Г. Г. Калин

Калиновы числа

Монография

Экоинвест
Краснодар
2021

УДК 511
ББК 22.13
К17

Калин Г.Г.
К17 **Калиновы числа**: монография / Г. Г. Калин. – Краснодар: Экоинвест, 2021. – 44 с.

ISBN 978-5-94215-588-9

В данной монографии описывается открытие в области теории чисел. Открыт новый вид чисел – калиновы числа. Дано их определение. Показаны методы поиска этих чисел. Описаны основные свойства калиновых чисел. Изложены методы поиска экземпляров калинова числа. При помощи калиновых чисел получен новый алгоритм извлечения любых целых корней или установления, что целых корней нет, любой степени которые могут содержаться в том или ином числе. Предложено применение калиновых чисел для создания крупной разрядной сетки. В частности для применения в области проектирования процессорных архитектур. Также возможно применение калиновых чисел для нужд шифрования. Подвергнуто критике наследие бурбакизма в математике. Указана роль чисел в исторической науке и мышлении специалиста историка. Предложено использовать тригонометрическое наследие шумеро-вавилонской математики в области вычислительной техники.

Монография рассчитана на широкий круг читателей.

УДК 511
ББК 22.13

ISBN 978-5-94215-588-9

Содержание

Введение

Поскольку я интересуюсь машиностроением и эпизодически читаю специализированную литературу по данной теме, то когда я в очередной раз добрался до учебника для втузов «Курс высшей математики» А. В. Игнатьева, М. 1968, полистал его и с тоской подумал об универсальном способе извлечения корней (в тот момент я не знал об итерационной формуле Герона). И тогда, осенью, около 25.09.2020 года, я начал строить первую таблицу степенных чисел. Я смотрел на первую таблицу степеней и оснований и ничего не видел. Тогда я решил изменить угол зрения и транспонировал таблицу. Первое, что я увидел, это были периоды последних трех цифр чисел в столбцах оснований. Второе, что я заметил не сразу, это были повторяющиеся числа, одинаковые в нескольких колонках. Я заинтересовался. Начал искать, а что это такое? Пытаться понять. Искал в Интернете среди видов чисел, что это, и ничего не находил. Позднее я ходил по библиотекам, просматривал математические словари и энциклопедии, и там ничего не было.

Я углублялся в исследование этих чисел, делал предположения, ставил эксперименты. То, что в этой работе изложено, во многом расположено в хронологическом порядке, хотя позднее и добавлено было в изложение по темам. С одной явной оговоркой: я открыл то, что каждый последующий столбец оснований, содержащий совпадения, является степенью минимального основания, раньше, чем то, что минимальным основанием может быть только то число, из которого нельзя извлечь корень любой степени.

Для работы я использовал: Kubuntu 18.04, LibreOffice 6.4.2.2, Calc и Writer, также бумагу, перья, чернила, ручку и инженерный калькулятор из «Ашана».

Современные мне математики, выпускники физико-математических специальностей, технари систематически производят атаки на историческую науку в целом и на историков в частности. Такие атаки происходят как в личных беседах и переписках, также в постах социальных сетей, форумах, видеороликах. Разоблачение «официальной версии» истории давно стало модным и востребованным массами «физико-математико-технарей» занятием. Вся эта братия давно забросила математику как науку в энгельсовском понимании, забыла о машиностроении, инженерном, кузнечном и даже плотницком делах. Иначе нельзя объяснить их редкое невежество и стройный хор одобряющих разоблачителей технарей.

Наши математики со времен Советского Союза оставили числа и историю своей науки. Занявшись сокрушением истории, занятой изучением прошлого, и общественных отношений прошлого. Со времен Кантора и Бурбаки так называемые «достижения» в области математики в своей подавляющей массе есть не что иное, как толчение воды в ступе. Или простой пересказ старых теорем и определений под новые бурбакистские стандарты. Когда проводили реформу школьного образования в 70-х годах XX столетия в СССР, математики были в первых рядах реформаторов. Сочинив новейшие учебники, которые стали выглядеть настолько неприглядными и запутанными, что даже не блещущие талантами учебники Киселева стали смотреться на их фоне как откровение. В итоге народ стал избегать математики и вычислений. Выгодоприобретателями стали выпускники факультетов и училищ с углубленным преподаванием математики. Поскольку только они оказались способными производить какие-либо сложные математические расчеты, ставшие недоступными для широких масс населения. При том, что были времена, когда необразованные русские крестьяне открывали приемы устного счета и алгоритмы вычислений. Как свидетельствует Перельман[1], они даже смогли, не зная арабских цифр, создать свои собственные цифры, не связанные своим происхождением с книжной ученостью.

Во многом эти вещи довольно подробно описаны академиком В. Арнольдом и Э. Дейкстрой. Еще мой школьный учитель географии рассказывал мне, что была некая реформа образования в СССР, когда происходил переход от энциклопедического школьного образования к

[1] Перельман Я. И. Занимательная арифметика. М. – Л., 1938 – С. 11.

политехническому образованию. Он так сказал мне: у вас украли знания. Подобные разговоры о школьной реформе ходили очень давно.

Теперь лица, закончившие математические вузы, получили возможность поделить население РФ на две касты: высшую – технарей и низшую – гуманитариев, в которых записывают абсолютно всех. И которым приписывается неумение считать. Хотя абсолютно все, и негуманитарии, и гуманитарии, вполне успешно в течение жизни пользуются четырьмя действиями арифметики. Тут сразу можно вспомнить расхожее выражение, которое, наверное, каждый в жизни слышал: что ты без калькулятора делать будешь? Так вот, раньше как-то без счет или абака не обходились. Не стремились считать в уме.

У меня, как у историка, в отличие от вышеперечисленной публики (это не касается вменяемых специалистов технических, инженерных, физико-математических специальностей), есть на уровне подсознания некая цифровая шкала, числовая ось исторической хронологии. История общества и государства, политическая история это не только события и явления, это еще и даты. Много дат. А еще и различные системы исчисления и системы мер. И каждая система исчисления, мер и весов нуждается в переводе из одной системы в другую. Наличие в современной мне общепринятой системе хронологии нулевого года делит мир на «до» и «после». На «нашей эры», от Рождества Христова, и на «до нашей эры», до Рождества Христова. Это некое числовое чувство времени и пространства, которое не дает смешать воедино финно-угров и финикийцев. Сам факт успеха сочинений Носовского и Фоменко доказывает, что у «технарей», в основной массе, это чувство отсутствовало, да и отсутствует до сих пор. Именно оно должно отсекать явные нелепости и несуразности. И только при детальном рассмотрении по существу дела иногда оказывается, что нелепость оказывается правдой.

Математики влезли в историю, занялись подрывом исторической науки. Поэтому мне осталось тоже заняться математикой и счетом, но не с целью ее подрыва, а с целью использования на практике.

Нам, историкам, тоже нужны компьютеры, процессоры, софт. Мы тоже нуждаемся в столярных изделиях, продукции металлообработки. Нам тоже нужны гигантские книгохранилища, нужны накопители данных. Нам необходимо быть осведомленными в успехах цифровых и любых технологий, могущих создавать записи звука и света. Ведь знание о существовании технологии «дипфейк» убережет нас от чрезмерной доверчивости. А искусный фотомонтаж больше не введет нас в заблуждение, благодаря возможности поиска по базам изображений. Именно к этим знаниям нас стремятся не пустить нынешние ИТ-специалисты. «Технарям» выгодно превратить презираемых ими «гуманитариев», или же по-другому – «ГСМ» [2], топливо для биореактора[3], в легко управляемое стадо. К чему они, в общем-то, и стремятся. Одним из способов являются «большие данные» (big data), их реальная эффективность, по сравнению с «тупой» рекламой, сомнительна для целей продвижения товаров. Но зато у этих технологий есть возможность окутать каждого пользователя персонализированной выдачей, пузырем фильтров (filter bubble), отсечь его от противоречащей информации, лишить возможности узнать что-то новое. Поставить в стойло и вести как стадо на убой, не давая свернуть в сторону, выставляя действия определенных акторов как единственно верные и не имеющие альтернативы. Одним из методов ограничения пользователей является выпуск новых версий программ с урезанным функционалом. И завышенным расходом ресурсов. Например, веб-браузер Chrome, в котором отсутствует лента прокрутки вкладок, из-за чего в нем нельзя держать сотни открытых вкладок. Тот же Firefox может держать открытыми тысячи вкладок, и, самое главное, потреблять ресурсы только для активных вкладок, не пытаясь загрузить их всех при запуске программы, в отличие от Chrome. Сколько раз я выслушивал от «айтишников» вопросы – а зачем тебе тысячи вкладок? Ты не знаешь про закладки? Тебе это не нужно! Так что теперь только остается взять дело в свои руки. И делать самому все, что только возможно. Вплоть до проектирования станков, нахождения новых методов вычислений, разработки аппаратного и программного обеспечения компьютеров. Нам-то тоже нужны просмотрщики pdf- и djvu-

[2] Гуманитарный Склад Мышления.
[3] См. сетевую энциклопедию Луркоморье.

