

УДК 511.331.1

РАСШИРЕННОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ГИПОТЕЗЫ РИМАНА

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

В доказательстве правильности гипотезы Римана придерживались сильной теоремы Гёделя о неполноте. Придерживаясь идей Поля и Адамара о математических изобретениях, мы решили выйти за пределы современных достижений закона Гаусса о простых числах и преобразований Римана в комплексных числах, понимая, что при равномошности простых чисел натуральным числам достаточно будет математических преобразований в вещественных числах. У простых чисел по левым верхним углам блоков матрицы инцидентности расположены репера. При их переходе происходит скачок прироста простого числа. Мощностью ряда простых чисел можно управлять с помощью реперов, и они будут надежнее десятичных разрядов. В столбце $i = 1$ имеется всего один нетривиальный нуль на $j = (0, \infty)$. По неявному закону Гаусса «нормального» распределения $z_{1j} = 1 - \exp(-10,11900(P_j - 2)^2)$, где P_j – ряд простых чисел с порядком-рангом j . На критичной линии простых чисел соблюдается формула $z_{2j} = 1/2 - 0,707107 \cos(\pi P_j / 2 - 0,78540) = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{2} P_j - \frac{\pi}{4}\right)$.

К «знаменитой гипотезы Римана о том, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$ » получено, – частота колебания ряда простых чисел равна $\pi/2$, а сдвиг волны – $\pi/4$. Монтгомери и Дайсон дали среднюю частоту появлений нулей. Но, оказывается, она различна и функционально связана с числом пространства $\pi = 3,14159\dots$. В 1972 г. Монтгомери доказал колебательный характер расположения нулей на критичной линии. Мы увидели, что они (а также и 1) действительно колеблются.

Ключевые слова: простые числа, полный ряд, критичная линия, уравнение

ADVANCED PROOF THE RIEMANN HYPOTHESIS

Mazurkin P.M.

Mari State Technical University, Yoshkar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

In the proof of the correctness of the Riemann hypothesis held strong Godel's incompleteness theorem. In keeping with the ideas of Polya and Hadamard's mathematical inventions, we decided to go beyond the modern achievements of the Gauss law of prime numbers and Riemann transformations in the complex numbers, knowing that at equipotent prime natural numbers will be sufficient mathematical transformations in real numbers. In simple numbers on the top left corner of the incidence matrix blocks are of the frame. When they move, a jump of the prime rate. Capacity of a number of prime numbers can be controlled by a frame, and they will be more reliable digits. In the column $i = 1$ there is only one non-trivial zero on $j = (0, \infty)$. By the implicit Gaussian «normal» distribution $z_{1j} = 1 - \exp(-10,11900(P_j - 2)^2)$, where P_j – a number of prime numbers with the order-rank j . On the critical line of the formula for prime numbers $z_{2j} = 1/2 - 0,707107 \cos(\pi P_j / 2 - 0,78540) = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{2} P_j - \frac{\pi}{4}\right)$. By «the famous Riemann hypothesis is that the real part of the root is always exactly equal to $1/2$ » is obtained – the vibration frequency of a series of prime numbers is equal $\pi/2$, and the shift of the wave – $\pi/4$. Montgomery and Dyson gave the average frequency of occurrences of zeros. But it turns out, it is different and functionally related to the number of spaces $\pi = 3,14159\dots$. In 1972, Montgomery showed oscillatory nature of the arrangement of zeros on the critical line. We saw that they (and 1) really varies.

Keywords: prime numbers, the full range, critical line, the equation

В процессе работы над доказательством правильности гипотезы Римана придерживались *сильной теоремы Гёделя о неполноте*: «Логическая полнота (или неполнота) любой системы аксиом не может быть доказана в рамках этой системы. Для ее доказательства или опровержения требуются дополнительные аксиомы (усиление системы)».

Неполнота известного *закона распределения простых чисел* состоит в следующем:

- 1) в порядке $n = 1, 2, 3, \dots$ не учитывается нуль (усеченный натуральный ряд чисел);
- 2) традиционный ряд простых чисел $a(n) = 2, 3, 5, 7, \dots$ не учитывает нуль и единицу;
- 3) допущение о том, что «отношение x к $\pi(x)$ при переходе от данной степени десяти к последующей всё время увеличивается примерно на 2,3» является явно некорректным;
- 4) утверждение, что $\pi(x) \sim |x / \ln x|$, предложенное в 1896 году Гауссом, перево-

дит простые числа из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием $e = 2,71828\dots$;

5) мощность простых чисел $\pi(x)$ в ряду натуральных чисел по порядкам приняты в десятичной арифметике, а отношение $x / \ln x$ – в системе счисления натуральных логарифмов.

