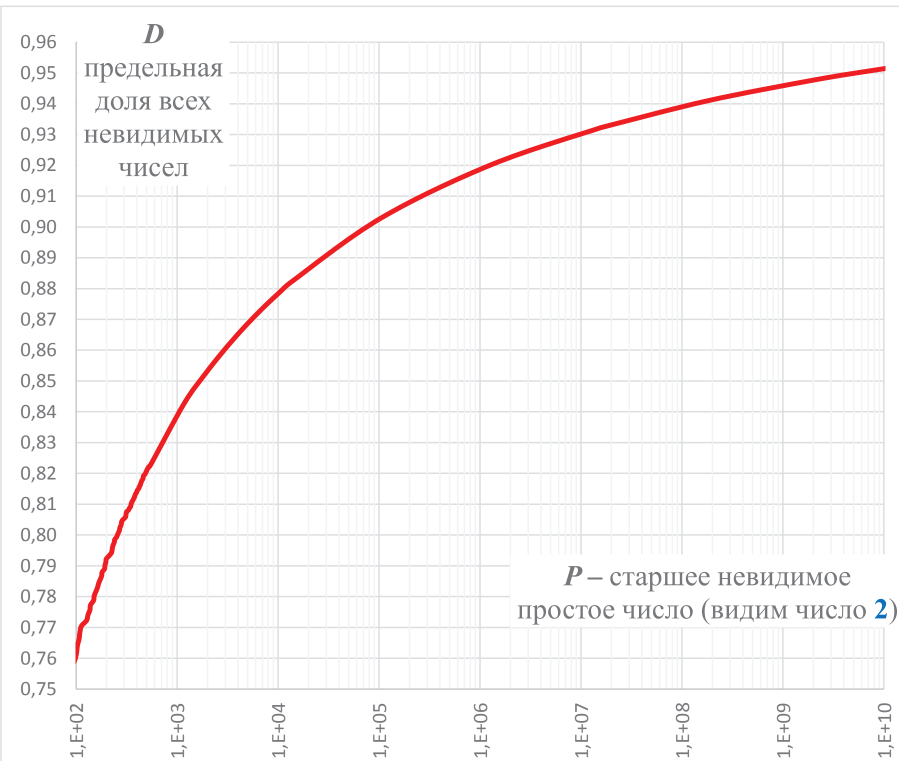
Числофизика (модель № 4 тёмной энергии)
Physics (dark energy model no. 4)

Александр Васильевич Исаев
(Alexander Vasilievich Isaev)

Abstract

Почему физикам не видно 95,1 % состава Вселенной (числовая модель № 4, май 2018).

Why Physicists Can't See 95.1% of the Composition of the Universe(numeric model # 4, May 2018).



О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Какие числа мы «не видим»

Основная теорема арифметики утверждает, что всякое натуральное число N, кроме единицы ($N = 1$), единственным образом разлагается в произведение простых чисел:

$$N = P_1{}^a \cdot P_2{}^b \cdot P_3{}^c \cdot \ldots \cdot P_n{}^m \, , \tag{1.1}$$

где $P_1 < P_2 < P_3 < \ldots < P_n$ – ***простые числа***, то есть натуральные числа, которые делятся нацело только на единицу (1) и самих себя (ряд простых чисел бесконечен: P = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, …);
(a, b, c, …, m) – показатели степени (натуральные числа: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, … – ряд таких чисел также бесконечен).

Например, $261360 = 2^4 \cdot 3^3 \cdot 5^1 \cdot 11^2$ и всякий другой набор простых чисел (с другими натуральными показателями степени) – никогда не даст нам *составного* числа 261360 (составленного из четырех простых чисел), то есть у всякого числа есть единственное, неповторимое разложение вида (1.1).

Основная теорема арифметики – это одна из лучших «моделей» (прообразов, отображений, …) в мире чисел, того, что так упорно ищут физики-теоретики, создавая многочисленные и самые разнообразные ***теории ВСЕГО***. Где одним из самых «элегантных» примеров может служить *теория суперструн*, идеология которой удивительно созвучна «внутреннему устройству» мира натуральных чисел (выраженному именно формулой 1.1). Однако далее эту мысль (в защиту своей *числофизики*) автор развивать не будет, поскольку об этом уже достаточно много говорилось в его предыдущих многочисленных работах.

Представление любого натурального числа N в виде (1.1) называется его ***каноническим разложением*** (*факторизацией*). Ясно, что факторизация любого *простого числа Р* – это и есть само число P (в степени 1). Теперь легко объяснить, почему единицу ($N = 1$) математики, как правило, не считают *простым числом* ($P = \mathbf{1}$), ведь, сколько не умножай на единицу, ничего в формуле (1.1) не изменится.

При этом можно утверждать, что единица входит во «внутреннее устройство» (в каноническое разложение) всякого натурального числа: $N = \mathbf{1} \cdot P_1{}^a \cdot P_2{}^b \cdot P_3{}^c \cdot \ldots \cdot P_n{}^m$. Более того, единица может входить туда неоднократно (сколь угодное количество раз), например: $261360 = \mathbf{1} \cdot 2^4 \cdot 3^3 \cdot 5^1 \cdot 7^0 \cdot 11^2 = \mathbf{1} \cdot 2^4 \cdot 3^3 \cdot 5^1 \cdot \mathbf{1} \cdot 11^2$, поскольку нулевая степень любого числа (в том числе и любого простого числа P) дает нам в итоге именно единицу: $P^0 \equiv 1$ (по определению понятия «нулевая степень). Таким образом, в отличие от всех прочих *простых чисел*, в мире натуральных чисел нельзя построить некую модель, в которой мы (разумеется, чисто условно) якобы «не видим» единицу, ибо в этом случае мы не увидим ни одного натурального числа (кроме нуля, который многие математики относят к ряду натуральных чисел, при этом выражение 0^0 теряет смысл в математике).

Замечание № 1.1 (наше соглашение). Когда мы говорим, что «не видим» (далее автор откажется от кавычек в этом словосочетании) *простое число Р*, то это также подразумевает, что мы «не видим» и всякое ***составное*** число N, «внутри» которого (в его *каноническом разложении*, см. формулу 1.1) есть данное «невидимое» (тёмное) число P. Если «внутри» составного числа N есть хотя бы одно невидимое P (с любым показателем степени, кроме 0), то такое составное N – мы «не видим», это число «тёмное». Из данного Замечания (нашего ключевого соглашения) следует, что «темноту» составных чисел N в принципе можно попытаться оценивать (классифицировать, различать, «взвешивать») *количественно*, скажем, по количеству тёмных простых чисел P у конкретного тёмного числа N (в формуле 1.1), а также по показателям степени (a, b, c, …, m) у тёмных простых чисел P. Однако сам автор подобных и, вероятно, весьма интересных исследований пока даже не пытался делать.

Итак, нельзя построить модель, в которой мы «не видим» число **1**. Однако уже можно (в принципе) построить модель К-1, в которой мы «не видим» только первое простое число $P = 2$ (его порядковый номер $K = 1$ в ряде всех простых чисел – отсюда и появилось наше обозначение данной модели К-1). В рамках этой тривиальной модели мы не увидим все чётные числа N (все они делятся нацело на 2), поэтому здесь *предельная доля* (D) *всех невидимых чисел* будет следующей: $D = 0{,}5$ (не видим 50 % всех чисел). Однако, как теперь представляется автору, указанная модель К-1 – это крайне спорная и малоинтересная модель в отличие от всех последующих моделей К-2, К-3, К-4, …, К- L, где L – длина модели (порядковый номер старшего *невидимого* простого числа). В трех своих предыдущих книгах «Числофизика: тёмная энергия (числовая модель № 1, № 2, № 3)» автор достаточно подробно исследовал такие модели. И там предполагалось, что мы не видим первые простые числа, начиная с $P = 2$:
в модели К-2 мы не видим $P = 2, 3$ (первые два простых числа);
в модели К-3 мы не видим $P = 2, 3, 5$ (первые три простых);
в модели К-4 мы не видим $P = 2, 3, 5, 7$ (четыре простых); и т.д.

Однако, написав три указанные книги (и проделав массу кропотливых вычислений на ПК), автор «вдруг» понял, что число $P = 2$ мы всегда обязаны *видеть* (как и число $P =$ **1**, см. чуть выше). То есть не только единица – *совершенно особое число* (что ещё почти 300 лет назад отмечал в своих многочисленных трудах по *теории чисел* гениальный Леонард Эйлер), но и число **2** – также во многом уникальное простое число (особенно с точки зрения *числофизики*). Об это свидетельствует и вся последующая глава (гл. 2), и целый ряд других важнейших (фундаментальных для числофизики) законов *теории чисел*.

