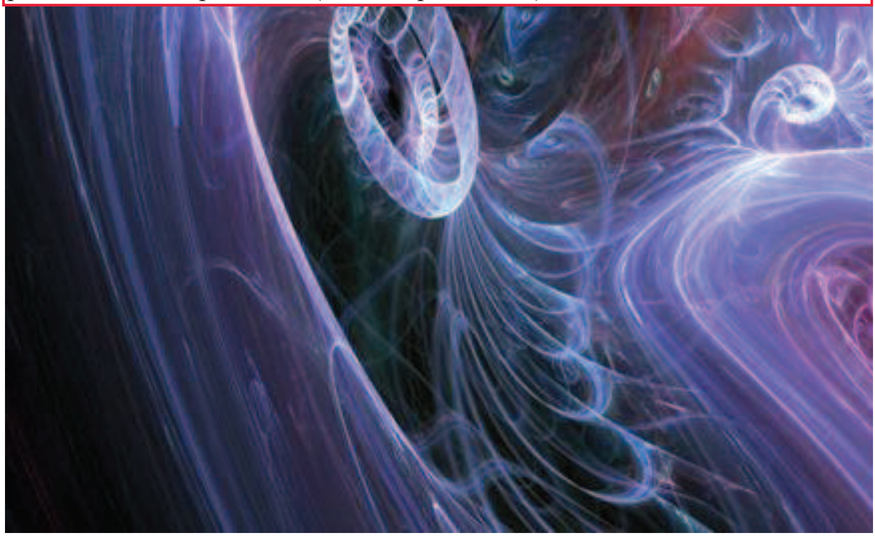
Числофизика: ВРЕМЯ-2 - новая версия: t = lnlnN
(Number physics: Time 2 - t = lnlnN)

Александр Васильевич Исаев
(Alexander Vasilievich Isaev)

Abstract

Монография от 21.11.2013, в которой описана новая версия ("модель") понятия "время". В том числе обсуждаются такие вопросы: Про «улучшение» теории чисел. Новая гипотеза о пространстве-времени. Чем интересно число 10^(10^12)? ПТС-я числовая модель Вселенной. Размер ВСЕЙ Вселенной. Загадочная скорость. Длинные числа – вехи мира чисел. Время – это… «норма сложности». Радиус простого числа. Средний радиус простого числа. М-фактор простого числа. Х-параметр («параметр Хаббла»).

Monograph from 21.11.2013, which describes a new version ("model") of the concept of "time". Including the following questions are discussed: About the "improvement" of number theory. New hypothesis about space-time. What's interesting about the number 10 ^ (10 ^ 12)? PTS-I numerical model of the Universe. The size of the WHOLE Universe. Mysterious speed. Long numbers are landmarks in the world of numbers. Time is ... "the norm of complexity." The radius of a prime number. Average radius of a prime number. M-factor of a prime number. X-parameter ("Hubble parameter").



http://skins19.wincustomize.com/35/84/3584478/65/6269/preview-65-6269.jpg

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие

Перед вами существенно новая версия ***виртуальной космологии*** (*виртуальной космомикрофизики*, *космологии чисел*) – теории автора, которая обнаруживает «внутри» мира чисел (с помощью общеизвестной ***теории чисел***) множество «отражений», «моделей» реальной космологии (космомикрофизики). По мнению автора, загадочный мир чисел – это некое «зеркало» таинственной Вселенной (ведь физики понимают не более 4% её состава, а всё остальное – тёмная энергия, тёмная материя). Точнее говоря, мир чисел – это некая математическая «модель» *пространства-времени* (или некоторых его главных аспектов). Это автор и раньше неоднократно пытался обосновать в своих книгах и статьях. Существенная новизна данной версии в трёх новых ключевых (и предельно простых) гипотезах:

Во-первых, $\boldsymbol{t \equiv \ln\ln N}$ – это новая формула для виртуального «времени», которое «течёт» на отрезке [e; Z] бесконечной числовой оси;

Во-вторых, $\boldsymbol{M \approx 1 + e\text{^}t - t}$ – это формула для «масштабного фактора Вселенной», то есть расстояния между соседними *простыми* числами P (в их «идеальном» виде: $P \sim E$*ln$E$);

В-третьих, $\boldsymbol{t \approx 137}$ – возраст нашей Вселенной (13,798 миллиардов лет), численно равный (в виртуальных единицах времени t) обратному значению *постоянной тонкой структуры* (ПТС) – самому таинственному фундаментальному физическому параметру Вселенной.

И если раньше мир чисел (как «зеркало» Вселенной) для автора заканчивался на правой границе (числового отрезка) порядка $Z \sim 10$^59, то указанные новые гипотезы отодвигают эту границу вплоть до гипербольшого числа $Z \approx e$^(e^137) ≈ 10^(10^59). При этом мир чисел «подсказывает» нам много чего любопытного, например, такой факт: если *видимую* Вселенную уменьшить до *планковского размера*, то тогда *вся* Вселенная уменьшится до размера *видимой* Вселенной. Надеюсь, что доброжелательный читатель будет удивлен и многими другими «сюрпризами», которые порой хитроумно и весьма «тонко» прячет в своих недрах мир чисел (вот где надо говорить о «тонкой настройке» всех параметров!). Вероятно, физикам-теоретикам уже пора «расшифровывать» мир чисел по-своему. Ведь труды автора – это не догма, а лишь повод к новым размышлениям читателя…

Много новых идей приходит сейчас в голову автора, однако *спешу* сообщить только главные из них. Поэтому не судите строго за неточности, небрежности и странности текста (его формул, чему есть свои объяснения, см. Предисловие к «Сборник-2010»). Тексты всех электронных книг автора надо воспринимать как *размышления онлайн*, как быстрые наброски новой картины крупными мазками, когда до деталей просто «не доходят руки» – настолько не терпится поделиться с читателем ***удивительной красотой мира чисел***…

1. Псевдослучайность простых чисел

В мире чисел существует бесконечный ряд так называемых ***простых чисел***: 2, 3, 5, 7, 11, 13, … – эти числа делятся только на 1 и на самих себя. Все остальные натуральные числа *N* называют *составными*. В мире натуральных чисел *простые* числа – это что-то вроде фундаментальных «кирпичиков» мироздания в физике. Скажем, вроде фундаментальных частиц (в Стандартной модели), или вроде квантовых струн, лежащих в основе всего на свете (в теории струн). ***Фундаментальность*** простых чисел заключается в том, что *любое* натуральное число *N* строится (в *каноническом виде*) исключительно из *простых* чисел, например, *N* = 2*3*3*47*14593 = 12345678 и никакой другой набор простых чисел (их порядок, разумеется, значения не имеет) при перемножении ни даст нам число *N* = 12345678.

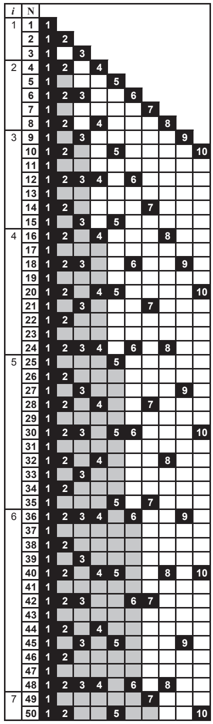


Рис. 1.1. Пирамида делителей (её Ствол)

Распределение простых чисел (в ряде натуральных чисел), то есть закон появления («рождения») простых чисел носит *псевдослучайный* (только похожий на случайный) характер, поскольку практически невозможно предсказать (в виде некой формулы), когда появится следующее простое число в натуральном ряде. Но почему я говорю «*псевдо…*»? Да только потому, что на самом деле появление («рождение») простых чисел происходит в силу абсолютно «железного» закона, в силу абсолютно жёсткого ***алгоритма Пирамиды***: *каждое N-ое натуральное число делится (нацело) на N*. В самом деле: каждое число – делится на 1; каждое второе число – делится на 2, каждое третье число – делится на 3; каждое четвертое число – делится на 4; и так далее *до бесконечности*. Этот алгоритм наглядно поясняет Пирамида делителей, фрагмент которой изображен на рис. 1.1, где правая часть Пирамиды, уходящая вниз под 45 градусов, обрезана (по 10-му столбцу). Чёрные клетки (камни), лежащие на горизонтали с номером *N*, – это и есть все целые делители числа *N*. При этом наглядно виден, описанный выше словами, *алгоритм Пирамиды*: в первом столбце – каждый камень чёрный, во втором столбце – каждый 2-й камень чёрный, в третьем столбце – каждый 3-й камень чёрный, и т.д. до бесконечности. Серый фон Пирамиды – это её ***Ствол***, в котором находятся все ***малые*** *делители* всех чисел *N*, то есть делители, не превосходящие *N*^0,5 (корень квадратный из числа *N*). Например, у числа *N* = 48 мы видим пять чёрных камней в Стволе – пять *малых* делителей *d* = 1, 2, 3, 4, 6 и пять *больших* делителей, которые (как у любого числа *N*) являются всего лишь результатом деления числа *N* на соответствующий малый делитель: *N*/6, *N*/4, *N*/3, *N*/2, *N*/1, то есть 8, 12, 16, 24, 48. Таким образом, *всю* «внутреннюю» информацию о любом натуральном числе *N* содержат его *малые* делители (которые все в Стволе, поэтому, фактически, именно Ствол и показан на рис. 1.1). Придуманная мной Пирамида (Ствол) – это главное «наглядное пособие» *виртуальной космологии*, которое помогает ответить на многие вопросы о природе мира чисел (см. все мои книги).

Число *N* = 48 (с делителями 1, 2, 3, 4, …) является примером того, как некоторые (псевдослучайные) числа *N* своими делителями *копируют* (без единого пропуска) начало натурального ряда на длину *К* = 4 (количество *линейных* делителей). А вот *первым* числом *N*, копирующим натуральный ряд на длину *К* = 4, является число *N* = 12 (см. рис. 1.1). В дальнейшем подобных чисел *N* (у которых *К* = 4) можно встретить бесконечно много в натуральном ряде (*N* = 12, 24, 36, 48, …). Читателю ещё нетрудно убедиться и в том, что число *N* = 5.342.931.457.063.200 (имеющее всего 36864 делителя) *впервые* имеет параметр *К* = 40, то есть копирует 40 первых натуральных чисел: 1, 2, 3, 4, …, 39, 40 (а потом чисел *N* с параметром *К* = 40 также будет бесконечно много).

Если задать такой вопрос (в общем виде): *у какого числа N впервые появляется параметр К*? То мой ответ будет таким:

$$\boldsymbol{К \sim \ln N}, \text{ поэтому } \boldsymbol{N \sim e\hat{\ } К \equiv \exp(К)}, \qquad (1.1)$$

где знак тильда (~) говорит о равенстве *порядков* параметров *К* и ln*N* (то есть о весьма грубом их равенстве), либо о том, что параметр *К* *асимптотически* (при бесконечным росте аргумента *N*) устремляется к величине ln*N*. Знак «равно по определению» (≡) также весьма полезен при чтении формул.

Из формулы (1.1) следует, например, что в окрестности гипербольшого числа *N* ≈ 10^(10^59) есть натуральное число *X*, имеющее параметр *К*, равный: *К* ~ ln[10^(10^59)] = (10^59)*ln10 или *К* ~ 10^59 линейных делителей, копирующих начало натурального ряда. Таким образом, *прежняя* виртуальная космология (см. предыдущие книги и статьи автора) изучала всего лишь… *линейные делители* гипербольшого числа $N \approx e\hat{}(e\hat{}137) \approx 10\hat{}(10\hat{}59)$, которое символизирует новую версию виртуальной космологии. Кстати, алгоритм поиска указанного числа X (и ему подобных чисел) – описан в книге «Зеркало» Вселенной» (гл. 10).

Итак, любое *начало натурального ряда* (сколь угодно большой длины) – это ... *линейные делители* вполне определенного натурального числа X. При этом *все* целые делители числа X (их гораздо больше, чем K) – это, образно говоря, «дефектный» натуральный ряд (со своей *теорией чисел*?), ведь львиная доля натуральных чисел в нем отсутствует (скажем, в «провалах»). Однако по характеру «провалов» (по их «математике») в принципе должно быть возможным установить само число X, поскольку нам известна наипростейшая и… «железобетонная» ***Пирамида, исключающая в принципе всякую случайность***.

На фоне всего выше сказанного кажется невероятным, что *простые* числа, имеющие только один *малый* делитель (единицу) будут встречаться бесконечно долго. *Простые* числа в Стволе (см. рис. 1.1) имеют лишь один чёрный камень (в самом первом столбце) и трудно поверить, что *псевдослучайный* (чёрный и немалый) «камнепад» будет бесконечно долго выдавать («время от времени») лишь… один чёрный камень («весом» равным 1). Правда, это архиважное событие для мира чисел (и… физики?) будет происходить, вообще говоря, всё реже и реже, но *простые числа никогда не перестанут появляться* в натуральном ряде (это обосновали для себя ещё древние математики).

Поскольку существует («работает») *алгоритм Пирамиды* – это значит, что в мире чисел нет никакого места «настоящей» («чистой») *случайности* (которой посвящен обширный раздел в высшей математике – ***теория вероятностей***) И можно говорить лишь о *псевдослучайности*, имитирующей «чистую» случайность. Кстати говоря, возможно, что и в реальном (физическом) мире нет места «настоящей» («чистой») случайности, и только *неполнота наших знаний* не позволяет нам согласиться со столь странным утверждением (и далеко не новым). [Здесь и далее синий текст – это общеизвестные сведения из теоретической физики, космологии и других естественных наук.]

Знание математики, в частности законов мира чисел (*теории чисел* – это сложный раздел *высшей математики*), формирует в человеке философское восприятие мироздания. Насколько мне известно, самые глубокие философы были хорошо знакомы с математикой, и наоборот: философы-гуманитарии, вообще говоря, – пустой народ… Английский философ и *естествоиспытатель* Роджер Бэкон (1214 – 1292) однажды сказал: «***Тот, кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества***». Бэкон считал, что только математика, как наука, наиболее достоверна и несомненна. С её помощью можно проверять данные всех остальных наук. Кроме того, он утверждал, что *математика, самая легкая из наук и доступна каждому*. Бэкон также полагал, что существует (особый) духовный опыт, который возможно познать только избранным людям через мистическое состояние, через внутреннее озарение. Данная идея предвосхитила собой появление идей об эвристическом озарении и роли интуиции в точных науках.