Придерживаясь идей математиков Поля и Адамара о математических изобретениях, мы решили выйти за пределы современных достижений закона Гаусса о простых числах и преобразований Римана в комплексных числах, понимая, что при равномошности простых чисел натуральным числам достаточно будет математических преобразований в вещественных числах.

Полный ряд, методика и данные. Простое число – это натуральное число $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$ с натуральным делителем 1 (деление на самого себя – избыточно).

От простых чисел $P = \{0, 1, 2, 3, 5, 7, \dots\}$ «лестницы Гаусса-Римана» отделили «ступеньки» с параметром **прирост простых чисел** $p_j = P_{j+1} - P_j$, где $j = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$ – порядок-ранг. Отказ от системы счисления с основанием $e = 2,71828\dots$ привел к переводу в двоичную систему. Поняли, что математики, увлекшись факторизацией простых чисел, забыли о пользе разложения чисел.

В табл. 1 показано преобразование 500 простых чисел из десятичной си-

стемы в двоичную. Разложение простых чисел происходит по известным простым правилам по разрядам-рангам $i = 0, 2, 3, 4, \dots$. Затем по двоичным (вещественным) числам z были выявлены отличительные особенности распределения простых чисел и их приростов по критичной линии Римана и огибающим левую границу 1 линиям. Факторный анализ $P = \{0, 1, 2, 3, 5, 7, \dots, 3559\}$ дал число $1/2$.

Таблица 1

Параметры полного ряда 500 простых чисел в двоичной системе счисления

Параметры					Простое число в двоичной системе																Прирост в двоичной системе																	
Порядок-ранг j	Простое число P	Прирост p	Огибающая P'_j	разряд $i^P_{j\max}$	Разряд-ранг числа i^P_j двоичной системы																Огибающая P'_j	разряд $i^P_{j\max}$	Разряд-ранг i^P_j двоичный															
					12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	5	4			3	2	1	0												
					Часть простого числа $P_{ij} = 2^{\wedge}(i^P_j - 1)$												2^{-1}	Часть прироста								2^{-1}												
					2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1		32	16	8			4	2	1													
0	0	1	1	1												1	½	1	1						1	½												
1	1	1	1	1		Тривиальные нули											1	½	1	1	Тривиальные нули					1	½											
2	2	1	2	2													1	0	½	1	1				1	½												
3	3	2	2	2													1	½	2	2					1	0	½											
4	5	2	4	3													1	0	½	2	2				1	0	½											
5	7	4	4	3													1	½	1	½	4	3				1	0	0	½									
6	11	2	8	4													1	0	1	½	2	2				1	0	½										
7	13	4	8	4													1	1	0	1	½	4	3				1	0	0	½								
8	17	2	16	5													1	0	0	0	½	2	2				1	0	½									
9	19	4	16	5													1	0	0	1	½	4	3				1	0	0	½								
10	23	6	16	5													1	0	1	1	½	4	3				1	1	0	½								
11	29	2	16	5													1	1	1	0	1	½	2	2				1	0	½								
12	31	6	16	5													1	1	1	1	½	4	3				1	1	0	½								
13	37	4	32	6													1	0	0	1	0	1	½	4	3				1	0	0	½						
14	41	2	32	6													1	0	1	0	0	½	2	2				1	0	½								
15	43	4	32	6													1	0	1	0	1	½	4	3				1	0	0	½							
16	47	6	32	6													1	0	1	1	1	½	4	3				1	1	0	½							
17	53	6	32	6													1	1	0	1	0	1	½	4	3				1	1	0	½						
18	59	2	32	6													1	1	1	0	1	½	2	2				1	0	½								
19	61	6	32	6													1	1	1	1	0	1	½	4	3				1	1	0	½						
20	67	4	64	7													1	0	0	0	0	1	½	4	3				1	0	0	½						
32	127	4	64	7													1	1	1	1	1	1	½	4	3				1	0	0	½						
33	131	6	128	8													1	0	0	0	0	0	1	½	4	3				1	1	0	½					
55	251	6	128	8													1	1	1	1	1	0	1	½	4	3				1	1	0	½					
56	257	6	256	9													1	0	0	0	0	0	0	1	½	4	3				1	1	0	½				
98	509	12	256	9													1	1	1	1	1	1	0	1	½	8	4				1	1	0	0	½			
99	521	2	512	10													1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	½	2	2				1	0	½			
173	1021	10	512	10													1	1	1	1	1	1	0	1	½	8	4				1	0	1	0	½			
174	1031	2	1024	11													1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	½	2	2				1	0	½			
310	2039	14	1024	11													1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	½	8	4				1	1	1	0	½	
311	2053	10	2048	12													1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	½	8	4				1	0	1	0	½
499	3557	2	2048	12													1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	½	2	2						1	0	½	
500	3559	12	2048	12													1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	½	8	4				1	1	0	0	½