файлов. Нам нужны программы для ведения генеалогических исследований, системы настольной полиграфии, графические пакеты и пакеты видеомонтажа. Торренты были в свое время спасением при поиске необходимой литературы для написания учебных и научных работ. И теперь нас решили всего этого лишить, превратить в дойных коров.

Э. Дейкстра в своей статье «Ремесленник или ученый?»[4] познакомил меня с работами Д. Пойа. Переводы книг Д. Пойа выполнены еще в советские годы, но как оказалось, выпускники математических школ даже не слышали фамилии автора, не говоря уже о том, что они его не читали. Д. Пойа в своей работе «Математика и правдоподобные рассуждения»[5] много пишет об индукции. Именно индукция помогла мне открыть новый вид чисел. Или, как пишут в сети Интернет, целочисленную последовательность. Что не совсем верно потому, что подобную последовательность удалось получить и в десятичных дробях.

Я решил назвать открытые мной числа «калиновыми», так как я Калин. И как первооткрыватель я желаю оставить память о себе. У Калин-царя были собственные калиновы мосты, у него были калёные стрелы, его именем были названы города и деревни. У него была собственная страна, которую сейчас называют «страна Калин-царя». У меня ничего этого нет, так что пусть хотя бы будут у меня свои числа и решето.

---

[4] Дейкстра Э. Ремесленник или ученый. https://old.computerra.ru/2002/466/200240/

[5] Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М. – 1975. – 25 с.

1. Таблица оснований и степеней

Таблица оснований и степеней была создана 25.09.2020 22:37:48 ради поиска новых, неизвестных мне методов устного счета, о которых я не мог узнать из той литературы, которая у меня есть. Вначале я создал в программе для работы с электронными таблицами простую таблицу, содержащую показатели степени в верхней строке таблицы, основания степеней – в крайней левой строке, в ячейках таблицы содержится результат возведения в степень. Я вглядывался в таблицу и не видел никаких видимых закономерностей или совпадений.

Тогда я транспонировал таблицу. И эта таблица превратилась в таблицу оснований и степеней. Затем увидел периоды последних трех цифр в числах некоторых столбцов. И 26.09.20 я обнаружил совпадающие числа.

Я решил построить большую таблицу оснований и степеней размером 100 × 100 оснований и степеней. 10 000 ячеек. Первое, что я увидел, были огромные числовые треугольники неимоверного, исполинского размера. Словно это башни в Сандабиле.

Первое, что я увидел после создания этой таблицы, – гигантские треугольники из цифр. Я обнаружил, что эти треугольники не однородны. Каждый цифровой треугольник состоит из трех фигур, которые образованы областью нолей в числах. Форма фигур четко зависит от выравнивания цифр: по правому краю, по левому краю, и по центру. Поскольку правый и левый треугольники – одно и то же, только в зеркальном отображении, я буду рассматривать только правый прямоугольный треугольник и равнобедренный треугольник.

У нас есть верхний треугольник, нижняя граница которого образована первым же нулем; параллелограмм, образованный цифрами, отличными от нуля; нулевой треугольник, состоящий из нулей. У нулевого треугольника есть гипотенуза, которая отделяет его от параллелограмма.

2. Калиновы числа

Определение калинова числа

Калиновы числа, или же совпадающие числа, обнаруженные впервые в таблице оснований и степеней, это целые числа которые можно представить в виде, разных оснований и степеней для одного и того же числа, то есть в виде разных: $x = a^n; a_2^{n_2}; a_3^{n_3}; a_4^{n_4}$ ..., где x – калиново число, a – основание, n – степень, экземпляра калинова числа.

Калиновы числа – это числа, совпадающие для разных оснований и показателей степени. Например: $2^8 = 256$, $4^4 = 256$, $16^2 = 256$; $3^4 = 81$, $9^2 = 81$. Это определение, появившееся первым, дано со стороны таблицы оснований и степеней.

Можно дать еще одно определение калиновых чисел: *калиново число – это число, имеющее больше одного набора простых оснований.*

К обоснованию этого определения мы придем позднее, когда будем искать экземпляры калинова числа путем разложения на простые основания. И оно дано со стороны разложения калинова числа на основания, то есть извлечения корней.

Числа 256 и 81 – это калиновы числа, которые можно представить в виде разных оснований и показателей степени, минимум двух, при этом показателями степени должны быть натуральные числа > 1, потому что в противном случае, поскольку каждое число можно возвести в степень, равную 1, каждое число являющееся степенью, можно дополнительно возвести в степень, равную 1, и тогда каждая степень будет совпадающим, калиновым числом, что не имеет смысла. Поэтому, любые a^n имеющие совпадающие результаты возведения в степень a^n, где a_1 и a_2, например: $2^5 = 32$, $32^1 = 32$, не могут являться калиновыми числами, несмотря на то, что в таблице они будут совпадающими.

Каждый набор, где x – калиново число, называется экземпляром калинова числа. Экземпляром называется такой набор, потому что он найден в разных столбцах таблицы оснований и степеней. И в некоторых столбцах встречаются одни и те же числа, например, число 81 встречается в столбцах 3 и 9, поэтому эти совпадения и названы экземплярами, по аналогии с вещами окружающего нас мира. Каждый столбец таблицы оснований и степеней построен по примеру известной таблицы Пифагора.

Для уточнения места калиновых чисел среди других видов чисел и точного определения некалиновых чисел мы должны знать, что я в школьные времена воспринимал результат возведения в степень $a^n = x$ как отдельный вид чисел. Но такого вида чисел в математических энциклопедиях не значится, в частности, в Математической энциклопедии Виноградова[6] и Математическом энциклопедическом словаре Прохорова[7]. Поэтому я решил ввести этот новый вид чисел. И дать ему название «степенные числа». В школе, между мной и мамой, мы называли x из a в степени n – степенью. Что, в общем-то, смешивает между собой как показатель степени n, так и результат x.

Я пришел к пониманию необходимости введения нового вида чисел самостоятельно. Исходя из необходимости дать определение некалиновым числам. Но проверка по всем возможным запросам в сети Интернет дала понимание того, что кто-то неизвестный уже до меня выделил результат возведения x в степень основания, в понятие «степенные числа».

В сети найдено определение:

«Число n называется степенным, если его можно получить из некоторого числа умножением на себя хотя бы один раз. Например, 4 степенное число, так как 4 = 2 × 2; 27 тоже степенное число, так как 27 = 3 × 3 × 3, а 28 не является степенным числом.»[8]

Это определение совпадает по смыслу с моим определением.

---

[6] Математическая энциклопедия. Под редакцией Виноградова И. М. – Т. 5. – М., 1977. – С. 1985.

[7] Математический энциклопедический словарь под редакцией Прохорова Ю. В. – М., 1988 – С. 848.

[8] https://acmp.ru/index.asp?main=task&id_task=897.

Определение степенного числа

Степенное число – это число, которое является результатом возведения основания a в степень n.

Степенное число, это число которое может иметь хотя бы один набор простых оснований: a^n.

Определение некалиновых чисел

Некалиново число – это степенное число. Именно противоборство между калиновыми и некалиновыми числами привело меня к понимаю, что они часть целого, часть того, что я всегда называл степенями (отличая степень, как показатель степени, от степени как результата возведения основания a в степень n).

Свойства некалиновых чисел

Одним из свойств некалиновых чисел является то, что в минимальных (наименьших) основаниях показателями степени часто являются простые числа. При этом эти простые числа являются лишь частью множества чисел, которые являются показателями степени некалиновых чисел. Которые в свою очередь являются частью множества показателей степени, степенных чисел.

