УДК 511.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНАТОРНОГО АНАЛИЗА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ БИНАРНОЙ ГИПОТЕЗЫ ГОЛЬДБАХА

В. Б. Иванчишин[1]

Аннотация. В беспредельности натурального ряда неизбежно появляются числа *неизвестного вида* (простые или составные?). При распределении таких чисел в лакунах среди составных известного местоположения возникает вопрос: есть в исследуемом интервале пары простых чисел, удовлетворяющих условию бинарной гипотезы Гольдбаха? Гипотетически числа *неизвестного вида* могут распределяться во множестве вариантов. В статье, на основе комбинаторного анализа, даны 3 формулы, на основе которых определяется **критерий распределения зеркальных простых чисел***[2] в исследуемом интервале. Приведены 2 примера.

Ключевые слова: бинарная гипотеза, **зеркальные простые числа***.

Введение

Искомый критерий распределения зеркальных простых чисел в интервалах натурального ряда призван дать один из ключевых аргументов к доказательству бинарной гипотезы Гольдбаха. Статья дополняет результаты предшествующих исследований автора [1 – 5].

1. Интерпретация бинарной гипотезы и подход к её решению

Формулировка бинарной гипотезы Х.Гольдбаха: «Любое четное число, большее 2, можно представить в виде суммы двух простых чисел. Если N простое ($N = P_i$), то 2N можно получить удвоением: $2N = P_i + P_i$» .

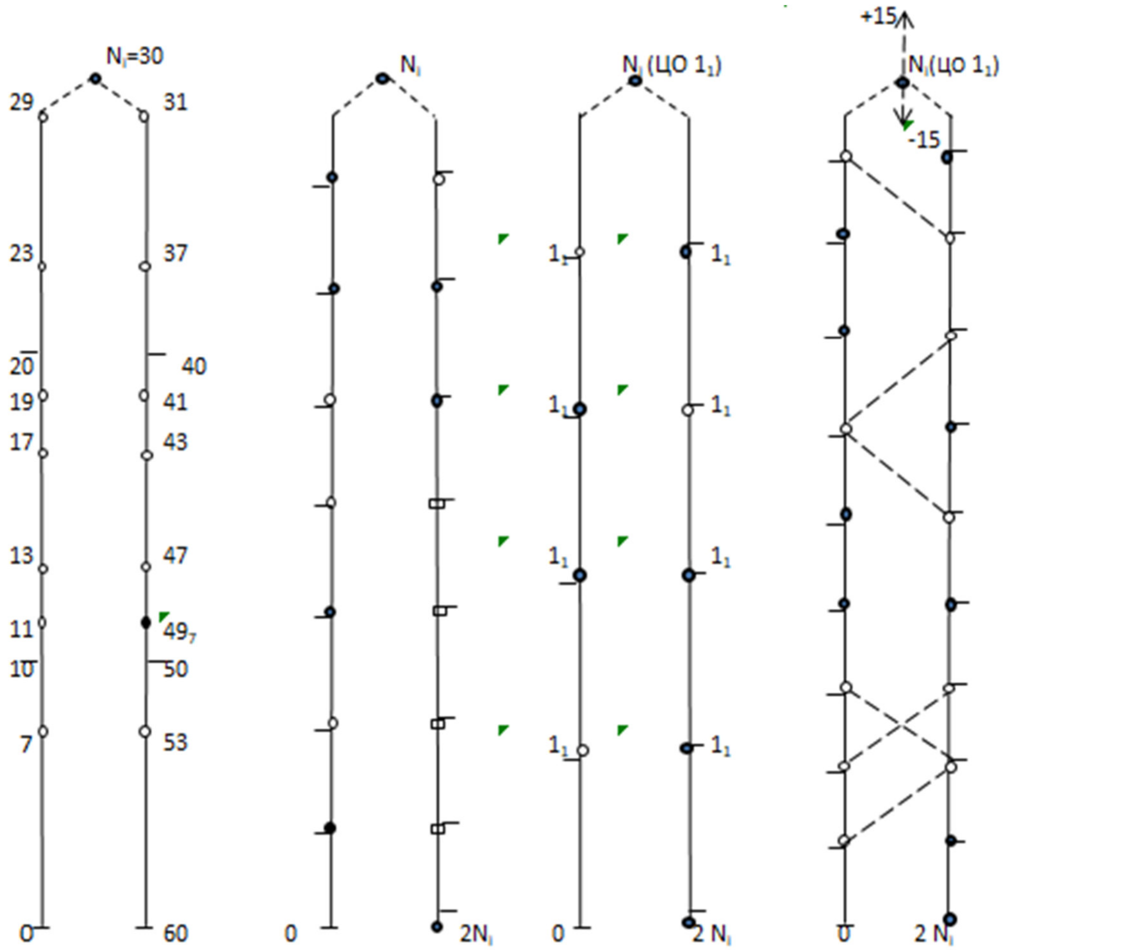
---

[1] **Иванчишин Виктор Борисович**, инженер, (ivanchishin.victor@rambler.ru)

[2] термины, введенные автором, выделены жирным шрифтом с индексом *****
(the terms introduced by the author are written in bold type and have index*).