2. Два главных закона мира чисел

Рассмотрим бесконечный ряд *простых* чисел $N = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \ldots$, имеющих соответственно *порядковые номера*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, … . Мы будем полагать, что всякое простое число N ещё имеет и *условный* порядковый номер (E), равный

$$\boldsymbol{E = N/\ln N}. \qquad (2.1)$$

Речь идет именно об *условном* номере, поскольку формула (2.1) всегда выдает некое вещественное число E, а «настоящий» порядковый номер может быть только натуральным числом (1, 2, 3, 4, 5, …). Однако, чем больше число N, тем ближе условный номер E к «настоящему» порядковому номеру. Например, если N будет больше 530911, то его условный номер E имеет *относительную погрешностью* (ОП) менее 9% (настоящий номер будет больше условного номера). А если, скажем, N = 1,27*10^62, то условный номер E имеет ОП = 0,71%. Формула (2.1) вытекает из *теории чисел*, в которой выражение $\boldsymbol{E \sim N/\ln N}$ [или его более точная форма $\boldsymbol{E \sim N/(\ln N - 1)}$] является важным *асимптотическим* законом, то есть, чем больше берем число N, тем ближе будет полученное значение E к реальному *количеству* простых чисел на *отрезке* [2; N] (от числа 2 до числа N *включительно*, поэтому мы и говорим – «отрезок»).

В рамках виртуальной космологии параметр E, в силу целого ряда причин, автор назвал также *энергией* (вещественного) числа N, о чём подробно говорится в его электронной книге «Тёмная энергия».

Если прологарифмировать формулу (2.1), то мы получим выражение $\ln E = \ln N - \ln\ln N$. Умножим его обе части на E и получим: $E*\ln E = E*(\ln N - \ln\ln N)$ или $E*\ln E = (N/\ln N)*(\ln N - \ln\ln N) = N - \ln\ln N/\ln N$. С ростом числа N слагаемое $\ln\ln N/\ln N$ устремляется к нулю, поэтому в конечном итоге мы приходим к выражению для *условного* простого числа N:

$$\boldsymbol{N = E*\ln E}, \qquad (2.2)$$

которое будет меньше реального простого числа (N) с тем же натуральным порядковым номером (E). Например, у реального простого числа $N = 1{,}27*10^{\wedge}62$ реальный номер $E = 8{,}94*10^{\wedge}59$, подставив который в формулу (2.2) мы получим условное простое число N с относительной погрешностью ОП = 2,86% (условное число N будет меньше реального N). Таким образом, формула (2.2) позволяет нам вычислить примерное значение достаточно большого простого числа N по его известному порядковому номеру E (условному или точному).

3.Типомаксы – самые «мощные» числа

В рамках виртуальной космологии автор ввёл немало новых понятий и терминов, которых, насколько мне известно, нет в общеизвестной *теории чисел*. Таковыми являются термины: «пирамида» и «ствол» [их составляющие «камни» («чёрные», «серые», «белые»), имеющие «массу»], «малые» и «большие» делители, «линейные» делители (копирующие натуральный ряд), «псевдослучайность» простых чисел, «условные» простые числа, «энергия» числа, и прочие термины, среди которых есть также «тип» и «типомакс» (о которых говорится ниже).

Тип (T) – это количество целых делителей натурального числа N. Ясно, что у всех *простых* чисел $T = 2$ (тип равен 2) и это – минимальный тип в мире чисел, кроме двух совершенно особых случаев: у числа $N = 1$ имеем $T = 1$, и у числа $N = 0$ имеем $T = \infty$ (бесконечно большой тип?), ведь ноль делится на любое число (правда, кроме 0, и тут начинаются проблемы…).

В ряде натуральных чисел есть такие числа N, у которых тип ($T \equiv Tmax$) превосходит все, ранее появившиеся типы T. Эти, в некотором смысле самые «мощные» (имеющие больше всего делителей), числа N

автор назвал ***типомаксами***, и ряд этих чисел бесконечен: $N = 2, 4, 6, 12, 24, 36, 48, 60, 120,\ldots$ (чем дальше, тем реже типомаксы встречаются в ряде всех чисел). Ранее автору удалось найти все (?) 750 первых типомаксов (см. рис. 3.1), старший из которых (750-й по счёту типомакс) имеет такой *канонический* вид (см. *основную теорему арифметики*):

$$N = (2\hat{}10)*(3\hat{}5)*(5\hat{}4)*(7\hat{}2)*(11\hat{}2)*(13\hat{}2)*(17\hat{}2)* *19*23*29*31*37*41*\ldots*113*127*131 \approx 4{,}64*10\hat{}61, \quad (3.1)$$

то есть данный типомакс N – это произведение первых 32-х *простых чисел* (без пропусков), причем у 25-ти простых чисел (19, 23, 29, …, 127, 131) показатель степени равен единице.

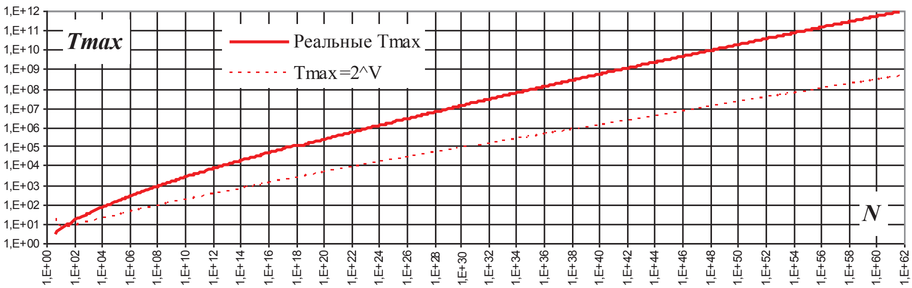


Рис. 3.1. ***Tmax*** – макс. возможное количество целых делителей у числа N

Согласно *теории чисел* тип любого натурального числа $N \equiv (2\hat{}a)*(3\hat{}b)*(5\hat{}c)*\ldots*(P\hat{}z)$ определяют по красивой формуле:

$$\mathbf{T = (a + 1)*(b + 1)*(c + 1)* \ldots*(z + 1)}. \quad (3.2)$$

Значит, тип нашего типомакса (количество всех его делителей) будет следующим: $Tmax = (10+1)(5+1)(4+1)(2+1)\hat{}4*(1+1)\hat{}25 = 896.909.967.360 \approx 9*10\hat{}11$ (см. стать автора про ***и-триллион***).

Далее автор неоднократно будет ссылаться на замечательную книгу «Двенадцать лекций о Рамануджане» (М.: ИКИ, 2002 год) известного английского математика Г. Г. Харди (1877 – 1947). Так вот, Харди пишет (на стр. 85, но автор будет излагать в своих терминах), что Вигерт впервые доказал формулу, позволяющую оценить тип (*Tmax*) достаточно большого типомакса N:

$$\mathbf{Tmax \sim 2\hat{}V}, \quad (3.3)$$

$$Tmax \sim 10\hat{}(V*\ln 2/\ln 10) \sim 10\hat{}(0{,}3*V), \quad (3.4)$$

где $\mathbf{V \equiv \ln N/\ln\ln N}$ – это весьма интересный параметр для виртуальной космологии, о котором ещё много будет сказано ниже (символ «≡» означает «равно по определению»). Таким образом, у важнейших в мире чисел – *типомаксов* их тип (*Tmax* – максимально возможный тип в мире чисел), по большому счёту, зависит только от параметра V.

4. Про «улучшение» теории чисел

Общеизвестная *теория чисел* – это весьма сложный раздел *высшей математики*, который студенты-математики изучают в университете. И чуть ли не единственное применение теории чисел в жизни человека – это *криптография*, стоящая на страже самых важных секретов общества (финансовых секретов, военных и прочих информационных секретов). Насколько известно автору, до него никто не отождествлял *теорию чисел* (у него – под «соусом» *виртуальной космологии*) с математической моделью *пространства-времени* (то есть с моделью Вселенной). Однако теорию чисел и виртуальную космологию надо чётко различать – именно об этом говорится в данной главе.

Как и следовало ожидать, в начале натурального ряда формула (3.3) [$Tmax \sim 2$^V, где $V \equiv \ln N/\ln\ln N$], взятая нами из *теории чисел*, имеет большую погрешность (см. рис. 3.1). И даже для нашего (немалого) типомакса $N \approx 4{,}64$*10^61 (из гл. 3) эта формула дает $Tmax \sim$ 421.772.424, что в 2127 раз (на 3 порядка) меньше $Tmax =$ 896.909.967.360 – реального количества целых делителей у нашего типомакса N. Поэтому автор попытался «улучшить» формулу (3.3) эмпирическим путем (по 750-ти первым реальным типомаксам) и получил такой результат:

Tmax* ~ *F**2^*V, где $F = \exp[0{,}4751$*$(\ln N)$^$0{,}5612]$. (4.1)

Эта формула в диапазоне от $N = 10$^18 до $N = 10$^62 (*рабочий отрезок* данной формулы) имеет относительную погрешность ОП = ± 4%, и в целом ОП идет *вдоль* линии с нулевой ОП. То есть по формуле (4.1) можно считать и дальше, но как долго? Так вот, оказывается, что при очень большом числе N указанная поправка F… *теряет смысл*. То есть при очень больших N надо забыть про всякие поправки (вроде F), сколь бы точными они не были, и пользоваться только формулой *теории чисел*: $Tmax \sim 2$^V. Это кажется странным, если смотреть на рис. 3.1, но именно формула (4.1) (правда, если ей доверять и дальше) доказывает бесполезность подобных поправок в *теории чисел*, которую, как правило, не интересует *начало* натурального ряда (имеющее решающее значение только для *виртуальной космологии*). Сказанное здесь –

очень важно для чёткого различия (разделения) теории чисел и виртуальной космологии.

Итак, мы можем записать: $2^V \equiv e^Y$ и $F \equiv e^Z$, тогда «самое точное» значение будет таким: $Tmax \sim F*(2^V) \equiv (e^Z)*(e^Y) = e^(Z + Y)$. После этого мы ответим на вопрос: какую *долю* (d) занимает показатель степени Z (у поправки F) от суммы двух показателей степени ($Z + Y$)? В поисках ответа мы вычислим эту долю, используя выше указанные формулы:

$$d \equiv Z/(Z + Y) = 1/(1 + Y/Z), \tag{4.2}$$

$$Y/Z \approx (\ln 2*\ln N/\ln\ln N)/[0,4751*(\ln N)\text{^}0,5612], \tag{4.3}$$

$$Y/Z \approx 1,459(e\text{^}t)\text{^}0,4388/t. \tag{4.4}$$

Здесь мы впервые ввели некий новый параметр $\boldsymbol{t \equiv \ln\ln N}$ (двойной логарифм числа N), который, как минимум, – весьма удобен, а в дальнейшем – приводит нас к… *новой* виртуальной космологии (к существенно иной), чему, собственно говоря, и посвящена данная книга. Кстати, только параметр t и позволяет нам доходить (по числовой оси) до очень больших чисел, то есть чисел $N > 10\text{^}308$, у которых $t > 6,56495$ (и в этом числовом значении t – очередной раз проявляется *«магия» числа семь*, о которой автор уже много писал). Следует помнить, что формула (4.4) начинает работать, скажем, при $t > 3,7244$ (при $N > 10\text{^}18$). Согласно формулам (4.2) и (4.4), с ростом параметра t отношение Y/Z растет почти по экспоненте, поэтому параметр (*доля*) d устремляется к нулю также почти по экспоненте.

В табл. 4.1 представлены указанные выше параметры для 8-ми типомаксов N, а дальнейший текст – многое проясняет.

В теории чисел, «привыкшей» ко всяким немалым числам, часто признается «большим» так называемое ***число Скьюза***: $N = e\text{^}(e\text{^}(27/4)) = e\text{^}(e\text{^}(6,75)) = e\text{^}854,05876 \approx 10\text{^}371$. Число Скьюза возникает в связи с распределением простых чисел в ряде всех натуральных чисел. Как видно из табл. 4.1, даже при «большом» числе Скьюза наша поправка F ещё не потеряла смысл? Ведь сумма показателей степени ($Z + Y$) заметно отличается от Y.

Согласно *хаотической теории инфляции* Андрея Линде, характерный размер нашей Вселенной порядка $N \sim 10\text{^}(10\text{^}12)$. Причем, если размер N выражать в планковских длинах или, наоборот, в световых годах, то этот размер… останется прежним: $N \sim 10\text{^}(10\text{^}12)$ (убедитесь в этом сами или см. гл. 6). То есть при столь огромном числе N единицы измерения уже… *потеряли смысл*, как и наша поправка F, у которой показатель степени (Z) уже почти не меняет суммарный показатель степени ($Z + Y$). Нечто похожее происходит и в жизни человека: когда человеку исполняется много лет, то почти всё… *теряет смысл* (в его глазах), и, надо полагать, человек начинает существовать по главным законам Творца (то есть самое главное у нас будет… *потом*)?