Например, б*о*льшая часть натуральных чисел на отрезке [1; *N*] имеет такое количество ($T_н$) целых делителей:

$$T_н \sim \mathbf{2}^{\ln\ln N} \; . \quad (1.2)$$

Так, при $N \approx 8{\cdot}10^{60}$ (в конце *Большого отрезка*, когда его правая граница *N* равна количеству *планковских времен* в возрасте Вселенной) мы получаем $T_н \approx \mathbf{31}$. При этом: 32 – это максимально возможное количество электронов в электронных оболочках атомов; 32 варианта расположения атомов вокруг узла решетки (см. кристаллографию); 29 скоплений галактик в крупнейшем из сверхскоплений; 26 костей в стопе ноги и 27 костей в кисти руки человека; 32 зуба у человека; 32 краски на палитре художника (это максимум); 33 основных языка мира; до 33 букв содержат большинство алфавитов; 33÷34 позвонка в позвоночнике человека; 33 термина указывают темп в музыке; 33 значимых религии на планете; 39 спутников у Юпитера (это максимум); 46 хромосом в структуре ДНК (и только 31 из них зн*а*чимы?); и т.д.

Максимально возможное количество (T_{max}) целых делителей у натуральных чисел (*типомаксов*) в конце отрезка [1; *N*] оценивается таким образом (формула Вигерта):

$$T_{max} \sim \mathbf{2}^{\frac{\ln N}{\ln\ln N}} \; . \quad (1.3)$$

Однако формула Вигерта начинает выдавать правдоподобные результаты (по оценке автора) только при $N > 10^{370}$. Так, в конце Большого отрезка мы получаем $T_{max} \approx 7{\cdot}10^{11}$ (***и-триллион***, см. http://technic.itizdat.ru/docs/Xoc/FIL14944836540N158919001/1 , а формула Вигерта выдает нам T_{max}, которое почти на 4 порядка меньшее значения, найденного автором достаточно точно).

Далее приведу, пожалуй, не менее важные аргументы в пользу того, что простое число **2** мы *обязаны* видеть (как и **1**).

Если в качестве правой границы (*N*) отрезка [1; *N*] всякий раз брать некое *простое число P*, то есть, по сути дела, всякий раз рассматривать отрезок [1; *P*], то, по мере роста *N*, параметр

$$K = \frac{N}{\ln N}\ ,\qquad (1.4)$$

устремляется к *порядковому номеру* простого числа P (в ряде всех простых чисел). Красная жирная линия на графике рис. 1.1 – это и есть графический образ формулы (1.4), которая в точке $N = e \equiv 2{,}718\ldots$ принимает минимально возможное значение $K = e$ (красная точка на самом «дне» красной ямы).

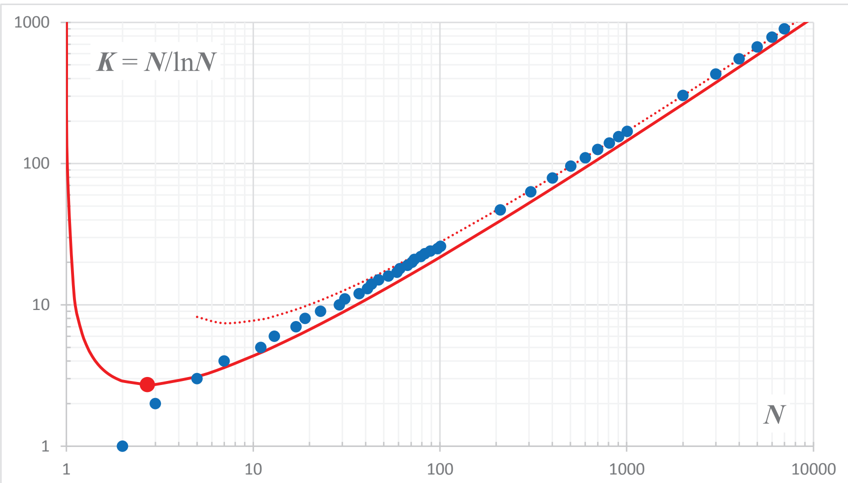


Рис. 1.1. График параметра $K = N/\ln N$ и реальные номера (синие точки)

И хотя формула (1.4) – предельно простая (проще этого параметр K уже не вычислить), тем не менее, модуль *относительной погрешности* (ОП) этой формулы для первых 13-ти простых чисел (кроме P = 31) оказывается меньше, чем модуль ОП у более «сложной» *формулы Чебышева*: $K = N/(\ln N - 1)$, которая на графике показана красной пунктирной линией. Вот первые 13-ть *простых чисел*: P = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41 (у которых порядковый номер K растет от 1 до 13 соответственно, см. синие точки на графике). Также на графике показаны номера (K) *всех* последующих простых чисел вплоть до P = 101 (у него K = 26), а вот далее – показаны (выборочно) номера лишь отдельных больших простых чисел (синие точки, почти лежащие на красной пунктирной линии – формулы Чебышева).

Поскольку в ближайшей окрестности числа $N = e$ (сразу справа от него) более точной оказалась формула (1.4), то именно по этой формуле была продолжена жирная красная линия и слева от числа $N = e$, когда аргумент формулы (1.4) устремляется к единице: $N \to 1$. При этом аргумент N никогда не достигает единицы, поскольку деление на ноль в математике запрещено. Однако нет никаких сомнений, что параметр K устремляется именно к бесконечности: $K \to 1/\ln 1 \to 1/0 \to \infty$ (красная линия резко взмывает вверх). Вот почему можно утверждать, что если $P =$ **1** – это также *простое число* (ведь оно делится на единицу и само себя, как и все простые числа), то его порядковый номер K (в ряде всех простых чисел, именно об этом говорит формула 1.4) устремляется к… *бесконечности*. Образно говоря, единица **1** – это… *последнее* (наибольшее) простое число.

На графике рис. 1.1 порядковый номер ($K = 1$) *первого* простого числа $P = 2$ – это первая синяя точка, лежащая на горизонтальной оси и явно «выпадающая» (в части модуля ОП) из общего ряда всех последующих синих точек (близких к жирной красной линии). Таким образом, справа от единицы ($N = 1$) именно формула (1.4) делит все числа на два бесконечных мира (причем с… *равным* количеством вещественных чисел?):

– мир ***обычных*** чисел находятся справа от числа $N = e = 2{,}718\ldots$ (красная точка на самом «дне» красной дуги, см. рис. 1.1), здесь «обитают» все натуральные числа старше числа 2 (в том числе все простые: $P = 3, 5, 7, 11, 13, 17, \ldots$, кроме числа 2);

– мир ***проточисел*** находится слева от числа $N = e$ и ограничен слева единицей ($1 < \Pi \leq e$), именно здесь находятся единственное целое число и первое *простое число* $\Pi =$ **2** (кстати, $K = 2/\ln 2 = 4/\ln 4$ и аналогичного равенства больше нет).

Таким образом, проточисло $\Pi =$ **2** по своей «природе» (и в части его «видимости», надо полагать) относится к тому же миру, что и единица **1** (служащая левой границей всех проточисел), которую мы, безусловно, «видим».

Реальный физический мир, а, точнее говоря, его фундаментальная «структура» *пространства-времени*, возможно, устроена так, что её наилучшим (наиболее правдоподобным) образом «***моделирует***» именно такой мир чисел, в котором мы «видим» самое первое простое число (**2**) и самое последнее простое число (**1**). Оба эти числа находятся в пока ещё малопонятном для нас *протомире* («модели» гипотетической довзрывной, довременной эпохи в развитие Вселенной?). При этом мы «не видим» некое количество *обычных* чисел – первых простых чисел (следующих за числом 2): $P = 3, 5, 7, 11, 13, \ldots, L$. При неком L (у автора теперь получается $L \sim 3{,}858 \cdot 10^8$, но об этом ниже) мы «не увидим» **95,1 %** всех натуральных чисел (причем этот процент – *константа* для достаточно больших отрезков $[X; N]$, где $X >> L$), что «моделирует» ключевой феномен современной науки – физики не видят **95,1 %** состава Вселенной и этот процент является *константой*.

В конце данной главы приведу ещё один и, пожалуй, не менее важный аргумент в пользу того, что простое число **2** мы непременно *обязаны* видеть (как и **1**).

Возможно, представляет интерес соотношение *чётных* и *нечетных* натуральных чисел при увеличении длины к-модели. Об этом говорит такое нехитрое исследование на *рабочем отрезке* от $N = 1$ до $N = 100\,000$. В каждой к-модели ($K = 2, 3, 4, 5, \ldots, 26$ – это порядковые номера старших невидимых простых чисел соответственно: $P = 3, 5, 7, 11, \ldots, 101$) в конце *рабочего отрезка* подсчитывалось количество всех видимых (B) и всех невидимых (H) чисел, то есть в каждой к-модели получилось два семейства чисел (с ростом K – первое семейство уменьшается, а второе семейство растет). При этом в каждом из двух семейств подсчитывалось количество *чётных* чисел (видимых и невидимых): $Ч_в$ и $Ч_н$. В итоге были получены два графика, изображенные на рис. 1.2 (чёрный график – невидимые числа, красный график – видимые числа). При $K > 14$ отношение $Ч_в/B$ (красный график) начинает расти почти по параболе ($R^2 = 0{,}9992$):

$$Ч_в/B \approx 0{,}0000418 \cdot K^2 - 0{,}0014 \cdot K + 0{,}5095, \qquad (1.5)$$

которая уже при $K = 126$ (это простое число $P = 701$) выдает значение $Ч_в/В \approx 0{,}9967$, а уже при $K = 127$ получаем $Ч_в/В > 1$, чего быть, разумеется, не может (вероятно, при $K < 126$ указанная здесь парабола уже давно перестает работать).

