Новая

философия науки

А.В. Баяндин

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Новосибирск
2003

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ И ПРАВА

А.В.БАЯНДИН

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

I. МАТЕМАТИКА

ПРОСТЫЕ ЧИСЛА В СТРУКТУРЕ НАТУРАЛЬНОГО РЯДА ЧИСЕЛ

Ответственный редактор
д. филос. н. А.Л. Симанов

Новосибирск 2003

ББК 15
Б

Утверждено к печати Ученым советом
Института философии и права ОИИФФ СО РАН

Баяндин А.В.
Б Методологический принцип обратной связи в естествознании. I. Математика. Простые числа в структуре натурального ряда чисел.
Новосибирск: Институт теплофизики СО РАН. 2003. 80с.
ISBN

В монографии, на основе принципа обратной связи, представлены результаты анализа структуры натурального ряда чисел. Предложен и эмпирически опробован, так называемый, матричный метод анализа чисел. Суть метода заключается в использовании двух независимых инвариантных свойств целых чисел для создания «двумерной» матрицы чисел для каждого класса чисел натурального ряда. Матричный метод исследования структуры натурального ряда, как сложной системы взаимосвязанных элементов (чисел), позволил выявить закономерности формирования классов целых чисел: четных, нечетных, простых, составных из простых сомножителей ≥ 7, составных нечетных чисел с множителями 3 и 5 и др.

Эмпирически обнаружена и теоретически доказана закономерность распределения простых чисел, обусловленная наличием взаимосвязи (обратной связи) простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел. Принцип обратной связи, впервые выявленный в самой основе математического фундамента - натуральном ряду чисел, на самом деле носит универсальный характер и проявляет свое действие в различных областях естествознания. Характер и свойства (нелинейность функции распределения, обратная связь между числами, алгоритмический характер построения функциональной зависимости) распределения простых чисел отражают его фрактальную природу. В работе представлен метод определения простоты произвольного числа и – факторизации составных чисел, базирующийся на закономерности обратной связи чисел.

Монография адресована специалистам в области философско-методологических проблем математики, теории чисел и криптографии, а также – всем, интересующимся состоянием и развитием современной науки.

ISBN

ПРЕДИСЛОВИЕ

Задача разработки эффективной диалектико-методологической методологии научного познания является особенно актуальной в современной постнеклассической науке. В процессе анализа деятельности, в ходе которой вырабатывается предметное знание, методология науки выступает как одна из форм самопознания и самосознания науки. Свою деятельность методология науки основывает на методах и принципах, объединенных в некоторую систему, которая в конечном итоге и представляет собой *методологию*. Знание, превращенное в средство для добывания нового знания и есть *метод* исследования, анализа в науке по Гегелю. Тогда как (методологические) принципы исследования являются теоретическим выражением метода, являются регулирующей функцией в развитии самого знания. Методологические принципы играют роль регулятора в развитии знания и очерчивают путь к некоторому его идеалу, но только в том случае, если они объединены в некоторую систему, которую можно определить как методологию[1] Воздействие методологических принципов в процессе развития познания выражается в рефлексии нового знания к своим традиционным методам исследования, устоявшимся нормам и традициям.

Научное отношение к окружающему нас миру позволяет находить объяснение изучаемых явлений, «не противоречащее основным принципам научного искания», по высказыванию В.И. Вернадского. В современных исследованиях природы эти принципы получили название *методологических*. Это – принципы объяснения, математизации, наблюдаемости, простоты, единства физической картины мира, симметрии, относительности, соответствия, дополнительности, гармонии, причинности историзма и др. Существующая между отдельными методологическими принципами связь позволяет синтезировать научную систему этих принципов.

Вместе с тем, как системная организация методологических принципов, так и поиск, нахождение и обоснование новых принципов, позволяет прогрессивно развиваться как самой методологии, так и всей системе знаний.

Понятие обратной связи впервые возникло в естествознании в связи с анализом механизма управления как функциональной системы, родившейся в процессе эволюции и лежащей в основе процессов саморегуляции и саморазвития живой природы, общественных систем и их экономики, всей ноосферы, а также процессов познания. Многие авторы философской и экономической литературы, даже спустя 40 лет после становления кибернетики, продолжают игнорировать (или не понимать) значения и определяющей роли обратных связей[2]. Так, Философский словарь (1987, 1991г.г.) трактует *управление* без привлечения понятий обратной связи, адаптации и самоорганизации.

---

[1] А.Л. Симанов. А. Стригачев. Методологические принципы физики: общее и особенное.Новосибирск. «НАУКА». Сиб. Отделение. 1992, с. 3.

[2] Р.Ф. Абдеев. Философия информационной цивилизации. М. ; ВЛАДОС, 1994, с.75

При анализе центральной категории диалектики – категории развития явно недостаточно внимания уделяется раскрытию ее связи с понятиями информации, организации, системности и управления. В действительности, развитие не есть просто изменения вообще, присущие всякому движению, а представляют собой изменения, связанные с процессами отражения (как всеобщего свойства материи), сопровождаемые упорядочиванием связей, накоплением информации, возникновением новых структур, их усложнением и детерминацией. Это – процесс самоорганизации, в котором важнейшее значение имеет генезис механизма управления. Основой механизма управления выступает *обратная связь* объекта управления с так называемым управляющим субъектом. Структура этого механизма едина для различных по характеру и области применения разделов естествознания.

Сейчас становится ясно, что для теории управления и естествознания, вообще, нелинейность должна стать неотъемлемым элементом теории. Примеры других наук, в том числе теории управления, наглядно демонстрируют тот факт, что учет нелинейных явлений многократно обогащает теорию содержательно: нелинейный «мир» несоизмеримо богаче линейного, и именно на этом пути возникают новые явления, принципы и законы. Так, например, теория автоматического управления существенно обогатилась благодаря решению задач об абсолютной устойчивости, исследованию автоколебательных процессов, адаптивного управления. Примеры из других наук, например физики или химии, еще более выразительны.