Характеристики восьми больших типомаксов N Таблица. 4.1

№ п/п	Характеристика данного типомакса **N** (данной строки таблицы)	Типомакс (особое число)	Двойной логарифм N	Степень числа F = 10^Z	V = ln$N$/lnln$N$ 2^V = 10^Y	$Tmax$ = 10^(Z+Y)	Доля степени Y d = Z/(Z+Y)
		N	***t*** = ln ln***N***	***Z***	***Y***	***Z* + *Y***	***d***
1	***N*** – начало рабочего отрезка	10^18	3,72441	1,7	3,3	5,02	0,332444
2	***N*** – конец рабочего отрезка	4,6*10^61	4,95577	3,3	8,6	11,95	0,278518
3	***N*** – предельное число для ПК	10^308	6,56495	8,2	32,5	40,76	0,201533
4	***N*** – это число Скьюза	10^371	6,75	9,1	38,1	47,20	0,193076
5	***d*** = ПТС = 0,0072973525698	~10^(10^7)	16,7596	2508	341145	343652	0,007297
6	***N*** – размер из теории А. Линде	10^(10^12)	28,466	1,8E+06	2,4E+10	2,4E+10	0,000073
7	***t*** = 1/ПТС = 137,036...	10^(10^59)	137,036	5,2E+32	7,2E+56	7,2E+56	7E-25
8	Предельная степень у числа ***N***	10^(10^308)	709,78271	2,0E+172	7,6E+304	7,6E+304	3E-133

Однако, где та граница параметра $t \equiv \ln\ln N$, за которой можно пренебрегать поправкой F? Исходя из «эстетических» соображений и того, что сказано ниже в данной книге, автор в качестве границы взял бы t = 16,75957683867 ($N \approx$ 10^8.248.520), при котором $d \approx$ 0,0072973525698 – это численное значение *постоянной тонкой структуры* (ПТС, о ней расскажу позже), то есть $d \approx$ 0,729%. Иначе говоря, мы «пристально рассматриваем» (умножая 2^V на поправку F) значение $Tmax$, до тех пор, пока параметр d не уменьшится от 33% (при $t \approx$ 3,7244) до $d \approx$ 0,729%, а вот ещё меньшая доля (d) показателя степени Z (у поправки F) – нас интересовать не будет. Это отчасти похоже на логику *правила трех сигм*: с 99,73%-й вероятностью значение *нормально распределённой случайной величины* лежит в интервале шириной в 3 сигмы (3 слева и 3 справа) от наиболее вероятного значения этой случайной величины (грубо говоря, значения, имеющие вероятность менее 0,27%, считаются не существенными). В самом деле, в нашем случае на указанной границе t мы имеем такую картину: $F \approx$ 10^2508 и 2^$V \approx$ 10^341145, поэтому полагаем $Tmax \approx$ 10^341145. Таким образом, закрывая глаза на нашу поправку (полагая F = 1), мы уже почти не изменяем «смысл» параметра $Tmax$ – это чудовищно большое количество целых делителей у типомакса N.

Рассмотрим ещё случай, когда t = 137,035999074306 (это численно равно 1/ПТС) или, иначе говоря, когда $N \equiv e$^(e^t) $\approx e$^(3,27*10^59) ≈ 10^(1,42*10^59). При этом значении t мы имеем такую картину: $F \sim 10^{(10^{32})}$ и $2^V \approx 10^{(10^{57})}$, поэтому $Tmax \approx 10^{(10^{57})}$ и в этом результате уже ни один читатель не усомнится (кстати, вероятно, $d \sim 1/10^{24}$). И здесь надо подчеркнуть, что у данного типомакса $N \approx e^{(3{,}27 \cdot 10^{59})}$ параметр K, согласно формуле (1.1), будет, очевидно, таким: $K \sim \ln N \sim 3{,}27 \cdot 10^{59}$. То есть у нашего числа N порядка 10^{59} *линейных* делителей – целых делителей (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,…), копирующих начала натурального ряда вплоть до числа порядка 10^{59}. Поэтому повторю утешительный (для автора) вывод: все его прежние труды не пропали даром, ведь можно сказать, что автор всего-навсего исследовал… *линейные* делители типомакса $N \sim 10^{(10^{59})}$, имеющего $T \sim 10^{(10^{57})}$ целых делителей.

5. Новая гипотеза о пространстве-времени

Из важнейшего *асимптотического* закона теории чисел ($E \sim N/\ln N$) в рамках виртуальной космологии был принят *условный* закон ($E = N/\ln N$), который указывает *условный* порядковый номер E реального простого числа N. То есть, округляя число E до целого, – мы получаем примерное *количество* простых чисел на отрезке [1; N]. Отсюда следует, что $\ln N = N/E$, то есть $\ln N$ –это количество натуральных чисел (N), приходящихся *в среднем* на каждое простое число отрезка [1; N]. Иначе говоря, мы вправе говорить, что **ln*N* – *это среднее расстояние между соседними простыми числами на отрезке* [1; *N*]**. В выделенной фразе очень важно каждое слово, каждый символ, однако в дальнейшем для краткости мы будем иногда говорить предельно коротко: **ln*N* – *это среднее расстояние***. При этом надо ясно понимать следующее. *Реальные* расстояния между простыми числами *псевдослучайно* изменяются от 2 и до величины порядка $(\ln N)^2$ – это среднее расстояние ($\ln N$), возведенноё в квадрат (что, насколько известно автору, в теории чисел доказано). По мере нашего продвижения вдоль числовой оси к правой границе отрезка [1; Z] (к достаточно большому числу Z) – реальные расстояния между соседними простыми числами, *в общем и целом*, будут увеличиваться, хотя колебания реальных расстояний [от 2 до $(\ln N)^2$] *никогда не прекратятся* с ростом числа N.

И чем больше число N, тем более строго (точнее) выполняются указанные определения. А если исходить из более точной формулы теории чисел: $E \sim N/(\ln N - 1)$, то мы получим *более точное* ***среднее расстояние*** *между простыми числами*:

$$\mathbf{ln}\boldsymbol{N} = \mathbf{1} + \boldsymbol{N}/\boldsymbol{E}. \tag{5.1}$$

Среднее расстояние (пространство) между простыми числами можно выразить и другими формулами, например:

$$\mathbf{ln}\boldsymbol{N} \approx (\mathbf{1/2} + \mathbf{1/3} + \mathbf{1/4} + \ldots + \mathbf{1}/\boldsymbol{N}) + (\mathbf{1} - \boldsymbol{C}), \tag{5.2}$$

где C = 0,577215664… – постоянная Эйлера-Маскерони, а в первых скобках стоят первые N членов (правда, без единицы) так называемого *гармонического ряда*. В терминах виртуальной космологии в первых скобках – сумма *натуральных экзочисел* без 1 (они обратные натуральным числам). Таким образом, можно сказать, что *на отрезке* [2; N] ***среднее расстояние (пространство) между простыми числами устремляется к сумме N первых натуральных экзочисел*** [без 1, плюс разница (1 – C) ≈ 0,423]. Напомню, что всё *бесконечное* множество вещественных чисел из интервала (0; 1) автор назвал *экзочислами* (Э) – это «внешние» для нас числа, малодоступные (в части их осмысления) как и все *экзо*планеты (в части их посещения человеком). Наша главная формула $E = N/\ln N$ (где E – это «отражение» в мире чисел некой физической энергии) прекрасно работает и для экзочисел, однако в мире экзочисел «энергия» E всегда со знаком… «минус» (и как всё это прикажете понимать? – см. мою книгу «Тёмная энергия»).

Итак, поскольку ln$N$ – это *среднее расстояние*, то прежняя гипотеза автора о времени ($t = \ln N$) выглядит сомнительной (о чем раньше автор, увы, не подумал). Короче говоря, не мудрствуя лукаво, автор принимает *новую гипотезу* в части *виртуального* ***времени t***:

$$\boldsymbol{t} \equiv \mathbf{lnln}\boldsymbol{N} \quad \text{или} \quad \boldsymbol{N} \equiv \boldsymbol{e}\text{^}(\boldsymbol{e}\text{^}\boldsymbol{t}) \equiv \mathbf{exp}(\mathbf{exp}(\boldsymbol{t})). \tag{5.3}$$

То есть *по определению* (об этом говорит особое равенство «≡») время t – это двойной логарифм (lnln) *таймера* (N), под которым автор понимает ось чисел: вещественное число N, в том числе и простое, – это конкретное «показание» таймера. Начало времени ($t = 0$) – в точке N = e = 2,718, где заканчиваются *проточисла* (1 < $П$ < e) и начинаются обыкновенные числа (N). Виртуальное время $t = \ln\ln N$ – это некое «отражение» нашего времени (доступного человеку в обыденной жизни) в мире чисел, при условии, разумеется, что сам мир чисел «отражает» математическую структуру реального пространства-времени («отражает» реальную Вселенную).

В *теории чисел* доказано (Харди пишет об этом в своей книге на стр. 72…85), что *почти все* (в математическом смысле) натуральные числа N имеют порядка lnln$N$ простых множителей, то есть *простых* чисел, «строящих» число N в каноническом виде. И эта теорема верна для любого способа подсчета простых чисел («внутри» данного числа N) – с учетом их показателей степени или без учета (все показатели степени условно считаем равными 1). «Верна» в том смысле, что выбор способа подсчета не приводит ни к каким важным различиям (чем больше числа N, тем незаметнее становятся различия). Харди говорит о том, что задача определения «*нормальной степени сложности*» числа N сводится к ответу на такой вопрос: сколько простых множителей может оказаться в случайном (случайно взятом, выбранном нами) большом числе N? Таким образом, наше виртуальное ***время t*** **≡ lnln*N*** ***характеризует нормальную степень сложности натуральных чисел на отрезке*** **[1; *N*]**. Более подробно об этом говорится в главе 11.

Виртуальное время t (как и среднее расстояние $\ln N$) можно выразить и другими формулами теории чисел, например:

$$\boldsymbol{t \approx S\text{э}/(1 + 1/N) - m}, \tag{5.4}$$

$$\boldsymbol{S\text{э} \equiv 1/2 + 1/3 + 1/5 + \ldots + 1/N \approx (m + \ln\ln N)*(1 + 1/N)}, \tag{5.5}$$

где N – простое число (это упрощает изложение материала);
$m = 0{,}261497\ldots$ – константа Мейсселя-Мертенса (Мертенсома?);
$(1 + 1/N)$ – моя поправка, при которой модуль относительной погрешности (ОП) формулы (5.5) не превысит 3,4% при $N > 13$, а также при $N > 3$, вероятно, всегда выполняется неравенство abs(ОП) $< б/N\text{^}б$, где $б = 0{,}66\ldots$ – константа простых близнецов. Формула (5.5) – это формула Гаусса-Мертенсома: первый – открыл формулу в 1796 году, а второй – строго доказал эту формулу (правда, спустя… 78 лет).

Таким образом, можно сказать, что ***время t устремляется к сумме N первых простых экзочисел*** (за вычетом константы m, где простые экзочисла – это экзочисла, обратные простым числам). Например, когда таймер равен $N \approx$ e^(e^137) ≈ 10^(10^59), то время $t \equiv \ln\ln N \approx 137$ (виртуальных единиц) и данное время t – это почти сумма простых экзочисел: Sэ ≡ 1/2 + 1/3 + 1/5 + 1/7 + 1/11+ 1/13 + … + 1/10^(10^59). И если по формуле $t \equiv \ln\ln N$ при $N = 2$; 3; 5 мы получаем: $t \approx -0{,}366$ (отрицательное время); 0,094; 0,476, то по формуле (5.4) для тех же N = 2; 3; 5 мы получаем: $t \approx 0{,}072$; 0,364; 0,510 (теперь отрицательных времен нет).

Указанные *натуральные* экзочисла (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, …) и *простые* экзочисла (1/2; 1/3; 1/5; 1/7; 1/11; …) на оси таймера расположены в полуинтервале (0; 0,5], то есть левее *граничного* экзочисла **Э = 0,756.945.106.457.58**…, *равномощного* обычному числу N = ***e*** **= 2,718**…, где *равномощность* означает равенство модуля их «энергий»:

$E = |Э/\ln Э| = e/\ln e = e$. Отсюда следует, что *натуральные* и *простые* экзочисла не имеют *равномощных* себе *обычных* чисел N (то есть чисел $N \geq e$), а также *равномощных* себе *проточисел П* (расположенных между 1 и числом e). Вот почему автор назвал ***тёмными*** экзочислами – все экзочисла слева от *граничного* экзочисла Э = 0,756…. Таким образом, натуральные и простые экзочисла, формирующие *среднее **расстояние*** $\ln N$ (пространство между простыми числами) и *виртуальное **время t***, – это *тёмные* экзочисла, «отражающие» тёмную энергию во Вселенной (и её доля в составе Вселенной именно 75,6%, как и доля тёмных экзочисел, см. мою книгу «Тёмная энергия»). Теоретической физике, как известно, не нужно текущее, подвижное время и никогда не было физических опытов в части установления «течения» времени. То есть понятие «время» – это весьма таинственное (и «лишнее»?) понятие для физиков. И если тёмная энергия уже стала для физиков главной «головной болью», то время до сих пор ещё остаётся за бортом теоретической физики. Однако мир чисел, вероятно, «подсказывает» нам, что ***есть некая теснейшая связь между тёмной энергией и тем, что мы называем «время»***.

6. Чем интересно число 10^(10^12)?

Выше (в главе 4) говорилось о числе N = 10^(10^12) и это требует более детальных (и любопытных) пояснений. Именно такое число фигурирует в *хаотической теории инфляции* известного русского физика-теоретика Андрея Линде (род. 1948 г.) (правда, как именно получено это число – автор пока не знает). Согласно этой теории за крохотный интервал времени (порядка 10^8 планковских времен – столько якобы длилась стадия *инфляции*) размеры Вселенной выросли от планковской длины (1 *пд* = 1,616199*10^–35 м) до размеров порядка 10^(10^12) см. И этот умопомрачительный размер колоссально превосходит размер (радиус) *видимой* нами Вселенной, который около 4,32*10^26 м (фотон пройдет это расстояние за 45,65 млрд. световых лет). Поэтому, в частности, какой бы не была истинная геометрия (умопомрачительной по размерам) Вселенной, все измерения (в рамках крохотной *видимой* нами Вселенной) говорят о том, что вся Вселенная якобы почти *плоская* (это надо понимать в трехмерном смысле).

Однако из указанной теории инфляции для нас сейчас важен размер 10^(10^12) см, который можно пояснить ещё и так. Если при возрасте Вселенной $t \approx 5{,}39 \cdot 10^{-44}$ сек (это планковское время) размер Вселенной был равен планковской длине (1 *пд* ≈ 10^–35 м), то в конце периода инфляции, когда прошло порядка 10^8 планковских времен (при возрасте Вселенной $T \approx 10^{-35}$ сек) размер Вселенной увеличился до величины 10^(10^12) **см** (сантиметров). Однако при столь колоссальном размере Вселенной ***размерностью величин можно… пренебречь***. Это легко доказать: 1 см = (10^–2) м; 1 м ≈ 10^35 *пд*, значит, 10^(10^12) **см** = [10^(10^12)]*(10^–2)*(10^35) ≈ 10^(10^12 – 33) ≈ 10^(10^12) ***пд***. Поэтому когда мы говорим, что размер Вселенной увеличился до 10^(10^12), то *единицы измерения* (планковская длина, см, м, км, …., световые года), можно вообще не указывать – они просто теряют смысл, их «поглощает» гигантская степень (10^12) числа 10.