В табл. 1 показаны симметричные геометрические узоры, однако из анализ мы не проводили. Видно, что любое простое число перед собой имеет отношение $1/2$. Но оно в сумму слагаемых не входит. Комплекс математических выражений параметров ряда имеет вид:

$$i_j = (1, m); j = (0, n); m = 6, n = 6; \quad (1)$$

$$P_{j+1} = P_j + p_j; \quad p_j = P_{j+1} - P_j; \quad (2)$$

$$P_j = P'_j + P''_j; \quad P'_j = 2^{i_{j\max}-1};$$

$$P''_j = \sum_{i_j=1}^{i_{j\max}-1} \xi_{ij} 2^{i_j-1}; \quad \xi_{ij} = 0 \vee 1; \quad (3)$$

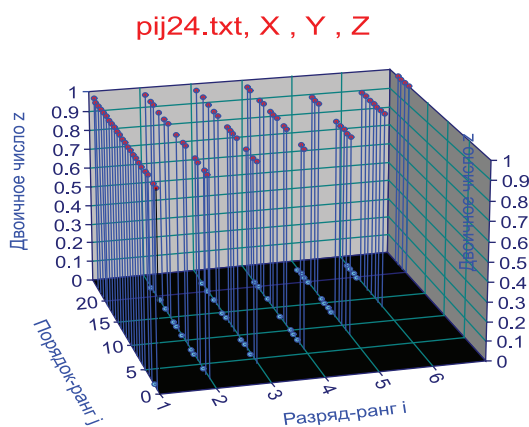
$$p_j = p'_j + p''_j; \quad p'_j = 2^{i_{j\max}-1};$$

$$p''_j = \sum_{i_j=1}^{i_{j\max}-1} \xi_{ij} 2^{i_j-1}; \quad \xi_{ij} = 0 \vee 1. \quad (4)$$

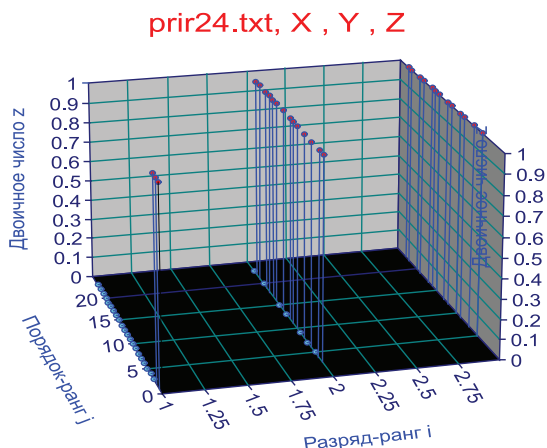
В табл. 1 имеем два типа нулей – тривиальные (пустые клетки) и нетривиальные (0). Первые для простых чисел расположены слева от ломаной линии 1. А нетривиальные нули располагаются внутри двух столбцов с 1. Сложнее с приростом – огибающая всех 1 является волновой, а сама линия всегда касается критической линии $i_j^p = 2$.

Математический «ландшафт». В фильмах «De Code» (19.07; 26.07 и 02.08.2011) показывали трехмерную картину дзета-функции Римана. Все обращают внимание на нетривиальные нули на критической линии. Их уже насчитали несколько триллионов.

Расклад в двоичной системе бесконечно высокие «горы» превращает в выступы одинаковой высоты, равной единице. На рис. 1 приведен ландшафт из 24 первых простых чисел.



Простые числа в начале ряда распределения



Прирост простых чисел в начале ряда распределения

Рис. 1. Математический «ландшафт» двоичного распределения 24 первых простых чисел

На рис. 1 появляется «потолок» из 1, кроме «пола» из нетривиальных нулей. Между ними существует неизвестная факторная связь. Тогда сложная поверхность дзета-функции Римана, из-за представления в комплексных числах, преобразуется в «двухслойный пирог».