При удвоении любого натурального числа N ≥ 2 получим любое четное 2N. Тогда N становится центром симметрии интервала $0 \div 2N$, а числа в нем, распределенные по 8 ЦО равноудаленно (*зеркально симметрично*) от центра ($0 \div N \div 2N$) назовем **зеркальными числами***. Условию бинарной гипотезы удовлетворяют лишь **зеркальные простые числа***, которые распределены по тем или иным 8 *цифровым окончаниям* (ЦО) (рисунок 1, позиция 1).

При $N \to \infty$ бесконечно возрастающий интервал $0 \div N \div 2N$ можно *образно представить* в виде бесконечной нити, начало которой (0) закреплено неподвижно, а нить перекинута в точке N через подвижный блок. Блок может, как опускаться до точки 2, так и беспредельно подниматься, вытягивая или опуская нить.



Позиция 1
Распределение зеркальных чисел относительно числа Ni = 30(ЦО 01)

Позиция 2
Условный пример распределения пар претендентов на зеркальные числа

Позиция 3
Условный пример отсутствия зеркальных простых по ЦО 11

Позиция 4
Детерминизм распределения зеркальных чисел

Условные обозначения: "-" - засечки периодов Т30; "о" - простое зеркальное число;
● - составное зеркальное число; □ - неизвестное зеркальное число;
"----" - линия связи зеркальных чисел при изменении Ni на ±15 ед.

Рисунок 1

Относительно любого $N \geq 2$ зеркальны друг другу два **сопоставляемых интервала** $0 \div N$ и $N \div 2N$. В сопоставляемых интервалах по 8 ЦО распределены зеркально (рис. 2) составные и простые числа (априори будем их именовать **претенденты на зеркальные простые***). Сумма любой пары зеркальных чисел равна 2N , но бинарной гипотезе удовлетворяют только *зеркальные <u>простые</u> числа*. Так, в интервале $0 \div 150$ (N=75, 2N=150) распределено 12 пар зеркальных простых: 11 и 139, 13 и 137, 19 и 131 и др.

Поскольку N определяет центр интервала $0 \div 2N$, то равные интервалы слева и справа от N можно назвать **полуосями***. Левую полуось назовем **стационарной полуосью***, ибо её начало (0) неподвижно; а правую полуось-**подвижной полуосью***, т.к. при движении блока подвижная полуось движется относительно стационарной полуоси.

Корректность гипотезы Гольдбаха проверена до $2 \cdot 10^9$ [6, с. 58]. Но при $N \to \infty$ эмпирические исследования становятся невозможны и остается вопрос о корректности гипотезы.

2 Поиск зеркальных простых чисел для любого значения числа N

Последовательность натуральных чисел распределена по 30 цифровым окончаниям (далее ЦО) интервалов по 30 ед. и каждому из 30 ЦО присущи свои *сочетания претендентов на зеркальные простые числа*, распределенных по 8 ЦО [3, С. 52-58]. Если число N увеличивать по 1 единице, то через каждые 30 ед. будут повторяться *сочетания претендентов* на зеркальные простые (см. таблицу 1).

Тридцать чисел интервала 30 ед. распределены по трем десяткам и числа в каждом десятке оканчиваются на последовательность цифр $0 \div 9$. Так, для периода 4_{30} (интервал $90 \div 119$) имеем: $90 \div 99$ - 1-ый десяток; $100 \div 109$ – 2-ой; $110 \div 119$ – 3-ий. Этот факт позволяет ввести числовую индексацию ЦО чисел, распределенных по трем десяткам интервалов 30 ед. К примеру, в интервале $30 \div 60$: для 1-го десятка ($30 \div 39$) цифровые окончания дополнены индексом 1: 0_1, 1_1, 2_1, 3_1. . . 9_1; соответственно для 2-го ($40 \div 49$): 0_2,1_2, . .; для 3-го ($50 \div 59$): 0_3,1_3 …. Например, число 152 распределенное в 6-ом интервале 6_{30} , имеет ЦО 2_1 , т.к. находится в 1-ом десятке 6_{30} ($150 \div 179$).