Чем ещё интересно число N **~ 10^(10^12)?** Лично автору это число N интересно… показателем степени, равным именно *триллиону* (10^12). Ведь в своих работах автор уже давно пытается доказать, что безразмерный параметр порядка триллиона – это фундаментальный (важнейший) параметр Вселенной в нашу эпоху («сегодня»). Например, в *видимой* нами Вселенной порядка 10^12 галактик, а в крупнейших из галактик количество звёзд также порядка 10^12. Много других примеров содержат статьи автора (главы в его книгах), посвященные именно «магии» ***и-триллиона*** в реальном (физическом) мире и в мире чисел. Ещё можно добавить, что из важной формулы $\boldsymbol{E = N/\ln N}$ при N = 10^(10^12) мы получим: $\ln N = N/E \sim 10^{12}$ и это – среднее расстояние между простыми числами или, иначе говоря, количество натуральных чисел, приходящихся в среднем на каждое простое число из отрезка [1; N]. Так же интересно отметить, что в конце отрезка [1; N] мы впервые встретим такое целое число X, у которого его первые целые делители (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, …) в точности (без единого пропуска) *«копируют» начало натурального ряда* вплоть до делителя $d \approx \ln N \sim 10^{12}$, то есть таких (*линейно* растущих, *линейных*, см. гл. 1) делителей у данного числа X мы насчитаем порядка триллиона.

В рамках виртуальной космологии можно построить *модель Вселенной* на основе… числа $N \sim$ 10^(10^12) или, иначе говоря, на основе времени $t \equiv \ln\ln N \approx 28{,}46$. Как это сделать будет вполне понятно из следующей главы, и читатель сам сможет построить модель Вселенной на основе, вообще говоря, любого времени *t* (сам автор возьмет за основу следующее выражение: $t = 1/\text{ПТС}$).

7. ПТС-я числовая модель Вселенной

В рамках виртуальной космологии ***модель Вселенной*** – это *наипростейшая* (на фоне, скажем, сложнейшей *теории струн* в физике) математическая модель *пространства-времени* – главного компонента Вселенной. Ведь *видимая* материя – это не более, чем «малоинтересные» (для физиков-теоретиков) «сгустки» пространства-времени, составляющие лишь около 4% состава Вселенной: межгалактический газ, звёзды и всё, что кружит вокруг них (в том числе наша Земля). Указанную *модель Вселенной* можно построить на основе, вообще говоря, любого достаточно большого времени $t \equiv \ln\ln N$, но автор остановится на варианте, когда $t = 1/\text{ПТС} = 137{,}035999074306\ldots$ (поэтому и вся модель Вселенной – «ПТС-я…»). Выбор данного времени *t* отражает сугубо авторские «эстетические предпочтения», а также весь его предшествующий опыт «общения» с миром чисел.

Постоянная тонкой структуры (ПТС) – это важный параметр Вселенной, числовое значение которого, вероятно, отражает наше «сегодня», «сейчас» «сию секунду» (физики допускают изменение ПТС во времени). На сегодня ПТС = 0,0072973525698, и это число очень близко к отношению 1/137 = 0,007299…, где число 137 – это 33-е простое число, а число 33 также (подобно «магической» семёрке) обладает «магией» как в мире чисел, так и в нашей реальной жизни. ПТС – *безразмерный* параметр, а вот все остальные фундаментальные физические параметры («константы», которые также, вероятно, изменяются со временем) имеют свою размерность (секунды, метры, кг, … и их комбинации). То есть ПТС имеет смысл *вероятности*, например, можно сказать, что ПТС описывает *вероятность* фундаментального физического процесса: поглощения или излучения электроном фотона (кванта света). Впрочем, у физиков есть и другие интерпретации ПТС, причем этот параметр всегда являлся объектом восхищения для физиков. Выдающийся американский физик-теоретик, один из «отцов» квантовой электродинамики, лауреат Нобелевской премии по физике Ричард Фейнман (1918 – 1988 гг.) называл ПТС «*одной из величайших* *проклятых тайн физики: магическое число, которое приходит к нам без какого-либо понимания его человеком».*

Как построить модель Вселенной на основе времени t?

В ПТС-й модели Вселенной мы берем за основу время t = 1/ПТС = 137,035999074306 *виртуальных времен* (***вв***) и просто объявляем его равным (тождественным) возрасту Вселенной. По данным разных научных источников возраст Вселенной слегка различается и меняется (это происходит и в текстах автора). Мы сейчас будем полагать, что возраст Вселенной равен *Т*в = 13,798 миллиардов лет или 8,07*10^60 *элементарных временных интервалов* (***эви*** – это второе название планковских времен, 1 *эви* = 5,39106*10^–44 секунды). Из выше сказанного вытекает связь между единицами *виртуального времени* (*вв*) и единицами «нашего» времени (скажем, годами): **1 *вв* ≈ 100.688.871 год**, то есть 1 *вв* = *Т*в/(1/ПТС) = *Т*в*ПТС. И теперь мы без труда переводим любое виртуальное время t в года, например,

при $N = e$^e ≈ 15,154 мы имеем t = 1 *вв* ≈ 100.688.871 год;

при N = 10^(10^12) мы получаем t = lnln$N$ = ln(10^12*ln10) = 12*ln10 + lnln10 ≈ 28,465 *вв* ≈ 2.866.114.099 лет.

В ПТС-й модели Вселенной (при t = 1/ПТС ≈ 137) число

$$\mathbf{N \equiv e\text{^}(e\text{^}t) = 10\text{^}(e\text{^}t\, /\ln 10)} \qquad (7.1)$$

будет порядка N ≈ 10^(1,418*10^59) и это число мы принимаем за некий виртуальный *Размер* (но чего, какого *Объекта*?). Единицы измерения столь колоссального размера (расстояния, длины) не имеют абсолютно никакого значения (см. пояснения в главе 6). Логарифм этого числа N будет равен следующему:

$$\mathbf{\ln N \equiv e\text{^}t = 10\text{^}(t\, /\ln 10)}, \qquad (7.2)$$

значит, ln$N$ ≈ 10^(137/ln10) ≈ 3,266*10^59 *виртуальных единиц длины* (*вед*). Напомню, что ln$N$ – это *среднее* ***расстояние*** (пространство) между *простыми* числами на отрезке [1; N]. Причем реальное *минимальное* расстояние равно 2 – это между так называемыми простыми числами-близнецами (3 и 5, 5 и 7, 11 и 13, и т.д. до бесконечности), а вот реальное *максимальное* расстояние между *простыми* числами на отрезке [1; N] будет порядка (см. главу 12) *R*max ≈ 0,757*(ln$N$)^2 ≈ 8*10^118.

Поскольку среднее расстояние ln$N \equiv e$^t, тогда и первая производная (от среднего расстояния по времени t) будет равна тому же: (ln$N$)’ = e^t, а отношение, «отражающее» в мире чисел параметр Хаббла (об этом ещё поговорим ниже), будет равно единице: X ≡ (ln$N$)’/ln$N$ = 1 (при любых значения *t*). Это говорит о том, что среднее расстояние ln*N* – это очень грубое «отражение» *масштабного фактора* Вселенной и в той же мере, как ln*N* – это очень грубое приближение *реального* среднего расстояния между простыми числами на отрезке [1; *N*], особенно в начале натурального ряда (при малых *N*).

В настоящее время («сегодня», при $t \approx 137$ *вв*) согласно формуле (3.4) мы получаем *Tmax* ~ 10^(7,1739*10^56) – это примерный *тип* нашего числа *N*, то есть примерное количество целых делителей у нашего числа *N* ~ 10^(1,4183*10^59).

8. Размер ВСЕЙ Вселенной

В рамках виртуальной космологии число *N* мы будем отождествлять с размером некого Объекта, а вот ln*N* – *среднее* ***расстояние*** (пространство) между *простыми* числами на отрезке [*e*; *N*] мы будем отождествлять, скажем, со ***средним масштабным фактором*** всей Вселенной, то есть с неким *средним* расстоянием между двумя пробными частицами (в ранней Вселенной) или двумя соседними галактиками (во Вселенной «сегодня»). Термин «*средний…*» будет напоминать нам, что мы исходили из (грубого) *среднего* расстояния (ln*N*) между простыми числами. Напомню, что теперь наш отрезок начинается с числа e = 2,718, т.к. при $N = e$ имеем $t = \ln\ln N = 0$.

Размер Вселенной – это довольно сложное понятие, а не просто произведение возраста Вселенной на скорость света, что дает нам радиус Вселенной около 1,3*10^26 м. Например, размер *видимой* нами части Вселенной из-за нестационарности (расширения) её пространства-времени зависит от того, какое определение расстояния принять. Так *сопутствующее расстояние* до самого удалённого видимого объекта (поверхности последнего рассеяния реликтового излучения) составляет около 14 миллиардов парсек (4,32*10^26 м) во всех направлениях или, иначе говоря, около 45,7 млрд. световых лет. Итак, в данном контексте ***видимая Вселенная*** *– это почти шар радиусом около* ***R*в ≈ 4,32*10^26 м**. Причем *сопутствующее пространство* видимой нами Вселенной почти евклидово, то есть видимая нами Вселенная – «плоская» (в силу того, что мы видим только мизерную часть Вселенной).

Наибольшая из известных структур в видимой нами Вселенной – это так называемая *Великая стена Сло́уна* – группа галактик («*стена*» из галактик), простирающаяся более чем на миллиард световых лет. Радиус этой стены примерно 1/60 часть от диаметра видимой Вселенной (а толщина гораздо меньше). С другой стороны, около 50% объёма Вселенной занимают так называемые *войды* (пустоты) – пространства, свободные от скоплений галактик и звёзд. Размеры этих образований составляют порядка 10–30 Мпк. Большие войды (супервойды) могут достигать в размерах 150 Мпк (свыше 1/1000 части диаметра видимой Вселенной). В войдах возможно наличие «тёмной материи» и протогалактических облаков.

Средний масштабный фактор (*М*в) ***видимой*** Вселенной мы (грубо) оценим исходя из того, что видимая Вселенная – это шар радиусом *R*в, в котором *G*в видимых галактик распределены равномерно по объему шара, равному *V*в = (4/3)*пи*(*R*в)^3. Тогда на каждую галактику в среднем приходится свой объем (*V*в/*G*в), который мы также примем за шар, но меньшего радиуса *R*г. А вот два таких радиуса мы и примем за искомый средний масштабный фактор: *М*в ≡ 2**R*г. При этом нетрудно доказать, что указанные радиусы связаны между собой: *R*г = *R*в/*G*в^(1/3), поэтому для ***видимой*** Вселенной окончательно получаем:

***М*в ≡ 2**R*в / *G*в^(1/3)**. (8.1)

Например, при *R*в ≈ 4,32*10^26 м и *G*в = 10^12 галактик мы получим для видимой Вселенной такой *средний масштабный фактор*: *М*в ≈ 8,64*10^22 м (это 1/5000 часть радиуса *R*в).

Средний масштабный фактор (*М*вв) ***всей*** Вселенной автору не известен, поскольку автор пока не понимает, как оценить радиус всей Вселенной и количество галактик в ней. Поэтому просто примем параметр *М*вв равным… около 1/3 части радиуса видимой Вселенной (*R*в), то есть *средний масштабный фактор* ***всей*** Вселенной равен ***М*вв = 1,3045*10^26 м** – это среднее расстояние между соседними галактиками во всей Вселенной. Ниже по тексту указанное числовое значение параметра *М*вв нам обеспечит следующий факт (который мы сами задаем): в момент времен *t* = 1/ПТС (то есть «сегодня») параметр *V* = ln*N*/lnln*N* будет численно равен… *скорости света* (в «обычных» единицах измерения – м/с) Надеюсь, дальнейший мой текст снимет многие вопросы читателя (которые здесь появились).

Из выше сказанного вытекает связь *виртуальных единиц длины* (*вед*) с «нашими» единицами длины (метрами):

1 *вед* = 3,9945*10^–34 м, поскольку 1 *вед* = *М*вв/ln*N* = (1,3045*10^26)м/(3,2657*10^59)*вед*. Таким образом, в ПТС-й модели

Вселенной виртуальная единица длины (1 *вед*) у нас оказалась равной почти 25 планковским длинам. Напомню, что в теоретической физике *планковская длина* – это расстояние, которое фотон света проходит за планковское время (за 1 *эви*).

Мы знаем, что в натуральном ряде чисел бесконечно долго (*всегда*, правда, всё реже и реже) будут встречаться *простые близнецы* – простые числа, расстояние между которыми равно 2. А наш минимально возможный средний масштабный фактор – это $\ln N = 1$ (при $t = 0$), то есть около 25-ти планковских длин. Значит, в ПТС-й модели Вселенной за время существования Вселенной средний масштабный фактор вырастает почти в 3,266*10^59 раз и достигает 8,07*10^60 планковских длин.

Согласно уже сказанному выше, а также в гл. 12, в нашей ПТС-й модели Вселенной реальное *максимально* возможное расстояние между простыми числами будет порядка *R*max ≈ 0,757*(ln*N*)^2 ≈ 8*10^118 (*вед*) ≈ 3,2*10^85 м. Но что может означать («отражать») только что полученный нами размер порядка 10^85 м? Мы будем полагать, что это *минимальный* **радиус ВСЕЙ Вселенной: *R* ~ 10^85 м**. Кстати здесь уместен такой вопрос: указанного радиуса достаточно, чтобы наши измерения показали – *видимая* Вселенная (почти) «плоская»? Для всей Вселенной также применима формула (8.1), которая теперь запишется так: *M*вв ≡ 2**R*/*G*^(1/3), что позволяет нам найти *G* ~ 10^178 – количество галактик во *всей* Вселенной. Разумеется, если *R* будет, скажем, больше, то и *G* увеличится, ведь каждое фиксированное числовое значение *M*вв можно получить бесконечным количеством пар значений *R* и *G*. Например, если мы примем радиус всей Вселенной в 1000 раз больше (на 3 порядка больше), то есть *R* ~ 10^88 м, то тогда во всей Вселенной будет порядка *G* ~ 10^187 галактик. При этом уместно красивое (и далеко не новое) сравнение: если *видимую* Вселенную мысленно уменьшить до планковского размера, то тогда ВСЯ Вселенная займет размер *видимой* Вселенной.