Реперы. Они имеются по левым верхним углам блоков простых чисел.

Именно при переходе к ним происходит скачок прироста простого числа. Поэтому мощностью ряда простых чисел вполне можно управлять с помощью реперов, они будут надежнее десятичных разрядов.

Из табл. 1 выпишем узловые значения N_R (табл. 2) и другие параметры реперов.

Таблица 2

Асимптотические реперы ряда из 500 простых чисел

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
j	0	2	4	6	8	13	20	33	56	99	174	311
P_{ij}	0	2	5	11	17	37	67	131	257	521	1031	2053
N_R	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
$P_{ij} - N_R$	-1	0	1	3	1	5	3	3	1	9	7	5

Измерение мощности ряда простых чисел по реперам гораздо экономичнее $\pi(x)$.

Влияние простых чисел по разрядам. Из табл. 1 видно, при $i = 0$ есть $z_0 = 1/2$.

А в столбце $i = 1$ (рис. 2) имеется всего один нетривиальный нуль на протяжении $j = (0, n)$, т.е. до $j = (0, \infty)$. По неявно данно-

му нами закону Гаусса «нормального» распределения имеем

$$z_{1j} = 1 - \exp(-10,11900(P_j - 2)^2). \quad (5)$$

Тогда простое число 2 является критичным, а некритичный ряд начинается с 3.

На критичной линии есть формула

$$z_{2j} = 1/2 - 0,707107 \cos(\pi P_j / 2 - 0,78540) = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{2} P_j - \frac{\pi}{4}\right) \quad (6)$$

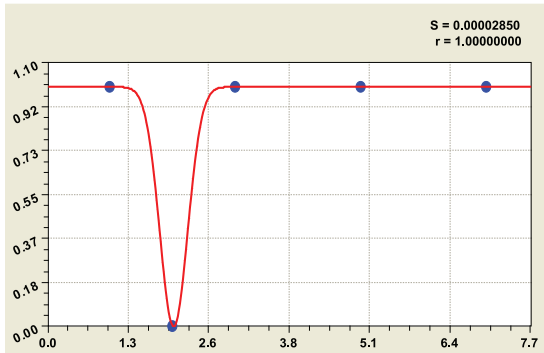


Рис. 2. График формулы (5) распределения двоичного числа:
 S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

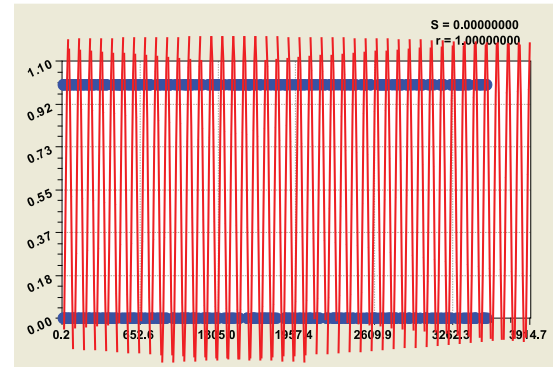


Рис. 3. График формулы (6) распределения двоичного числа

Выполнено (рис. 3) доказательство «знаменитой гипотезы Римана о том, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$ ». Частота колебания равна $\pi/2$, а сдвиг $-\pi/4$.

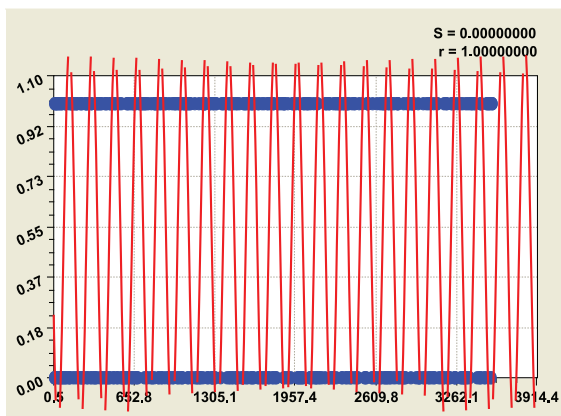
Появились две фундаментальные физические постоянные: в формуле (5) – число Непера $e = 2,71828...$ (число времени); в выражении (6) – число Архимеда $\pi = 3,14159...$ (число пространства). Что означает $0,707107$ – мы пока не знаем.