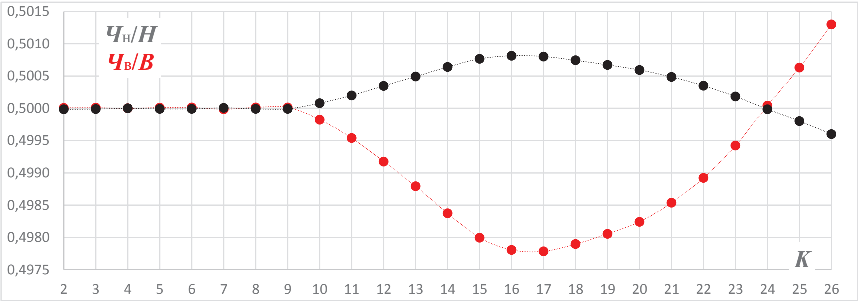


Рис. 1.2. Динамика соотношений чётных и нечетных чисел в к-моделях

Всё выше сказанное про соотношения чётных и нечетных чисел в к-моделях наталкивает на мысль, что, скажем, нечётные числа могут «моделировать» … ***антивещество***. Существует так называемая *барио́нная асимметри́я Вселе́нной* – наблюдаемое (почти абсолютное) преобладание в видимой части Вселенной вещества над антивеществом. Этот наблюдательный факт не может быть объяснён в предположении исходной барионной симметрии во время Большого взрыва ни в рамках Стандартной модели, ни в рамках общей теории относительности — двух теорий, являющихся основой современной космологии. Наряду с пространственной плоскостью наблюдаемой Вселенной и проблемой горизонта он (этот факт) представляет собой один из аспектов проблемы начальных значений в космологии.

2. Текущая и средняя доля

Напомню, что *составное* натуральное число N мы не видим, если оно делится нацело хотя бы на одно из невидимых простых чисел P (например, в модели К-5 это: $P = 3, 5, 7, 11$).

Иначе говоря, если хотя бы одно невидимое простое число P входит в каноническое разложение составного числа N.

Текущая доля ($D_т$) доля всех *невидимых* натуральных чисел на текущем отрезке [1; N] вычисляется для каждого натурального числа N = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, … (в рамках конкретной К-модели) по следующей очевидной формуле:

$$D_т \equiv \frac{Z}{N}\ , \qquad (2.1)$$

где Z – количество всех *невидимых* натуральных чисел на отрезке [1; N]. Очевидно, что во всех возможных К-моделях (при условии, что мы всегда видим числа 1 и 2) подсчет параметра Z будет начинаться с числа N = 3 (для этого числа во всех К-моделях получаем: $D_т$ = 1/3 = 0,333…).

Для модели К-5 (где мы не видим P = 3, 5, 7, 11) на графике рис. 2.1 чёрными точками показаны текущие доли ($D_т$) первой тысячи натуральных чисел (N = 1, 2, 3, 4, …, 1000). Хорошо видно, что после значительных *флуктуаций* в самом начале

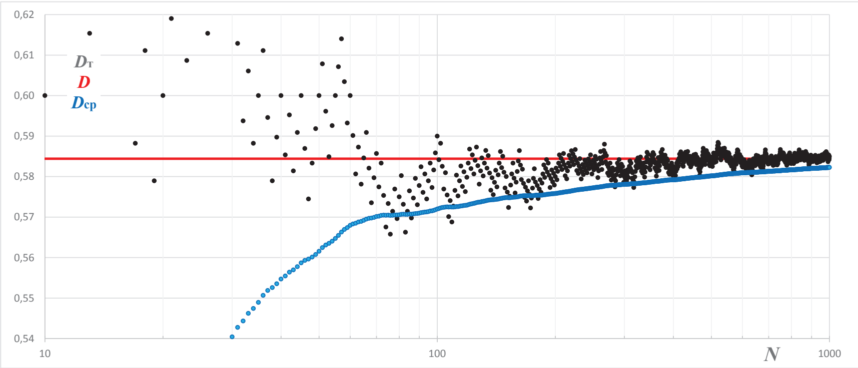


Рис. 2.1. Текущая ($D_т$) и средняя доля ($D_{ср}$) на отрезке [1; N] модели К-5

натурального ряда чёрные точки ($D_т$) явно устремляются к некой *предельной* доли D = 0,584… (о которой говорится ниже), обозначенной на графике горизонтальной красной линией.

Средняя доля ($D_{ср}$) – это среднее арифметическое значение всех текущих долей на отрезке [1; N]. То есть мы сначала суммируем все текущие доли ($D_т$) на данном отрезке, а затем полученную сумму делим на количество всех чисел этого отрезка:

$$D_{ср} \equiv \frac{\sum D_т}{N} \quad . \tag{2.2}$$

И если текущие доли ($D_т$, черные точки на графике) ведут себя хаотично, непредсказуемо, то средняя доля ($D_{ср}$) ведет себя на удивление спокойно, плавно (синие точки на графике рис. 2.1).

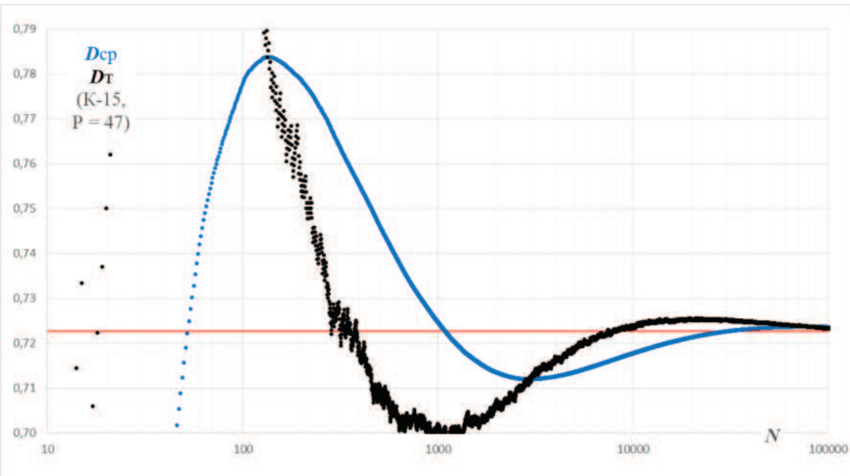


Рис. 2.2. Текущая ($D_т$) и средняя доля ($D_{ср}$) на отрезке [1; N] модели К-15

Чем длиннее К-модель (чем больше параметр K), тем более замысловатым становится графики $D_т = f(N)$ и $D_{ср} = \varphi(N)$ для данной модели. При этом близкие друг к другу модели (с близкими номерами К) становятся всё более похожими между собой. Вся беда в том, что длинные модели (условно говоря, у которых $K > 15$) для построения указанных графиков требуют все больших отрезков [1; N] и довольно быстро (скажем, при $N > 100\,000$) строить эти графики в Excel – это уже малоприятное занятие. Однако почти копию графика $D_{ср} = \varphi(N)$ для большой К-модели, оказывается, можно получить с помощью матрицы данной К-модели (об этом говорится ниже). Поэтому автор будет отдавать приоритет именно графику $D_{ср} = \varphi(N)$, который, в принципе, близок к графику $D_т = f(N)$, то есть «похож» на него по ряду ключевых, важных моментов (сравните графики на рис. 2.2).

При $N = 4…64$ рост средней доли можно описать *линией тренда* (рис. 2.3, где $R^2 = 0,9984$ и чем ближе к единице параметр R^2, тем точнее описываются реальные значения $D_{ср}$):

$$D_{ср} \approx -0,0604 \cdot (\ln N)^2 + 0,4905 \cdot \ln N - 0,4313. \quad (2.3)$$

Начиная с $N =$ **65**, закон роста (формула 2.3) средней доли начинает существенно *замедляться* (что видно по плавному «излому» синей линии графика на рис. 2.1) и в целом на участке $N =$ **65**…**1155** можно записать такую линию тренда ($R^2 = 0,9914$):

$$D_{ср} \approx 0,0246 \cdot \ln\ln N + 0,5349. \quad (2.4)$$

Число $N =$ **65** в модели К-5 интересно тем, что это первое число, лежащие на весьма примечательной зеленой линии графика рис. 3.2 (о чем мы детально поговорим позже). Но ещё более примечательно в модели К-5 – это число $N = 1155$.

