(1 + 5t)^2 + 1$, где $t = 0, 1, 2, 3$ и т.д. Отметим, что число k может принимать значения степени числа 2, при этом z представимо в виде $36\cdot2^{8t} + 1$, где $t = 0, 1, 2, 3$ и т.д. Нетрудно проверить, что среди чисел z имеются простые числа, например, 37, 1297, 4357, 15877, 24337, 93637, 156817 (проверка проводилась в интервале до 200000). В третьем случае k принимает значения 8, 18, 28, 38, 48 и т.д. Число z в этом случае удобно представить в виде $z = 9k^2 + 1 = 36(4 + 5t)^2 + 1$, где $t = 0, 1, 2, 3$ и т.д. Среди этих чисел также имеются простые, например, 577, 2917, 7057, 41617, 69697, 197137 и т.д. (проверка проводилась в интервале до 200000). Так как период для окончаний (но, конечно, не для чисел) равен 5, то удобно представить числа $9k^2 + 1$ в виде пентад (пятерок). Имеем (1пр, 2искл, 1пр, 1с), (1пр, 2искл, 1пр, 1с), (1пр, 2искл, 1пр, 1пр), (1с, 2искл, 1с, 1пр), (1пр, 2искл, 1с, 1пр), (1пр, 2искл, 1с, 1пр), (1с, 2искл, 1пр, 1пр), (1с, 2искл, 1с, 1пр), (1с, 2искл, 1пр, 1пр), (1с, 2искл, 1с, 1пр), (1пр, 2искл, 1с, 1с), (1с, 2искл, 1с, 1с), (1с, 2искл, 1с, 1с), (1пр, 2искл, 1с, 1пр) и т.д. Здесь 1пр означает одно простое число, 2искл – два исключения, т.е. числа с окончанием 5, 1с – одно составное число. Запись в первой пентаде соответствует числам при $k = 2$ (37), $k = 4$ (145), $k = 6$ (325), $k = 8$ (577), $k = 10$ (901) и т.д. с шагом по k, равным 2. Окончания чисел в каждой пентаде изменяются следующим образом: 7, 5, 5, 7, 1. Закономерности в чередовании чисел повторяются достаточно регулярно, поэтому последовательность чисел $z = 9k^2 + 1$, принадлежащих одновременно решению квадратного уравнения, может быть использована для получения простых чисел.

Рассмотрим теперь числа $y = 9k^2 – 1 = (3k – 1)\cdot(3k + 1) = y_1\cdot y_2$. Так как k является четным числом и принимает значения 2, 4, 6, 10 и т.д., то оба сомножителя являются нечетными и различаются на 2. Числа $(3k – 1)$ образуют арифметическую прогрессию вида $5 + 6l$ с периодом 6, где $l = 0, 1, 2, 3$ и т.д., а числа $(3k + 1)$ – прогрессию $7 + 6l$ с тем же периодом. Числа y_1, y_2 могут быть оба простые, только одно из них простое или оба числа составные, причем разность между ними равна 2. Эти ситуации повторяются регулярно.

Так как разность между произвольными простыми числами кратна 2, а между соседними простыми, как правило, не превышает 30, причем разность в 32, 34, 36 единиц, как показано в статье автора [1, с. 99], встречается редко, то эти последовательности могут быть использованы для получения простых чисел. Увеличивая шаг по k до 4, 6, 8, 10, 12 и т.д., получим выборки, в которых оба числа (либо одно из них) будут во многих случаях простыми. Числа $(3k – 1)$ и $(3k + 1)$ принимают все окончания, характерные для простых чисел, причем в разных сочетаниях, т.е. в известном смысле дополняют друг друга. В частности, их окончания равны соответственно 5 и 7 при $l = 0$ ($k = 2$), 1 и 3 при $l = 1$ ($k = 4$), 7 и 9 при $l = 2$ ($k = 6$), 3 и 5 при $l = 3$ ($k = 8$), 9 и 1 при $l = 4$ ($k = 10$), и далее они повторяются с периодом 5. Таким образом, последовательности $(3k – 1)$ и $(3k + 1)$ при изменении k позволяют получать простые числа и, более того, пары простых чисел, различающиеся на 2 (числа с окончанием 5 при этом следует отбрасывать). Так как квадратное уравнение Ферма имеет бесконечно много решений данного вида, и ни одну из возможностей нельзя предпочесть другой, то можно утверждать, что имеется бесконечно много простых чисел, различающихся на 2, т.е. справедлива гипотеза Ландау.