Затем получена (рис. 4) модель

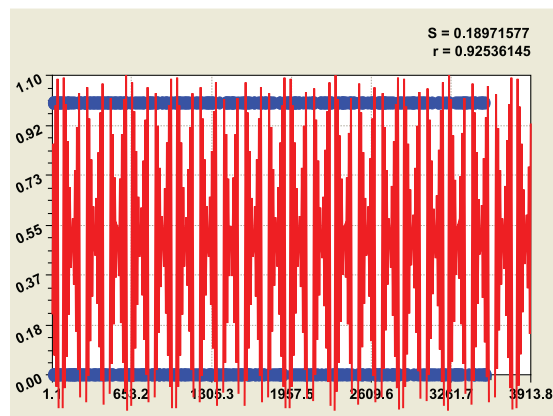
$$z_{3j} = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{4} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (7)$$

Монтгомери и Дайсон применили статистические физические методы анализа распределений применительно к ряду простых чисел и определили среднюю частоту появлений нулей.

Но, оказывается, эта средняя частота через двоичное преобразование простых чисел получается функционально связанным с числом пространства $\pi = 3,14159...$.



Статистическая модель (7)
при третьем разряде



Статистическая модель (8)
при четвертом разряде

Рис. 4. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

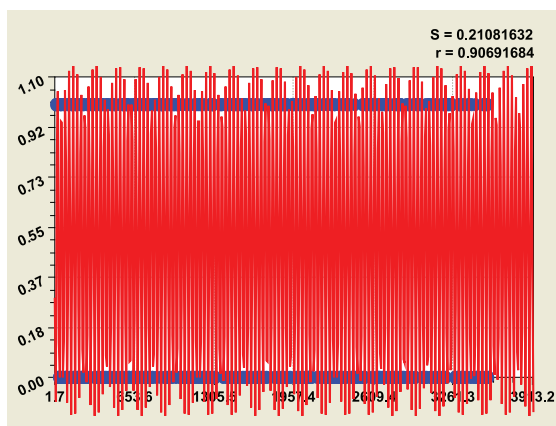
С остатками до 0,25 для четвертого разряда была получена (рис. 4) модель

$$z_{4j} = \frac{1}{2} - 0,648348 \cos\left(\frac{\pi}{8} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (8)$$

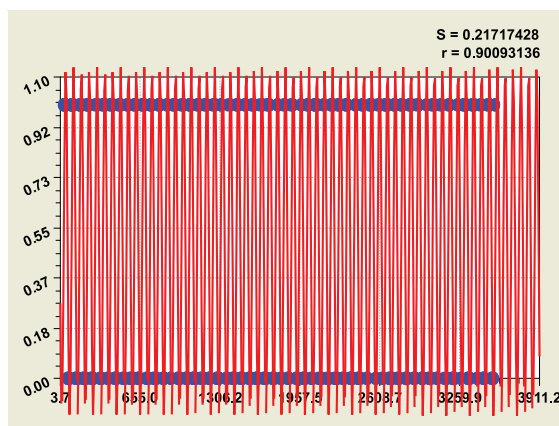
Для пятого и шестого разрядов (рис. 5) были получены закономерности:

$$z_{5j} = \frac{1}{2} - 0,643132 \cos\left(\frac{\pi}{16} P_j - \frac{\pi}{2}\right); \quad (9)$$

$$z_{6j} = \frac{1}{2} - 0,638209 \cos\left(\frac{\pi}{32} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (10)$$



Статистическая модель (9)
при пятом разряде



Статистическая модель (10)
при шестом разряде

Рис. 5. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

Заметно, что с увеличением разряда двоичной системы счисления остатки (абсолютная погрешность) возрастает. Это видно на графиках по снижению коэффициента корреляции.

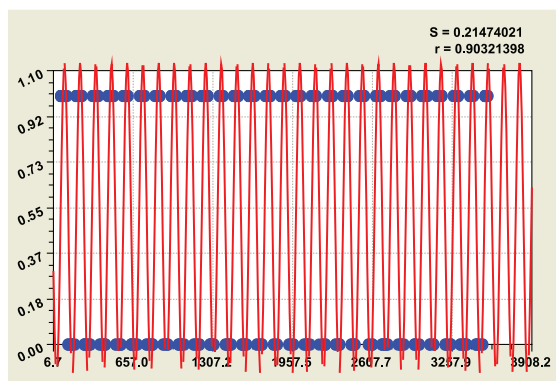
В 1972 г. Монтгомери доказал характер расположения нулей на критической линии. Из формул (6) и других видно, что они (а также и 1) действительно колеблются. Мы объясняем стремление простых чисел, а также их преобразованных в двоичной системе счисления 0 и 1, разбегаться друг от друга из-за силы, возникающей в прогрессии $P'_j = 2^{i_{j\max}-1}$. А нетривиальные нули

разбегаются в плоскости (i, j) по закономерности (3) для слагаемой P''_j при $\xi_{ij} = 0 \vee 1$.