Так может или нет, мир чисел что-нибудь подсказать нам в части реальной космологии? Сам автор твердо верит, что – может, а все тексты автора лишь *поясняют*, о чём именно идет речь. Ведь истинные подсказки мира чисел могут выглядеть совсем иначе, нежели виртуальная космология (космология чисел), которая сама вновь изменилась ($t \equiv \ln\ln N$ вместо $t \equiv \ln N$ и всё такое прочее…).

9. Загадочная скорость

Физики уже давно установили взаимосвязь между пространством и временем. *Пространство-время* – это основная форма существования материи, которая имеет решающее значение для построения физической картины мира, нашей Вселенной. В современной квантовой теории пространству-времени отводится центральная роль, существуют даже гипотезы, где вещество рассматривается не более как возмущение этой основной структуры. Средняя плотность видимого вещества во Вселенной оценивается как 1 атом вещества (водорода) на 17 кубических метров пространства, то есть наша Вселенная – это почти «пустое» пространство-время, которое *расширяется* – масштабный фактор Вселенной растет, то есть галактики удаляются друг от друга. При этом внутри самих галактик видимая нами материя не расширяется, её «связывает» мощная гравитация материи (в том числе невидимой материи – тёмной материи).

В мире чисел пространство $\ln N$ (среднее расстояние между простыми числами) и время $t \equiv \ln\ln N$ теснейшим образом связаны, тончайшим образом переплетены между собой, ведь множество формул *теории чисел* содержат одновременно оба эти параметра, более того, само время t – это «всего лишь» логарифм (ln) пространства ($\ln N$, которое, в свою очередь, является «всего лишь» логарифмом таймера N. Вы можете указать более «простую» модель пространства-времени?). Пожалуй, наиболее ярко указанную связь между пространством и временем «отражает» параметр «скорость»:

$$\boldsymbol{V \equiv \ln N / \ln\ln N \equiv e\hat{}t / t}\,, \tag{9.1}$$

который уже фигурировал и в текстах автора (скажем, в главе 3 про типомаксы: $Tmax \sim 2\hat{}V$). Параметр V и дальше ещё не раз «проявится» в текстах, описывающих загадочный мир чисел.

В физике есть смысл делить «расстояние» на «время», ведь это, вообще говоря, дает нам некую «скорость». Вот и в мире чисел отношение $V \equiv \ln N/\ln\ln N$ мы будем наделять смыслом некой «скорости», точнее говоря, «скорости» некого *процесса*, который явно «отражает» что-то фундаментальное из физического мира. Но что именно? Мы будем полагать, что ***параметр V – это «отражение» скорости света***. Ведь, согласно некоторым физическим теориям, скорость света вполне может изменяться со временем. Так, согласно идеи Моффата и команды Альбрехта-Магейжу, в ранней Вселенной свет мог распространяться на целых 60 порядков быстрее (см. в Википедии статью «Переменная скорость света»). Впрочем, в физике (полной своих загадок) есть и другие кандидаты на роль «отражения» параметра V, скажем, V – это некое «отражение» скорости распространения гравитационного взаимодействия? Разумеется, только физики-профессионалы могут «опознать», что именно «отражает» указанный параметр V из мира чисел. Ну а мы просто продолжим исследовать сам этот параметр – «скорость» V (подразумевая под этим *скорость света*).

Какие единицы измерения будут у нашей скорости V? Согласно принятой нами ПТС-й модели Вселенной (см. гл. 7) среднее расстояние (*средний* масштабный фактор Вселенной) $\ln N$ мы измеряем в виртуальных единицах длины (*вед*) и 1 *вед* ≈ 4*10^–34 м (почти 25-ть планковских длин), а время $t \equiv \ln\ln N$ мы измеряем в виртуальных временах (*вв*) и 1 *вв* ≈ 100.688.871 год ≈ 3,1753*10^15 секунд. Значит, наша скорость $V \equiv \ln N / \ln\ln N$ будет иметь единицу измерения *вед*/*вв*, причем: 1 *вед*/*вв* ≡ (4*10^–34) м /(3,1753*10^15) сек, откуда *единица скорости* V:

1 *вв*/*вед* ≈ 1,2579898970362*10^–49 м/сек. (9.2)

Например, «сегодня» [при t = 1/ПТС ≈ 137 (*вв*) = 13,798 млр. лет] скорость достигает значения V ≈ 2,3831*10^57 (*вед*/*вв*) ≈ 299.792.458 м/сек – это ***скорость света*** в вакууме – абсолютная величина скорости распространения электромагнитных волн в вакууме. Приведенное здесь значение скорости света – это наиболее точное измерение скорости света на основе эталонного метра, которое было проведено в 1975 году (38 лет назад). Напомню, что именно исходя из указанного числового значения скорости света и была построена ПТС-я модель Вселенной в части среднего масштабного фактора (его числового значения).

График на рис. 9.1 наглядно показывает, как наша скорость V (*вед*/*вв*) изменяется во времени в окрестности $t = 1$ (*вв*).

Коротко опишу то, чего не видно на графике рис. 9.1.

На отрезке от $N = 1$ до $N = e = 2{,}718$ виртуальное время t росло от «минус» бесконечности до («минус») нуля. При этом наша скорость V убывала от («минус») нуля до «минус» бесконечности. Что всё это (отрицательное время и скорость) «отражает» в теоретической физике – автор не берется гадать.

В точке $N = e$ (при $t = 0$) наша функция $V \equiv \ln N / \ln\ln N \equiv e^t/t$ претерпевает ***разрыв второго рода*** (это строгое математическое понятие): собственно в точке $N = e$ эта функция числового значения не имеет, а вот «сразу справа» от этой точки мы «получаем» (вообще-то в математике так не пишут): $V \equiv \ln e/\ln\ln e = 1/0 = +\infty$ или $V \equiv e^t/t = e^0/0 = 1/0 = +\infty$.

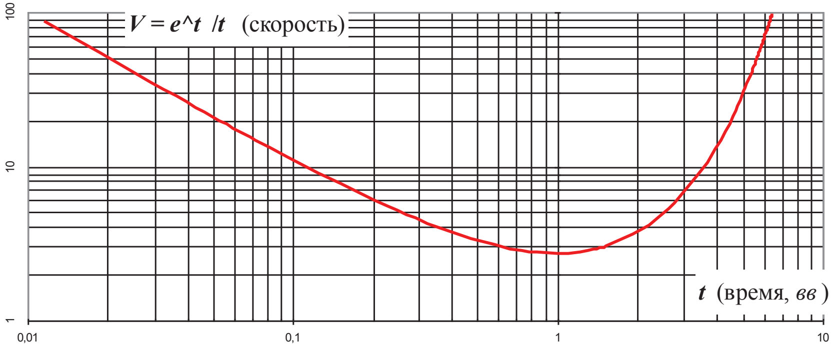


Рис. 9.1. Изменение скорости V от времени в окрестности $t = 1$ (*вв*)

При $N > e$ время t навсегда становится положительным (со знаком «плюс») и начинает свой рост от нуля до бесконечности. А вот наша скорость V (ставшая также навсегда положительной) начинает свою «жизнь» с того, что сначала… убывает от («плюс») бесконечности до своего минимального значения (самое «дно ямы» – на рис. 9.1): $V_{min} = e \equiv 2{,}718 \approx 3{,}4196 \cdot 10^{-49}$ м/сек. Это происходит при $N = e^e \approx 15{,}15426$, то есть в момент времени $t = 1$ *вв* ≈ 100.688.871 лет (см. выше главу 7, ПТС-я модель Вселенной). За это время средний масштабный фактор ($\ln N$) вырос примерно от 25 до 67 планковских единиц.

С дальнейшим ростом времени ($t > 1$ *вв*) наша скорость V начинает свой бесконечный рост. В частности при $N = 10^{(10^{12})}$ (из теории А. Линде, см. гл. 6) время $t \approx 28{,}465$ (*вв*) ≈ 2.866.114.099 лет. Средний масштабный фактор ($\ln N$) вырос примерно до $5{,}69 \cdot 10^{13}$ планковских единиц, а наша скорость достигает значения $V \approx 10^{-38}$ м/сек.

И только при $t \approx 117{,}36242$ (*вв*) ≈ 11.817.089.539 лет наша скорость достигает значения $V \approx 1$ м/сек. При этом средний масштабный фактор ($\ln N$) вырос примерно до $3{,}73 \cdot 10^{17}$ м.

Благодаря приведенной здесь гипотезе о скорости света (что якобы её «отражает» параметр V из мира чисел), можно отчасти проверить виртуальную космологию. Ведь, благодаря выше сказанному, нетрудно вычислить, что год назад (в 2012 году) скорость света была меньше на 3,1 м/сек (а через год, в 2014 году станет больше на 2,9 м/сек). Значит, 38 лет назад (в 1975 году, см. чуть выше по тексту) скорость света была меньше на 112,3 м/сек, поэтому (сейчас) ***в 2013 году скорость света должна быть равна около* 299.792.570 м/сек** (299.792.458 + 112). Впрочем, даже если это не так, то полного краха моей *виртуальной космологии* ещё не происходит, просто лично автору не удалось «расшифровать» мир чисел. И главный его тезис всё ещё имеет право на существование: мир чисел – это некое «зеркало» Вселенной (некая модель пространства-времени).

Полезно заметить, что из формулы $V \equiv \ln N/\ln\ln N$ легко найти обратное выражение. Для этого прологарифмируем нашу формулу: $\ln V \equiv \ln(\ln N/\ln\ln N) = \ln\ln N - \ln\ln\ln N$. Полученное выражение умножим на V, тогда: $V*\ln V = (\ln N/\ln\ln N)*\ln\ln N - (\ln N/\ln\ln N)*\ln\ln\ln N = (1-\ln\ln\ln N/\ln\ln N)*\ln N$. Откуда для больших чисел N, имеем: $V*\ln V \sim \ln N$, то есть $\ln(V\hat{}V) \sim \ln N$ и получаем:

$$\mathbf{N \sim V\hat{}V} \quad \text{или} \quad \mathbf{N \sim (e\hat{}t/t)\hat{}(e\hat{}t/t)}. \tag{9.3}$$

Таким образом, любое значение достаточно большого числа N (нашего *таймера*) – это параметр V, возведенный в степень V.

Как известно, первая производная от скорости по времени – это ускорение. Значит, первая производная от нашей скорости $V \equiv e\hat{}t / t$, по времени t также даёт нам некое *ускорение* (A):

$$\mathbf{A = (1 - 1/t)*V}. \tag{9.4}$$

Например, в рамках ПТС-й модели при $t \equiv 1/\text{ПТС} \approx 137$ мы получим ускорение $A \approx 0{,}9927*V$ (*вед*/*вв*^2) ≈ 9,37*10^–8 м/с^2, поскольку **1 *вед*/*вв*^2 ≈ 3,96*10^–65 м/с^2**. И здесь любопытно отметить, что центростремительное ускорение Солнечной системы при орбитальном движении в Галактике (Млечный Путь) равно $Ac \approx 2{,}2*10\hat{}{-10}$ м/с^2 (см. в Википедии «Ускорение»). То есть полученное нами в рамках ПТС-й модели ускорение A (ускорение *скорости света*?) больше указанного Ac (из астрономии) в 426 раз, то есть наш параметр A реален?

В части изменения *скорости света* английский физик-теоретик Джон Барроу (род. 1952) пишет следующее: «Важный урок, который мы извлекаем из того, как безразмерные константы, такие как α, определяют мир, – это как на самом деле миры могут отличаться друг от друга. Безразмерная константа, которую мы называем *постоянной тонкой структуры* и обозначаем через α, есть комбинация из заряда электрона е, скорости света с и постоянной Планка h. Априори мы можем подумать, что мир, в котором скорость света будет меньше, будет другим миром, но это ошибка. Если бы с, h, и е были бы все изменены таким образом, чтобы значения, которые они имеют в метрической системе единиц измерения (или любой другой системе) в наших таблицах физических констант были бы отличными от существующих, но значение α осталось прежним, этот новый мир был бы экспериментально неотличим от нашего мира. Единственная вещь, которая имеет значение при определении мира – это значения безразмерных констант Природы. Если все массы удвоить, (в том числе планковскую массу), вы не сможете ничего обнаружить, потому что все безразмерные константы, определённые отношением любой пары масс, останутся неизменными.

10. Длинные числа – вехи мира чисел

Так для краткости мы назовем числа N = 6, 30, 210, 2310, …, которые являются произведением первых D *простых* чисел (без пропусков, показатель степени у всех равен единице): **6** (2*3, D = 2); **30** (2*3*5, D = 3); **210** (2*3*5*7, D = 4); **2310** (2*3*5*7*11, D = 5); **30030** (2*3*5*7*11*13, D = 6); …; **3,9*10^306** (2*3*5*7*11*13*…*739, D = 131).[1] Последнее из указанных здесь длинных чисел N является произведением 131-го простого числа. В *каноническом виде* длинные числа N в прямом смысле *самые длинные*, ведь вплоть до такого N на числовой оси нет других натуральных чисел со столь большим количеством (D) *разных* простых чисел. И если типомакс N ≈ 4,64*10^61 строится из 32 первых простых чисел (см. гл.3), то длинное число N ≈ 3,54*10^61 строится из 37 первых простых чисел (2*3*5*7*11*13*…*157). Из формулы (3.2) вытекает, что количество всех целых делителей длинного числа N, то есть его *тип* (T) определяется по такой формуле:

$$\boldsymbol{T = 2^D \equiv 10^{(D \cdot \ln 2/\ln 10)} \approx 10^{(0,3 \cdot D)}}. \qquad (10.1)$$

Харди в своей книге (на стр. 73) доказывает формулу для приблизительной оценки параметра D у *длинных* чисел N:

$$\boldsymbol{D \sim \ln N/\ln\ln N}, \text{ то есть } \boldsymbol{D \sim V}, \qquad (10.2)$$

[1] При написании данной книги автор, увы, ещё не знал, что данные («длинные») числа называют **праймориалами** (см. в Википедии статью «Праймориал»).