Итак, теперь впервые в мире цепочка или последовательность видов чисел выглядит так: целые, дробные и иррациональные числа. Целые числа, в свою очередь, делятся на простые и составные числа. Составные числа я решил разделить на степенные числа и нестепенные числа. Степенные числа я делю на калиновы числа и некалиновы числа.

2.1. Свойства калиновых чисел

Показатели степеней и основания экземпляров калинова числа закольцованы направлениями увеличения оснований и уменьшения значений показателей степеней.

$$a^{n>}; < a_2^{n_2>}; < a_3^{n_3>}; < a_4^{n_4} \ldots$$

У самого малого основания – самый большой показатель степени, равно и как у самого большого основания – самый малый показатель степени. Поэтому количество экземпляров калинова числа ограничено. Число a, имеющее наименьшее основание из возможных в натуральном ряду чисел, содержит в показатели степени n ограничение, по которому можно будет установить конечное совпадающее число или конечный экземпляр совпадающего числа.

Кольцо образует направления уменьшения или увеличения чисел оснований или показателей степеней таким образом, что если a – наименьшее основание среди других оснований экземпляров, то его n будет наибольшим среди показателей степени других экземпляров калинова числа. Таким образом, мы можем определить первый и последний экземпляры калинова числа. Пример: $2^8 = 256$, $4^4 = 256$, $16^2 = 256$, в экземпляре 2^8 мы не можем дальше уменьшать основание, потому что 2 – это уже конец ряда натуральных чисел, при котором имеет смысл возведение в степень, без учета возведения в степень основания, равного 1. В случае с экземпляром $16^2 = 256$ мы не можем взять показатель степени меньше, чем натуральное число 2, потому что хотя мы можем записать экземпляр $256^1 = 256$, он не будет иметь практического смысла.

Распределение калиновых чисел в столбце наименьшего (минимального) основания

В столбце наименьших оснований существует определенная закономерность распределения калиновых чисел и некалиновых, или мертвых чисел. Эта зависимость выражается символьной записью. Это распределение существует только в столбце минимального основания, в производных от минимального основания столбцах все числа будут калиновы.

Запись распределения калинова числа с начала столбца наименьшего основания: поскольку первые два числа, которые являются некалиновыми, больше в столбце не встречаются, и период распределения калиновых чисел в дальнейшем усеченный, то запишем его: запись с начала столбца: $a_0 a_0 a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k a_0 a_k a_0$ ...
запись в усеченной форме $a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k$ ... где a_0 – некалиново число, а a_k – калиново число.

Десятично-дробные калиновы числа

Кроме калиновых чисел, состоящих из целых чисел, имеются также калиновы десятично-дробные числа, которые являются не натуральными числами, а десятичными дробями.

Пример:

степень	основание	основание	основание
	$(2{,}6^1)$ 2,6	$(2{,}6^2)$ 6,76	$(2{,}6^3)$ 17,576
2	6,76	**45,697**	**308,915**
3	17,576	**308,915**	**5 429,503**
4	**45,697**	**2 088,270**	**95 428,956**
5	118,813	**14 116,709**	1 677 259,342
6	**308,915**	**95 428,95**6	**29 479 510,2**
7	803,181	645 099,747	518 131 871,3
8	**2 088,270**	4 360 874,29	9 106 685 770
9	**5 429,503**	**29 479 510,2**	
10	**14 116,709**	199 281 489	

Калиновы числа – это целочисленная последовательность. Но экспериментальным путем получена последовательность калиновых чисел, являющихся десятичными дробями.

Калиновы числа – это составные числа, поскольку получаются в результате возведения оснований a, a_1... в степени n, n_1…, а простые числа, как известно, не имеют множителей. Поэтому все калиновы числа являются только составными. Кроме того, поскольку любое число из таблицы оснований и степеней может делиться на свое основание и само себя, то в таблице нет и не может быть простых чисел.

Ряд калиновых чисел бесконечен, потому что эти числа являются частью натурального ряда чисел, а натуральный ряд чисел бесконечен.

Калиновы числа бывают четными и нечетными. Четность или нечетность калинова числа определяется четностью или нечетностью его наименьшего основания.

В столбце основания в таблице оснований и степеней все числа имеют четность или нечетность соответствующую четности или нечетности основания.

Теорема о возведении в степень *n* калинова числа

Если калиново число возвести в степень *n*, то получившееся число будет калиновым.

Доказательство:

Каждое калиново число имеет несколько наборов простых оснований. И каждое калиново число можно представить в виде набора минимальных простых оснований. При возведении в любую степень *n*, количество наборов минимальных оснований должно умножиться на показатель степени *n*. И каждый набор уже будет экземпляром калинова числа. Если мы возвели калиново число в степень 2, то у нас появилось уже 2 экземпляра нового калинова числа, пример:

$$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2;\ 16^2 = \underbrace{\underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4}}_{16} \times \underbrace{\underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4}}_{16} = 4^4;\ 16^2 = 256$$

Поскольку в таблице оснований и степеней содержится основание числа, показатель его степени и само число, то мы получаем возможность вести логарифмическую запись калиновых чисел, пример:

$$\log_2 16 = 4;\ \log_4 16 = 2$$

Мы можем увидеть определенную близость калиновых чисел к логарифмам. По сути, каждый столбец таблицы оснований и степеней представляет из себя некую таблицу, где числа соседствуют с собственными логарифмами и основаниями. Остается только вспомнить, что логарифм числа b по основанию a – это показатель степени в которую необходимо возвести основание a, чтобы получить число b.

Нам даже вычислять ничего не требуется, все уже присутствует в таблице. Особенно ярко это заметно на примере столбца оснований числа 2, где мы видим число, а также в строке степени находится логарифм этого числа.

Теорема о наименьших (минимальных) основаниях калиновых чисел

Если из числа нельзя извлечь корень степени *n*, где *n* – целое число, то оно может быть наименьшим основанием калинова числа. Другими словами: наименьшее основанием калинова числа не может быть степенным числом, это всегда нестепенное число.

Доказательство: в таблице оснований и степеней, есть столбцы оснований: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Экземпляры калиновых чисел (совпадающие числа в таблице) распределены согласно теореме о расчете оснований калиновых чисел. В нашем случае это группы 2, 4, 8 и 3, 9, 5, 25 и 6, 36, 7, 49. Именно в этих группах находятся экземпляры калиновых чисел. И группы эти между собой не пересекаются.

Числа 2 , 3, 5, 7 – простые. А числа 4, 6, 8, 9 – составные. Нет какой-либо зависимости между основаниями относительно простоты или составности чисел.

Числа 2, 4, 8 – четные и кратные друг другу, но и число 6 – четное и кратно 2. Но в основании 6 нет экземпляров калиновых чисел, имеющих наименьшее основание 2. Число 6 само является наименьшим основанием. Что же их объединяет? Только одно: из наименьших оснований нельзя извлечь целый корень любой степени. 2, 3, 5, 7 – это простые числа, а 6 – это составное число (2×3), из него нельзя извлечь корень. А число 9 – составное (3×3), корень 3. Так что единственное, что объединяет минимальные основания калиновых чисел, это то, что из каждого из них нельзя извлечь корень степени *n*, где *n* – любое целое число.

Произведем экспериментальную проверку. Возьмем простое число 11, оно заведомо не имеет корней. Возведем его в степени 2 и 3. У нас теперь есть основания 11, 121, 1331. Методом решета мы выявим калиновы числа в этих трех столбцах. Пример найденного числа: $14641 = 11^4$, 121^2. Распределение калиновых чисел в столбце наименьшего основания также совпадает с распределением калиновых чисел основания 2:

$$a_0 a_0 a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k a_0 a_k a_0 \ldots$$

$$a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k a_0 a_k a_0 \ldots \quad a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k \ldots$$

Теорема о расчете оснований калиновых чисел

Наименьшее основание не является степенью какого-либо числа и оснований других экземпляров калинова числа. Последующие основания калиновых чисел являются той или иной степенью наименьшего (минимального) основания калинова числа или калиновых чисел.

Доказательство: у нас есть таблица оснований и степеней 20×20. В этой таблице есть столбцы оснований: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Совпадающие числа есть в столбцах 2, 4, 8 и 3, 9. Выписав все экземпляры калинова числа с наименьшим основанием 2 (например, число 16 – это 2^4 и 4^2; 64 – это 2^6, 4^3, 8^2), мы понимаем, что все экземпляры располагаются только в столбцах оснований 2, 4, 8, при этом совпадений нет в столбцах оснований 3, 5, 6. Так что дело не в четности или нечетности оснований, и не в том, простое ли число или нет. Представим все эти основания в виде какой либо степени: 2^1 =2, 2^2=4, 2^3=8. Мы увидим, что каждое основание в таблице степеней и основания 4 и 8, которые имеют свои столбцы в таблице оснований и степеней, где и находятся совпадающие числа, являются степенью наименьшего основания a^n, где n = 2, то есть минимальному основанию.