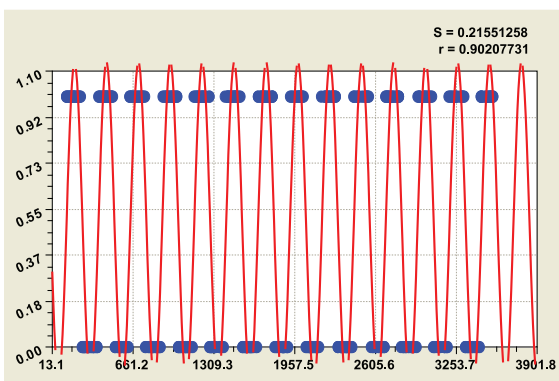
Для седьмого и восьмого разрядов (рис. 6) получены формулы аналогичной конструкции:

$$z_{7j} = \frac{1}{2} - 0,633145 \cos\left(\frac{\pi}{64} P_j - \frac{\pi}{2}\right); \quad (11)$$

$$z_{8j} = \frac{1}{2} - 0,636929 \cos\left(\frac{\pi}{128} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (12)$$



Статистическая модель (11)
при седьмом разряде



Статистическая модель (12)
при восьмом разряде

Рис. 6. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

Для девятого и десятого разрядов (рис. 7) были получены аналогичные закономерности:

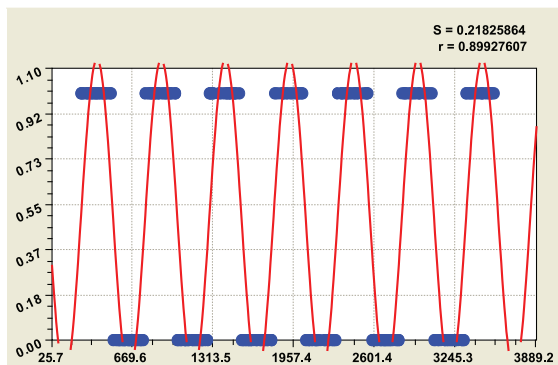
$$z_{9j} = \frac{1}{2} - 0,638599 \cos\left(\frac{\pi}{256} P_j - \frac{\pi}{2}\right); \quad (13)$$

$$z_{10j} = \frac{1}{2} - 0,636726 \cos\left(\frac{\pi}{512} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (14)$$

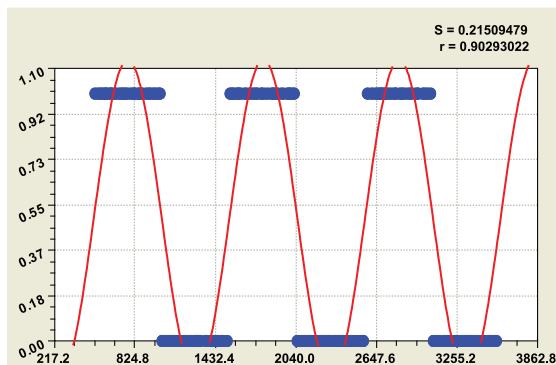
Для 11-го разряда (рис. 8) аналогично была получена (при этом $z_{12j} = 1$) формула

$$z_{11j} = \frac{1}{2} - 0,633526 \cos\left(\frac{\pi}{1024} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (15)$$

Существует среди математиков утверждение: в распределении простых чисел нет никакой геометрии. Узоры на двоичной матрице в табл. 1 и по остаткам на рис. 8 опровергают это утверждение. Однако, чем и как их идентифицировать, мы пока не знаем.