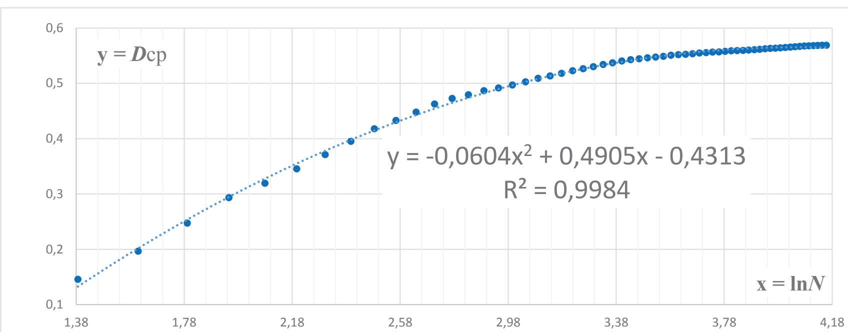


Рис. 2.3. Линия тренда $D_{ср} = f(\ln N)$ при $N = 4…64$

Полупрайм модели К-5 – это произведение всех невидимых *простых чисел* данной модели: $3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$ = **1155**. Иначе говоря, это общеизвестный в математике *праймориал* ($2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$), деленный на число 2 – отсюда и термин автора – *полупрайм*. Это число замечательно тем, что в любой К-модели *относительная погрешность* (ОП) средней доли (относительно предельной доли, то есть относительно красной линии на рис. 2.1) уменьшается, практически, до мизерного значения, и в ряде случаев можно полагать, что именно у полупрайма. Например, в модели К-5 при $N = 1155$ мы получаем следующее: ОП ≡ $(D - D_{ср})/D \approx (0{,}5844 - 0{,}5825)/0{,}5844 \cdot 100\ \% \approx 0{,}32\ \%$.

Если предельную долю принять за единицу (D = 0,5844… ≡ 1), то при $N = 1155$ мы получаем $D_{ср}$ = 0,9967… (как часть от предельной доли), то есть ***у полупрайма средняя доля почти достигает предельную долю*** (и в этом – одно из главных свойств полупрайма всякой К-модели).

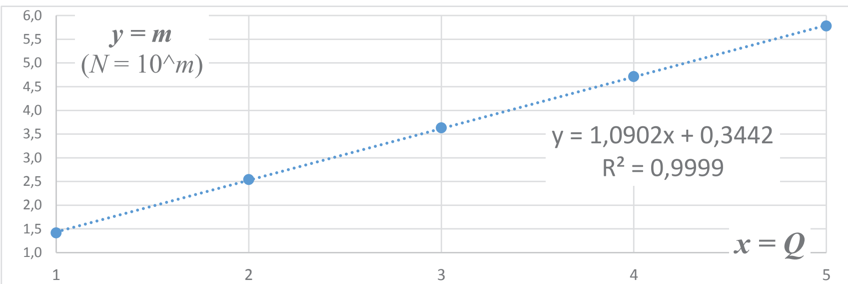


Рис. 2.4. Линия тренда $m = f(Q)$ для модели К-5 при N = 26… 601434

При этом, по крайней мере для модели К-5, «вырисовывается» следующая закономерность (в принципе верная для любой К-модели?): если $\boldsymbol{Q}$ – это *количество девяток* после запятой у средней доли ($D_{ср}$ = 0,99…9…, как часть от предельной доли, см. абзац выше), то тогда правая граница отрезка $[1; N]$, порождающего такую среднюю долю (с таким Q), будет близка к числу $N = 10^{m}$, где показатель степени $\boldsymbol{m}$ будет несколько больше Q (см. линию тренда для модели К-5 на рис. 2.4). Иначе говоря, по мере бесконечного роста количества девяток (Q), показатель степени m, возможно, устремляется к такому выражению:

$$m \sim A \cdot Q + B\,, \qquad (2.5)$$

где коэффициент A, скорее всего, устремляется к единице, а коэффициент B либо устремляется к некой константе (скажем, меньше единицы), либо неограниченно растет, скажем, как некая функция от $\ln(Q)$.

Когда на отрезке [1; N] текущая правая граница N становится *полупраймом* данной К-модели, то средняя доля ($D_{ср}$) почти достигает предельную долю (D) (но всегда ли будет сохраняться условие: $D > D_{ср}$?). Для моделей К-3, К-4, К-5, К-6 данная закономерность выражается такой эмпирической формулой:

$$\frac{D}{D_{ср}} \approx 1 + \frac{277{,}14}{e^{2{,}285 \cdot K}}, \tag{2.6}$$

где K = 3, 4, 5, 6 – порядковый номер старшего невидимого простого числа в данной К-модели.

Из выше сказанного следует, что, перебирая на ПК подряд все натуральные числа N (в рамках конкретной К-модели), можно вычислять «в лоб» текущую долю ($D_т$) и среднюю долю ($D_{ср}$). При этом можно добираться «всего лишь» до *полупрайма* данной К-модели, считая при этом, что мы, практически, добрались до *предельной* доли (поскольку, как мы убедились выше, у полупрайма $D_{ср} \approx D$). Однако вся беда в том, что полупрайм растет более чем стремительно (см. табл. 2.1), и поэтому вычисления «в лоб» даже на самом мощном ПК также быстро становятся, практически, невозможными (для вычислений требуется много машинного времени).

Таблица 2.1

K	*P*	**Полупрайм**
1	2	
2	3	3
3	5	15
4	7	105
5	11	1 155
6	13	15 015
7	17	255 255
8	19	4 849 845
9	23	111 546 435
10	29	3 234 846 615
11	31	100 280 245 065
12	37	3 710 369 067 405
13	41	152 125 131 763 605
14	43	6,54E+15
15	47	3,07E+17
16	53	1,63E+19
17	59	9,61E+20
18	61	5,86E+22
19	67	3,93E+24
20	71	2,79E+26

Но и здесь всё не так безнадежно. Далее мы убедимся, что во всякой К-модели есть множество <u>особых</u> натуральных чисел N, которые на много порядков меньше *полупрайма*, но также способны, образно говоря, открыть нашему взору точное (или почти точное) значение *предельной* доли (D), которая сама всегда «прописана» на бесконечности (при $N \to \infty$).

3. Относительная погрешность

Относительная погрешность (ОП) текущей доли ($D_т$), вычисляется по общепринятой формуле:

$$ОП \equiv (D - D_т)/D\ . \qquad (3.1)$$

Относительная погрешность может иметь знак «плюс» или «минус». Например, в модели К-5 на отрезке [1; 800 000] у 61,65 % натуральных чисел ОП > 0, то есть почти у 62 % всех чисел предельная доля больше текущей доли: $D > D_т$. То есть здесь можно сказать, что текущая доля устремляется к предельной доли (D), вообще говоря, «снизу» (но как долго сохраняется такая картина?). Во всяком случае, в конце указанного отрезка это картина явно ещё сохраняется, см. рис. 3.1.

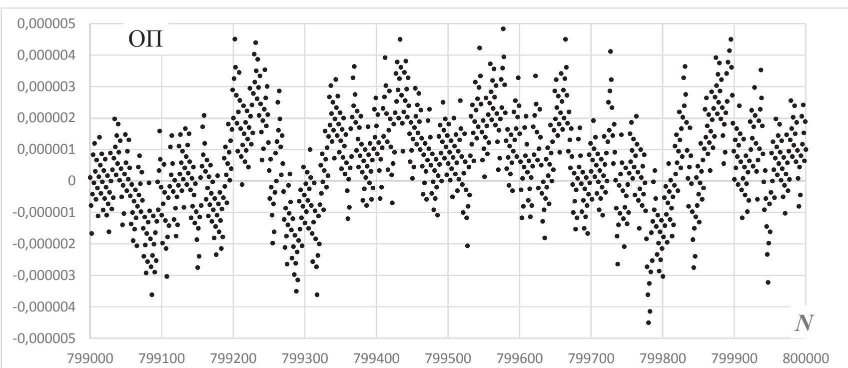


Рис. 3.1. Относительная погрешность (ОП) текущей доли ($D_т$)

Вероятно, во всех К-моделях с ростом N происходит убывание *модуля* ОП, которое можно описать таким неравенством:

$$\frac{W_{min}}{N} < |ОП| < \frac{W_{max}}{N}\ . \qquad (3.2)$$

Например, для модели К-5 получаем следующие эмпирические коэффициенты: W_{min} = 1/45 = 0,0222… и W_{max} = 5. Указанные коэффициенты формируют «коридор» для модуля ОП (чёрные точки на графике рис. 3.2): W_{min} – формирует зеленную линию на графике, а W_{max} – формирует желтую линию на графике. Однако, как объяснить числовые значения коэффициентов в модели К-5 (W_{min} = 1/45 и W_{max} = 5)? В связи с этим вопросом можно отметить, что только у трех чисел N = 7, 77, 84 текущая доля в точности равна загадочному числу: $D_т$ = 1/45 = 0,02… (см. рис. 3.2). А у старшего невидимого простого числа P = 11 порядковый номер K = 5 (в ряде всех простых чисел).