Конструктивный путь в нелинейный «мир» лежит в направлении систематического использования важнейшего принципа кибернетики – *принципа обратной связи*. Сегодня становится очевидным, что этот принцип является основой саморегуляции и развития всего живого.

В силу единства механизма управления в природе, обратная связь, как главный атрибут этого механизма выступает в качестве принципа научного исследования. Обобщенная модель управления содержит в себе элементы симметрии и асимметрии, раскрывающие системоорганизующую роль механизма управления. В асимметричных условиях существенную роль приобретают обратные связи элементов системы. Таким образом, обратная связь в процессах самоорганизации материи, механизма управления «живой и неживой» природе несет на себе нагрузку основополагающего принципа научного познания и отвечает требованиям принадлежности к классу методологических принципов познания.

В монографии представлены материалы исследования автора в области теории чисел. Новый матричный метод исследования свойств натурального ряда чисел позволил выявить обратную связь простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел. Впервые в основах математического фундамента обнаружена периодическая закономерность изменения свойств чисел, их взаимосвязь между собой посредством обратной связи. Таким образом, принцип обратной связи приобретает всеобъемлющее значение для всего естествознания, обогащая своей методологической значимостью различны по характеру области знаний.

Материалы, изложенные в монографии, неоднократно, в своем развитии были доложены в 1999 – 2002г.г. на научных философско-методологических

семинарах сектора философии науки при Институте философии и права СО РАН. Автор глубоко признателен А.Л. Симанову и В.В. Корухову за научные консультации и полезные советы по некоторым вопросам монографии, а также - В.П. Горану, О.В. Шарыпову, Ю.И. Наберухину, Б.И. Пещевицкому, О.В. Трапезову, Н.В Головко за ценные советы и замечания на семинарах и за проявленный интерес к затронутой проблеме.

ВВЕДЕНИЕ

Обратная связь «пронизывает» окружающую нас действительность: она служит ключевым элементом биологической эволюции и естественного отбора; она обеспечивает регуляторный механизм в равновесных системах, в частности в природных экосистемах, и является необходимым элементом работоспособных экономических конструкций; наконец, она составляет основу саморегулирующихся и самоподдерживающихся биосистем. Но до сих пор мы очень мало знаем о механизме обратной связи.

Действительно, идея обратной связи почти очевидна, легко воспринимается и в простых ситуациях ее применение не вызывает проблем. Как правило, механизмы формирования обратной связи ускользают от исследователя, поскольку они довольно сложны. Здесь ситуация аналогична ситуации с другими законами естествознания[3]. В свое время физик Ричард Фейнман сказал о законе тяготения: «Закон действует сложно, но его коренная идея проста. Это обстоятельство роднит все наши законы»[4].

Механизм обратной связи чисел, представленный в данной работе, действующий на формирование распределения простых чисел в натуральном ряду чисел, может быть использован в качестве одного из методов синтеза обратных связей в различных направлениях исследования современной науки.

Процессы с обратной связью известны и используются в самой математике уже достаточно давно. Так, описание явлений природы с помощью дифференциальных уравнений, которое ввели около 300 лет назад Исаак Ньютон и Готфрид В. Лейбниц, основано на принципе обратной связи. Динамический закон определяет положение и скорость частицы в данный момент времени через их значения в предыдущий момент. Движение частицы понимается как реализация этого закона. Несущественно, будет ли процесс дискретным, т.е. осуществляемым по шагам, либо непрерывным[5].

В современной компьютерной графике и программировании широко используются процессы с обратной связью, в которых одна и та же операция выполняется снова и снова, когда результат одной итерации является начальным значением для следующей. Это операции с рекурсией и итерацией. Так, итерационный процесс даже с несложной формулой дает интересные результаты, реализующие принцип самоподобия в природе. Бенуа Б. Мандельбротом впервые экспериментально обнаружены и теоретически доказаны основные положения нового направления в науке – фрактальной геометрии.

В настоящей работе представлен новый метод определения простоты произвольного числа и разложения составных чисел на простые множители (факторизации).

Метод основан на открытой в 1987г. закономерности распределения простых чисел в натуральном ряду чисел[6], опубликованной в 1999г. Открытая

---

[3] С.В. Емельянов, С.К. Коровин. Новые типы обратной связи. М.: «НАУКА». Физматлит. 1997, с.319.

[4] *Feynman R.P., Hibbs A.* Quantum Mechanics and Path Integral/ New York^ Mc Graw-Hill Book Company, 1965.

[5] Х.-О. Пайтген. П.Х. Рихтер.Красота фракталов. Изд. «МИР»,1993, с.21.

[6] А.В. Баяндин. К распределению простых чисел в натуральном ряду чисел. «НАУКА», Новосибирск,1999, СИФ РАН, ISBN 5-02-031549-4

автором закономерность проявляется во взаимозависимости распределения простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел, выражающейся в так называемом Законе обратной связи чисел – Законе сохранения количества чисел джойнт ряда:

$$q(x) + \pi(x) = [\eta x] \qquad (1)$$

где: q(x)- количество составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел, не превышающих целое x;

π(x) – количество простых чисел;

[ηx] – целая часть произведения;

η = 0,266(6) – структурная постоянная джойнт[7] ряда чисел.

Существенно для вычислений уже то, что количество простых и составных чисел из простых сомножителей ≥ 7 в натуральном ряду не превышает 26,66(6)%. Поэтому, область определения простоты произвольного числа и разложения на множители сужается до 26, 66(6)% от значения конкретного числа. Например, для числа x = 7013 имеем:

$$hx = h7013 = 0{,}266(6)\times 7013 = 1870{,}133(3) \qquad (2),$$

где целая часть $[hx]$ = 1870 соответствует количеству простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел в количестве чисел, равном 7013.