Проверим это наблюдение. Предположим, что в 2^4 будут калиновы, то есть совпадающие числа со столбцом с основанием 2. 2^4 = 16, поэтому проводим поиск в столбце основания 16, сравнивая числа в нем с числами из столбца с основанием 2. Мы смогли найти калиновы числа 256, 4 096, 65 536. Поэтому экспериментальной проверкой мы смогли доказать, что в столбце 16 будут встречаться калиновы числа с наименьшим основанием 2. Следовательно, все основания калиновых чисел связаны между собой степенными отношениями, где каждое последующее основание является равным наименьшим основанию a в степени n. Экземпляры калиновых чисел распределены в основаниях по степенным отношениям между основаниями.

Простое основание

Основаниями калиновых чисел могут служить как простые числа, так и составные.

Появляется определенная путаница в терминологии при группировке оснований внутри калинова числа. Поскольку роль основания в калиновом числе может играть сочетание простых множителей, а не только простой множитель в виде одного числа x, но и группа простых множителей, то стоит ввести новое понятие: простое основание.

Простое основание – это простое число или группа простых множителей, объединенных в составное число, служащее основанием степени n *или же наименьшим (минимальным) основанием калинова числа.*

Пример: минимальное основание калинова числа 6 – это 3×2.

Калиново число 1 296, это $6^4 = 2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3 = \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} = 6 \times 6 \times 6 \times 6.$

2.2. Способы поиска калиновых чисел

Первым способом или алгоритмом поиска калиновых чисел является тот способ, которым они и были обнаружены. Это табличный способ, он довольно похож на решето Эратосфена, поэтому-то и решено назвать его так же – калиново решето.

Калиново решето заключается в построении таблиц оснований и степеней, в моем случае это была таблица чисел 10 на 10. Построенных мной таблиц было очень много, и они довольно разнились между собой. В построенной таблице, при помощи наблюдательности и памяти, следует начать просмотр вертикальных столбцов оснований таблицы, начав с небольшого количества строк, найденные совпадающие или одинаковые числа следует зачеркивать карандашом. В моем случае, поскольку я таблицу построил в программе для работы с электронными таблицами, то я каждое совпадающее число выделял одним цветом. Но это не всегда возможно.

Таким образом, этот алгоритм поиска является самым простым из всех возможных. Остальные способы или алгоритмы поиска основаны на открытых свойствах этих замечательных чисел.

Второй способ, или алгоритм поиска, основан на таком явлении как распределение калиновых чисел в столбце с наименьшим основанием таблицы. Все довольно просто: возьмем наугад и ткнем пальцем в произвольную строку столбца минимального основания, и путем сравнения со столбцом другого основания, где содержатся совпадающие по минимальному основанию одного из экземпляров совпадающих (калиновых) чисел, найдем совпадающие числа в столбцах. Начнем выписывать это распределение на примере чисел столбца основания 2: $a_0 a_0 a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k a_0 a_k a_0$ ...

Это распределение периодическое и, поймав его рисунок, методом наложения на последующие строки столбца основания мы без анализа и сравнения установим, какие числа калиновы. Чтобы пользоваться этим распределением, мы должны использовать его усеченную запись $a_k a_0 a_k a_0 a_k a_k a_k$... Но если мы ошибемся, и сетка распределения будет сдвинута, то мы получим массу неверных результатов. Можно взять прозрачный лист пластика, зачеркнуть на ней распределение и, отталкиваясь от обнаруженной группы калиновых чисел, обнаружить количество этих чисел, насколько хватит нашего столбца и нашего прозрачного шаблона. Для удобства поиска прозрачным листом пластика нам есть смысл использовать расширенный вариант усеченной записи периодического распределения калиновых цифр, в этом варианте усеченной записи 7 цифр вместо 10.

После этого встает следующая проблема: а как нам быстро и легко найти основание столбца таблицы, который будет содержать совпадающие числа с тем столбцом, для которого мы ищем совпадающие в таблице числа? Было обнаружено, что между основаниями есть некая связь. Эта связь степенная (связанная с возведением в степень). Нам необходимо возвести основание в степень. Поскольку каждое основание, содержащее калиновы числа, за исключением наименьших оснований, является степенью минимального основания, то все последующие столбцы оснований, таблицы оснований и степеней являются степенью минимального основания. То нам для поиска и определения оснований, где будут находиться совпадающие (калиновы) числа, необходимо будет воспользоваться этим правилом или теоремой о основаниях для калиновых чисел.

Пример: допустим, у нас основание 16, это 2^4 , следующее основание будет равняться минимальному основанию в степени *n+1*, или же $2^5 = 32$.

Таким образом, мы обнаружили следующий столбец таблицы степеней и оснований. Более того, мы можем найти любой столбец любого основания, какой пожелаем.

2.3. Алгоритм порождения калиновых чисел

Алгоритм порождения калиновых чисел основан на известном явлении: калиново число, возведенное в степень *n*, дает калиново число.

$(a^n)^b = x$, где x – калиново число.

Пример: $(5^4)^2 = 5^8 = 390\ 625$ – калиново число, мы удостоверились в этом, заглянув в таблицу оснований и степеней.

Нам необходима формула для последовательного получения цепочки калиновых чисел.

$(a^n)^b$, где n = 2, 3, 4, 5,6..., b = 2, 3, 4, 5…, где a – наименьшее основание калинова числа, но можно взять любое число натурального ряда, в данном случае фиксированное основание a = 2:

$(2^2)^2 = 2^4 = 16$

$(2^3)^3 = 2^9 = 512$

$(2^4)^4 = 2^{16} = 65\ 536$

$(2^5)^5 = 2^{25} = 33\ 554\ 432$

$(2^6)^6 = 2^{36} = 68\ 719\ 476\ 736$

Все числа калиновы, но пропущены числа 64, 256. Из этого следует, что этот вид подстановки, где в каждом повторении вычислений (итерации) $n = b$, дает цепочку калиновых чисел, содержащую пропуски.

Вариация подстановки чисел в формулу, где *n* – фиксированное число, например: n = 2, и:

$(2^2)^2 = 2^4 = 16$

$(2^2)^3 = 2^6 = 64$
$(2^2)^4 = 2^8 = 256$
$(2^2)^5 = 2^{10} = 1\,024$
$(2^2)^6 = 2^{12} = 4\,096$

Все просто превосходно, кроме одного. Эта формула в конкретной подстановке дала нам пропуск калинова числа 512. Если мы зафиксируем не показатель степени *n*, а показатель степени *b*, то получим:

$(2^2)^2 = 2^4 = 16$
$(2^3)^2 = 2^6 = 64$
$(2^4)^2 = 2^8 = 256$
$(2^5)^2 = 2^{10} = 1\,024$
$(2^6)^2 = 2^{12} = 4\,096$

Что то же самое, что и неудивительно, перестановка множителей не повлияла на результат.

Мне не удалось найти общую формулу, которая бы при каждом шаге давала бы без пропусков цепочку калиновых чисел.

Получение калинова числа, путем возведения в степень некалинова числа

Некалиново число при возведение в степень *b* увеличивает количество своих простых основания на *b*. Такое число становится калиновым.

Пример: некалиново число 128 = 2^7, разложив его на простые множители, которые в данном случае совпадают с основаниями, возведем их в квадрат, т.е. умножим на себя. В данном случае это 2^{7+7} = 2^{14} = 16 384, его экземпляры 2^{14} и 4^7.

Степень удвоилась, количество оснований тоже, и оно стало четным, и множителей хватило на образование калинова числа. Способ получен эмпирически на числах минимального основания 2 таблицы степеней и оснований.

Универсальный алгоритм проверки любого целого числа на принадлежность к калиновым числам

Используя алгоритм извлечения всех экземпляров корней, мы можем получить общий способ проверки любого целого числа на калиновость без построения каких-либо таблиц или формул порождения. Теперь мы получили возможность проверять любое число, калиново оно или нет, путем разложения его на простые основания, разложением на простые множители.