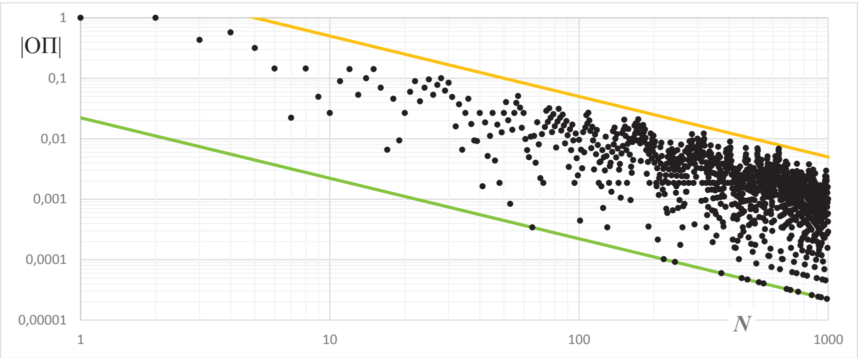


Рис. 3.2. Модуль ОП текущей доли ($D_т$) для первой 1000 чисел N

Нетрудно убедиться, что зеленой линии, т.е. уравнению

$$|ОП|_{min} \approx \frac{\frac{1}{45}}{N} \approx \frac{0{,}022222\ldots}{N} \quad (3.3)$$

удовлетворяют 8 бесконечных семейств натуральных чисел:

$$N = X + 1155 \cdot n, \quad (3.4)$$

где n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, … (до бесконечности) – порядковый номер числа N в данном семействе; и, если формирование коэффициента 1155 ещё можно объяснить (это *полупрайм* рассматриваемой нами модели: 3·5·7·11 = 1155, см. гл. 2), то вот закон формирования X – первого числа (лидера) в каждом семействе – пока остается загадкой для автора (какая здесь закономерность?):

X = 65 = 5·73; (см. про число N = **65** в главе 2);
X = 219 = 3·73; (219 – 65 = 154);
X = 243 = 3^5; (243 – 219 = 24);
X = 474 = 2·3·79; (474 – 243 = 231);

$X = \ \ 681 = 3 \cdot 227$; $\quad (681 - 474 = 207)$;
$X = \ \ 912 = 2^4 \cdot 3 \cdot 19$; $\quad (912 - 681 = 231)$;
$X = \ \ 936 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 13$; $\quad (936 - 912 = \ 24)$;
$X = 1090 = 2 \cdot 5 \cdot 109$; $\quad (1090 - 936 = 154)$.

Для модели К-5 ещё можно отметить следующее. Первые числа всех семейств не превышают *полупрайма* $3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 1155$ – это сразу бросается в глаза. А вот то, что трудно увидеть (но легко проверить на ПК): только в первом и последнем семействах все числа (N) делятся на *единственное* невидимое простое число 5, иначе говоря, в своей канонической записи все числа N этих семейств содержат единственное невидимое простое число 5. В остальных шести семействах все числа (N) делятся на *единственное* невидимое простое число 3, иначе говоря, в своей канонической записи все числа N этих семейств содержат единственное невидимое простое число 3.

Разумеется, для нас особенно интересно число $N = \mathbf{65}$ – ***лидер первого семейства*** (самая верхняя чёрная точка на зеленой линии, см. рис. 3.2 и гл. 2 в части числа $N = 65$). Ведь это означает, что в рамках модели К-5 нам достаточно вычислить (по элементарной формуле $D_т \equiv Z/N$, см. формулу 2.1) *текущую* долю ($D_т = 0{,}5846\ldots$) для первых 65-ти натуральных чисел и мы находим (без кропотливого построения матрицы, см. гл. 4 и 5) *предельную* долю (D_2) весьма точно – с таким модулем относительной погрешности: $|ОП| = (1/45)/65 \approx 0{,}00034$ (см. формулу 3.3), то есть $|ОП| \approx 0{,}034$ %. А это значит, что мы немного ошибаемся только в 4-ом знаке после запятой (ведь истинное значение: $D = 0{,}5844\ldots$, которое можно узнать только единственным способом – после построения матрицы модели К-5, см. гл. 4 и 5).

Однако вся загвоздка «всего лишь» в том, что пока не ясен алгоритм поиска ***лидера первого семейства*** (то есть некого числа, аналогичного выше рассмотренному лидеру $N = 65$) <u>для любой К-модели</u> (достаточно длинной, скажем, К-15, К-16, К-17, …). Ведь надо уметь находить лидера первого семейства – не зная *предельную* долю D, то есть не строя матрицу К-модели, количество строк (и трудоемкость работ, время обсчета на ПК) в которой стремительно нарастает. Возможно, для всякой К-модели *лидер первого семейства* – это всегда число, в окрестности которого происходит замедление роста средней доли ($D_{ср}$), о чем подробно говорилось в гл. 2 (на примере модели К-5).

В части наименьшей относительной погрешности ($ОП_{min}$) *текущей* доли ($D_т$ относительно предельной доли – D) нельзя не сказать про так называемые ***розовые числа*** N, у которых ОП, практически, равна… нулю, то есть у розовых чисел почти выполняется такое равенство $D_т = D$. Последнее число автор, как правило, выделял в тексте и на графиках красным цветом – отсюда и появилось такое название – «розовые» числа (то есть с почти «красным» значением D).

В рамках модели К-5 есть два *бесконечных* ряда ***розовых*** чисел, у которых $ОП_{min} = 1{,}9 \cdot 10^{-16}$ (уж так «пишет» программа «Excel»). Первый ряд начинается с лидера $N = 3 \cdot 7 \cdot 11 =$ **231**, а все прочие розовые числа этого ряда кратны своему лидеру: 231, 462, 693, 924, 1155 (полупрайм), 1386, 1617, … . Второй ряд начинается с лидера $N = 5 \cdot 7 \cdot 11 =$ **385**, а все прочие розовые числа этого ряда кратны своему лидеру: 385, 770, 1155 (полупрайм), 1540, 1925, 2310, 2695, … . При этом в обоих указанных рядах содержатся (образно говоря, «растворены») *все* числа из ряда, который начинается с *полупрайма* $N = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 =$ **1155**, а все прочие розовые числа этого ряда кратны полупрайму: 1155, 2310, 3465, 4620, 5775, 6930, 8085, … .

Таким образом, из приведенного здесь примера (для модели К-5) должно быть понятно, как находить первые розовые числа для любой К-модели (см. *каноническое разложение* лидеров двух розовых групп в модели К-5, выделенные синим цветом). Далее, перебирая на ПК подряд все натуральные числа N (в рамках конкретной К-модели), можно вычислять «в лоб» текущую долю ($D_т$). При этом можно добираться «всего лишь» до первого розового числа N данной К-модели, считая при этом, что мы, практически, добрались до предельной доли (поскольку, как мы убедились выше, у любого розового числа $D_т \approx D$). Однако и здесь вся беда в том, что даже самое первое (наименьшее) *розовое* число – это по величине уже почти *полупрайм*, который растет более чем стремительно (см. табл. 2.1), и поэтому вычисления «в лоб» даже на самом мощном ПК также быстро становятся, практически, невозможными (для вычислений требуется много машинного времени).

4. Высота матрицы всех сочетаний

Как вычислить *предельную* долю (D)? К которой *текущая* доля ($D_т$) приходит на бесконечности (при $N \to \infty$), а *средняя* доля ($D_{ср}$) *почти* приходит, когда N – *полупрайм* данной К-модели (и сам полупрайм очень быстро устремляется, увы, всё к той же бесконечности). Чтобы ответить на поставленный вопрос – надо уметь находить (написать, вычислить) все возможные комбинаторные *сочетания* из ***n*** элементов по ***k*** = 1, 2, 3,…, *n* элементов в каждом из этих сочетаний.

Таблица 4.1

	1	2	3	4	***G***
1	**1**				0
2	**2**				0
3	**3**				0
4	**4**				0
5	**1**	**2**			1
6	**1**	**3**			1
7	**1**	**4**			1
8	**2**	**3**			1
9	**2**	**4**			1
10	**3**	**4**			1
11	**1**	**2**	**3**		2
12	**1**	**2**	**4**		2
13	**1**	**3**	**4**		2
14	**2**	**3**	**4**		2
15	**1**	**2**	**3**	**4**	3

Пусть нам дано *n* натуральных чисел, например, четыре числа: 1, 2, 3, 4. Спрашивается сколько всевозможных ***сочетаний*** (C) можно составить из этих *n* чисел? Когда чисел немного (когда *n* – мал***о***), то ответить на подобный вопрос проще всего графически – составить соответствующую *матрицу* (см. табл. 4.1), построенную по элементарному ***Правилу*** – в каждой строке матрицы все числа идут по возрастанию, начиная с первого столбца (в данном примере у нас набирается 15 строк и 4 столбца).

Нулевая группа (G = 0) – это все возможные *сочетания* из *n* элементов (данных нам четырех чисел) по одному элементу в каждом сочетании (в нашем примере таких сочетаний будет C_4^1 = 4, что согласуется с формулой 4.1 из комбинаторики).