где, напоминаю, D – это количество первых *простых чисел*, «строящих» *длинное* число N, и это количество, оказывается, устремляется (при очень больших N) к параметру $V \equiv \ln N/\ln\ln N$.

Таким образом, хотя у типомаксов N их тип ($Tmax$) превосходит тип (T) у длинных чисел N (кроме $N = 6$), тем не менее для всех этих N *теория чисел* дает одинаковую формулу: $T \sim 2\hat{}V$. И эта формула теперь (в свете новых гипотез) важна как никогда, поскольку в ней фигурирует наша скорость $\boldsymbol{V \equiv \ln N/\ln\ln N}$. Ну а сама формула (10.2) в части *длинных* чисел при малых N имеет большую *относительную погрешность* (ОП), которая достигает своего максимума при $N = 23$, когда ОП = – 27,75% (получаем $D = 6{,}5$ вместо реального $D = 9$). Затем ОП начинает убывать и при $N = 3{,}9*10\hat{}306$ получаем ОП = – 17,85% (получаем $D = 107{,}6$ вместо реального $D = 131$).

Автору удалось «улучшить» формулу Харди для малых N, и вот что получилось. Если число N представить в виде $N \equiv e\hat{}X$, то есть $X \equiv \ln N$, то тогда параметр X неплохо описывается такой линией тренда: $X \approx P/(1 + 1/P\hat{}0{,}5)$, где $P \sim E*\ln E$ – это старшее простое число в каноническом разложении *длинного* числа N. При этом $\ln\ln N \approx \ln X \approx \ln P - 1/P\hat{}0{,}5$, и при $P >> 1$ формула (10.2) примет любопытный вид (а вот при $P = \infty$ получим $D = E$):

$$\boldsymbol{D \sim P/\ln P} \ . \qquad (10.3)$$

Модуль относительной погрешность формулы (10.3) гораздо меньше, чем у формулы (10.2). И можно сказать, что количество (D) первых простых чисел, «строящих» *длинное* число N, примерно равно количеству *простых* чисел на отрезке [2; P].

Надо заметить, что у *длинных* чисел N можно довольно далеко проследить связь между N и их D, правда, в *грубой форме*, если вспомнить, что всякое достаточно большое *простое* число (P) представимо в виде $P \sim E*\ln E$ (см. главу 2), где для *длинных* чисел N имеем $E = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \ldots, D$ – порядковые номера простых чисел (это всегда – начало ряда натуральных чисел). Значит, длинное число N, построенное из D простых чисел, запишется так:

$$N \sim (2\ln 2)*(3\ln 3)*(4\ln 4)*(5\ln 5)*\ldots*(D\ln D),$$

откуда мы получаем (грубое) выражение для *длинного* числа N:

$$\boldsymbol{\ln N \sim (\ln 2 + \ln 3 + \ln 4 + \ln 5 + \ln 6 + \ldots + \ln D) +}$$
$$\boldsymbol{+ (\ln\ln 2 + \ln\ln 3 + \ln\ln 4 + \ln\ln 5 + \ln\ln 6 + \ldots + \ln\ln D)}. \qquad (10.4)$$

Более того, с помощью ПК автор «угадал» (нашёл) и такие формулы:

$$(\ln 2 + \ln 3 + \ln 4 + \ldots + \ln D) \sim D*\ln D, \qquad (10.5)$$

$$(\ln\ln 2 + \ln\ln 3 + \ln\ln 4 + \ldots + \ln\ln D) \sim D^*\ln\ln D. \qquad (10.6)$$

Правда, потом формулу (10.6)… обнаружил в книге Харди (на стр. 76). Эти формулы интересны с точки зрения *новой* виртуальной космологии. Ведь, согласно нашим новым определениям (см. гл. 5), ln$N$ – это *среднее расстояние* между простыми числами на отрезке [1; N], а lnln$N$ – это время t. Тогда в первых скобках формулы (10.4) записана сумма *средних расстояний* на всех отрезках [1; n], где n = 2, 3, 4, …, D, причем данная сумма – это (почти) *простое* число с порядковым номером D (в ряду всех простых чисел). А во вторых скобках формулы (10.4) записана сумма неких виртуальных *времен* t, истекших на отрезках [1; n], где n = 2, 3, 4, …, D, причем данная сумма – это (почти) время t, истёкшее на отрезке [1; D] и умноженное на само число D.

На наших ПК, вычисляя по формуле (10.4), можно без труда дойти, скажем, до D = 65500, при котором получим ln$N$ ≈ 811905, то есть N ≈ e^811905 ≈ 10^(811905/ln10) ≈ 10^352606. А (*почти*) правильность формул (10.5) и (10.6) доказывается так: ln$N$ ~ D*ln$D$ + D*lnln$D$ = D*ln(D*ln$D$) = ln[(D*ln$D$)^D], то есть якобы N ~ (D*ln$D$)^D. Однако проверка последней формулы на реальных длинных числах N показывает, что до N ~ 10^306 (и как далеко ещё?) более точно работает «угаданная» формула:

$$N \sim (D^*\ln\ln D)^{\wedge}D. \qquad (10.7)$$

Вместе с тем, мы точно знаем, что при очень больших N будет верна лишь единственная формула (9.3), и тогда мы получаем:

$$\boldsymbol{N \sim D^{\wedge}D}. \qquad (10.8)$$

Из сказанного даже в данной (короткой) главе возникает ощущение некой исключительности, важности, особенности *длинных* чисел, которые являются своеобразными *вехами* в мире чисел. И дальнейший текст это также подтверждает.

11. Время – это… «норма сложности»

Выше (в главе 5) уже говорилось, что наше виртуальное время t ≡ lnln$N$ характеризует *нормальную степень сложности* натуральных чисел на отрезке [1; N]. Здесь мы разберемся, как правильно это понимать. Пусть k – это количество *разных* простых чисел в *каноническом* разложении натурального числа N (то есть здесь нам не важно, какие показатели степени у простых чисел, «строящих» данное число N). Например, у нашего типомакса N ≈ 4,64*10^61 (см. гл. 3) мы имеем k

= 32 – это количество *разных* простых чисел (2, 3, 5, …, 131), «строящих» данное число N (в каноническом виде). Однако у *длинных* чисел $N \approx 3{,}5*10\text{^}61$ и $N \approx 5{,}8*10\text{^}63$ (между этими числами на числовой оси расположен наш типомакс) соответственно $k = 37$ и $k = 38$, то есть больше чем у типомакса.

Теория чисел (см. книгу Харди на стр. 77) утверждает, что на отрезке $[1; N]$ будет S натуральных чисел, имеющих данное k:

$$\boldsymbol{S \sim E*t\text{^}(k-1)/(k-1)!}, \qquad (11.1)$$

где $E = N/\ln N$ – примерное количество *простых* чисел на отрезке $[1; N]$, которое умножается на виртуальное время $t \equiv \ln\ln N$, возведенное в степень $(k - 1)$, а потом всё это делится на факториал, то есть на произведение: $2*3*4*5*6*\ldots*(k - 1)$.

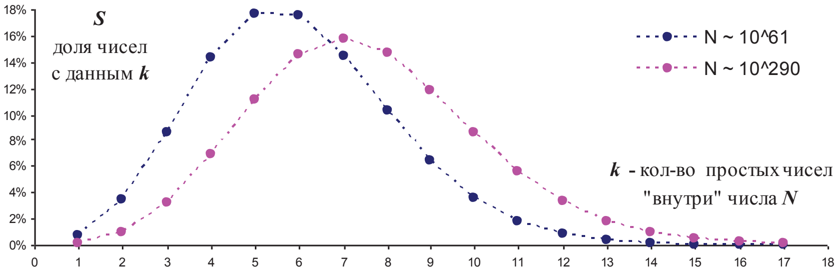


Рис. 11.1. Зависимость доли S от параметра k у данного числа N

Например, у нашего типомакса N мы получаем $E \approx 3{,}2678*10\text{^}59$ и $t \approx 4{,}95577$, а затем, подставив эти значения в формулу (11.1) и перебрав все возможные значения $k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \ldots, 37$, мы получим 37-мь разных значений S, наибольшее из которых будет равно $S \equiv Smax \approx 8{,}21*10\text{^}60$, что составляет 17,7% от числа N, причем это ($S \equiv Smax$) достигается при $k = 5$ (и именно к этому близко время $t = \ln\ln N \approx 4{,}96$). Иначе говоря, почти 17,7% (см. рис. 11.1) всех натуральных чисел из нашего отрезка $[1; N]$ будут «строиться» (в каноническом виде) именно из 5 *разных* простых чисел, поскольку $t = \ln\ln N \approx 4{,}96 \approx 5$. А вот если мы увеличим число N до $N = 10\text{^}290$, то тогда $t = \ln\ln N \approx 6{,}5 \approx 7$ и, согласно формуле (11.1), действительно мы получим $S \equiv Smax$ именно при $k = 7$ (см. рис. 11.1). Хотя верхняя граница параметра k у данного числа N будет порядка $k\max \sim 129$ – это максимально возможная степень сложности у натуральных чисел данного отрезка. Напомню, что эту границу нам указывают *длинные* числа (см. гл. 10): $k\max \sim V \equiv \ln N/\ln\ln N$. Таким образом, с ростом числа N растет и верхняя граница

($k$max) его параметра k, а вот значение k, при котором достигается условие $S \equiv Smax$, то есть ***нормальную степень сложности данного числа N – определяет время t* ≡ lnln*N***.

Согласно принятой выше ПТС-й модели Вселенной нормальная степень сложности натуральных чисел «сегодня» равна $t \equiv \ln\ln N \equiv$ 1/ПТС ≈ 137. Значит, на ПТС-ом отрезке, то есть на отрезке от 1 до N = e^[e^(1/ПТС)] ≈ 10^(1,4183*10^59) *почти все* (в математическом смысле) натуральные числа «построены» (в каноническом виде) из 137-ми *разных* простых чисел. Важным примером такого числа (нормальной степени сложности) является 137-ое *длинное* число ***N* ≡ 2*3*5*7*11*13*…*773 ≈ 10^320** (произведение первых 137-ми *простых* чисел). Кстати, возможно, что полученное здесь длинное число N ≈ 10^320 – это и есть точное *число Скьюза* (см. гл. 4)? Ведь принятое сейчас число Скьюза [N = e^(e^(27/4)) ≈ 10^371] – это результат *аналитических* поисков точки на числовой оси, связанной с важным событием в мире чисел, и эта точка (значение числа Скьюза) уже не один раз сдвигалась в меньшую сторону.

Добавлю, что 137-ое по счету *длинное* число N (у которого D = 137) автор получил благодаря формуле (10.7) таким образом: $N \sim$ (D*lnln$D$)^D и пусть ***N* ≡ 10^*X***, значит, искомая степень X (неизвестного нам *длинного* числа N) будет примерно такой:

$$X \sim D*\ln(D*\ln\ln D)/\ln 10. \qquad (11.2)$$

Что касается максимально возможной степени сложности ($k$max ~ $V \equiv \ln N/\ln\ln N$), то в рамках ПТС-й модели Вселенной она будет порядка $k$max ~ 2,38*10^57. То есть примерно столько разных *простых* чисел будет в каноническом разложении натуральных чисел в конце выше указанного ПТС-го отрезка.

12. Радиус простого числа

Радиус (r) простого числа N – это *расстояние* (по числовой оси) от данного простого числа N до последующего простого числа, то есть радиус – это разница между последующим (б*о*льшим) и данным (меньшим) простым числом N. Для первых простых чисел N = 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, … их радиуса будут следующими r = 1, 2, 2, 4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, … (их положение обозначено точками на рис. 12.1). Радиусы – это всегда чётные числа, идущие до бесконечности: r = 2, 4, 6, 8, 10, 12, …, исключение (r = 1) есть лишь у простого числа N = 2 (правда, иногда за первое простое число принимают $N = 1$ и это – во многом сложный философский вопрос, вопрос самых глубин мироздания). Радиус $r = 2$ имеют первые числа в простых парах (3, 5), (5, 7), (11, 13), (17, 19), (29, 31), (41, 43), (59, 61), …, именуемых – *простые близнецы* (нижний ряд точек на рис. 12.1), количество которых, скорее всего, *бесконечно*, хотя в *теории чисел* этот факт пока не доказан. Что такое строгое математическое (аналитическое) доказательство – это тема отдельного разговора. Но благодаря именно своей строжайшей логике математика – это кристально чистая («честная») наука, не имеющая себе равных среди прочих *точных наук* (о прочих «науках» даже говорить не приходится). Однако нашему воображению трудно себе представить, что некий радиус r (в том числе у простых близнецов $r = 2$) при некотором N вдруг навсегда… исчезает из мира чисел (подобно радиусу $r = 1$ и в этом – своя уникальность простого числа $N = 2$).

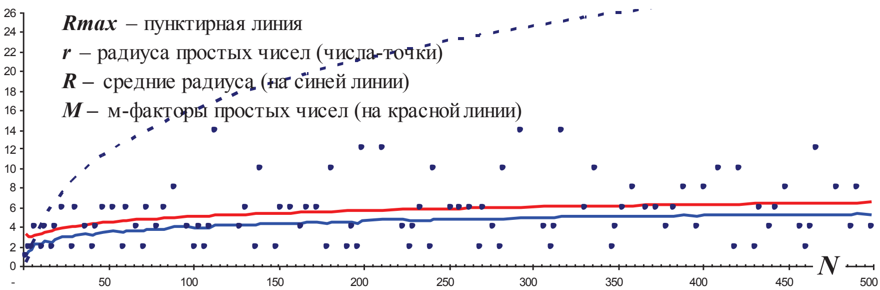


Рис. 12.1. Радиуса и м-фактор простых чисел (в самом начале натурального ряда)

Чем больше простое число N, тем меньше вероятность появления у него наименьшего радиуса $r = 2$ (впрочем, эта закономерность справедлива и для всех бо́льших радиусов). Согласно *теории чисел*, ожидаемое количество ($Б$) простых близнецов на отрезке $[N; N+L]$ будет следующим:

$$\mathbf{Б \approx 2*C*L/(\ln N)\hat{}2}, \qquad (12.1)$$

где $C = 0{,}660161816…$ – константа простых близнецов.