2.4. Поиск экземпляров калиновых чисел

Не всегда возможно искать экземпляры калиновых чисел в таблице. И если известны два экземпляра калинова числа, то мы можем арифметическим путем выяснить дополнительные экземпляры, если они есть, или же определить, что их нет. Нам известно, что основания и степени в экземплярах калиновых чисел закольцованы. Наибольшая степень числа находится у наименьшего, т. е. минимального основания, а наименьшая степень находится у наибольшего основания. Это несложно определить потому, что либо основание становится невозможным уменьшить, потому что оно уменьшается в направлении начала натуральных чисел, стремясь к нулю и единице, и так же показатель степени идет в направлении нуля.

Возьмем для поисков калиново число 4 096, известны его экземпляры: 2^{12}, 4^6, 8^4. Именно по этим экземплярам и было обнаружено, что это число – калиново.

Нам известны степени 12, 6, 4. Мы видим, что все числа четные, и числа 6 и 4 кратные 12. Можно предположить, что остальные степени должны быть кратными наибольшей степени. Все последующие степени 6 и 4 – это делители числа 12. Вспоминаем, что число 12 делится на 6, 4, 3, 2. Вначале я пропустил делитель 3, позднее обнаружилось, что $16^3 = 4\,096$ (что показало большую вероятность совершения ошибки при невнимательности, но тогда я только нащупывал способы поиска экземпляров калинова числа). Делаем предположение, что последнее основание будет a^2 , где a будет нашим искомым основанием. Решим простое уравнение, где *x* будет искомым основанием. При помощи калькулятора извлечем корень квадратный из 4 096, который будет равняться 64. Последний, наибольший по основанию экземпляр 64^2.

Калиново число 16 = 2^4, 4^2 не имеет никаких других экземпляров просто потому, что нельзя уменьшить ни степень, ни основание.

Калиново число 256 = 2^8, 4^4, найдено в таблице при помощи решета. Возникло предположение о возможном наличии третьего экземпляра. Для его проверки был просмотрен столбец основания 16 в таблице оснований и был найден экземпляр калинова числа 256 = 16^2. Поиск осуществлялся в столбце основания 16, потому что экземпляры имеют основания которые являются степенью 2: $2^1 = 2$, $2^2 = 4$, $2^4 = 16$.

Калиново число 512 = 2^9, 8^3 было обнаружено в таблице оснований и степеней, у наибольшего основания степень стремится к началу ряда натуральных чисел, и 3 является делителем 9, поэтому не найден и не может быть найден третий экземпляр калинова числа 512. Можно, конечно, сделать проверку: 2^4 возвести в квадрат, т. е. $32^2 = 1\,024$, что является экспериментальной проверкой, показывающей невозможность степени меньше, чем 3, у экземпляра калинова числа 512.

Калиново число 81 = 3^4, 9^2, обнаружено в таблице. Больше двух экземпляров нет из-за близости конца натурального ряда чисел показателей степени.

Калиново число 6561 = 3^8, 9^4 обнаружено методом калинова решета в таблице оснований и степеней. Поскольку у наибольшего основания 9 степень 4, то возможно, что существует третий экземпляр калинова числа, поскольку калиновы числа можно записывать в логарифмической форме, то получается, что $\log_2 6561 = a$. То есть, $a = \sqrt{a^2}$, $\sqrt{6561} = 81$. Последний экземпляр калинова числа 6561 = 81^2.

Калиново число 729 = 3^6, 9^3 найдено методом калинового решета. Проверка по основанию 27 показала наличие третьего экземпляра калинова числа 729 = 27^2. Не всегда получалось догадаться о том, какая степень будет минимальной, и поэтому случайные находки экземпляров были очень полезными. Наблюдательность и случай – хорошие помощники.

Было известно калиново число 14 348 907, оно было получено во время поисков правил получения оснований калиновых чисел. Откровенно говоря, я думал, что это может быть исключением из правил, ведь мне были известны только два основания из трех: 27^5 и 243^3, которые были получены табличным способом, во время проверки. Я предполагал, что 27^5 это и есть минимальное основание, но что-то меня смущало, и я вспомнил о том, что минимальное основание может быть только тем числом, из которого нельзя извлечь корень степени *n*, где *n* – любое целое число. В электронных таблицах была построена табличка оснований и степеней: 3, 9, 27, 81, 243. Степеней от 1 до 40. И табличным методом был обнаружен экземпляр $14\,348\,907 = 3^{15}$. Наибольшая степень 15, остальные степени оказались делителями. Если бы я рискнул, то, умножив степени 5 и 3, получил бы 15. Нам-то необходимо было найти число, которое бы имело делители 3 и 5. Извлекая корень 15-й степени из числа 14 348 907, я бы получил минимальный экземпляр числа 14 348 907 без необходимости строить проверочную табличку.

Итак:

$4\,096 = 2^{12}$	$16 = 2^4$	$256 = 2^8$	$512 = 2^9$
$4\,096 = 4^6$	$16 = 4^2$	$256 = 4^4$	$512 = 8^3$
$4\,096 = 8^4$		$256 = 16^2$	
$4\,096 = 16^3$			
$4\,096 = 64^2$	$6\,561 = 3^8$	$729 = 3^6$	$14\,348\,907 = 3^{15}$
$81 = 3^4$	$6\,561 = 9^4$	$729 = 9^3$	$14\,348\,907 = 27^5$
$81 = 9^2$	$6\,561 = 81^2$	$729 = 27^2$	$14\,348\,907 = 243^3$

Таким образом, мы ведем поиск неизвестных нам экземпляров калиновых чисел путем высказывания предположений о том, какую степень должен иметь следующий экземпляр калинова числа, с последующей проверкой производимой извлечением корня степени *n* из калинова числа, где *n* равняется предположительной степени искомого экземпляра калинова числа. Поскольку это трудоемкая задача, я использовал этот способ при помощи инженерного калькулятора.

Существует еще один, самый последний из найденных, метод поиска экземпляров калиновых чисел. Этот метод основан на разложении калинова числа на простые множители. Затем эти множители группируются в основания. Таким образом, производится разложение числа уже на основания, а не на простые множители. Поскольку оснований у калинова числа больше, чем одно, то мы должны говорить о группах оснований. Это и есть извлечение корней всех степеней.

Этот способ очень универсален. Мы можем его использовать для поиска калиновых чисел. Мы можем использовать его для поиска экземпляров калинового числа, если мы знаем, что данное число – калиново. Мы можем при его помощи перепроверять результаты предыдущих способов поиска экземпляров. Каждый экземпляр калинова числа – это корень степени n из этого же числа. Соответственно, операция поиска экземпляра калинова числа – это процесс нахождения оснований и показателей степеней калинова числа, то есть извлечения корней степеней n_1, n_2, n_3… Основываясь на ней, мы можем найти новые способы поиска калиновых чисел чисто арифметическим способом, без применения калькуляторов и электронных таблиц, используя только таблицу умножения, таблицу простых чисел (можно при разложении чисел на простые множители просто не использовать ее, но использование таблицы умножения или же приемов устного счета необходимо), ручку и бумагу.

Таким образом, мы можем проверить любые числа, допустим, от 1 до 1 000 на калиновость без построения таблиц и электронных таблиц в частности. Хотя, как по мне, проверять каждое число, допустим, от 1 до 100, чрезвычайно тяжелое занятие. И улов будет небольшой. Калиновых чисел в первой сотне весьма немного: 16, 64, 81. При последовательной проверке чисел от 1 до 100 у нас будет только 3 обнаружения. А 97 проверок не обнаружат калиновы числа. Плотность простых чисел в первых 100 числах гораздо больше. 25 простых чисел против 3 калиновых.

Каждый экземпляр калинова числа – это корень степени n из этого же числа. Каждое калиново число содержит в себе набор разных корней в степени n или же набор степеней в степени n. Таким образом, мы приходим к мысли, что можно создать универсальный алгоритм извлечения всех корней, которые могут содержаться в том или ином числе, а также определить, что данное число не содержит каких либо корней.

2.5. Алгоритм извлечения всех экземпляров корней степени *n*

1. Разложить число на простые множители. Если число простое, то корней из целых чисел нет.

2. Определить, один ли это множитель или серия из повторяющихся периодичных множителей. Если все простые множители не являются одним числом или повторяющимся периодом простых множителей, то корней нет.

Пример: $2 \times 2 \times 2 \times 2$; $\underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6}$;

3. Если у нас есть период из простых множителей, то мы должны произвести группировку в основания.