Мы рассмотрели случай, когда y, z – оба нечетные и $z – y = n – m = 2$, тогда x – четное число. Случай, когда x и y – нечетные, а z – четное число – невозможен, как следует из предыдущего анализа. Рассмотрим случай, когда x и z – нечетные, а y – четное число. Используя предыдущие рассуждения, получаем базовые решения вида $x = 3k$, $y = (9k^2 – 1)/2$, $z = (9k^2 + 1)/2$, где $k = 1, 3, 5, 7$ и т.д. При k =1 получаем $x = 3$, $y = 4$, $z = 5$; при k =3 имеем $x = 9$, $y = 40$, $z = 41$ и т.д. Рассмотрим связь этих решений с простыми числами. Выражение для z может быть простым числом, если k оканчивается на 3, 5 или 7; тогда z оканчивается на 1, 3, 1 соответственно. Снова используя введенную выше запись в виде пентад, запишем результат в сокращенном виде. Имеем (3пр, 1с, 1искл), (1искл, 3пр, 1искл), (1искл, 1пр, 1с, 1с, 1искл), (1искл, 3с, 1искл), (1искл, 2с, 1пр, 1искл),

(1искл, 3пр, 1искл), (1искл, 1с, 2пр, 1искл), (1искл, 1пр, 1с, 1пр, 1искл), (1искл, 2с, 1пр, 1искл), (1искл, 1пр, 2с, 1искл) и т.д. Запись в первой пентаде соответствует числам при $k = 1$ (5), $k = 3$ (41), $k = 5$ (113), $k = 7$ (221), $k = 9$ (365) и т.д. с шагом по k, равным 2. Окончания в каждой пентаде чередуются следующим образом: 5, 1, 3, 7, 5 и т.д. Закономерности в чередовании чисел с данными окончаниями повторяются достаточно регулярно, поэтому последовательность чисел $z = 9k^2 + 1$, принадлежащих одновременно решению квадратного уравнения, может быть использована для получения простых чисел. Выражение для y представим в виде $y = (3k – 1)\cdot(3k + 1)/2$. Если k оканчивается на 1, 3, 5, 7 или 9, то каждый из сомножителей попеременно после деления на 2 является нечетным и может быть простым. При этом для $(3k – 1)/2$ нужно исключать для k окончание 7, а для $(3k + 1)/2$ – окончание 3, так как в этом случае соответствующие выражения кратны 5. Имеем при $k = 1$: $(3k – 1)/2 = 1$, при $k = 3$: $(3k + 1)/2 = 5$, при $k = 5$: $(3k – 1)/2 = 7$, при $k = 7$: $(3k + 1)/2 = 11$, при $k = 9$: $(3k – 1)/2 = 13$, при $k = 11$: $(3k + 1)/2 = 17$, при $k = 13$: $(3k – 1)/2 = 19$, при $k = 15$: $(3k + 1)/2 = 23$, при $k = 17$: $(3k – 1)/2 = 25$ (исключается) и т.д. В общем случае $(3k + 1)/2$ – нечетное число при $k = 3 + 4t$, а $(3k – 1)/2$ – нечетное число при $k = 1 + 4t$, где $t = 0, 1, 2, 3$ и т.д. Числа $(3k – 1)/2$ образуют арифметическую прогрессию вида $y_1 = 1 + 6l$ с периодом 6, где $l = 0, 1, 2, 3$ и т.