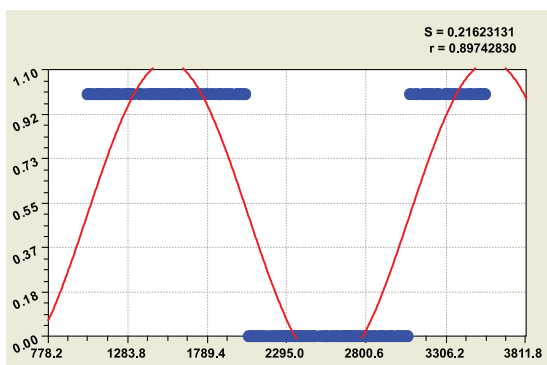


Статистическая модель (13)
при девятом разряде

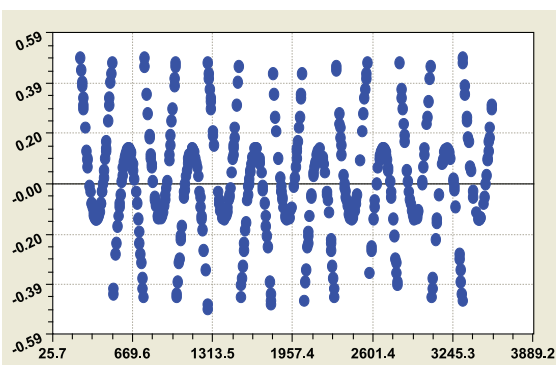


Статистическая модель (14)
при десятом разряде

Рис. 7. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел



Статистическая модель (15)
при 11-м разряде



Остатки после формулы (13)
девятого разряда

Рис. 8. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

Влияние прироста по разрядам. Бернхард Риман в 1859 году по результатам анализа дзета-функции утверждал, что нули находятся на одной линии. Ныне полагают, что она как критическая линия пересекает математический ландшафт дзета-функции.

Из данных табл. 1 видно, что для нового параметра ряда – прироста простых чисел – такая единственная линия есть. Это – вертикаль $i_j^p = 2$. Покажем, что остальные вертикали для составляющих простых чисел медленно приближаются к критической линии при условии $j \rightarrow \infty$. Тем самым еще

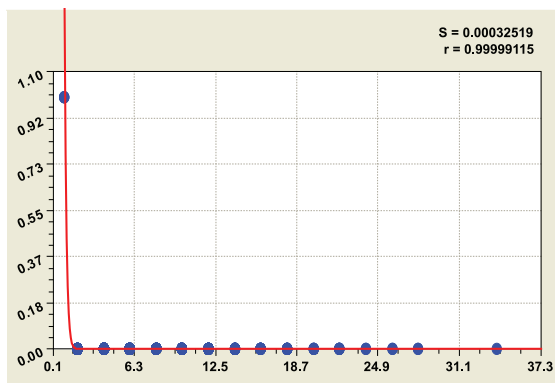
раз подтвердим доказательство Харди о том, что в ряду имеется бесконечное множество нетривиальных нулей, часть которых может и не лежать на критической линии.

Для 1 и 2 разрядов (рис. 9) по неразрывным тривиальными нулями вертикалям имеем:

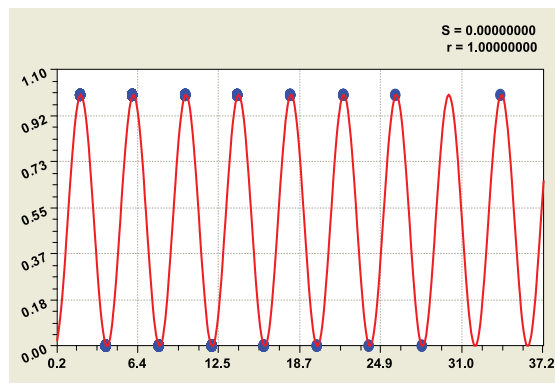
– закон Лапласа (в физике – Мандельброта);

$$z_{1j} = 1348,7836 \exp(-7,20702 p_j) \quad (16)$$

$$z_{2j} = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p_j / 2). \quad (17)$$



Статистическая модель (16)
при первом разряде



Функциональная модель (17)
на критичной линии

Рис. 9. Графики распределения двоичного числа у составляющих прироста простых чисел

Критичная линия $i_j^p = 2$ получила однозначную формулу, причем без сдвига волны.