Пример:

$$1296 = \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{2 \times 3}_{6} = 6 \times 6 \times 6 \times 6 =$$

$$= \underbrace{6 \times 6} \times \underbrace{6 \times 6} = 6^4; 36^2; 1296 = 6^4; 36^2.$$

Разные наборы оснований, они же экземпляры калинова числа, одновременно являются тем, что нам явно покажет, какие корни степени *n* можно извлечь из этого числа. Если число является степенным, то мы узнаем его корень *x* степени *n*.

Первый способ применения алгоритма извлечения всех экземпляров корней степени *n* заключается в арифметико-графическом способе: все множители выписываются в ряд, затем их группировка производится при помощи выделения линиями наборов цифр (я производил их на бумаге) ручкой и карандашом.

Второй способ заключается в том, что если нам стало известно наименьшее (минимальное) основание, то нам известен и его показатель степени. Тогда мы должны найти делители для показателя степени. Начав делить степень, мы получим количество групп для оснований.

4096 = 2^{12}, делители числа 12, делящие его без остатка: 2, 3, 4, 6. 12/2 = 6, 12/3 = 4, 12/4 = 3, 12/6 = 2. Итак, мы уже знаем, что $4096 = a_1^{12}; a_2^6; a_3^4; a_4^3; a_5^2;$ остальные $a_1^6; a_2^4; a_3^3$ показывают нам, сколько групп из оснований у нас должно быть.

$$a_1^6 = 12 \div 6 = 2 = \underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4} \times \underbrace{2 \times 2}_{4}$$

$= 6$ групп.

1 группа $= (2 \times 2) = 4$, следовательно, $a = 4$; $a_2^6 = 4^6$.

3. Геометрическое представление калиновых чисел

Калинов квадрат – это квадрат площадью, равной калиновому числу. Или же, калинов квадрат имеет основание *a*, где *x* – калиново число.

Если из калинова числа можно извлечь корень квадратный, то оно равно площади калинова квадрата. Или же один из его экземпляров имеет показатель степени 2.

Из калинова квадрата нельзя получить треугольник, который бы имел стороны, равные пифагоровым тройкам. Если мы разделим диагональю калинов квадрат пополам, то мы получим два прямоугольных треугольника. Потому что у этого прямоугольного треугольника гипотенуза одновременно является диагональю калинова квадрата, которая, в свою очередь, является равной $\sqrt{2}$, то есть иррациональному числу. Следовательно, прямоугольные треугольники, полученные делением диагоналями калиновых квадратов, никогда не будут образовывать своими сторонами пифагоровых троек. У прямоугольных треугольников, которые образовывают своими сторонами пифагоровы тройки, стороны имеют размеры, которые выражаются только целыми числами.

Мы можем делить отрезки, имеющие длину, равную калиновому числу, на группы отрезков, размер и количество которых будет равным тому или иному экземпляру калинова числа. Пример: $16 = 2^4, 4^2$. Разделим отрезок на 16 частей. Теперь возьмем по две части и превратим их в единое целое. У нас теперь есть отрезок, равный 16 единицам измерения, и поделенный на 4 равные части. Возьмем еще раз другой отрезок в 16 единиц и, создав минимальные группы в 2 единицы, объединим их в группы по 4. Итого у нас получилось 2 группы по 4 единицы.

Отрезок можно взять бесконечный (ленту) и делением на сегменты получить «гусеницы».

Если мы возьмем калиново число нечетное и получим нечетное количество групп, то сможем использовать это деление для построения арки с замковым камнем.

Мы можем строить многоугольники с количеством вершин, равным калиновым числам.

Калиновы квадраты можно использовать в качестве размерной сетки для построения латинских квадратов, где порядок латинского квадрата будет равняться x, где x – калиново число. Или же сформулируем для ясности: порядок латинского квадрата равен корню квадратному из калинова числа. $\sqrt{16}$ даст нам латинский квадрат порядка 4, $\sqrt{64}$ даст квадрат порядка 8, $\sqrt{256}$ даст латинский квадрат порядка 16, $\sqrt{1024}$ будет равняться 32. Можно записать эту сетку арифметически: $2^2; 2^3; 2^4; 2^5$; затем возводить каждое 2^n в квадрат, то есть $(2^n)^2$. Но этого делать не следует, потому что эта формула, порождающая калиновы числа, дает пропуски калиновых чисел. Я уже пропустил калиново число 512, которое не может быть порождено формулой, где *a = 2, n = 1, 2, 3, 4, 5, 6…* , а *b = 2.*

Кроме того, мы можем использовать разрядную сетку калиновых чисел для построения магических квадратов. Существует магический квадрат (Печать Луны Sigillum Lune) порядка 9, имеющий количество ячеек, равное калиновому числу 81.

Эта возможность есть, как я полагаю, и для построения любых других числовых квадратов.

Калинов куб – это куб, который имеет объем, равный калиновому числу. Калинов куб также может иметь основание a, где a – калиново число.

Если из калинова числа можно извлечь корень 3-й степени, то оно равно объему калинова куба. Или же один из его экземпляров имеет показатель степени 3.

Из калинова куба мы можем получить хранилище для латинских квадратов. Калиново число 729, это $\sqrt[3]{729} = 9$. Мы можем построить куб со сторонами 9. Возьмем, построим три оси куба x, y, z. Оси x и y дают нам высоту и широту куба, а ось z – его глубину. На каждой из осей у нас есть 9 отметок. Оси x и y дают нам латинский квадрат порядка 9. Количество клеток в латинском квадрате равно $9^2 = 81$. Ось z также имеет 9 отметок. По этим отметкам мы поставим невидимые стенки, словно в шкафчике для бумаг. У нас после этого появилось 9 ящичков, в каждый из которых, согласно отметке, мы можем вставить латинский квадрат. В итоге у нас есть теперь 9 латинских квадратов, в каждом из которых 81 клетка. $81 \times 9 = 729$ ячеек в латинских квадратах, в калиновом кубе, служащем хранилищем для 9 латинских квадратов, равных по площади калинову числу.

Для укрупнения сетки калиновых квадратов и калиновых кубов вполне можно использовать калиново число в качестве основания квадрата или куба. Потому что калиново число, возведенное в степень n, даст калиново число.

4. Практическое применение калиновых чисел

Практическое применение калиновых чисел может состоять в:

– использовании их в качестве укрупненной разрядной сетки;

– делении отрезков и периметров геометрических фигур;

– создании многоугольников;

– предположительно, возможно использование для нужд криптографии;

– размерности латинских квадратов;

– извлечении корней;

– получении красивых наборов оснований;

– составлении орнаментальных соотношений, особенно для нужд художественно-оформительских работ.

Имеет смысл применение разрядной сетки, основанной на калиновых числах основания 2, для определения разрядности стековых процессоров. В микропроцессорах традиционно используется следующая разрядная сетка, основанная на степенях двойки: 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Стековые процессоры не только проще устроены, чем регистровые, но они и намного меньше по размерам, при одинаковой разрядности с регистровыми процессорами. Поэтому есть дополнительный путь повышения производительности стековых процессоров, сравнительно с регистровыми процессорами. Это повышение разрядности процессоров. Потому что на кремниевом кристалле, или fpga, остается еще много места. Наращивание же количества ядер в целом ограничено. И транзисторный бюджет (как ныне говорят в Интернете), по сравнению с регистровыми процессорами, остается неосвоенным. Для упорядочивания выбора разрядности стекового процессора целесообразно использовать разрядную сетку, основанную на калиновых числах. Эта разрядная сетка будет выглядеть следующим образом: 16, 64, 256, 512, 1024 и так далее.

Для троичных процессоров, основанных не только на троичной разрядности, но и на троичной схемотехнике и троичных транзисторах (предположительно, основанных на кремниево-германиевых сплавах (SiGe)), также возможно использование укрупненной разрядной сетки, основанной на калиновых числах основания 3.

Как оказалось, имеются теоретические и практические разработки построения троичных компьютеров и вычислителей на двоичных транзисторах. При помощи двоичных транзисторов можно построить схемы, которые дают троичные сигналы. «Сетунь» имела разрядность машинного слова в 9 тритов. Разрядность в 9 тритов является степенью числа 3. Любители, строящие модели троичных компьютеров, предлагают разрядности, которые делятся на 3, но не всегда являются степенями числа 3. Но в те времена, когда компьютеры были большими, а микропроцессоров еще не было, далеко не всегда выбор разрядности опирался на разрядность, основанную на степенях числа 2. Поэтому считаю возможным для гипотетических, будущих троичных процессоров использовать разрядную сетку калиновых чисел основания 3 для определения разрядности. Это будут довольно крупные цифры: 81, 729, 6561.