Знание Закона обратной связи чисел (LFN)[8] позволяет не только понять сущность распределения простых чисел в натуральном ряду чисел, но и дает возможность нахождения, теоретически, всех простых чисел. Факторизация составных чисел с простыми множителями ≥ 7, определение простоты числа теперь представляет собой не наивное деление, либо алгоритмы нахождения делителей чисел Мерсенна, а - ***синтез составных чисел*** джойнт ряда по простым формулам для известного ***x*** и, соответствующего ему индекса периода повторения ***n***. Причем, синтез составных чисел предполагает, естественно не деление, а умножение с максимальным числом операций до ~ $\eta\cdot\sqrt{x}$.

Известно, что простым называется натуральное число, которое не имеет делителей – чисел, которые делили бы его без остатка, - кроме единицы и самого числа.

Проблеме распределения простых чисел в натуральном ряду чисел уже довольно почтенный возраст, примерно в две с половиной тысячи лет. Хотя и этот срок может быть отодвинут в глубину веков, если взять во внимание некоторые второстепенные результаты истинного распределения простых чисел.

Приведу, в качестве примера, два высказывания математиков по данной проблеме за период, примерно в 15 лет. То есть, с 1988 по 2003г.г.

Простые числа при своем таком простом определении и при своей роли кирпичиков, из которых строятся все натуральные числа[9], являются самими

---

[7] Джойнт (от англ. Joint) –совместный

[8] LFN- сокр. от англ.- «The law of a feedback of numbers»

[9] A.M. Legendre, Essai sur la theorie des Nombers. Paris. 1808? Стр. 394

капризными и упрямыми из всех объектов, вообще изучаемых математиками[10]. Последовательность простых чисел подчиняется какой-то плохо различимой закономерности, и простые числа живут по собственным правилам. Их сравнивают с сорной травой, случайным образом распределенной среди натуральных чисел. Перебирая одно за другим натуральные числа, можно набрести на области, богатые простыми числами, но, по неизвестной причине, другие области оказываются совершенно пустыми. Математики веками пытались разгадать закон, по которому распределены простые числа, и всякий раз терпели поражение. Возможно, никакого закона и не существует, и распределение простых чисел случайно по самой своей природе.[11]

[10] Дон Цагир, Первые 50 миллионов простых чисел. УМН № 6, 2000г.,2.
[11] Саймон Сингх, Великая теорема Ферма. МЦНМО, 2000, стр.257

ГЛАВА 1

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЧИСЕЛ ДЖОЙНТ РЯДА В НАТУРАЛЬНОМ РЯДУ ЧИСЕЛ – КАК ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ЧИСЕЛ В МАТЕМАТИКЕ

§1. Эмпирический подход к нахождению распределения простых чисел

Необходимо заметить, что эксперименту с числами, дабы понять их сущность, великие математики уделяли достаточно времени, и не напрасно. Наиболее заметно и впечатлительно это увлечение было у Леонарда Эйлера[12], уделяющего расчетам, построению таблиц чисел по их определенным свойствам значительное время, что давало ему «пищу» для вывода теорем по теории чисел. Также и Карл Фридрих Гаусс не терял драгоценного времени зря. Его короткий отдых, между занятиями и лекциями, порой был посвящен расчету количества простых чисел в очередной 1000 чисел натурального ряда чисел[13]. Пожалуй, теория чисел, одна из немногих областей математики, допускающая проведение эксперимента с самими числами.

Математика и физика имеют много общего: единая идеология построения, базирующаяся на детерминизме; общая конструктивная методология. Это подтверждается тем, что основное понятие математики – натуральные числа не возможно осмыслить вне понятия физический объект. Впрочем, и наоборот, не возможно осмыслить понятие объект без понятия натурального числа. Единство гносеологии математики и физики проявляется также и в том, что фундаментальные математические константы могут определяться, как и в экспериментальной физике, путем проведения экспериментов с физическими объектами. Как, например, иррациональное число π можно определить методом «иглы Бюффона», или при помощи «бильярдного» метода. С позиции постнеклассической науки становится понятно, что математические вычисления а, следовательно, и любые логические суждения, это всегда некий физический процесс на квантовом уровне. На этом основывается идея создания в недалеком будущем, так называемого, квантового компьютера. По мнению современного выдающегося российского математика ***В.И. Арнольда***: «Математика является экспериментальной наукой – частью теоретической физики и членом семейства естественных наук»[14].

Начнем с определения *признаков делимости* чисел для десятичной позиционной системы счисления. Нас интересует, в данном случае, именно десятичная система, поскольку для различных позиционных систем счисления проводимые рассуждения аналогичны. Причины, по которым именно десятичная система счисления оказалась общепринятой, совсем не

[12] Неопубликованные материалы Л. Эйлера по теории чисел. Санкт-Петербург, «НАУКА», 1997г.
[13] Д.Я. Стройк. Краткий очерк истории математики. М. «НАУКА», 1990, стр. 180
[14] Б. Ротгауз. Физические начала математики. http://piramyd.express.ru/disput/rotgauz/fnm.htm

математического характера, а скорее всего имеют «анатомическое» происхождение[15].

Позиционные системы счисления строятся по одному общему принципу. Выбирается некоторое число p - основание системы счисления, и каждое число N представляется в виде комбинации его степеней с коэффициентами, принимающими значения от 0 до p –1, т.е. в виде:

$$a_k \cdot p^k + a_{k-1} \cdot p^{k-1} + \ldots + a_1 \cdot p + a_0 \qquad (3).$$

Далее такое число записывается сокращенно в виде

$$(a_k a_{k-1} \ldots a_1 a_0)_p \qquad (4).$$

В этой записи, например для десятичной системы p = 10, значение каждой цифры зависит от того места, которое эта цифра занимает[16].

Для множества всех натуральных чисел одним из первых встает вопрос о делимости целых чисел, выполнимости этого действия для данных двух чисел, т.е. о *делимости* этих чисел.