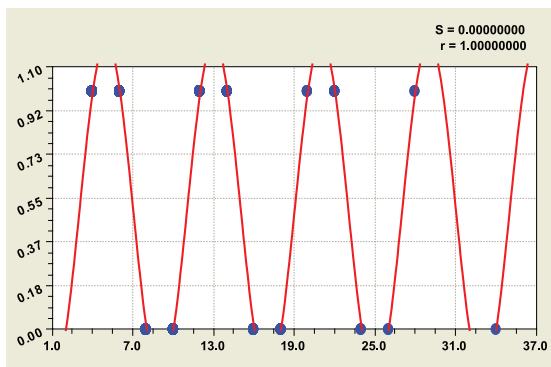
В нашем примере из 500 приростов у простых чисел $z_{6j} = 1$. Для 3, 4 и 5 разрядов исключаются из вертикалей клетки с тривиальными нулями. Общее уравнение для этих линий получает переменную часто-

ту колебания. Для 3 и 4 разрядов (рис. 10) были получены формулы:

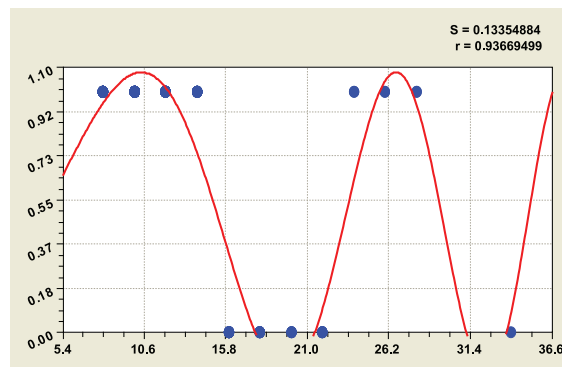
$$z_{3j} = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{4} p_j - \frac{\pi}{2}\right), \quad (18)$$

совпадает с формулой (7);

$$z_{4j} = 0,45433 - 0,62621 \cos(\pi p_j / (155,4496 - 128,0887 p_j^{0,038904}) + 0,99258). \quad (19)$$



Статистическая модель (18)
при третьем разряде прироста



Статистическая модель (19)
при четвертом разряде

Рис. 10. Графики распределения двоичного числа у составляющих приростов простых чисел

Еще большее отклонение от критичной линии (рис. 11) происходит на пятом разряде:

$$z_{5j} = 0,50303 - 0,50302 \cos(\pi p_j / (708,9266 - 17,94895 p_j^{1,02956}) + 2,82289). \quad (20)$$

Начало критичной линии. Формула (17) соблюдается на минимально короткой критичной линии, содержащей две точки (рис. 12).

Выводы

Знаменитая гипотеза Римана доказана. Для этого было выполнено преобразование

ряда простых чисел из десятичной системы счисления в двоичную. Получены четыре новых критерия. Появились геометрические узоры. Стали видны «на полу» нетривиальные нули и появились, вместо крутых «холмов» дзета-функции, единицы «на потолке» распределения 0 и 1.

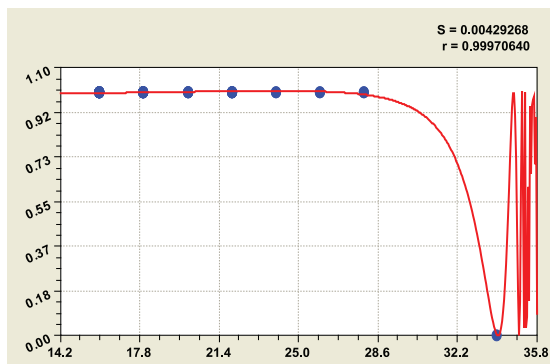


Рис. 11. График (20) распределения двоичного числа

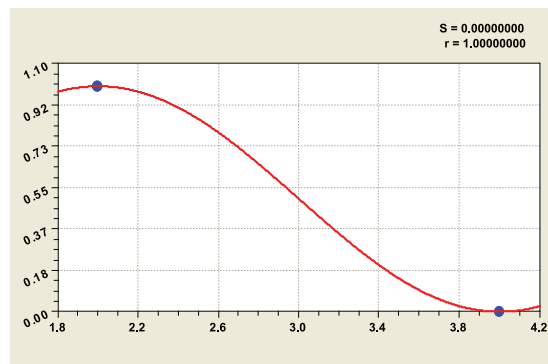


Рис. 12. График двоичного числа двух природных

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теорема Гёделя о неполноте. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
2. Список простых чисел. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. 0 (число). – URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/0_\(%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE\)/](http://ru.wikipedia.org/wiki/0_(%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE)/)

4. Мазуркин П.М. Биотехнический принцип в статистическом моделировании // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 107–111.

5. Мазуркин П.М. Биотехнический закон, эвритм и алгоритм поиска параметров // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 88–92.