Зеркальные простые числа распределены среди пар претендентов. На стационарной полуоси находятся числа, меньшие N , а на подвижной большие, поэтому сумма простых P_i и P_f равна 2N при условии, что каждое простое отстоит от N на одинаковый интервал Δ: $N - \Delta = P_i$; $N + \Delta = P_f$. Только тогда $P_i + P_f = 2N$ (для простого N $\Delta = 0$). Для различных ЦО числа N величина Δ принимает конкретные значения - Δ_1 , Δ_2 ….

Отсюда **универсальная формула поиска претендентов на простые числа***, распределенных зеркально симметрично относительно числа N:
$N \pm (\Delta_i + 30k)$ (1), где Δ_i – величины минимальных интервалов до первых пар претендентов на зеркальные простые (Δ_1 , Δ_2 …- см. пояснение перед табл. 1); число k , в зависимости от величины N, пробегает целые значения от k = 0 до k = d. Так, для 181 (ЦО 1_1) величина k по сочетанию ЦО $1_1 + 1_1$ принимает значения от k = 0 (181 – простое) до k=4. Например, для k=4 претендентами

на зеркальные простые по ф. (4) являются числа: 181- (30+30·4) = 31 и 181+ +(30+30·4)=331. Простые 31 и 331 образуют зеркальную пару 2·181= 31+331.

Числа вида (N + 15k) имеют одинаковые сочетания ЦО претендентов на зеркальные простые. В таблице 1 учтены варианты получения зеркальных простых чисел в сочетании с простыми 3 и 5, но не указаны одноразовые варианты получения числа 2N (так, 2N = 4 = 2_1+2_1). В графе 2 дан лишь *один порядок* сочетания ЦО (пример, 3_2+9_2 для ЦО 1_1). Но следует учитывать и обратное сочетание претендентов, т.е. 9_2+3_2, имеющих разные интервалы Δ: ±18 -для сочетания 3_2+9_2 и ±12 – для 9_2+3_2 (учтено в графах I-IX).

Динамика распределения количеств зеркальных простых чисел по 30 цифровым окончаниям периодов T_{30} в интервале от N_i =210 до N_i =450