О п р е д е л е н и е. Число a делится на число b (или, что то же самое, число b делит число a), если существует такое число c , что $a = bc$.

Этот факт называется *делимостью* числа a на число b и обозначается как $a \ \vdots \ b$[17].

Примечание: *В современной математической литературе более употребительно обозначение* $b \backslash a$[18].

Так как деление целых чисел выполнимо не всегда, поэтому наряду с действием деления нацело рассматривают более общее действие – деление с остатком.

О п р е д е л е н и е. Разделить число a на число b ($b > 0$) с остатком – значит представить число a в виде

$$a = bq + r \qquad (5),$$

где $0 \le r < b$.

Число q – *неполное частное*, а число r – *остаток* от деления a на b. Очевидно, $r = 0$ тогда и только тогда, когда $b \backslash a$. В этом случае q равно частному от деления a на b.

Для десятичной системы счисления, т.е. при p =10 в формуле (3), легче всего получить признаки делимости на числа 3, 9, 10 и 11.

Поясним сказанное на следующем примере.

Пусть десятичное целое число A представлено общим выражением (3):

$$A = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \ldots + a_1 \qquad (6).$$

---

[15] С.В. Фомин. Системы счисления. М. «НАУКА», 1987, стр.8.

[16] Там же, стр.11.

[17] Н.Н. Воробьев. Признаки делимости. М. «НАУКА», 1988, стр.7.

[18] Р. Грэхем, Д. Кнут, О. Паташник. Конкретная математика. М. «МИР», 1998, стр.125.

Используем сравнения[19] по mod 9 для отыскания признака делимости на 9 и на 3. Замечая, что $10 \equiv 1 \pmod 9$, имеем:

$$A \equiv a_n + a_{n-1} + \ldots + a_1 \ (mod\ 9) \qquad (7).$$

Следовательно, A кратно 3 тогда и только тогда, когда сумма цифр, его изображающих, кратна 3; оно кратно 9 тогда и только тогда, когда указанная сумма кратна 9.

Замечая, что $10 \equiv -1 \pmod{11}$, имеем

$$A \equiv (a_1+a_3+\ldots) - (a_2+a_4+\ldots) \pmod{11} \qquad (8).$$

Следовательно, A кратно 11 тогда и только тогда, когда разность между суммою цифр, стоящих на нечетных (считая справа) местах, и суммою цифр, стоящих на четных местах, кратна 11.

Таким образом, мы убедились, что для десятичной позиционной системы счисления нахождение признаков делимости на числа 3, 9 и 11 наиболее просто выполняется путем сравнения основания $p = 10$ системы счисления с ± 1.

Далее, легко заметить, что сумма цифр в выражении (7) представляет собой новое многозначное число B, меньшее по абсолютной величине числа A:

$$A \equiv B = a_n + a_{n-1} + \ldots + a_1 \ (mod\ 9) \qquad (9),$$

где $A \gg B$.

Число B также может быть рассмотрено на предмет делимости на 9, т.е. – сравнимость по модулю mod 9:

$$B = b_k 10^k + b_{k-1} 10^{k-1} + \ldots + b_1 \qquad (10),$$

$$B \equiv b_k + b_{k-1} + \ldots + b_1 \pmod 9 \qquad (11).$$

Продолжая аналогичную рекурсию, получим в конечном итоге однозначное число - цифру от 1 до 9 включительно:

$$A \equiv B \equiv C \equiv \ldots \equiv Z = z_1 \ (mod\ 9) \quad (12).$$

Иначе можно записать следующее:

$$A \equiv z_1 \ (mod\ 9) \qquad (13).$$

На основании полученного результата можно сделать следующий вывод: «*Однозначное число z_1 есть конечным результатом суммирования цифр последнего из промежуточных чисел в процессе последовательной рекурсии при нахождении признака делимости на число 9, или что то же самое – сравнимости числа z_1 с исходным числом A по mod 9*».

В нематематической литературе число z_1 называют цифровым корнем, либо инвариантом многозначного исходного числа A.

---

[19] И.М. Виноградов. Основы теории чисел. М. «НАУКА», 1981, стр. 41

Далее, замечая, что:

$$10 \equiv 0 \ \ (mod\ 10) \qquad (14),$$

из (6) имеем:

$$A \equiv a_n \bullet 0 + a_{n-1} \bullet 0 + \ldots + a_1 = a_1\ (mod\ 10)$$

$$A \equiv a_1 \ \ (mod\ 10) \qquad (15).$$

Следовательно, А кратно 10 тогда и только тогда, когда само число *А сравнимо* с цифрой младшего разряда этого числа.
Введем обозначения:

$Inv_i = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)\ (mod\ 9)$ *(16),*

$End_j = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)\ (mod\ 10)$ *(17),*

где Inv_i *– i –ый инвариант произвольного многозначного числа А (сравнение по (mod 9)); i =0,1,2,3,4,5,6,7,8,9;*
End_j *– j-ое окончание (цифра в младшем разряде) многозначного числа А (сравнение по (mod 10)); j = 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.*

Представим натуральный ряд чисел в виде двумерной таблицы с определяющими параметрами Inv_i *и* End_j*:*

- инварианты Inv_i *соответствуют строкам таблицы;*
- окончания End_j *- диагоналям таблицы.*

Таблица 1

Inv$_i$; \ End$_j$	**0**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**9**	**8**
1	1	10	19	28	37	46	55	64	73	82	91	100	109
2	2	11	20	29	38	47	56	65	74	83	92	101	110
3	3	12	21	30	39	48	57	66	75	84	93	102	111
4	4	13	22	31	40	49	58	67	76	85	94	103	112
5	5	14	23	32	41	50	59	68	77	86	95	104	113
6	6	15	24	33	42	51	60	69	78	87	96	105	114
7	7	16	25	34	43	52	61	70	79	88	97	106	115
8	8	17	26	35	44	53	62	71	80	89	98	107	116
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117