Разрядность в 729 выглядит очень крупной, но должен заметить, что существует потребность в 1024 разрядных числах для научных вычислений. Также шифр RSA часто используется в информационных системах с длиной ключа 1024 бита. В 64 разрядных процессорах процессор может адресовать 2^{64} бит, а наиболее близкий к нему троичный процессор разрядностью в 81 трит сможет адресовать 3^{81} трита. Но разрядность в 6561 выглядит неимоверно большой. Но это уже тема другой работы. Как и тема взаимоотношений двоичных и троичных процессоров, и двухзначных и трехзначных логик.

Сверхкрупная разрядность (для процессора) калиновых чисел основания 3 допускает задуматься о том, что есть смысл основывать разрядность даже троичных процессоров не на калиновых числах основания 3, а на калиновых числах основания 2. Единственное то, что разрядности будут звучать так: процессор, имеющий разрядность в 64 бита (с максимальной адресацией в *x*), процессор, имеющий разрядность в 64 трита (с максимальной адресацией в *x*).

Существует дополнительный, историко-философский аргумент в пользу использования привычной разрядности для троичного процессора вида: 16, 64, 256 трит. Вместо 2^{64}, будет 3^{64}. То есть, основание 3, но его степени должны делиться на 2.

Существует система счисления, которая пытается одновременно нацело делиться на 2 и 3 – это двенадцатеричная система. Число 12 делится на 2, 3, 4, 6 без остатка. Шестидесятеричная система идет еще дальше и делится без остатка 2, на 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30. Но эти системы счисления сейчас не используются в качестве основных в быту в нашей стране. В англо-саксонских странах до сих пор в ходу имперская система мер, где в футе 12 дюймов. А при измерении углов $360°$ еще никто не отменил, хотя французы и пытались. Но, тем не менее, они еще используются. И никто не запрещает для самостоятельных расчетов применять где угодно какую-либо систему счисления. Можно удостовериться в этом у Перельмана[9].

[9] Перельман Я. И. Занимательная арифметика. М. – Л., 1938. – 56 с.

Заключение

Мне удалось обнаружить новый вид чисел. Удалось определить основные закономерности этих чисел, методы их поиска. А также определить сферы, где их можно было бы использовать в практической деятельности.

Я проверил все доступные в библиотеке КубГУ и Интернете математические словари и энциклопедии и обнаружил, что подобные числа не описаны в литературе. Хотя по своему масштабу эта целочисленная (не только) последовательность должна была бы занимать место среди других числовых последовательностей. Известны основные виды чисел: целые числа, которые делятся на простые числа и составные. Калиновы числа – это целые, составные числа, являющиеся результатами возведения в степень. Таким образом, калиновы числа являются разновидностью составных чисел. Теперь цепочка видов чисел выглядит так: целые числа разделяются на простые и составные числа, составные числа теперь разделились на степенные и нестепенные. Степенные – на калиновы и некалиновы числа. Открытие калиновых чисел позволяет получить общий метод извлечения всех корней, основанный на разложении чисел на простые множители, которые только могут содержаться в том или ином числе, если оно калиново. Или же прийти к выводу, что целых корней нет.

Подтверждаются слова Э. Дейкстры о том, что каста математиков начала скрывать эвристики, при помощи которых были получены те или иные математические знания. Чтение книги Д. Пойа «Математика и правдоподобные рассуждения» позволило мне немного узнать про методы поиска математических закономерностей. Знание об индукции (наблюдении), как о методе поиска математических явлений, позволило мне найти повторяющиеся числа. Вещи и явления, изложенные в книге С. Г. Бернатосян «Воровство и обман в науке»[10], заставили меня на протяжении вот уже почти года, на сегодня это почти 12 месяцев, заниматься выяснением того, а что же я на самом деле нашел? Я приложил усилия для того, чтобы понять, не открывал ли

[10] Бернатосян С. Г. Воровство и обман в науке. – СПб., 1998, – С. 384.

кто до меня это явление. А также для того, чтобы понять место и роль этих чисел среди других чисел, понять какое место эти числа должны занять в теории чисел.

Таким образом, я воочию убедился в могуществе старых математических эвристических методов. И считаю, что математика, основанная на логике, на теории множеств, построенная лицами, пытавшимися выполнить программу обоснования математики на логической основе, это та математика, которая, как наглядно пояснил В. Арнольд[11], только запутывает учащихся. Что эта математика только способствует невежеству и неграмотности и угрожает полной потерей для государств квалифицированных людей, которые умели бы проводить сложные математические расчеты, то есть полной остановкой промышленности и индустриального хозяйства. И краху технической сферы этих стран, как во времена падения Западной Римской империи.

Поэтому, как я полагаю, необходимо приступить к отказу от работ и концепций, построенных на концепциях Бурбаки и программах обоснования математики, вкупе с теорией множеств и ее наследников. Не трогая, безусловно, хорошее слово «множество». Оно существовало задолго до Кантора, и не только в математике.

Я полагаю, что следует сосредоточиться на изучении математики старых времен, математики, основанной на открытиях, а не на логических постулатах. Нужно начать пересматривать наши представления о математических знаниях древних. Оказалось, что они знали и умели больше, чем нам рассказывали в школе и на страницах научно-популярной литературы. Глиняная табличка Plimpton 322 поведала миру о древнейшей системе тригонометрии, основанной на применении пифагоровых троек. И которая, по утверждениям математиков, превосходит современную тригонометрию. Сейчас уже разработана современная тригонометрия, основанная на шумеро-вавилонских достижениях, она называется рациональной тригонометрией (*rational*

---

[11] Арнольд В. И. Математическая дуэль вокруг Бурбаки // Вестник РАН. – 2002. – Т. 72, № 3. – С. 245–250.

trigonometry). Ее изложение содержится в книге Norman J. Wildberger Divine Proportions: Rational Trigonometry to Universal Geometry[12].

Учитывая, что данная работа содержит переформулировку не только тригонометрии, но и планиметрии со стереометрией, мне кажется очень интересным использование этой концепции, основанной на шумеро-вавилонской математике, на практике. Да и Евклида с Лобачевским забывать, я думаю, не стоит. Нужно также помнить, сложившееся положение дел с построением циркулем и линейкой. Если первоначально пользовались невсисом, то позднее, в V в. до н. э., Энопид Хиосский и Гиппократ Хиосский стали избегать и прямо запретили использовать невсис. Энопид избегал невсиса, Евклид в «Началах». А Папп Александрийский так вообще считал его применение ошибкой. Но без невсиса задачи трисекции угла, удвоения круга и др. становятся нерешаемы. Не стоит повторять ошибок, допущенных древними.

Стоит применить рациональную тригонометрию (наследие plimpton 322 и Si.427) в машиностроении и в том, что мне кажется на сегодня самым интересным и перспективным: я думаю, что наследие plimpton 322 стоит использовать для того, о чем я давно думаю и на что подарила надежду глиняная табличка plimpton 322 (прощальный привет из Шумера) – для создания «с нуля» полноценной графической библиотеки и стандарта (спецификации), определяющего платформонезависимый программный интерфейс (API) для создания программ, использующих двумерную и трехмерную компьютерную графику.

Olga Kosheleva в своей статье «Rational trigonometry: computational viewpoint»[13] приходит к выводу, что рациональная тригонометрия является самым быстрым способом вычислений треугольников.

В древнем Китае уже существовал учебник математики: Математика в 9 книгах[14]. Оказалось, что хотя там этого не было прописа-

---

[12] Norman J. Wildberger Divine Proportions: Rational Trigonometry to Universal Geometry. Sydney, 2005. С. 320.

[13] https://web.maths.unsw.edu.au/~norman/papers/Kosheleva.pdf

[14] Березкина Э. И. О «Математике в 9 книгах» / Историко-математические исследования / Под редакцией Г. Ф. Рыбкина и А. П. Юшкевича. Вып. 10. – М., 1957. – 435 с.