Таблица 1

Цифровые окончания в периодах T_{30}		Количества пар простых чисел, зеркальных относительно 30 чисел N_i, следующих через 30 ед. от периода 8_{30} до периода 16_{30} т.е.от 210 до 450									
Чисел N_i	Претендентов на зеркальные простые числа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Итог
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0_1	1_1+9_3, 7_1+3_3, 1_2+9_2, 7_2+3_2.	30	29	27	30	39	39	44	52	48	338
1_1	3_2+9_2, 1_1+1_1, 3+(2N -3) и удвоение простого	11	11	10	12	13	15	14	18	15	119
2_1	3_3+1_2, 7_2+7_2, 3+(2N -3), 5+ (2N -5)	12	14	13	14	16	15	18	17	17	136
3_1	9_3+7_1, 3_3+3_2, 7_2+9_2, 5+ (2N -5)	22	21	30	27	31	29	29	32	33	254
4_1	1_1+7_1, 9_2+9_2	9	9	11	13	11	15	16	15	15	114
5_1	9_3+1_2, 3_3+7_2, 3+(2N -3)	14	18	16	19	21	20	21	24	30	183
6_1	1_1+1_2, 3_2+9_3, 9_2+3_3, 5+ (2N -5)	19	21	22	25	33	29	31	32	31	243
7_1	1_1+3_2, 7_1+7_1, 3+(2N -3), удвоение простого	13	12	11	15	15	15	17	20	19	137
8_1	3_3+3_3, 9_3+7_2, 3+(2N -3), 5+ (2N -5)	11	13	11	19	17	18	14	19	17	139
9_1	1_1+7_2, 7_1+1_2, 9_3+9_2, 5+ (2N -5)	21	23	23	25	27	28	39	37	35	258
0_2	1_1+9_2, 7_1+3_2, 3+(2N -3)	14	13	17	17	20	18	20	18	23	160
1_2	1_2+1_2, 9_3+3_3, 3+(2N -3);5+ (2N -5);удвоение	13	15	13	17	16	19	15	17	20	145
2_2	1_1+3_3, 3_2+1_2, 7_1+7_2, 5+ (2N -5)	21	25	24	30	30	30	34	33	46	273
3_2	7_1+9_2, 3_2+3_2, 3+(2N -3), удвоение	12	15	14	13	16	18	16	17	18	139
4_2	1_2+7_2, 9_3+9_3, 5+ (2N -5)	13	14	13	17	16	19	14	21	18	145
5_2	1_1+9_3, 7_1+3_3, 1_2+9_2, 3_2+7_2	28	32	32	40	40	40	39	47	44	342
6_2	3_2+9_2, 1_1+1_1, 3+(2N -3)	12	11	11	10	11	14	17	19	17	122
7_2	3_3+1_2, 7_2+7_2, 3+(2N -3),5+ (2N -5) ,удвоение	13	15	17	11	19	17	21	18	21	155
8_2	7_1+9_3, 3_2+3_3, 7_2+9_2, 5+ (2N -5)	24	23	26	27	30	36	36	36	38	276
9_2	1_1+7_1, 9_2+9_2, удвоение	8	11	12	15	15	15	16	14	18	124
0_3	9_3+1_2, 3_3+7_2, 3+(2N -3)	15	16	19	18	24	21	20	25	24	182
1_3	1_1+1_2, 3_2+9_3, 9_2+3_3, 5+ (2N -5)	28	24	25	25	31	30	28	38	39	268
2_3	1_1+3_2, 7_1+7_1, 3+(2N -3)	12	11	12	17	18	17	16	21	18	142
3_3	3_3+3_3, 9_3+7_2, 3+(2N -3),5+ (2N -5),удвоение	13	17	13	18	20	18	23	20	21	163
4_3	1_1+7_2, 7_1+1_2, 9_3+9_2, 5+ (2Ni-5)	21	25	29	27	25	32	34	36	34	263
5_3	1_1+9_2, 7_1+3_2, 3+(2N -3)	16	14	16	21	16	26	22	23	24	178
6_3	1_2+1_2, 9_3+3_3, 3+(2N -3), 5+ (2N -5)	13	17	15	15	16	17	21	19	22	155
7_3	1_1+3_3, 3_2+1_2, 7_1+7_2, 5+ (2N -5)	23	23	27	28	37	32	34	34	37	275
8_3	7_1+9_2, 3_2+3_2, 3+(2N -3)	13	15	12	13	14	16	19	20	19	141
9_3	1_2+7_2, 9_3+9_3, 5+ (2N -5) , удвоение N_i	11	14	15	19	16	16	18	18	21	148
Итого	по всем ЦО для девяти периодов T_{30}	485	521	536	600	653	674	706	760	782	5717

3. Дискретные изменения величины числа N на числовые интервалы ±15k и ±30k или «числовое путешествие во времени»

Рассмотрим происходящее при дискретных изменениях числа N на величины ±15 или ±30 единиц (рис. 2 поз.4):

а) при увеличении N «блок», через который перекинута «числовая нить», поднимается вверх, вследствие чего интервал в 15 или 30 ед. перемещается с подвижной полуоси на стационарную. Место смещенного интервала на подвижной полуоси занимает последующий интервал, равный интервалу, перешедшему на стационарную полуось. Чтобы восполнить данное уменьшение подвижной полуоси на 15ед., а также с учетом увеличения N , интервал 2N должен возрасти на величину $2{\cdot}15$ или $2{\cdot}30$;

б) уменьшение N на 15 или 30 ед. дает обратный эффект: интервал 2N уменьшается на $2{\cdot}15$ или $2{\cdot}30$ ед.

Изложенное позволяет прогнозировать распределение зеркальных простых при дискретном изменении N на величины ±15 или ±30 единиц:

1) если относительно простого стационарной полуоси, простое подвижной распределено ниже на 30 ед., то эти простые образуют зеркальную пару при увеличении N на 15 ед. (N +15);

2) если же простое число на подвижной полуоси распределено ниже на 60 ед. простого на стационарной полуоси, то такие простые числа образуют зеркальную пару при увеличении N на 30 ед. (N +30);

3) если относительно простого стационарной полуоси, простое подвижной выше на 30 ед., то зеркальная пара образуется при уменьшении N на 15 ед.;

4) если же простое подвижной полуоси выше на 60 ед., то такие простые образуют зеркальную пару при уменьшении N на 30 ед. (N -30).

Отсюда закономерность распределения претендентов на зеркальные числа при изменениях N на ± 15k или ±30k (при $N\to\infty$ значения k от 1 до $k \to \infty$).

Разность сопоставительного распределения* *считать положительной, если простое подвижной полуоси ниже простого стационарной. Если же простое подвижной распределено выше простого стационарной, то такую разность считать отрицательной* (см. штриховые линии на рис. 2 поз. 4).