Используя таблицы простых чисел, например [20] x< 4070, легко заметить, что окончания простых чисел принимают следующие значения:

$$\boldsymbol{End_j = 3,\ 1,\ 9,\ 7} \qquad (18).$$

Отмечая простые числа в приведенной выше Таблице 1 по окончаниям 3, 1, 9, 7 в диагоналях, замечаем: простые числа имеют всего только шесть инвариантов. Это:

$$\boldsymbol{Inv_i = 1,\ 2,\ 4,\ 5,\ 7,\ 8} \qquad (19).$$

[20] И.М. Виноградов. Основы теории чисел. М. «НАУКА», 1981, стр. 175

Следует заметить, что простые числа, расположенные в натуральном ряду чисел в соответствии с характерными для них окончаниями и инвариантами образуют так называемую *структурную матрицу чисел*. Количество чисел в одной матрице составляет произведение:

Количество окончаний $\times$ Количество инвариантов = 4 $\times$ 6 = 24 (20).

Период повторения свойств чисел данной матрицы составляет 90. Соответственно, отношение количества чисел в одной матрице к периоду повторения характеризует относительное количество простых чисел в натуральном ряду чисел. Назовем это отношение структурной постоянной:

$$h = \frac{24}{90} = \boldsymbol{0,266(6)} \qquad (21).$$

Примечание. *В Приложении 1 к Главе 1 представлены доказательства теорем о периодичности матрицы на 24 числа и обоснование закономерности обратной связи простых и составных из простых сомножителей* $\geq$ *7чисел на основе аксиоматического метода обоснования результатов*[21]**.**

§2. Джойнт ряд простых и составных чисел, теоретический подход

В разделе Ш Приложения 1 приводится обоснование формирования джойнт ряда чисел на основе представления кратности числителя и знаменателя структурной постоянной. Таким образом, структурная постоянная $h = \frac{24}{90} = 0,266(6) = 8\ /\ 30$, символизируя периодичность как самой матрицы (с периодом T = 90n), так и первых восьми порождающих чисел (с периодом t = 30n), выполняет роль константы перевода последовательности чисел джойнт ряда в последовательность чисел натурального ряда. Другими словами, структурная постоянная дает возможность сопоставить множество чисел джойнт ряда с числами натурального ряда во взаимно однозначное соответствие.

Покажем, что и теоретическое рассмотрение уникальных свойств числа 30 позволяет построить джойнт ряд чисел.

Простые сомножители числа 30.

Каноническое разложение числа a на сомножители представляется следующим выражением:

$$a = p_1^{a_1} p_2^{a_2} \ldots p_k^{a_k} \qquad (22),$$

[21] В.А. Успенский. Что такое аксиоматический метод. Москва-Ижевск, РХД, 2001

где $p_1, p_2, \dots p_k$ – различные простые сомножители;

$a_1, a_2, \dots a_k$ кратности вхождения простых сомножителей в a.

Для числа 30 имеем:

$$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \qquad (23).$$

Функция Эйлера для числа 30

Функция Эйлера φ(a) для всех целых положительных a представляет собою число чисел ряда

$$0,\ 1,\ 2,\ \dots\ a-1, \qquad (24),$$

взаимно простых с a.

Для a, каноническое разложение которого на простые сомножители представляется выражением (22), имеем следующие формулы для функции Эйлера[22]:

$$\varphi(a) = a\left(1-\frac{1}{p_1}\right)\left(1-\frac{1}{p_2}\right)\dots\left(1-\frac{1}{p_k}\right), \quad (25)$$

или также:

$$\varphi(a) = \left(p_1^{a_1} - p_1^{a_1-1}\right)\left(p_2^{a_2} - p_2^{a_2-1}\right)\dots\left(p_k^{a_k} - p_k^{a_k-1}\right), \quad (26).$$

В частности, будем иметь

$$\varphi(p^{\alpha}) = p^{\alpha} - p^{\alpha-1} \qquad (27).$$

Для $a = 30$ по формуле (25) находим:

$$\varphi(30) = 30\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right) = 8, \quad (29).$$

Выпишем взаимно простые числа с числом $a = 30$:

$$1,\ 7,\ 11,\ 13,\ 17,\ 19,\ 23,\ 29; \qquad (30).$$

Заметим также, что эти восемь чисел являются простыми числами.

[22] И.М. Виноградов. Основы теории чисел. М. «НАУКА», 1981, стр.30

Классы чисел по модулю 30

Для взаимно простых с числом 30 чисел наибольший общий делитель (НОД) равен 1:

$$(1, 30) = 1; \quad (7, 30) = 1; \ldots (29, 30) = 1 \qquad (31).$$

Сравним числа ряда (30) по модулю 30. Известно[23], что сравнения произвольных целых чисел a *и* b по модулю m записывается в виде:

$$a \equiv b \ (mod\ m), \qquad (32).$$

Выражение (32) равносильно:

1) возможности представить a в виде

$$a = b + m{\cdot}n \qquad (33),$$

где n – целое.

2) делимости $a - b$ *на* m.

Выпишем сравнения по *mod 30* для ряда (30):

$$1 \equiv 1(mod\ 30);\ 7 \equiv 7(mod\ 30);\ 11 \equiv 11(mod\ 30);\ 13 \equiv 13(mod\ 30);$$
$$(34)$$
$$17 \equiv 17(mod\ 30);\ 19 \equiv 19(mod\ 30);\ 23 \equiv 23(mod\ 30);\ 29 \equiv 29(mod\ 30).$$

Воспользуемся свойством равносильности 1) и представим (34) в виде $a = b + m{\cdot}n$:

$$1 + 30n \equiv 1(mod\ 30);\ 7 + 30n \equiv 7(mod\ 30);\ 11 + 30n \equiv 11(mod\ 30);$$

$$13 + 30n \equiv 13(mod\ 30);\ 17 + 30n \equiv 17(mod\ 30);\ 19 + 30n \equiv 19(mod\ 30);$$

$$23 + 30n \equiv 23(mod\ 30);\ 29 + 30n \equiv 29(mod\ 30), \qquad (35).$$

Таким образом, в результате операции сравнения, мы получили восемь классов чисел по модулю 30.