Первая группа (G = 1) – это все *сочетания* из n чисел по два числа в каждом сочетании (в нашем примере таких сочетаний будет C_4^2 = 6). Вторая группа (G = 2) – это все *сочетания* из n чисел по три числа в каждом сочетании (в нашем примере таких сочетаний будет C_4^3 = 4). Третья группа (G = 3) – это все *сочетания* из n чисел по четыре числа в каждом сочетании (в нашем примере таких сочетаний будет C_4^4 = 1). Всё это нам хорошо известно из ***комбинаторики*** (интересный раздел математики, изучающий дискретные объекты, множества и отношения на них), в том числе общеизвестна и формула для количества *сочетаний* из n элементов (у нас это натуральные числа) по k элементов (чисел) в каждом из них:

$$\boldsymbol{C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}} \quad , \tag{4.1}$$

где $n! \equiv n\cdot(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)\cdot\ldots\cdot1$ – это *n-факториал*, причем $0! \equiv 1$ (то есть согласно самому определению 0-факториала).

Таким образом, наша матрица (табл. 4.1) – это, по сути дела, конкретный числовой пример, *наглядно* подтверждающий правильность комбинаторной формулы (4.1). И никаких иных *сочетаний* из чисел 1, 2, 3, 4 вам уже не придумать. Напомню (из комбинаторики), что сам порядок следования чисел в *сочетаниях* (в каждой строке матрицы) – не имеет значения, однако мы этот порядок оговорили выше (см. *Правило*) исключительно для простоты рассуждений (и для большей гармонии матрицы).

<u>Замечание № 4.1.</u> Указанное выше *Правило* также приводит к следующему (весьма важному для нас) следствию:
1-ое число не может появиться дальше (правее) 1-го столбца;
2-ое число не может появиться дальше (правее) 2-го столбца;
3-ое число не может появиться дальше (правее) 3-го столбца;
4-ое число не может появиться дальше (правее) 4-го столбца. Разумеется, что всё это справедливо и для любого количества n.

Высота (H) матрицы – это количество всех строк матрицы (см. табл. 2.1). Из сказанного следует очевидная формула:

$$H = C_n^1 + C_n^2 + C_n^3 + \ldots + C_n^n \ , \tag{4.2}$$

то есть высота (H) нашей матрицы – это сумма *биноминальных коэффициентов* (за вычетом первого из них, всегда равного единице: $C_n^0 = 1$), то есть коэффициентов *бинома Ньютона*: $(a + b)^n$, где показатель степени $n > 0$. Более того, формула (4.2) – это частный (и наипростейший) случай бинома Ньютона, когда $a = b = 1$, что очевидным образом сразу приводит нас к красивым утверждениям (говорящим о важности простого числа 2):

$$\boldsymbol{H = 2^n - 1} \ , \tag{4.3}$$

$$n = \frac{\ln(H+1)}{\ln 2} \approx 1{,}442695 \cdot \ln(H + 1), \tag{4.4}$$

где $n = 1, 2, 3, 4, \ldots$ – это количество элементов, для которых мы ищем количество всех возможных комбинаторных ***сочетаний*** (с помощью комбинаторной *матрицы* высотой в H строк).

Если расписать (полностью «развернуть») формулу (4.2) для первых случаев (для $n = 1, 2, 3, 4, \ldots$), то нетрудно прийти к такому полезному правилу: <u>высота всякой n-ой матрицы – это удвоенная высота предыдущей, то есть ($n - 1$)-ой матрицы плюс единица</u>. Именно данное правило (данная закономерность) и приводит нас к интересной формуле:

$$H = 2^{(n-1)} + 2^{(n-2)} + 2^{(n-3)} + 2^{(n-4)} + \ldots + 2^0. \tag{4.5}$$

Итак, с ростом параметра n (количества рассматриваемых нами элементов) – высота (H) матрицы всех возможных *сочетаний* устремляется к экспоненте вида (что вытекает из 4.3):

$$H \approx e^{n \cdot \ln 2} \approx e^{0{,}693 \cdot n} \ , \tag{4.6}$$

и уже при $n = 202$ мы получаем $H \approx 6{,}43 \cdot 10^{60}$ (что числено близко к так называемому *Большому отрезку*), а при $n = 1023$ мы получаем $H \approx 10^{308}$, что для обычного ПК является пределом вычислений (а по нашим обыденным меркам это – бесконечность).

5. Как работать с матрицей К-модели

В данной главе говорится о том, как с помощью *матрицы сочетаний* невидимых простых чисел (далее по тексту – «***матрицы***», см. табл. 5.1) найти ***предельную*** *долю* (*D*) *всех невидимых натуральных чисел* в рамках любой *К-модели*. Где *К* = 2, 3, 4, 5, 6, 7, … – это порядковый номер (в ряде всех *простых чисел*: *Р* = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, …) «невидимого» нами *старшего* простого числа в данной конкретной модели. В части искомого нами ключевого параметра *D* следует помнить о том, что простое число **2** мы теперь всегда видим в отличие от всех предыдущих книг «Числофизика» (где также аналогичным образом вычислялся параметр *D*, который численно существенно отличается параметра *D* в данной книге). То есть теперь простое число **2** не будет содержаться в наших матрицах.

До настоящего времени автор построил и исследовал все *матрицы* (в части *D*) от модели К-3 до модели К-15 (в последней модели мы не видим *Р* = 3, 5, 7, 11, …, 47, то есть до 15-го простого числа включительно). Поскольку даже в столь малой модели *матрица* уже имеет 16383 строки, а правильно заполнять в таблице “Excel” все строки матрицы (в основном – копировать в них разные сочетания простых чисел) – это довольно кропотливое занятие, при котором ошибка лишь в одном числе – губит всю работу. А в последующих моделях (К-15, К-16, К-17, …) количество строк стремительно нарастает (см. гл. 4).

Матрица для модели К-5 (в которой мы «не видим» вплоть до 5-го простого числа: *Р* = 3, 5, 7, 11) строится аналогично тому, как было описано в гл. 4, только вместо чисел 1, 2, 3, 4 теперь в матрице стоят «невидимые» («тёмные») простые числа 3, 5, 7, 11. Поэтому о построении самой матрицы мы здесь уже говорить не будем, а сосредоточимся на том, как с помощью этой матрицы вычислить параметр *D* (его «красное» значение). Поэтому поясню матрицу К-5 и «пристегнутую» к ней таблицу (табл. 5.1).

Матрица для модели К-5 Таблица 5.1

Номер строки матрицы *J*	Комбинаторная матрица всех сочетаний простых чисел				Делитель *d*	Номер группы *G*	Верознак *V*	Сумма *V* нараст. итогом *D*	Сумма *D* нараст. итогом sum	Средняя доля (в матрице) *D* ср
1	3	1	1	1	3	0	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333
2	5	1	1	1	5	0	0,200000	0,533333	0,866667	0,433333
3	7	1	1	1	7	0	0,142857	0,676190	1,542857	0,514286
4	11	1	1	1	11	0	0,090909	**0,767100**	2,309957	0,577489
5	3	5	1	1	15	1	-0,066667	0,700433	3,010390	0,602078
6	3	7	1	1	21	1	-0,047619	0,652814	3,663203	0,610534
7	3	11	1	1	33	1	-0,030303	0,622511	4,285714	0,612245
8	5	7	1	1	35	1	-0,028571	0,593939	4,879654	0,609957
9	5	11	1	1	55	1	-0,018182	0,575758	5,455411	0,606157
10	7	11	1	1	77	1	-0,012987	0,562771	6,018182	0,601818
11	3	5	7	1	105	2	0,009524	0,572294	6,590476	0,599134
12	3	5	11	1	165	2	0,006061	0,578355	7,168831	0,597403
13	3	7	11	1	231	2	0,004329	0,582684	7,751515	0,596270
14	5	7	11	1	385	2	0,002597	0,585281	8,336797	0,595485
15	3	5	7	11	1155	3	-0,000866	**0,584416**	8,921212	**0,594747**
S = 1/3 + 1/5 + 1/7 + 1/11 =						**0,767100**	***S*** – ***D*** =	**0,182684**		

Параметр К (в обозначении самой модели или её матрицы) – это порядковый номер *старшего* (то есть наибольшего) невидимого *простого числа* в данной модели (в её матрице). Напомню, что у младшего невидимого простого числа ($P = 3$) порядковый номер $K = 2$, то есть минимально возможная модель – это модель К-2 (которая столь тривиальна, что даже не имеет матрицы). Очевидно, что в мире чисел (но только не в *числофизике*) никаких ограничений сверху не существует, то есть в мире чисел K может быть сколь угодно большим числом.

Номер группы (G). Если к номеру группы (G) прибавить 1, то получим количество *простых чисел* в каждой строке данной группы. В нулевой группе ($G = 0$) находятся все невидимые простые числа данной К-модели, например, в модели К-5 это такие простые числа: 3, 5, 7, 11.