Если N изменять по единице: N ±1; N ±2; N ± 3…, то соответственно будут изменяться ЦО сочетаний претендентов на зеркальные числа (таблица 1).

Наблюдение распределения зеркальных простых чисел и разности их сопоставительного распределения можно представить, как «числовое путешествие во времени». - Распределение зеркальных простых конкретного N представляет настоящие события, а для N ± n события либо грядущего (+ n), либо прошедшего (- n) распределения, иллюстрируя идею детерминизма (причинности, взаимообусловленности настоящих, прошедших и грядущих событий, о чем размышляли ещё философы древности.

4. Проблема доказательства гипотезы, как следствие ограниченности эмпирических данных о распределении простых и составных чисел

Как известно, от каждого простого числа образуется сугубо своя последовательность составных чисел, которая повторяется (тиражируется) циклически,- строго конкретно по количеству и местоположению в определенных для каждого простого интервалах – периодах числообразования -T_{Pi} Составные периодического распределения от простых $7 \div P_i$ сочетаются гармонично и зеркально симметрично относительно центра периода T_{Pi}. Зная периодическое распределение составных от простых $7 \div P_i$ в первом периоде -T^{I}_{Pi}, можно найти местоположение этих составных в сколь угодно удалённом периоде или его части т.к. распределение таких составных тиражируется в череде периодов T_{Pi}.

После сочетания составных периодического распределения остаются лакуны, распределённые зеркально симметрично относительно центра T^{I}_{Pi}. В лакунах распределены *априори* **претенденты на простые числа***, которые представлены, *во-первых,* составными **фрагментного числообразования*** (от простых больших P_i, чьи периоды многократно больше T^{I}_{Pi}); *во-вторых,* простыми числами. Распределение фрагментных составных нарушает зеркальную симметрию периодического числообразования.

Чем от большего количества простых известны места распределения их составных чисел, тем меньше остается *лакун* с **числами неизвестного вида*** (простые или составные?). Но возможности компьютера конечны, поэтому неизбежно появление лакун с числами неизвестного вида.

Если известно распределение составных только от простых $7 \div P_{i-1}$, то в лакунах интервала $0 \div P^2_i$ распределятся только простые числа. При удалении от P^2_i возрастает количество лакун с числами *неизвестного вида* (составные от $\geq P_i$ и простые) и снижается определенность числового распределения.

Для оценки уровня определенности распределения простых и составных чисел с учётом лакун с числами *неизвестного вида* введем **коэффициент определенности числового распределения в исследуемом интервале*- α**. – Этот коэффициент равен соотношению расчетного по АЗ количества простых чисел к расчётному количеству всех лакун, распределенных в исследуемом интервале. Если распределение всех составных известно, то в лакунах распределены только простые числа и тогда коэффициент определенности **α** равен 1,0 (количество простых равно количеству лакун). Если же в интервале распределены составные неизвестного распределения в количестве от простых $P_i \div P_{i+s}$, то снижается уровень определенности числового распределения, ибо неизвестно в каких лакунах распределены простые числа, а в каких составные.

Формула расчёта коэффициентов $ά_i$: $\boldsymbol{ά_i} = \dfrac{M_{Pu\{N\}}}{M_{Pu\{N\}} + M_{Su\{N\}}}$ (2), где:

$M_{Pu\{N\}}$ – расчётное количество лакун с простыми числами *неизвестного распределения* в зеркальном интервале величиною N; $M_{Su\{N\}}$ – расчётное количество лакун с составными неизвестного распределения.

Величина исследуемого интервала $N = P_i \div P_i^2$ определяет количество в нём интервалов по 30 ед., в каждом из которых 8 ЦО. - Отсюда количество всех чисел по 8 ЦО в данном интервале: $M_{8ЦО\{Pi \div Pi^2\}} \approx (P_i^2 - P_i) \cdot 8/30$. Пусть нам известно распределение составных от простых $7 \div P_k$, которые занимают

$M_{S7\div k\{N\}}$ ЦО. При этом останется расчётное количество лакун с числами *неизвестного распределения*: $M_{8ЦО\{Pi\div Pi^2\}} - M_{S7\div k\{N\}} = M_{Pu+Su\{N\}}$. Затем найдём расчётное по АЗ количество простых чисел *неизвестного распределения* - $M_{Pu\{N\}}$. - Отсюда легко найти расчётное количество лакун с составными числами *неизвестного распределения*: $M_{Su\{N\}} = M_{Pu+Su\{N\}} - M_{Pu\{N\}}$.