Указанные классы чисел удобно представить в виде следующей таблицы чисел (до n =12):

[23] И.М. Виноградов. Основы теории чисел. М. «НАУКА», 1981, стр. 41

Таблица 2.

n	1+30n	7+30n	11+30n	13+30n	17+30n	19+30n	23+30n	29+30n
0	1	7	11	13	17	19	23	29
1	31	37	41	43	47	49	53	59
2	61	67	71	73	77	79	83	89
3	91	97	101	103	107	109	113	119
4	121	127	131	133	137	139	143	149
5	151	157	161	163	167	169	173	179
6	181	187	191	193	197	199	203	209
7	211	217	221	223	227	229	233	239
8	241	247	251	253	257	259	263	269
9	271	277	281	283	287	289	293	299
10	301	207	311	313	317	319	323	329
11	331	337	341	343	347	349	353	359
12	361	367	371	373	377	379	383	389

Иначе, можно сказать, что каждому из представленных в Таблице 2 восьми классов чисел, сравнимых по mod 30, отвечает свой остаток. Для наглядности покажем классификацию указанных чисел по их равноостаточности, Таблица 3.

Таблица 3.

n	**1+30n**	**7+30n**	**11+30n**	**13+30n**	**17+30n**	**19+30n**	**23+30n**	**29+30n**
0	0,03(3)	0,23(3)	0, 36(6)	0, 43(3)	0, 56(6)	0, 63(3)	0, 76(6)	0, 96(6)
1	1,03(3)	1,23(3)	1, 36(6)	1, 43(3)	1, 56(6)	1, 63(3)	1, 76(6)	1, 96(6)
2	2,03(3)	2,23(3)	2, 36(6)	2, 43(3)	2, 56(6)	2, 63(3)	2, 76(6)	2, 96(6)
3	3,03(3)	3,23(3)	3, 36(6)	3, 43(3)	3, 56(6)	3, 63(3)	3, 76(6)	3, 96(6)
…	…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..
…	…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..
6	6,03(3)	6,23(3)	6, 36(6)	6, 43(3)	6, 56(6)	6, 63(3)	6, 76(6)	6, 96(6)
7	7,03(3)	7,23(3)	7, 36(6)	7, 43(3)	7, 56(6)	7, 63(3)	7, 76(6)	7, 96(6)
…	…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..	…..
n	n,03(3)	n,23(3)	n, 36(6)	n, 43(3)	n, 56(6)	n, 63(3)	n, 76(6)	n, 96(6)

Примечание. *Заметим, что после нормирования по mod 30 стал очевидным факт равноостаточности по каждому классу. В то же время, очевидно, что все 8 классов чисел сравнимы по целой части чисел, т.е. стали счетными и равномощными. Это, естественно, следует из* $n = \frac{30n}{30}$.

Полная и приведенная система вычетов

Полная система вычетов по mod 30 состоит из первых восьми простых чисел

$$1, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29; \qquad (36),$$

так как эти числа попарно несравнимы по mod 30.

Эти восемь *простых* чисел, взаимно простых с модулем 30 составляют *приведенную систему вычетов* по mod 30. Действительно, несравнимые и взаимно простые с модулем, эти числа принадлежат к различным классам, а так как их количество равно $\varphi(30)$, т.е. столько же, сколько и классов указанного вида, то в каждый класс наверно попадет по одному числу.

Структурная постоянная

Система чисел, состоящая из произвольного количества несравнимых по модулю m классов взаимно простых с модулем чисел, характеризуется двумя постоянными для этой системы параметрами. Вполне очевидно, что этими постоянными параметрами являются:

- модуль системы чисел, $(mod\ m)$;
- функция Эйлера $\varphi(m)$.

Назовем отношение функции Эйлера по модулю m к модулю для приведенной системы вычетов, несравнимых по $(mod\ m)$, *структурной постоянной* η для $\varphi(m)$ классов полной системы чисел:

$$h = \frac{j\,(m)}{m} \qquad (37).$$

В частности, для $m = 30$, имеем:

$$\eta = 8 / 30 = 0,266(6) \qquad (38).$$

Свойство структурности постоянной $\eta = 0,266(6)$ проявляется в упорядочивании и объединении «самостоятельных» по счетности классов в структурно полную и связанную ***счетностью*** систему – единый джойнт[24] ряд чисел.

В соответствии с определением структурной постоянной, для приведенной системы вычетов, введем новый модуль:

$$m_\eta = \frac{1}{h} = \frac{m}{j\,(m)} \qquad (39).$$

Рассмотрим систему чисел для $m = 30$ и $\varphi(30) = 8$ с новым модулем

[24] Джойнт (от англ. Joint) - совместный

$$m_\eta = \frac{1}{h} = \frac{m}{j\,(m)} = \frac{30}{8} = 3{,}75 \qquad (40).$$

Результаты нормирования по модулю 3,75 системы чисел из восьми классов по модулю 30 представим в таблице 4.