но, все расчеты по решению задач производились на китайской счетной доске. Наследником этой доски являются китайские счеты – суань пан. Эти счеты, в отличие от русских счет XX века, умеют не только складывать и вычитать, но и умножать, и делить. Кроме того, на них возможно возводить числа в квадратную и кубическую степени, а также извлекать квадратные и кубические корни. Также, вопреки широко распространенному мнению, эти счеты используют десятичную систему исчисления, а не пятеричную. В СССР до выхода первого инженерного микрокалькулятора именно счеты и логарифмические линейки были самыми доступными и распространенными вычислительными устройствами. Так вот, логарифмическая линейка, основной инструмент расчетов для инженера, умеет только умножать, делить, возводить в квадратную и кубическую степени и извлекать квадратные и кубические корни. Но на ней нельзя вычитать и складывать без применения специальных формул. То есть суань пан является более универсальным устройством, которое вполне способно конкурировать с логарифмической линейкой. Более того, это устройство является гораздо более простым в изготовлении, оно требует меньших допусков. Его легко изменять под нужды вычислений.

Приложение

Таблицы калиновых чисел

Калиновы числа до 100
16
64
81

Калиновы числа до 1000
16
64
81
256
512
625
729

Первая таблица оснований и степеней 2 × 9 × 10								
		основание	основание	основание	основание	основание	основание	основание
степень	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	9	**16**	25	36	49	**64**	**81**
3	8	27	**64**	125	216	343	**512**	**729**
4	**16**	**81**	**256**	625	1296	2401	**4096**	**6561**
5	32	243	**1024**	3125	7776	16807	32768	59049
6	**64**	**729**	**4096**	15625	46656	117649	**262144**	**531441**
7	128	2187	16384	78125	279936	823543	2097152	4782969
8	**256**	**6561**	65536	390625	1679616	5764801	16777216	43046721
9	**512**	**19683**	**262144**	1953125	10077696	40353607	134217728	387420489
10	**1024**	**59049**	1048576	9765625	60466176	282475249	1073741824	3486784401

* Калиновы числа, обнаруженные табличным способом, выделены жирным шрифтом.

Таблица оснований и степеней								
		основание	основание	основание	основание	основание	основание	основание
степень	(2^1) 2	(3^1) 3	(2^2) 4	(5^1) 5	(6^1) 6	(7^1) 7	(2^3) 8	3^2 9
2	4	9	**16**	25	36	49	**64**	**81**
3	8	27	**64**	125	216	343	**512**	**729**
4	**16**	**81**	**256**	**625**	**1296**	**2401**	**4096**	**6561**
5	32	243	**1024**	3125	7776	16807	**32768**	**59049**
6	**64**	**729**	**4096**	**15625**	**46656**	**117649**	**262144**	**531441**
7	128	2187	**16384**	78125	279936	823543	2097152	4782969
8	**256**	**6561**	65536	**390625**	**1679616**	**5764801**	**16777216**	43046721
9	**512**	**19683**	**262144**	**1953125**	**10077696**	**40353607**	134217728	**387420489**
10	**1024**	**59049**	1048576	**9765625**	**60466176**	**282475249**	**1073741824**	3486784401
11	2048	177147	4194304	48828125	362797056	1977326743	8589934592	31381059609
12	**4096**	**531441**	**16777216**	**244140625**	**2176782336**	**13841287201**	68719476736	**282429536481**
13	8192	1594323	67108864	1220703125	13060694016	96889010407	549755813888	2541865828329
14	**16384**	**4782969**	268435456	**6103515625**	**78364164096**	**678223072849**	4398046511104	22876792454961
15	**32768**	**14348907**	**1073741824**	**30517578125**	**470184984576**	**4747561509943**	35184372088832	205891132094649

* Калиновы числа, обнаруженные табличным способом, выделены жирным шрифтом.

Таблица оснований и степеней				
степень	основание	основание	основание	основание
	(3^3) 27	(5^2) 25	(5^3) 125	(6^2) 36
2	**729**	**625**	**15625**	**1296**
3	**19683**	**15625**	**1953125**	**46656**
4	**531441**	**390625**	**244140625**	**1679616**
5	**14348907**	**9765625**	**30517578125**	**60466176**
6	**387420489**	**244140625**	**3814697265625**	**2176782336**
7	10460353203	**6103515625**	476837158203125	**78364164096**
8	**282429536481**	152587890625	59604644775390600	2821109907456
9	7625597484987	**3814697265625**	7450580596923830000	**101559956668416**
10	**205891132094649**	95367431640625	**931322574615479000000**	3656158440062976
11	5559060566555523	2384185791015625	116415321826935000000000	131621703842267000
12	150094635296999000	59604644775390600	14551915228366900000000000	**4738381338321620000**
13	4052555153018980000	1490116119384770000	1818989403545860000000000000	170581728179578000000
14	109418989131512000000	37252902984619100000	227373675443232000000000000000	6140942214464820000000
15	2954312706550830000000	**931322574615479000000**	28421709430404000000000000000000	**221073919720733000000000**

* Калиновы числа, обнаруженные табличным способом, выделены жирным шрифтом.

Таблица оснований и степеней			
сте-пень	основание	основание	основание
	(6^3) 216	(7^2) 49	(7^3) 343
2	**46656**	**2401**	**117649**
3	**10077696**	**117649**	**40353607**
4	**2176782336**	**5764801**	**13841287201**
5	**470184984576**	**282475249**	**4747561509943**
6	**101559956668416**	**13841287201**	**1628413597910449**
7	21936950640377900	**678223072849**	558545864083284000
8	**4738381338321620000**	33232930569601	19158123138056600000
9	1023490369077470000000	**1628413597910449**	6571236236353430000000
10	**221073919720733000000000**	79792266297612000	225393402906923000000000
11	47751966659678400000000000	3909821048582990000	7730993719707440000000000000
12	10314424798490500000000000000	191581231380566000000	265173084585965000000000000000
13	2227915756473960000000000000000	9387480337647760000000	90954368012986100000000000000000
14	481229803398374000000000000000000	459986536544740000000000	3119734822845420000000000000000000
15	103945637534049000000000000000000000	22539340290692300000000000	1070069044235980000000000000000000000

Биография автора

Калин Геннадий Геннадьевич, родился в 1989 году в Российской Федерации, г. Краснодаре Краснодарского края.

В детстве посещал вместе с родственниками ОЦХВЕ (Объединенная церковь христиан веры евангельской). Там же посещал воскресную школу.

Закончил 11 классов МОУ СОШ № 66 города Краснодара.

В период с 2007 по 2012 годы учился в КубГУ, факультет ФИСМО (факультет истории, социологии и международных отношений), специальность «История», специалитет.

Увлечения: чтение научно-популярной, научной по специальности, технической и старинной литературы, архитектура процессоров, компиляторы, языки программирования, операционные системы GNU/Linux- и UNIX-подобные.

Электронный адрес для связи с читателями:
kalin.gennadij2021@mail.ru

Список использованной литературы

1. Арнольд В. И. Математическая дуэль вокруг Бурбаки // Вестник РАН. – 2002. Т. 72, № 3. С. 245.

2. Дейкстра Э. Ремесленник или ученый? https://old.computerra.ru/2002/466/200240/

3. Березкина Э. И. О «Математике в 9 книгах» / Историко-математические исследования / Под редакцией Г. Ф. Рыбкина и А. П. Юшкевича. Вып. 10 М. 1957 С. 820.

4. Бернатосян С. Г. Воровство и обман в науке. СПб. 1998,– С. 384.

5. Перельман Я. И. Занимательная арифметика. М. – Л., 1938.– С. 196.

6. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. М., 1975. – С. 464.

7. Математическая энциклопедия. Под редакцией Виноградова И. М. Т. 5. М. 1977 С. 1985.

8. Математический энциклопедический словарь. Под редакцией Прохорова Ю. В. М., 1988. – С. 848.

9. Norman J. Wildberger Divine Proportions: Rational Trigonometry to Universal Geometry. Sydney, 2005. C. 320.

10. Olga Kosheleva. Rational trigonometry: computational viewpoint. https://web.maths.unsw.edu.au/~norman/papers/Kosheleva.pdf

---

Отпечатано в типографии издательства «Экоинвест»
350080, г. Краснодар, ул. Уральская, 162/4
Тел. +7 (861) 944-65-01.
E-mail: ecoinvest@publishprint.ru, ecoinvest@mail.ru
http://publishprint.ru

Подписано в печать 28.09.21.
Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Гарнитура Times New Roman.
Печать цифровая. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 2,56. Тираж 50 экз.
Заказ № 2653.