С помощью параметра $G = 0, 1, 2, 3, \ldots, (K - 1)$ мы всего лишь *управляем* знаком («плюс» или «минус») ***верознака*** (V, см.

ниже). И никакой иной смысловой нагрузки (иного подтекста, предназначения) параметр *G пока* не несет. Впрочем, в мире чисел «случайных мелочей» не существует, там *всё связано со всем* (см. книгу автора «Бутстрап»). Поэтому, исследуя мир чисел, «Никогда не говори „никогда“» (анг. поговорка), поразительное подтверждение этой истины автор вскоре продемонстрирует на личном примере.

Высота группы (h) – это количество строк (всевозможных *сочетаний* простых чисел) в данной группе (G):

$$\boldsymbol{h} = C_{\boldsymbol{n}}^{\boldsymbol{k}} = \frac{\boldsymbol{n}!}{\boldsymbol{k}!(\boldsymbol{n}-\boldsymbol{k})!} \quad , \qquad (5.1)$$

где $\boldsymbol{n}$ = 1, 2, 3, 4, …, (K – 1) – это количество разных простых чисел в данной модели (в данной матрице), то есть для всех групп (G) конкретной матрицы параметр $\boldsymbol{n}$ – это константа; $\boldsymbol{k}$ = 1, 2, 3, 4, …, n – это количество простых чисел в каждой строке данной группы (G); *факториалы* в формуле (5.1) вычисляются как обычно, например: $n! \equiv n\cdot(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)\cdot\ldots\cdot 1$, при этом также напоминаю, что $0! \equiv 1$ (то есть согласно самому определению 0-факториала).

Высота матрицы – это количество всех строк матрицы:

$$\boldsymbol{H} = \boldsymbol{2}^{(\boldsymbol{K}-\boldsymbol{1})} - \boldsymbol{1}\ . \qquad (5.2)$$

где, напоминаю ещё раз, K – это порядковый номер *старшего* невидимого простого числа P в данной модели (матрице).

Делитель (d) – это произведение всех *простых чисел* в конкретной строке матрицы (на практике можно перемножать *все* числа в данной строке матрицы, поскольку единицы никак не меняют произведение). В данном случае (см. табл. 5.1) мы получаем 15-ть чисел: 3, 5, 7, 11, 15, 21, 33, …, 1155, причем только в нулевой группе (где G = 0) находятся делители d – суть *простые числа* (которые мы не видим), а все прочие делители d – это *составные числа*, составленные из всевозможных сочетаний невидимых простых чисел данной К-модели.

Важно ясно понимать, что всякий делитель d впервые появляется в натуральном ряде именно у числа $N = d$, а далее будет появляться (в качестве делителя) у всех кратных ему чисел.

Замечание № 5.1. Только в матрицах К-3, К-4, К-5 все делители (d) идут строго по возрастанию, а во всех последующих К-моделях эта «элементарная гармония» матриц уже разрушается (и тем чаще, чем больше высота матрицы). Это важно учитывать при вычислении *средней доли* ($D_{ср}$ в матрице, см. ниже).

Старший делитель (d_{max}) – это ***полупрайм*** данной К-модели (её матрицы), то есть это общеизвестный в математике *праймориал*, деленный на число 2 (первое *простое число*, которое мы видим в любой К-модели). Во всякой К-модели именно при $N = d_{max}$ *средняя текущая* доля (см. гл. 2) оказывается весьма близкой к *предельной* доли: $D_{ср} \approx D$ (см. в конце гл. 2). В модели К-5 *полупрайм* таков: $d_{max} = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 1155$ и этот делитель впервые появляется в натуральном ряде именно у числа $N = 1155$, а далее будет появляться (в качестве делителя) у всех чисел, кратных данному полупрайму: N = 1155, 2310, 3465, 4620, 5775, 6930, … (см. про *розовые числа* в конце гл. 3).

Верознак (V) – этот термин автор составил из слов «вероятность» и «знак». Каждый делитель (d) в матрице порождает свой верознак. Согласно *главному закону Пирамиды* (и здравому смыслу) каждое из найденных чисел d (3, 5, 7, 11, 15, …, 1155) будет делителем у каждого (вплоть до бесконечности): 3-го, 5-го, 7-го, 11-го, 15-го, …, 1155-го натурального числа. То есть *вероятность* появления указанных чисел в качестве делителя будет равна (соответственно): 1/3, 1/5, 1/7, 1/11, 1/15, …, 1/1155. При этом знак («плюс» или «минус») параметра V в каждой строке определяется по такой формуле:

$$V \equiv \frac{1}{d} \cdot (-1)^G , \qquad (5.3)$$

где G – это номер группы (строк одного цвета). Например, знак «минус» у данного делителя (d) из группы $G = 1$ просто говорит о том, что этот делитель (точнее говоря, составляющие его *простые числа*) уже был учтен (в сам***о***м нашем алгоритме вычислений) при рассмотрении предыдущей группы ($G = 0$).

Предельная доля (***D***) *всех невидимых натуральных чисел* в рамках принятой *K*-модели – это сумма всех верознаков (V) нарастающим итогом. Последняя сумма (красное число в табл. 5.1) – это и есть искомая нами *предельная* доля (D).

Что крайне важно (и вовсе не очевидно?) – предельная доля (D), вычисленная на основании любой матрицы (для всякой модели: К-3, К-4, К-5, …), является ***константой***. И чем длиннее К-модель – тем больше эта константа и тем труднее к ней приблизиться. Поскольку длина отрезков $[1; N]$ – стремительно нарастает, когда мы хотим воочию увидеть (не в матрице, а уже в самом натуральном ряде), как *текущая* доля ($D_т$) приближается к *предельной* доле (D), то есть: $D_т \to D$ при $N \to \infty$. Однако, как мы уже знаем, во всякой К-модели есть множество *особых* и относительно *небольших* чисел N, при которых выполняется (или почти выполняется) удивительное равенство: $D_т = D$.

Тот факт, что предельная доля (D) (вычисленная для всякой модели: К-3, К-4, К-5, …) является ***константой***, позволяет нам говорить (разумеется, пока только в рамках числофизики) о том, что мир чисел «моделирует» *тёмную энергии* и *тёмную материю*, которые включают в себя 95,1 % от состава Вселенной и этот процент у физиков также является ***константой***.

Тёмная энергия может оказывать такое глубокое влияние на Вселенную только потому, что она ***однородно*** наполняет пустое (в иных отношениях) пространство. И аналогичную однородность также демонстрирует («моделирует») мир чисел в части 95,1 % всех «невидимых» чисел. Ведь в натуральном ряде картина также абсолютно «*однородная*»: каждое третье число – делится на простое число **3**; каждое пятое число – делится на простое число **5**; каждое седьмое число – делиться на простое число **7**; и т.д. (сколь бы не было большим простое число ***P***).

Замечание № 5.1. Если построить, скажем так, ***натуральную*** матрицу К-5, то есть в матрицу К-5 вместо первых *простых чисел* (3, 5, 7, 11) поставить первые *натуральные* числа (1, 2, 3, 4, см. гл. 2) и «обработать» их в точности, как и простые числа (вычислить: *d*, *V*, *D*), то для натуральной матрицы в конечном итоге получим *D* = 1. И такой же результат (*D* = 1) мы получим для любой *натуральной* К-матрицы (с любым *К* = 3, 4, 5, 6, …).

Натуральная матрица (по типу К-5) Таблица 5.1

Номер строки матрицы ***J***	Комбинаторная матрица всех сочетаний простых чисел				Делитель ***d***	Номер группы ***G***	Верознак ***V***	Сумма *V* нараст. итогом ***D***	Сумма *D* нараст. итогом **sum**	Средняя доля (в матрице) ***D* ср**
1	**1**	1	1	1	**1**	0	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
2	**2**	1	1	1	**2**	0	0,500000	1,500000	2,500000	1,250000
3	**3**	1	1	1	**3**	0	0,333333	1,833333	4,333333	1,444444
4	**4**	1	1	1	**4**	0	0,250000	**2,083333**	6,416667	1,604167
5	**1**	**2**	1	1	**2**	1	-0,500000	1,583333	8,000000	1,600000
6	**1**	**3**	1	1	**3**	1	-0,333333	1,250000	9,250000	1,541667
7	**1**	**4**	1	1	**4**	1	-0,250000	1,000000	10,250000	1,464286
8	**2**	**3**	1	1	**6**	1	-0,166667	0,833333	11,083333	1,385417
9	**2**	**4**	1	1	**8**	1	-0,125000	0,708333	11,791667	1,310185
10	**3**	**4**	1	1	**12**	1	-0,083333	0,625000	12,416667	1,241667
11	**1**	**2**	**3**	1	**6**	2	0,166667	0,791667	13,208333	1,200758
12	**1**	**2**	**4**	1	**8**	2	0,125000	0,916667	14,125000	1,177083
13	**1**	**3**	**4**	1	**12**	2	0,083333	1,000000	15,125000	1,163462
14	**2**	**3**	**4**	1	**24**	2	0,041667	1,041667	16,166667	1,154762
15	**1**	**2**	**3**	**4**	**24**	3	-0,041667	**1,000000**	17,166667	**1,144444**
S **= 1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 =**						**2,083333**	***S* – *D* =**	**1,083333**		

6. Средняя доля в К-матрице

Материал данной главы наглядно показывает нам, что ***матрица*** К-модели – это не только наглядный механизм «внутреннего» формирования *предельной* доли (*D*) данной К-модели, но это также и *кладезь самой разнообразной ценной информации*. Например, для модели К-15 ещё вполне реально построить матрицу (из 16383 строк), где старший делитель $d_{max} \approx 3 \cdot 10^{17}$. И эта матрица позволяет нам легко построить график для <u>матрицы</u> $D_{ср} = f(d)$, который почти повторяет («копирует») графики $D_т = f(N)$ и $D_{ср} = \varphi(N)$ (эти графики в принципе «похожи», см. в конце гл. 2), но которые просто невозможно построить для отрезка [1; N], где $N \approx 3 \cdot 10^{17}$.