Таблица 4.

n	a_n	b_n	c_n	d_n	e_n	f_n	g_n	h_n
0	**0**,26(6)	**1**,86(6)	**2**,93(3)	**3**,46(6)	**4**,53(3)	**5**,06(6)	**6**,13(3)	**7**,73(3)
1	**8**, 26(6)	**9**, 86(6)	**10**, 93(3)	**11**, 46(6)	**12**, 53(3)	**13**, 06(6)	**14**, 13(3)	**15**, 73(3)
2	**16**, 26(6)	**17**, 86(6)	**18**, 93(3)	**19**, 46(6)	**20**, 53(3)	**21**, 06(6)	**22**, 13(3)	**23**, 73(3)
3	**24**, 26(6)	**25**, 86(6)	**26**, 93(3)	**27**, 46(6)	**28**, 53(3)	**29**, 06(6)	**30**, 13(3)	**31**, 73(3)
..	…	…	…	**…**	**…**	**…**	**…**	**…**
6	**48**, 26(6)	**49**, 86(6)	**50**, 93(3)	**51**, 46(6)	**52**, 53(3)	**53**, 06(6)	**54**, 13(3)	**55**, 73(3)
7	**56**, 26(6)	**57**, 86(6)	**58**, 93(3)	**59**, 46(6)	**60**, 53(3)	**61**, 06(6)	**62**, 13(3)	**63**, 73(3)
..	…	…	…	…	…	…	…	…

Примечание: *Обозначения в Таблице 4:*

- **$(1+30n)\eta = 0{,}26(6) + 8n = a_n$; $(7+30n)\eta = 1{,}86(6) + 8n = b_n$;**
- **$(11+30n)\eta = 2{,}93(3) + 8n = c_n$; $(13+30n)\eta = 3{,}46(6) + 8n = d_n$;**
- **$(17+30n)\eta = 4{,}53(3) + 8n = e_n$; $(19+30n)\eta = 5{,}06(6) + 8n = f_n$;**
- **$(23+30n)\eta = 6{,}13(3) + 8n = g_n$; $(29+30n)\eta = 7{,}73(3) + 8n = h_n$.**

Очевидно, что классы по модулю m и по модулю m_η эквивалентны друг другу. То есть, эти классы чисел несравнимы между собой как по модулю m, так и по модулю m_η.

Существенным отличием совокупности чисел классов по модулю m_η является несравнимость целой части чисел каждого класса между собой. Взамен получаем ***счетность*** всей совокупности чисел классов по модулю m_η. Тривиально, что и для любых других классов взаимно простых с модулем чисел, несравнимых по модулю m , структурная постоянная структурирует, объединяет классы чисел по *счетности*.

Пример:

Рассмотрим классы чисел по модулю m = 6:

$\varphi(6) = 6\cdot(1 - 1 / 2)(1 - 1 / 3) = 2$,

это числа 1 и 5. Теперь представим эти числа в виде:

1 + 6n, и 5 + 6n.

Развернем их в виде таблицы чисел:

Таблица 1пр.

n	1 + 6n	5 + 6n
0	1	5
1	7	11
2	13	17
3	19	23
4	25	29

Представим эти классы чисел по модулю 6:

Таблица 2пр.

n	Кл. 1	Кл. 2
0	**0**, 166(6)	**0**, 833(3)
1	**1**, 166(6)	**1**, 833(3)
2	**2**, 166(6)	**2**, 833(3)
3	**3**, 166(6)	**3**, 833(3)
4	**4**, 166(6)	**4**, 833(3)

Теперь представим их по модулю

$$m_\eta = \frac{1}{h} = \frac{m}{j\,(m)} = \frac{6}{3} = 2,$$

и, аналогично, разместим в таблице 3пр.:

Таблица 3пр.

n	Кл. 1	Кл.2
0	**0**,333(3)	**1,**666(6)
1	**2,**333(3)	**3,**666(6)
2	**4**,333(3)	**5,**666(6)
3	**6,**333(3)	**7,**666(6)
4	**8,**333(3)	**9,**666(6)

Вывод: Структурная постоянная η_i упорядочивает и делает *счетными* несравнимые по модулю m классы взаимно простых чисел по этому модулю.

Количество целых чисел m классов

Целая часть произведения структурной постоянной η_i на произвольное целое число x определяет количество чисел, принадлежащих m классам по модулю m.

$$[\eta_i \cdot x] = \xi(x) \qquad (41),$$

где $\xi(x)$ - количество целых чисел m классов среди чисел натурального ряда $\leq x$.

Таким образом, структурирование системы чисел из классов чисел, несравнимых по модулю m , преобразует исходное множество чисел (по целой части нормированных чисел) во множество чисел натурального ряда. Появляется возможность эффективного использования, как аппарата аналитической теории чисел, так и – известных соотношений и формул для натурального ряда чисел.

Уникальность числа 30

Рассмотрим, дополнительно, некоторые свойства числа 30.

Во-первых, каноническое разложение числа 30 состоит из первых трех простых чисел, не вошедших в джойнт ряд:

$$\mathbf{2 \cdot 3 \cdot 5 = 30}, \qquad (42).$$

Во-вторых, приведенная система вычетов по модулю 30 состоит из $\varphi(30) = 8$ ***простых*** чисел:

$$\mathbf{1,\ 7,\ 11,\ 13,\ 17,\ 19,\ 23,\ 29;} \qquad (43).$$

В-третьих, сумма симметрично расположенных в ряду вычетов по (*mod 30)* , выражение (43), попарно равна этому модулю:

$$\mathbf{1 + 29 = 7 + 23 = 11 + 19 = 13 + 17 = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30} \qquad (44).$$

Таких симметричных пар всего равно

$$\boldsymbol{\varphi(30) / 2 = 4} \qquad (45).$$

Соответственно, сумма первых восьми чисел джойнт ряда равна

$$\boldsymbol{S_p} = \sum_{i=1}^{8} p_i = \frac{j\,(m)}{2} m = 1 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 = \frac{8}{2} 30 = 120, \quad \mathbf{(46).}$$

Сумма джойнт ряда чисел за n- *ого* периода для $\varphi(m)$ классов чисел по модулю m

$$\boldsymbol{S_{p,n}} = \frac{m j\,(m)}{2} + m j\,(m) \cdot n = m j\,(m) \frac{2n+1}{2} \qquad (47).$$