д., а числа $(3k + 1)/2$ – прогрессию $y_2 = 5 + 6l$ с тем же периодом. Числа y_1, y_2 могут быть оба простые, только одно из них простое или оба числа составные, причем разность между ними равна 2 или 4. Эти ситуации повторяются регулярно. Результаты здесь аналогичны полученным выше для четных k. Таким образом, величины z, а также $(3k + 1)/2$ и $(3k – 1)/2$ могут быть использованы для генерации простых чисел. Кроме того, можно сделать вывод, что справедливость бинарной гипотезы Гольдбаха простирается на бесконечный ряд чисел. Прежде чем дать доказательство, суммируем полученные результаты. При четном k нечетные числа в последовательности $(3k – 1)$ располагаются через 6 единиц, так же как и в последовательности $(3k + 1)$. По отношению друг к другу числа в этих последовательностях различаются на 2 при одном и том же значении k. Если объединить последовательности и ранжировать числа в порядке возрастания, то они чередуются с шагом 2 – 4 – 2 – 4 и т.д., а именно, имеем 5 – 7 (при $k = 2$), 11 – 13 (при $k = 4$), 17 – 19 (при $k = 6$) и т.д. Здесь первое число в паре соответствует $(3k – 1)$, а второе – $(3k + 1)$. Для последовательностей $(3k – 1)/2$ и $(3k + 1)/2$ при нечетном k закономерности – те же, но нечетные числа соответствуют соседним k (при одном и том же k второй сомножитель является четным). Если объединить последовательности и ранжировать числа в порядке возрастания, то они чередуются с шагом 4 – 2 – 4 – 2 и т.д., а именно, имеем 1 (при $k = 1$) – 5 (при $k = 3$) , 7 (при $k = 5$) – 11 (при $k = 7$), 13 (при $k = 9$) – 17 (при $k = 11$), 19 (при $k = 13$) – 23 (при $k = 15$) и т.д. Здесь первое число в паре соответствует $(3k – 1)/2$, а второе – $(3k + 1)/2$. Простые числа появляются в последовательностях регулярно в составе решений квадратного уравнения Ферма. В этих последовательностях отсутствуют нечетные числа, делящиеся на 3, т.е. числа с наименьшим периодом повторения. Кроме того, нечетные числа, делящиеся на 5, имеют период 30 (5·6), а делящиеся на 7 – период 42 (7·6) и т.д., т.е. встречаются достаточно редко. Теперь докажем бинарную гипотезу Гольдбаха индукцией по k. При $k = 2$ она верна, так как $x = 6k = 12 = (3\cdot2 – 1) + (3\cdot2 + 1) = 5 + 7$. Предположим, что она верна для произвольного $p = k$, т.е. $x = 6k = (3k – 1) + (3k + 1)$, и оба слагаемых в правой части – простые числа. Заметим, что они различаются на 2, и центр распределения равен $3k$. Положим $p = k + 2$, имеем $x_1 = 6(k + 2) = x + 12 = [(3k – 1) + 6] + [(3k + 1) + 6] = (3k_1 – 1) + (3k_1 + 1)$, где $k_1 = k + 2$. Слагаемые различаются на 2, и центр распределения равен $3k + 6 = 3k_1 = 3(k + 2)$. Если оба слагаемых – простые числа, то гипотеза справедлива. В противном случае, последовательно уменьшаем первое слагаемое на 6, одновременно увеличивая второе слагаемое на такую же величину, пока оба числа не будут простыми. Это произойдет за конечное число шагов, как следует из приведенного анализа, что и доказывает гипотезу Гольдбаха. Здесь следует сделать одно замечание. Четные числа идут с шагом 6. Распределения для промежуточных чисел получаются выбором членов из последовательностей, дающих в сумме нужное четное число и симметрично расположенных относительно центра. Рассмотрим сначала частный случай. Пусть, например, $k = 20$, тогда число равно $6k = 120$, центр равен 60. Имеем представление 120 = 59+61 = 55+65 = 53+67 и т.д., где первое слагаемое в каждой сумме принадлежит последовательности $(3k – 1)$ или $(3k + 1)$, а второе – последовательности $(3k + 1)$ или $(3k – 1)$ соответственно. Положим $k = 22$, тогда число равно $6k = 132$, центр равен 66. Имеем представление 132 = 65+67 = 61+71 = 59+73 = 53+79 и т.д., где первое слагаемое в каждой сумме принадлежит последовательности $(3k – 1)$ или $(3k + 1)$, а второе – последовательности $(3k + 1)$ или $(3k – 1)$ соответственно. Для получения представления промежуточных четных чисел слагаемые могут принадлежать одной или разным последовательностям. Например, для числа 122 с центром 61 слагаемые берутся из последовательности $(3k + 1)$, имеем 122 = 55+67 = 49+73 = 43=79 и т.д. Для числа 124 с центром 62 слагаемые берутся из последовательности $(3k – 1)$, имеем 124 = 53+71 = 47+77 = 41+83 и т.д. Для числа 126 с центром 63 слагаемые берутся из обеих последовательностей со сдвигом по k, имеем 126 = 61+65 = 59+67 = 55+71 = 53+73 и т.д. Нетрудно записать общие соотношения для представления четных чисел в интервале от $6k$ до $6(k + 2)$. Положим $k = u$ (u – четное число), тогда представляемое число равно $6u$, центр распределения – $3u$, и мы имеем $6u = (3u – 1) + (3u + 1)$. Положим $k = u + 2$, тогда представляемое число равно $6(u + 2)$, центр распределения – $3(u + 2)$, и мы имеем $6(u + 2) = [3(u + 2) – 1] + [3(u + 2) + 1]$. Разность между числами $6u$ и $6(u + 2)$ равна 12. Запишем представления для промежуточных чисел. Для числа $6u + 2$ с центром $3u + 1$ имеем $6u + 2 = [(3u + 1) – 6] + [(3u + 1) + 6] = [(3u + 1) – 12] + [(3u + 1) + 12]$ и т.д. Для числа $6u + 4$ с центром $3u + 2$ имеем $6u + 4 = [(3u – 1) – 6] + [(3u – 1) + 12] = [(3u – 1) – 12] + [(3u – 1) + 18]$ и т.д. Для числа $6u + 6$ с центром $3u + 3$ имеем $6u + 6 = [(3u – 1)] + [(3u + 1) + 6] =$