5. Критерий распределения зеркальных простых в сопоставляемых интервалах, имеющих лакуны с числами неизвестного вида

Зеркальные простые числа в сопоставляемых интервалах могут отсутствовать, если соотношения количеств простых и составных чисел *неизвестного распределения* таковы (а эти соотношения характеризуются величинами коэффициентов α_1 и α_2), что позволяют допустить такую ***гипотетическую комбинаторную перестановку,*** в результате которой простые числа в сопоставляемых интервалах распределятся зеркально составным числам известного распределения, а составные *неизвестного* распределения станут зеркальны либо составным известного, либо простым неизвестного распределения. Суть действия **критерия распределения зеркальных простых чисел*** состоит в достижении такой определенности числового распределения, выражаемой величинами коэффициентов α_1 и α_2, когда **невозможно найти** *перестановку* чисел неизвестного вида, позволяющую *гипотетически* исключить наличие зеркальных простых.

Сформулируем **условия применимости** искомого критерия для сопоставляемых интервалов, имеющих зеркальные лакуны. Примем нечетные числовые индексы при величинах интервала *стационарной полуоси* и четные при величинах интервала *подвижной.* Общее количество лакун обозначим: L_1 для 1-го интервала и L_2 для 2-го. Количество **пар** зеркальных лакун в сопоставляемых интервалах обозначим £. Общее число зеркальных лакун - 2£ (£ по каждому из интервалов). Зеркальные простые числа могут распределяться только в зеркальных лакунах. Количество лакун 1-го интервала зеркальных составным числам *известного распределения* 2-го интервала обозначим – L_3 , а количество лакун 2-го интервала, зеркальных составным числам *известного распределения* 1-го – L_4 . При этом величина £ $= L_1 - L_3 = L_2 - L_4$. Расчетное количество простых чисел в 1-ом интервале - m_{P1}, а во 2-ом - m_{P2} . Расчетные количества составных *неизвестного* распределения обозначим m_{S1} и m_{S2}. Тогда $L_1 = m_{P1} + m_{S1}$; $L_2 = m_{P2} + m_{S2}$.

Чтобы максимально исключить возможность распределения зеркальных простых чисел, необходимо найти такое *гипотетическое распределение лакун*, при котором составные **неизвестного** распределения разместятся в зеркальных лакунах, а простые неизвестного распределения будут сначала распределены зеркально составным **известного** распределения и только оставшиеся после этого простые будут распределены в зеркальных лакунах. При этом моделирование *гипотетического распределения простых в зеркальных лакунах* должно максимально исключить вероятность зеркальных простых. Для этого остающиеся после начального *распределения* простые числа следует распределить в зеркальных лакунах по принципу «сверху вниз» по одной полуоси и «снизу вверх» по другой полуоси, а составные *неизвестного распределения* распределять в обратном порядке - зеркально простым в лакунах. Зеркальные простые распределяются, если сумма простых **в зеркальных лакунах** больше £, а сумма составных – меньше, Отсюда формулы **действия *критерия распределения зеркальных простых***:

$L_1 - L_3 \leq m_{P1}$ (3); $L_2 - L_4 \leq m_{P2}$ (4); $(m_{P1} - L_3) + (m_{P2} - L_4) > £$ (5).

Иллюстрация применимости критерия

Эмпирическое подтверждение приведенных выше рассуждений и формул рассмотрим на примере интервалов с известным числовым распределением. Изберем составное $N = 509\,341_7$ от простого 7, распределенное по ЦО 1_1. Исследуем действие критерия в зеркальных интервалах $508231_{19} \div 509341_7$ и $509341_7 \div 510451$. Упрощая анализ, рассмотрим распределение зеркальных чисел только по одной паре сочетания ЦО: $1_1 + 1_1$. При этом формула поиска зеркальных простых: $509\,341_7 \pm (30 + 30k)$ (см. таблицу 1 и ф.(1)).

Распределение простых и составных зеркальных чисел по ЦО 1_1 в интервалах $508231_{19} \div 509341_7$ и $509341_7 \div 510451$ [1, приложение 4]
($N = 509\,341_7$) таблица 2