При $Б = 1$ из формулы (12.1) мы получаем $L = (\ln N)\hat{}2/2/C$ – это ожидаемая длина отрезка (лежащего за числом N), на котором должна появиться одна пара близнецов. Согласно исследованиям автора, полученный параметр L близок к ***максимально возможному радиусу*** (***R***max) у простого числа N. По крайней мере, это просматривается до 345436-го простого числа (N = 4.953.043). Поэтому мы будем полагать (в качестве гипотезы):

$$\boldsymbol{R}\max \approx \mathbf{0{,}757*(\ln \boldsymbol{N})\hat{}2}, \qquad (12.2)$$

именно по этой формуле построена пунктирная линия на рис. 12.1, до этой линии «допрыгивают» самые большие радиуса.

Будем говорить, что N – ***верхнее*** простое число, если его радиус r оказался больше каждого из ранее появившихся радиусов (у всех предыдущих простых чисел). Среди первых 60.000 простых чисел N, то есть на отрезке [2; 746773], автор нашёл всего лишь 18-ть верхних простых чисел, причем у 15-ти из них (начиная с $N = 23$) радиуса r, вообще говоря, почти «допрыгивают» до линии Rmax, построенной по формуле (12.2). Именно поэтому автор и предположил, что формула (12.2) «рисует» линию максимально возможных радиусов (Rmax).

13. Средний радиус простого числа

Средний радиус (R) простого числа N – это *среднее арифметическое* радиусов всех простых чисел на отрезке [2; N]. Средние радиуса на рис. 12.1 лежат на сплошной синей линии (под красной линией, о которой скажу ниже в главе 14). По сути дела, *средний радиус R – это среднее* ***расстояние*** (по числовой оси) между соседними простыми числами на отрезке [2; N], когда мысленно мы *равномерно* распределяем все простые числа на указанном отрезке. И это среднее расстояние R (как некий важный параметр) мы условно приписываем числу N – правой границе отрезке [2; N], а не самому отрезку (что более логично, но мой текст стало бы труднее понимать?). Выше, в ПТС-й модели Вселенной, мы рассмотрели случай, когда в качестве указанного *среднего расстояния* было принято самое грубое приближение ($\ln N$) и было сказано, что это не приводит к интересным «отражениям» реальной космологии в мире чисел. Поэтому мы найдем более точную модель среднего расстояния.

Пусть 1, 2, 3, 4, …, E – это порядковые номера простых чисел на отрезке [2; N], где $N = E*\ln E$ – это старшее (E-ое) простое число, за которым следует (E+1)-ое простое число, равное $(E + 1)*\ln(E + 1)$. На примере первых простых чисел (2, 3, 5, 7, 11, …) легко понять, что сумма (S) всех радиусов (у всех простых чисел) любого отрезка [2; N] будет равна разности (расстоянию) между (E + 1)-ым и первым числом ($N = 2$), то есть $S \approx (E + 1)*\ln(E + 1) – 2$. *Средние арифметическое* всех радиусов (по определению) – это отношение $\boldsymbol{R \equiv S/E}$, откуда мы получаем такое выражение для среднего радиуса: $R \approx (1 + 1/E)*\ln(E + 1) –$

$2/E$. Для достаточно большого простого числа N и его порядкового номера $E = N/\ln N$, то есть для $N >> 1$ и $E >> 1$ мы вправе записать:

$$\boldsymbol{R \approx \ln(E + 1) \approx \ln E \approx \ln N - \ln\ln N}. \qquad (13.1)$$

И здесь необходимо отметить, что величина, обратная среднему радиусу ($1/R \approx 1/\ln E$), имеет смысл довольно любопытной *вероятности*. В самом деле, на отрезке [2; N] содержится порядка $E = N/\ln N$ простых чисел. Их порядковые номера (1, 2, 3, 4, …, E) – это, в свою очередь, всё тот же отрезок натурального ряда, в котором также есть простые числа (но теперь это – простые номера), а их количество будет порядка $En = E/\ln E$. Значит, на отрезке [2; N] *вероятность* (B) того, что случайно взятое простое число будет иметь простой номер оценивается так: $B = En/E = (E/\ln E)/E = 1/\ln E$, что совпадает с выражением $1/R \approx 1/\ln E \approx 1/(\ln N - \ln\ln N)$.

Относительная погрешность (ОП) формулы (13.1) в самом «точном» её варианте: $R\text{^} \approx \ln(E + 1)$, где $E = N/(\ln N - 1)$ можно описать, скажем, такой линией тренда (которая далеко не однозначна): ОП ≡ $(R - R\text{^})/R\text{^} = R/R\text{^} - 1 = 0{,}1834/E\text{^}0{,}0305$. Поэтому формулу (13.1) можно улучшить до такого вида:

$$\boldsymbol{R \approx (1 + 0{,}1834/E\text{^}0{,}0305)*\ln E}. \qquad (13.2)$$

Для больших чисел $N = 10\text{^}W$ (когда $W >> 1$, а для ПК, скажем, $W > 308$) формулы (13.1) и (13.2) вырождаются до лаконичного вида: $R \approx \ln E \approx \ln N - \ln\ln N$, то есть мы получаем:

$$\boldsymbol{R \approx W*\ln 10 - \ln W - \ln\ln 10} \quad \text{или} \quad \boldsymbol{R \sim 2{,}3*W}. \qquad (13.3)$$

Таким образом, для очень больших отрезков [2; N] (когда $N = 10\text{^}W$, а показатель степени $W >> 1$) *среднее расстояние R* (по числовой оси) между всеми простыми числами (мысленно *равномерно* распределенными на указанном отрезке) почти равно удвоенному показателю степени (W) у числа N. Значит, в рамках ПТС-й модели, где мы доходим до числа $N \approx$ e^(e^137) ≈ 10^(1,42*10^59), наибольшее среднее расстояние достигает значения $Rmax \sim 3{,}3*10\text{^}59$. Поэтому очередной раз убеждаюсь, что вся моя предыдущая *виртуальная космология* не «пропала даром», а изучала мир чисел в пределах важного отрезка [0; $Rmax$], то есть изучала область важных *средних расстояний* в рамках ПТС-й модели.

Из ПТС-й модели следует, что порядковый номер E простого числа N (энергия числа N) – это функция времени t:

$$\boldsymbol{E = N/\ln N = e\text{^}(e\text{^}t)/e\text{^}t} \quad \text{или} \quad \boldsymbol{\ln E = e\text{^}t - t}, \qquad (13.4)$$

а для достаточно больших времен (при $t >> 1$) мы вправе записать: $R \approx \ln N \approx e^{\wedge}t$, то есть у среднего расстояния R наблюдается практически *экспоненциальный* рост от времени t.

Из формул (13.2) и (13.4) получаем формулу для среднего расстояния R как некой функции (f) от времени: $R = \mathrm{f}(t)$:

$$\boldsymbol{R \approx \{1 + 0{,}1834/[e^{\wedge}(e^{\wedge}t)/e^{\wedge}t]^{\wedge}0{,}0305\}*(e^{\wedge}t - t)}. \qquad (13.5)$$

Более того, совсем нетрудно взять *первую производную* по времени ($R' \equiv \mathrm{d}R/\mathrm{d}t$) от нашей функции $R = \mathrm{f}(t)$. «Физический» смысл производной – это *скорость изменения* функции $R = \mathrm{f}(t)$, а «брать» (вычислять) подобные производные удобно на портале «Империя Чисел» (см. по ссылке: http://ru.numberempire.com/) в разделе «Калькулятор производных». Выглядит эта производная «страшновато», но здесь главное быть аккуратным: $R' \equiv \mathrm{d}R/\mathrm{d}t =$
$= e^{\wedge}(-61*e^{\wedge}\boldsymbol{t}/2000)*[(e^{\wedge}\boldsymbol{t} - 1)^{\wedge}(1939/2000)*(10000000*e^{\wedge}\boldsymbol{t} - 10000000)*$
$*e^{\wedge}(61*e^{\wedge}\boldsymbol{t}/2000) - 55937*e^{\wedge}(3*\boldsymbol{t}) + (55937*\boldsymbol{t} + 1945874)*e^{\wedge}(2*\boldsymbol{t}) +$
$+ (-111874*\boldsymbol{t} - 3668000)*e^{\wedge}\boldsymbol{t} + 1834000]/10000000*(e^{\wedge}\boldsymbol{t} - 1)^{\wedge}(1939/2000)$.

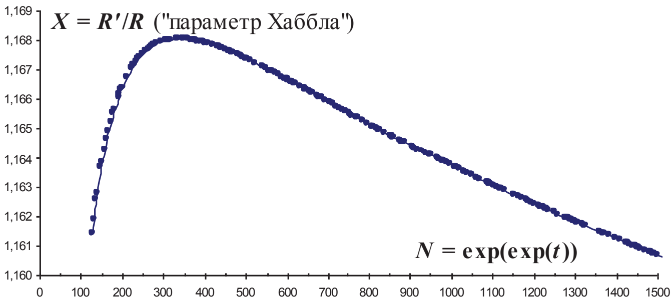


Рис. 13.1. «Параметр Хаббла» по среднему расстоянию R на отрезке [2; N]

Взяв первую производную ($R' \equiv \mathrm{d}R/\mathrm{d}t$), легко вычислить некий ***X-параметр*** (читать «ха-параметр») $\boldsymbol{X \equiv R'/R}$, который «отражает» параметр Хаббла из реальной космологии. При этом, разумеется, предполагалось, что среднее расстояние R между простыми числами на отрезке [2; N] «отражает» реальный *масштабный фактор* Вселенной. Полученный в итоге X-параметр (построенный по R) отчасти и, по крайней мере, *качественно* напоминает реальный параметр Хаббла (в рамках одной из многих космологических моделей), что поясняет график на рис. 13.1 и последующий абзац текста.

Сразу замечу, что данная модель (на основе параметра R) мне показалась малоинтересной (хотя и лучше модели на основе $\ln N$), поэтому опишу данную модель буквально одним абзацем. Начиная со значения $X = 0{,}1416$ (при $N = 3$ и $t \approx 0{,}094$) наш параметр X буквально «взлетает» до своего максимального значения $X\max \approx 1{,}168051$ (при $N = 337$ и $t \approx 1{,}761$), а затем параметр X начинает свой (бесконечный?) спуск к единице, всегда (?) оставаясь больше 1. Во всяком случае, при $N = 10$^W, где $W = 9596$ (что на рис. 13.1 уже не видно) наш параметр X, *монотонно уменьшаясь*, убывает до значения $X \approx 1{,}000408$.

А вот при б*о*льших показателях степени W мой ПК уже не может вычислить производную $R' \equiv \mathrm{d}R/\mathrm{d}t$ по указанной выше («страшноватой») формуле. Более того, какие бы варианты формулы (13.2) автор не брал (по другим линиям тренда), вычисляя для них свои производные $R' \equiv \mathrm{d}R/\mathrm{d}t$, – каждый раз получался график, в принципе похожий на рис. 13.1, то есть каждый раз параметр X (пройдя свой максимум $X\max$), именно *сверху* спускался к единице (это предел для X в данной модели?). Иначе говоря, с ростом времени t наш параметр X (пусть «крайне медленно», «едва заметно»), но только *уменьшается* (после прохождения своего максимума). Значит, среднее расстояние (средний радиус) R не может достаточно интересно «отражать» реальный *масштабный фактор* Вселенной?

14. М-фактор простого числа

Пусть E – это порядковый номер достаточно большого *простого* числа N (в ряду всех простых чисел). Из важнейшего асимптотического закона *теории чисел* ($E \sim N/\ln N$) вытекает, что по известному номеру E мы можем вычислить само простое число с точностью до порядка: $N \sim E*\ln E$, то есть здесь нельзя ставить знак точного равенства (=). Однако далее мы рассмотрим некие *условные* («идеальные») *простые* числа, которые вычисляются именно по «точной» формуле $N = E*\ln E$ (со знаком точного равенства). Очевидно, что условные простые числа практически «сливаются» с реальными простыми числами, когда номера E становятся достаточно большими. Для нас такие («идеальные») простые числа весьма удобны, ведь в этом случае мы чётко знаем, что за любым (даже в начале натурального ряда) условным простым числом $N = E*\ln E$ следует условное простое число $N = (E+1)*\ln(E+1)$.

При этом *расстояние (разницу) между соседними условными простыми числами мы назовём* ***м-фактором*** (M) простого числа N и это расстояние (по числовой оси между соседними условными простыми числами) будет равно следующему: $M \equiv (E+1)*\ln(E+1) - E*\ln E = E*\ln(E+1) + \ln(E+1) - E*\ln E = E*\ln[(E+1)/E)] + \ln(E+1) = E*\ln(1+1/E) + \ln(E+1) \approx 1 + \ln(E+1)$, поскольку $\ln(1+1/E) \approx 1/E$ при $E > 1$. Опять вспомним здесь закон $E = N/\ln N$, и учитывая, что $E >> 1$ (порядковый номер E существенно больше единицы), мы завершим наши рассуждения таким образом: $M \approx 1 + \ln(E+1) \approx 1 + \ln E \approx 1 + \ln N - \ln\ln N$. Напомню, что выше мы уже выяснили (решили для себя): $\ln N$ – это (грубое) среднее расстояние между простыми числами на отрезке $[1; N]$, а параметр $t \equiv \ln\ln N$ – это ***время*** t. Таким образом, для м-фактора (M) простого числа N мы получаем такую *исходную формулу*:

$$\boldsymbol{M \approx 1 + \ln N - \ln\ln N \equiv 1 + e\hat{}t - t}. \qquad (14.1)$$

При достаточно больших N (при $N >> 1$) формулу (14.1) можно записать как $M \sim \ln N$, то есть м-фактор простого числа N устремляется к *среднему расстоянию* между реальными простыми числами на отрезке $[1; N]$. Так же можно записать $M \sim \mathrm{e}\hat{}t$, то есть м-фактор достаточно большого простого числа N растет, практически, по экспоненте от времени t.