[(3*u* – 1) – 6] +[(3*u* + 1) + 12] и т.д. Для числа 6*u* + 8 с центром 3*u* + 4 имеем 6*u* + 8 = [(3*u* + 1)] +[(3*u* + 1) + 6] = [(3*u* + 1) – 6] +[(3*u* + 1) + 12] = [(3*u* + 1) – 12] +[(3*u* + 1) + 18] и т.д. Наконец, для числа 6*u* + 10 с центром 3*u* + 5 имеем 6*u* + 10 = [(3*u* – 1)] +[(3*u* – 1) + 12] = [(3*u* – 1) – 6] +[(3*u* – 1) + 18] = [(3*u* – 1) – 12] +[(3*u* – 1) + 24] и т.д. для любых *k*. При доказательстве гипотезы Гольдбаха мы использовали в данном случае специальный выбор последовательности. Приведем другой способ доказательства, позволяющий убедиться, что при таком подходе получим представление любого четного числа. Рассмотрим два одинаковых бесконечных ряда простых чисел 3, 5, 7, 11 и т.д. Один из них назовем левым, а другой – правым, имея в виду их положение относительно центров распределения при представлении четных чисел. Будем последовательно комбинировать простые числа левого ряда с числами правого ряда: число 3 из левого ряда комбинируем со всеми числами правого ряда; число 5 из левого ряда комбинируем со всеми числами из правого ряда, начиная с 5; число 7 из левого ряда – со всеми числами из правого ряда, начиная с 7, и т.д. Получим множество сопряженных пар, каждая из которых дает искомое представление некоторого четного числа, а все множество таких пар, очевидно, образует покрытие множества четных чисел (для упрощения учитываются и многократные представления). Это утверждение можно проверить непосредственно для любого конечного четного числа. Для строгого доказательства рассмотрим четные числа с разными окончаниями. Начнем с подмножества четных чисел, оканчивающихся на 0. Возьмем произвольное число *n*, пусть для определенности оно делится на 4 (что непринципиально). Предположим, что для него утверждение выполняется, т.е. число содержится в множестве покрытий. Покажем, что и для следующего числа *n*+10 оно также справедливо. Отметим, что допустимыми для чисел с окончанием 0 являются комбинации 3 – 7, 7 – 3, 9 – 1, 1 – 9, где первая цифра относится к окончанию чисел левого ряда, а вторая – к окончанию чисел правого ряда (число 5 в данном случае можно комбинировать только с самим собой). Эти сочетания окончаний периодически повторяются. Так как простые числа с окончаниями из данной группы окончаний будут встречаться достаточно регулярно, как слева, так и справа от центра распределения, то таким способом мы получаем представление любого четного числа с окончанием 0. Действительно, сравним представления для чисел *n* и *n*+10. В представлении *n*+10 числа слева от центра в сопряженных парах не изменятся; их количество не уменьшится, так как они могут пополниться двумя новыми числами с допустимыми окончаниями *n*/2 + 1 и *n*/2 + 3 за счет чисел справа от центра числа *n*. Числа справа от центра в сопряженных парах также не изменятся, а лишь сдвинутся (увеличатся) на 10. Их количество не увеличится. Они могут пополниться двумя новыми числами с допустимыми окончаниями *n*+7 и *n*+3. Напомним, что в представлении числа *n* участвуют только пары простых чисел с допустимыми окончаниями, образующие покрытие. В любом случае эти трансформации не приводят к полному исчезновению пар простых чисел с допустимыми окончаниями. Отсюда следует справедливость утверждения для *n*+10, если принять во внимание справедливость утверждения для *n* (по предположению) и способ образования покрытия. Так же можно перейти от *n*+10 к *n*+20. Аналогично рассматриваются четные числа с окончаниями 2, 4, 6 и 8 с тем же результатом, что и позволяет утверждать справедливость гипотезы Гольдбаха.

Таким образом, проведенное исследование позволяет определить все решения уравнения (1) и показывает возможность их использования для генерации простых чисел и доказательства бинарной гипотезы Гольдбаха и гипотезы Ландау.

Список литературы

1. **Романов В. Н.** О решении бинарной проблемы Гольдбаха // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2014. № 12 (90). С. 95-100.
2. **Романов В. Н.** Об одном способе доказательства теоремы Ферма // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2014. № 3 (82). С. 139-143.

GENERAL SOLUTION OF FERMAT QUADRATIC EQUATION AND ITS CONNECTION WITH PRIME NUMBERS

Romanov Vadim Nikolaevich, Doctor in Technical Sciences, Professor
Saint Petersburg
vromanvpi@mail.ru

The article provides a general solution of Fermat quadratic equation, analyzes the behaviour of different classes of the basic solutions of the equation. The author shows the possibility to use the solutions for generating prime numbers and proving Landau's hypothesis and Goldbach's binary hypothesis. The theoretical studies are followed by the examples clarifying the general correlations.

Key words and phrases: theory of numbers; Fermat theorem; natural numbers; general solution of Fermat quadratic equation; prime numbers generation; Goldbach's binary hypothesis; Landau's hypothesis.