Значения величин			Значения величин		
k	$N_i -(30+ 30k)$	$N_i +(30 + 30k)$	18	508771	509911
0	509311_{11}	509371_{17}	19	508741_{31}	509941_{19}
1	509281	509401_{67}	20	508711_7	509971_7
2	509251_{313}	509431_{13}	21	508681_{47}	510001_{223}
3	509221	509461_{673}	22	508651_{11}	510031
4	509191_{349}	509491_{577}	23	508621	510061
5	509161_{227}	509521	24	508591_{73}	510091_{47}
6	509131_7	509551_7	25	508561_{43}	510121
7	509101	509581	26	508531	510151_{101}
8	509071	509611_{23}	27	508501_7	510181_7
9	509041_{13}	509641_{11}	28	508471	510211_{13}
10	509011_{431}	509671_{31}	29	508441_{41}	510241
11	508981_{11}	509701_{53}	30	508411_{131}	510271
12	508951	509731	31	508381_{127}	510301_{11}
13	508921_7	509761_7	32	508351_{17}	510331
14	508891_{281}	509791_{29}	33	508321_{11}	510361
15	508861_{17}	509821_{13}	34	508291_7	510391_7
16	508831_{239}	509851_{43}	35	508261_{13}	510421_{113}
17	508801_{19}	509881_{17}	36	508231_{19}	510451

Пусть данные зеркально сопоставляемые интервалы *имитируют* сколь угодно большие и удаленные числовые интервалы. Фактически имеем 4 пары зеркальных простых чисел, распределённых по ЦО 1_1.

Зная фактическое распределение чисел по ЦО 1_1, **условно ограничим** *известное* числовое распределение знанием распределения составных чисел только от части простых, имеющих составные в исследуемом интервале, например, от простых $7 \div P_{i1}$ либо $7 \div P_{i2}$ т.е. искусственно уменьшим определенность числового распределения. – *При этом образуются лакуны* с числами *неизвестного вида* в местах распределения составных чисел от простых > P_{i1} (либо > P_{i2}), а также простых чисел. И поскольку **условно** принято неизвестным фактическое распределение указанных простых и составных чисел, то априори нельзя достоверно указать места их конкретного распределения в лакунах.

Принятые условия искусственного ограничения знания фактического числового распределения позволяют: *во-первых*, *имитировать вариации гипотетических перестановок* составных и простых чисел неизвестного распределения с целью найти вариант с минимальной вероятностью наличия зеркальных простых чисел; *во-вторых*, проверить действие критерия распределения зеркальных простых для разных вариантов *искусственного* ограничения полноты знания фактического числового распределения.

По данным таблицы 2, проверим действенность **критерия** для двух вариантов распределения составных чисел, представленных в таблицах 3 и 4. В пустых клетках таблиц распределены числа *неизвестного вида*, которые распределены по условиям, сформулированным в ходе выработки **критерия**. Составные *неизвестного распределения* обозначены S_u, а простые - P_u.

вариант 1 – по ЦО 1_1 известно распределение составных от простых 7÷ 113

таблица 3

Значения величин			Значения величин		
k	N_i -(30+ 30k)	N_i +(30 + 30k)	18	S_u	P_u
0	509311_{11}	509371_{17}	19	508741_{31}	509941_{19}
1	P_u	509401_{67}	20	508711_{7}	509971_{7}
2	P_u	509431_{13}	21	508681_{47}	P_u
3	P_u	S_u	22	508651_{11}	P_u
4	S_u	S_u	23	S_u	P_u
5	S_u	S_u	24	508591_{73}	510091_{47}
6	509131_{7}	509551_{7}	25	508561_{43}	P_u
7	S_u	P_u	26	P_u	510151_{101}
8	P_u	509611_{23}	27	508501_{7}	510181_{7}
9	509041_{13}	509641_{11}	28	P_u	510211_{13}
10	P_u	509671_{31}	29	508441_{41}	P_u
11	508981_{11}	509701_{53}	30	S_u	P_u
12	S_u	P_u	31	S_u	510301_{11}
13	508921_{7}	509761_{7}	32	508351_{17}	P_u
14	P_u	509791_{29}	33	508321_{11}	P_u
15	508861_{17}	509821_{13}	34	508291_{7}	510391_{7}
16	P_u	509851_{43}	35	508261_{13}	510421_{113}
17	508801_{19}	509881_{17}	36	508231_{19}	P_u

Из таблицы 3 для расчётов по формулам (3) - (5): 1) *данные по стационарной полуоси*: $L_1 = 17$; $L_3 = 9$; £ = 8; $m_{P1} = 9$; $m_{S1} = 8$. Коэффициент $\alpha_1 = 9/(9+8) = 0{,}53$; 2) *Данные по подвижной полуоси*: $L_2 = 15$; $L_4 = 7$; £ = 8; $m_{P2} = 12$; $m_{S2} = 3$. Коэффициент $\alpha_2 = 12/15 = 0{,}8$.

Расчёты по формулам (3)-(5): 17-9 < 9; 15-7 < 12; (9-9) + (12-7) = 5 < 8.