Пусть теперь N – это *реальное* простое число с порядковым номером E (в ряду всех реальных простых чисел), а $N\hat{} = E*\ln E$ – это *условное* простое число, про которое говорилось выше. В начале натурального ряда нетрудно оценить *относительную погрешность* (ОП) условных простых чисел: ОП $\equiv (N - N\hat{})/N\hat{} = N/N\hat{} - 1$. Например, на отрезке числовой оси от $N = 113$ ($E = 30$) до $N = 376127$ ($E = 32000$) мы получим довольно достоверную линию тренда: ОП $\approx 0{,}1738 - 0{,}0039*\ln E$, которая позволяет описать реальные простые числа более точной формулой:

$$N \approx (1 + \text{ОП})*N \approx (1{,}1738 - 0{,}0039\ln E)*E*\ln E. \qquad (14.2)$$

Далее именно эту формулу для «точных» простых чисел N (при $E = 5, 6, 7, \ldots$) мы будем использовать для вычисления «точного» м-фактора M (как разницы между соседними числами N) – и это будет наиболее «правильный» м-фактор (с точки зрения наших выше введенных определений). После этого станет возможным оценить относительную погрешность нашей исходной формулы $M\hat{} \approx 1 + e\hat{}t - t$ (читается: «M

с крышкой») где $t \equiv \ln\ln N$, а в качестве N берем «точное» простое число по формуле (14.2) с порядковым номером E = 5, 6, 7, … . И теперь находим относительную погрешность исходного M^:

$$ОП \equiv (M - M\hat{})/M\hat{} = M/M\hat{} - 1 \approx 0{,}4189/e\hat{}(0{,}433*t), \qquad (14.3)$$

А затем приходим к окончательной (и более «симпатичной») формуле (с более высокой точностью): $M = (1 + ОП)*M$^ или:

$$\boldsymbol{M \approx [1 + 0{,}5/e\hat{}(0{,}5*t)]*(1 + e\hat{}t - t)}. \qquad (14.4)$$

Таким образом, используя нехитрые приемы, мы повысили точность исходной формулы ($M \approx 1 + e\hat{}t - t$) в области малых времен t, а в области больших времен (при $t >> 1$) – формула (14.4) «сливается» с исходной формулой (14.1), поскольку выражение в квадратных скобках устремляется к единице. Разумеется, что точность исходной формулы можно (и нужно) повышать более изящными и сложными приёмами (методами), получая более совершенную формулу, нежели наша формула (14.4). Однако мы этой формулой и ограничимся, поскольку даже она уже позволяет получить качественно новый результат.

М-факторы первых простых чисел N, найденные по формуле (14.4), лежат на красной линии рис. 12.1 [напоминаю, что всякому времени t соответствует своё число $N \equiv e\hat{}(e\hat{}t)$].

15. Х-параметр («параметр Хаббла»)

Найденная выше формула (14.4) для м-фактора M – это некая функция (f) от времени: $M = f(t)$. И нам нетрудно взять *первую производную* по времени ($M' \equiv dM/dt$) от нашей функции $M = f(t)$. «Физический» смысл производной – это *скорость изменения* функции $M = f(t)$, а «брать» (вычислять) эту производную мы опять будем на портале «Империя Чисел» (см. выше гл. 13). Выглядит эта производная следующим образом:

$$\boldsymbol{M' = e\hat{}(-t/2)*[4*e\hat{}(3*t/2) + e\hat{}t - 4*e\hat{}(t/2) + t - 3]/4}. \qquad (15.1)$$

Взяв первую производную ($M' \equiv dM/dt$), легко вычислить ***Х-параметр $X \equiv M'/M$***, который «отражает» параметр Хаббла из реальной космологии (один из многих любопытных сценариев поведения реального параметра Хаббла). При этом, разумеется, предполагается, что м-фактор M простого числа $N = e\hat{}(e\hat{}t)$ «отражает» *масштабный фактор* Вселенной. Полученный в итоге Х-параметр (построенный по м-фактору M), по крайней мере, *качественно* напоминает параметр Хаббла, что поясняет график на рис. 15.1, табл. 15.1 и последующий текст.

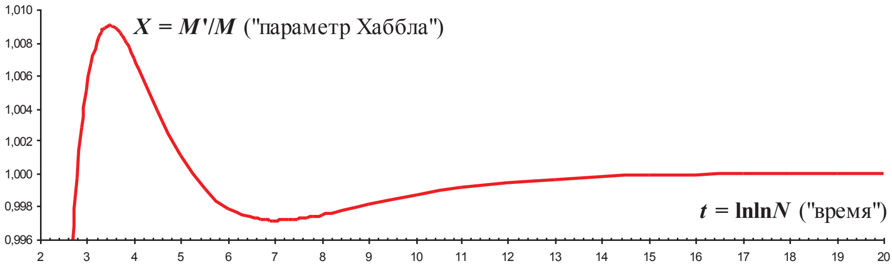


Рис. 15.1. «Параметр Хаббла» по м-фактору (M) простого числа $N = e$^(e^t)

В табл. 15.1 представлены параметры 15-ти характерных точек графика X-параметра, изображенного на рис. 15.1 Прокомментирую некоторые характерные точки из табл. 15.1.

Параметры 15-ти характерных точек X-параметра — Таблица 15.1

№	Время	Число	Степень	М-фактор	Первая	Х-параметр	Особенность
п/п	виртуальное	N =	N = 10^W	(масштаб.ф.)	производная	("параметр Хаббла")	данной
точки	t = lnln$N$	e^(e^t)	W=e^t/ln10	M = f(t)	M'= dM/dt	X = M'/M	точки
1	0	2,718		3	-0,5	-0,166666666666667	t = 0
2	0,2701078	3,706565		2,931139	-1,32E-07	-0,000000045170278	X = 0
3	0,2701079	3,706566		2,931139	6,46E-08	0,000000022029720	X = 0
4	3,484	1,42E+14		32,742635	33,038204	1,009027035788480	Xmax
5	6,56490	1,7E+308		717,3921	715,43461	0,997271443077943	N = max ПК
6	6,56491	10^W	308,240	717,3992	715,44174	0,997271437240041	только 10^W
7	7,025	10^W	488,318	1135,0457	1131,807566	0,997147119282003	Xmin
8	27,6311	10^W	4,34E+11	1,000E+12	1,000E+12	0,999999750035613	M = 10^12
9	28	10^W	6,28E+11	1,446E+12	1,446E+12	0,999999792135884	
10	28,4651	10^W	1,00E+12	2,303E+12	2,303E+12	0,999999835262812	W = 10^12
11	67	10^W	5,44E+28	1,252E+29	1,252E+29	0,999999999999999	15 штук 9
12	68	10^W	1,48E+29	3,404E+29	3,404E+29	1,000000000000000	не видно 9
13	137,036	10^W	1,42E+59	3,266E+59	3,266E+59	1,000000000000010	t = 1/ПТС
14	472	10^W	4,21E+204	9,70E+204	9,70E+204	1,000000000000000	Предел ПК
15	473	10^W	1,15E+205	2,64E+205	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!	Предел ПК

Точка 1 – это начало времени (t = 0). По мере роста времени t вплоть до точки 2-3 (между точками 2 и 3) м-фактор M… *убывает* от 3 до 2,93, поэтому X-параметр, имея знак «*минус*», растет до *нуля*. И именно поэтому (из-за нуля) можно сказать, что здесь (от точки 1 до точки 2-3) *отрицательный* X-параметр увеличивается в *бесконечное* количество раз. Однако здесь полезно помнить, что столь странные выводы мы делаем только на основе наших формул, а ***на самом деле в начале натурального ряда ничего «особенного» не происходит***. Посмотрите на точки-числа рис. 12.1, которые отображают *реальные* радиуса r простых чисел N. Указанные радиуса всего лишь «флуктуируют» от r = 2 (нижний ряд точек) и до пунктирной линии (Rmax) – и больше… «ничего такого». Именно указанная «флуктуация» (реальных радиусов простых чисел) и порождает м-фактор («масштабный фактор Вселенной»), который, в свою очередь, порождает Х-параметр («отражающий» параметр Хаббла). В начале натурального ряда просто *«зарождается» сам мир чисел, ещё НЕТ (и не может быть) самих законов теории чисел*. Ведь по первым натуральным числам (их первым десяткам, сотням, тысячам?) никакой *теории чисел* создать (увидеть) невозможно (?). Вероятно, нечто подобное («ничего особенного») имело место и в первые мгновения жизни Вселенной (в самом Начале). В этой области физические теории могут быть бесконечно изощренными (по сути дела являясь экстраполяцией на первые мгновения Вселенной *правильной в дальнейшем времени* физики), хотя на самом деле в Начале, вероятно, всё было… «проще простого», «проще пареной репы» (и даже Творца не требуется для зарождения Вселенной)?

Мы знаем, что в натуральном ряде чисел бесконечно долго (*всегда*, правда, всё реже и реже) будут встречаться *простые близнецы* – простые числа, расстояние между которыми равно 2 (это минимально возможный *радиус* простых чисел). А наш минимально возможный м-фактор – это $M = 3$ (при $t = 0$, см. табл. 15.1), то есть всего лишь три планковских длины. Значит, в ПТС-й модели Вселенной за время существования Вселенной м-фактор (M) вырастает почти в 10^59.

Точка 4 – здесь X-параметр вырастает до своего максимума (Xmax ≈ 1,009 при N ≈ 142.422.767.823.567) Поскольку рост происходил от нуля (в точке 2-3), то опять можно сказать, что здесь X-параметр увеличивается в *бесконечное* количество раз. А вот м-фактор M вырос всего лишь примерно в 11 раз.

Согласно ПТС-й модели Вселенной **1 *вв* ≈ 100.688.871 год**, то есть 1 *вв* = Tв/(1/ПТС) = Tв*ПТС. И теперь мы без труда переводим любое время t в года, например (см. табл. 15.1):
– для Xmax получаем t ≈ 3,484 *вв* ≈ 350.800.026 лет;
– для Xmin получаем t ≈ 7,025 *вв* ≈ 707.339.317 лет; и т.п.
Кстати, наука (космология) утверждает, что в биографии Вселенной были две стадии (радиационного доминирования и пылевая стадия), когда параметр Хаббла не рос, а именно *убывал* со временем t (якобы по таким законам соответственно: $0,5/t$ и $0,67/t$).

Точка 5 – здесь число $N \approx$ 10^308 достигает столь большого значения, дальше которого обычный *персональный компьютер* (ПК) «видеть» числа N уже не способен и ПК выдаёт сообщение: «#ЧИСЛО!».

Поэтому дальше (для прочих точек) мы будем указывать только показатель степень W в такой записи числа $N = 10$^W, где $W = e$^t/ln10.

Точка 7 – здесь X-параметр убывает до своего минимума – до дна «ямы» на графике (Xmin ≈ 0,9971471193 при $N \approx 10$^488). Возникновение подобной «ямы» зависит от вида функции $M = f(t)$, которая (что ясно из выше сказанного) может отличаться от принятой нами. Вплоть до того, что никакой «ямы» вообще не будет, а X-параметр будет устремляться к единице «сверху», то есть X будет всегда больше 1. Кстати, у нас X-параметр устремляется к единице «снизу»: после точки 7 – всегда $X < 1$.

Таким образом, ***вид функции M = f(t) – это очень «тонкий», «деликатный» вопрос***, словно вы идете по канату: чуть что не так – и всё летит в тартарары (или «коту под хвост»). В мире чисел нередко сталкиваешься с подобными ситуациями, но, чтобы это «почувствовать» – надо читателю самому (лично) поработать со *своенравными* (и даже *коварными*, если хотите) простыми числами.

Точка 10 – к этому моменту наш *таймер* (отсчитываемый по вещественной оси) вырастает в колоссальное количество раз – до значения $N \approx 10$^(10^12). Это число во многом особое, поэтому ему посвящена отдельная глава (см. выше главу. 6). Заметим, что в точке 10 наш X-параметр уже вполне похож на некую *константу*, почти равную единице (см. рис. 15.1), ведь в числовом значении X уже шесть девяток после запятой.

Точка 12 – начиная с этой точки наш ПК, увы, уже не может различить девятки после запятой в числовом значении X-параметра, поэтому ПК начинает писать нам $X = 1{,}000\ldots$, хотя на самом деле, вероятно, всегда $X < 1$ (правда, см. точку 13). Если q – это количество девяток после запятой (0,999…) в числовом значение X-параметра. Тогда можно заметить, что при $q = 7, 8, 9, 10, 11$ весьма точно работает такая формула:

$$\boldsymbol{t \approx 4{,}605*q - 2{,}77}. \qquad (15.2)$$

Трудно сказать до какого значения q (всегда целое число) верна формула (15.2), но в диапазоне $2 < q < 34$ мы получим, вероятно, вполне достоверные результаты. Например, при $q = 33$ формула (15.2) выдает $t \approx 149{,}2$, при котором $N \approx 2{,}7*10$^(10^64).

Точке 13, в которой время $t = 1/\text{ПТС} \approx 137$ посвящена отдельная глава 7 (ПТС-я модель Вселенной). Здесь же только подчеркну некую «мистику»: в числовом значении X-параметра на 14-й позиции после запятой вдруг «выскочила» … единица, то есть оказалось, что $X > 1$, хотя при $t = \infty$ будет $X \equiv M'/M = 1$ – это видно, когда мы в *аналитическом* виде делим M' на M, то есть делим формулу (15.1) на формулу (14.4) и устремляем время t к бесконечности (∞). Впрочем, сказанное здесь не исключает *колебаний* X-параметра «вокруг» единицы. А иной (более точный) вид формулы (14.4) может привести и к иному поведению X-параметра (его пределом всегда будет единица)?

Точка 15 – начиная с этой точки наш ПК уже не способен вычислить первую производную M' по формуле (15.1). А вот м-фактор мы продолжим без проблем вычислять вплоть до $t \approx 709$ (получим $M \approx$ 8*10^307). При $t > 709$ легко найти логарифм м-фактора: $\ln M \approx t$.

Вместо заключения

Какое может быть «Заключение», когда автор обрывает себя на полуслове. Когда есть что ещё рассказать, но количество страниц отпугивает… самого автора. В текущем году почти все мои тексты на портале сочинялись так быстро, что это похоже на «мозговой штурм». И надо продолжать, пока думается и работается, пока данная работа самому в радость. А вреда от этого процесса – никакого (что бы мне не писали в комментариях). Только польза. Правда, не всем…