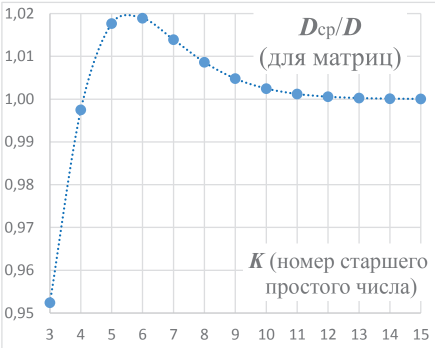


Рис. 6.1. Отношение $D_{ср}/D$ для первых К-матриц

Средняя доля ($D_{ср}$ <u>в матрице</u>, см. табл. 5.1) – это сумма (sum или $\sum$) всех текущих значений D данной матрицы (где каждому d – соответствует своё значение D), деленная на количество всех строк в данной матрице (J_{max}) – именно так можно получить «синее» (конечное) число данной <u>матрицы</u>:

$$D_{ср} \equiv \frac{\sum D}{J_{max}} \quad . \tag{6.1}$$

«Синее» число матрицы всегда (для всех К-моделей) будет отличаться от её «красного» числа – *предельной* доли D: начиная с модели К-5, отношение $D_{ср}/D$, вероятно, уже всегда будет больше единицы (устремляясь к ней при $K \to \infty$). На графике рис. 6.1 показаны реальные отношения $D_{ср}/D$ в матрицах первых К-моделей: К-3, К-4, К-5, …, К-15. И если для модели К-3 реальное значение $D_{ср}/D$ = 0,95238…, то для модели К-15 реальное значение $D_{ср}/D$ = 1,0000422… . При этом для моделей К-6, К-7, К-8, …, К-15 строится линия тренда (R^2 = 0,9985), из которой вытекает такая эмпирическая формула (для матрицы):

$$D_{ср}/D \approx 1 + \exp[-\,2{,}0519 \cdot \exp(0{,}1071 \cdot K)]\,. \qquad (6.2)$$

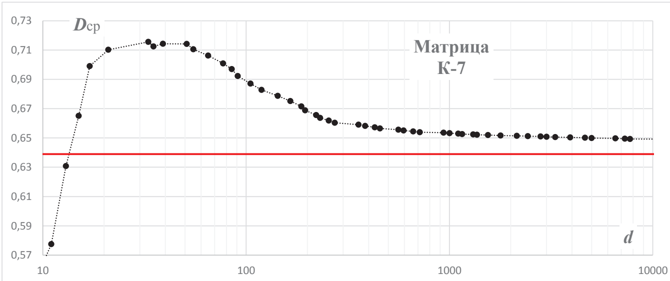


Рис. 6.2. Динамика $D_{ср}$ («созревание» «синего» значения) в матрице К-7

Однако если мы хотим увидеть на графике, как именно (по мере роста делителей *d* матрицы) «созревало» конечное «синее» значение $D_{ср}$ в матрице (см. табл. 5.1), то сначала надо произвести ***сортировку всех делителей d строго по возрастанию*** (с их верознаками *V* и долями *D* – уже вычисленными и *зафиксированными*), а только потом вычислять все $D_{ср}$ (их текущие значения в пересортированных строках матрицы). Полученный (для матрицы) таким путем график $D_{ср} = f(d)$ – содержит весьма любопытную информацию, что видно из графиков ниже.

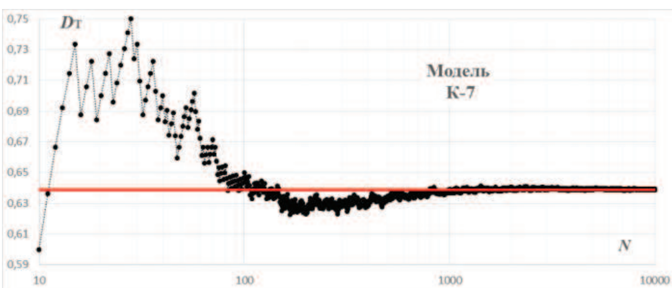


Рис. 6.3. Динамика текущей доли ($D_т$) в модели К-7

Уже в модели К-7 видно, что график $D_{ср} = f(d)$ (для матрицы), образно говоря, «пытается повторить», «копировать» график $D_т = \varphi(N)$. И данное утверждение (в части «копирования») более убедительно видно на графиках модели К-15.

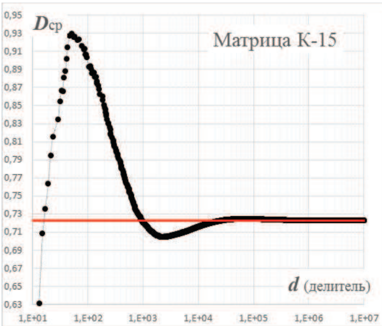


Рис. 6.4. $D_{ср} = f(d)$ матрицы К-15

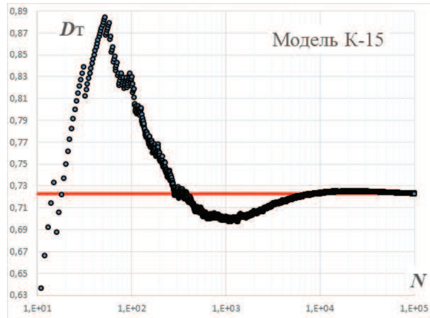


Рис. 6.5. $D_т = \varphi(N)$ модели К-15

Таким образом, в достаточно длинных моделях ($K > 15$), когда мы хотим увидеть график $D_т = \varphi(N)$ – поведение текущей доли ($D_т$) с ростом N (правой границы гигантского отрезка [1;N]), то достаточно построить график $D_{ср} = f(d)$ (для матрицы данной К-модели). И этот график, вероятно, будет почти копией графика $D_т = \varphi(N)$, который просто нереально построить для больших K (а, значит, и гигантских значениях N).

Мы уже знаем, что, например, в матрице К-15 реальное конечное («синее») значение $D_{ср}/D$ = 1,0000422… . Однако как именно матрица «приходит» к этому значению? Для этого сортируем все делители (d) строго по возрастанию (как это описано

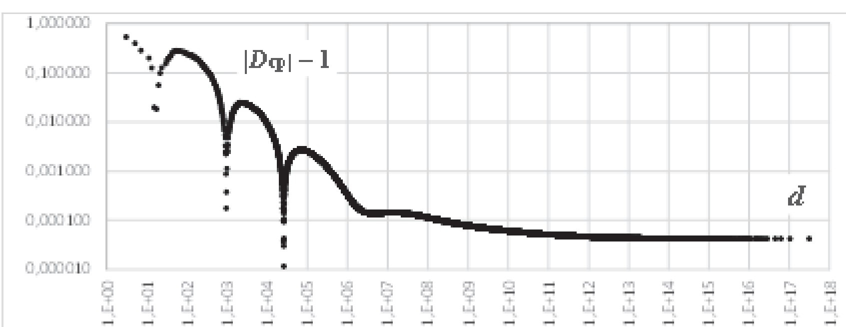


Рис. 6.6. Сближение параметров $D_{ср}$ и D в матрице модели К-15

выше), затем мы условно принимаем *предельную* долю за единицу (D = 0,72259… ≡ 1) и строим график функции $|D_{ср}| - 1 = \psi(d)$, который показан на рис. 6.6. Этот график наглядно показывает нам каким образом в матрице модели К-15 сближаются между собой параметры $D_{ср}$ и D (до конечного значения $D_{ср}/D$ = 1,0000422…, с чего мы и начали данную главу).

Всё выше написанное было сделано до моего удивительного открытия *рекуррентной* формулы (7.4) для абсолютно точного вычисления предельной доли (D) любой к-модели (сколь угодно длинной). Поэтому текст выше несет явную печать *мучительных поисков* автора параметра D для больших K.

Однако после своего открытия автор не стал корректировать уже написанный текст.

Главы 7, 8, 9, 10 – см. во второй части книги