<u>Вывод</u>: *по первому варианту* при *гипотетическом* распределении лакун с числами неизвестного вида *<u>критерий распределения зеркальных простых чисел</u>* **не действует**.

Вариант 2 – по ЦО 1_1 известно распределение составных от простых 7÷ 349

таблица 4

Значения величин			Значения величин		
k	N_i -(30+ 30k)	N_i +(30 + 30k)	18	P_u	P_u
0	509311_{11}	509371_{17}	19	508741_{31}	509941_{19}
1	P_u	509401_{67}	20	508711_{7}	509971_{7}
2	509251_{313}	509431_{13}	21	508681_{47}	510001_{223}
3	P_u	S_u	22	508651_{11}	P_u
4	509191_{349}	P_u	23	P_u	P_u
5	509161_{227}	P_u	24	508591_{73}	510091_{47}
6	509131_{7}	509551_{7}	25	508561_{43}	P_u
7	P_u	S_u	26	P_u	510151_{101}
8	P_u	509611_{23}	27	508501_{7}	510181_{7}
9	509041_{13}	509641_{11}	28	P_u	510211_{13}
10	P_u	509671_{31}	29	508441_{41}	P_u
11	508981_{11}	509701_{53}	30	508411_{131}	P_u
12	S_u	P_u	31	508381_{127}	510301_{11}
13	508921_{7}	509761_{7}	32	508351_{17}	P_u
14	508891_{281}	509791_{29}	33	508321_{11}	P_u
15	508861_{17}	509821_{13}	34	508291_{7}	510391_{7}
16	508831_{239}	509851_{43}	35	508261_{13}	510421_{113}
17	508801_{19}	509881_{17}	36	508231_{19}	P_u

Из таблицы 4 для расчётов по формулам (3) - (5): 1) *<u>данные по стационарной полуоси</u>*: L_1 =10; L_3 = 5; £ = 5; m_{P1} = 9; m_{S1}= 1. Коэффициент α_1= 9/(9+1) = 0,9; 2) *<u>Данные по подвижной полуоси</u>*: L_2 = 14; L_4 = 9; £ = 5; m_{P2} = 12; m_{S2} = 2. Коэффициент α_2 = 12/14 = 0,86.

Расчёты по формулам (3)-(5): 10 -5 < 9; 14-9 < 12; (9-5) + (12-9) = 7 > 5.

<u>Выводы</u>: 1) *по второму варианту* *<u>критерий распределения зеркальных простых чисел</u>* **действует**. По ф.(5) имеем 2 пары зеркальных простых (фактически по таблице 2 – 4 пары); 2) *<u>критерий распределения зеркальных простых чисел</u>* очевидно **действует** при величине коэффициентов определённости числового распределения $\boldsymbol{\alpha_i} \geq 0{,}80$; 3) конкретный диапазон величин коэффициентов $\boldsymbol{\alpha_i}$, для которых действует **критерий** следует установить в ходе логических и эмпирических исследований на примерах сопоставления интервалов, имеющих лакуны с числами неизвестного вида;
4) **критерий распределения зеркальных простых чисел** даёт весомый аргумент к доказательству бинарной гипотезы Х. Гольдбаха.

Литература

1. Иванчишин В.Б. Закономерности распределения составных и простых чисел.- Депонирована ВИНИТИ 29.03.2007 №332-В2007.
2. Иванчишин В.Б. Закономерности формирования и распределения множеств составных и простых чисел.– Иркутск: 2021. –104с.
3. Иванчишин В.Б. Метод цифровых окончаний для исследования закономерностей распределения составных и простых чисел // Прикладные проблемы дискретного анализа: сб. науч. тр. / под ред. О.В.Кузьмина. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2021. С. 52-58. (Дискретный анализ и информатика: вып.7).
4. Иванчишин В.Б. Метод расчета количеств простых чисел и близнецов в интервалах натурального ряда // Прикладные вопросы дискретного анализа: сб науч. тр. / под ред. О.В.Кузьмина. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2020. С. 26-36. (Дискретный анализ и информатика: вып.6).
5. Иванчишин В.Б. Свойства интервала между простым числом больше 7 и его квадратом //Актуальные вопросы прикладной дискретной математики: сб. науч. тр. /под. ред. О.В.Кузьмина.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2022. С.24-38. (Дискретный анализ и информатика: вып.8).
6. Мир математики: в 40т., т.3 : Энрике Грасиан. Простые числа. Долгая дорога к бесконечности.- Гипотеза Гольдбаха, С. 58-59.- М, 2014. – 144с.