Сумма чисел для произвольного периода джойнт ряда по модулю 30

$$\boldsymbol{S_{p,n}} = 30 \cdot 8 \frac{2n+1}{2} = 120(2n + 1) \qquad (48)$$

ГЛАВА 2

СТРУКТУРА НАТУРАЛЬНОГО РЯДА ЧИСЕЛ

§1. Джойнт ряд чисел

Приведенная система вычетов, несравнимых по модулю 30, представляет собой число классов или функцию Эйлера $\varphi(30) = 8$.
Все эти числа не только взаимно простые с модулем, но и простые по определению.
Эти восемь простых чисел образуют джойнт ряд с периодом Т = 30; структурной постоянной $h = \frac{j(m)}{m} = \frac{8}{30} =$ *0,266(6);* суммой первых восьми простых чисел (за один период, *n = 0)* $\sum_{i=1}^{i=8} p_i = \frac{j(m)}{2} m = \frac{8 \cdot 30}{2} = 120$.
Назовем числа приведенной системы вычетов, несравнимых по модулю 30, ***порождающими числами***:

$$p_i = \mathbf{1; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29} \qquad (49)$$

Джойнт ряд для n: от n = 0 до n = 60 . **Таблица 5.**

p(x) + q(x) = 279 + 209 = 488=[h´x_{max}]=[0.2666´1831]

0	7	11	13	17	19	23	29	31
1	37	41	43	47	49	53	59	61
2	67	71	73	77	79	83	89	91
3	97	101	103	107	109	113	119	121
4	127	131	133	137	139	143	149	151
5	157	161	163	167	169	173	179	181
6	187	191	193	197	199	203	209	211
7	217	221	223	227	229	233	239	241
8	247	251	253	257	259	263	269	271
9	277	281	283	287	289	293	299	301
10	307	311	313	317	319	323	329	331
11	337	341	343	347	349	353	359	361
12	367	371	373	377	379	383	389	391
13	397	401	403	407	409	413	419	421
14	427	431	433	437	439	443	449	451
15	457	461	463	467	469	473	479	481
16	487	491	493	497	499	503	509	511
17	517	521	523	527	529	533	539	541
18	547	551	553	557	559	563	569	571
19	577	581	583	587	589	593	599	601
20	607	611	613	617	619	623	629	631
21	637	641	643	647	649	653	659	661
22	667	671	673	677	679	683	689	691
23	697	701	703	707	709	713	719	721
24	727	731	733	737	739	743	749	751
25	757	761	763	767	769	773	779	781
26	787	791	793	797	799	803	809	811
27	817	821	823	827	829	833	839	841
28	847	851	853	857	859	863	869	871
29	877	881	883	887	889	893	899	901
30	907	911	913	917	919	923	929	931
31	937	941	943	947	949	953	959	961
32	967	971	973	977	979	983	989	991
33	997	1001	1003	1007	1009	1013	1019	1021
34	1027	1031	1033	1037	1039	1043	1049	1051
35	1057	1061	1063	1067	1069	1073	1079	1081
36	1087	1091	1093	1097	1099	1103	1109	1111
37	1117	1121	1123	1127	1129	1133	1139	1141
38	1147	1151	1153	1157	1159	1163	1169	1171
39	1177	1181	1183	1187	1189	1193	1199	1201
40	1207	1211	1213	1217	1219	1223	1229	1231
41	1237	1241	1243	1247	1249	1253	1259	1261
42	1267	1271	1273	1277	1279	1283	1289	1291
43	1297	1301	1303	1307	1309	1313	1319	1321
44	1327	1331	1333	1337	1339	1343	1349	1351
45	1357	1361	1363	1367	1369	1373	1379	1381
46	1387	1391	1393	1397	1399	1403	1409	1411
47	1417	1421	1423	1427	1429	1433	1439	1441
48	1447	1451	1453	1457	1459	1463	1469	1471
49	1477	1481	1483	1487	1489	1493	1499	1501
50	1507	1511	1513	1517	1519	1523	1529	1531
51	1537	1541	1543	1547	1549	1553	1559	1561
52	1567	1571	1573	1577	1579	1583	1589	1591
53	1597	1601	1603	1607	1609	1613	1619	1621
54	1627	1631	1633	1637	1639	1643	1649	1651
55	1657	1661	1663	1667	1669	1673	1679	1681
56	1687	1691	1693	1697	1699	1703	1709	1711
57	1717	1721	1723	1727	1729	1733	1739	1741
58	1747	1751	1753	1757	1759	1763	1769	1771
59	1777	1781	1783	1787	1789	1793	1799	1801
60	1807	1811	1813	1817	1819	1823	1829	1831

Джойнт ряд в Таблице 5 представлен в соответствии с формулой ряда:

$$\boldsymbol{X_{n,i} = p_i + 30n} \qquad (50),$$

где p_i берутся из выражения *(49).*

Примечание. *В приведенной таблице джойнт ряд рассчитан для p_i =7;11;13;17;19;23;29;31, то есть вместо единицы взято число 31. И так как единица в джойнт ряду выполняет роль нуля (см. таблицу 4, первый столбец) в соответствующем ему натуральном ряду, то и не сказывается на последующих процедурах и вычислениях с джойнт рядом.*

§2. Ряд составных нечетных чисел, кратных числам 3 и 5, в структуре натурального ряда чисел

Составные нечетные, кратные числам 3 и 5, числа, содержащиеся в числе 30:

$$\boldsymbol{g_i = 3;\ 5;\ 9;\ 15;\ 21;\ 25;\ 27,} \qquad (51).$$

Их количество равно:

$$\frac{m}{2} - j\,(m) = \frac{30}{2} - 8 = 7 \qquad (52).$$

Соответственно, структурная постоянная совместного ряда нечетных чисел:

$$\eta_{2n-1} = \frac{\frac{m}{2} - j\,(m)}{m} = \frac{m - 2j\,(m)}{2m} = \frac{1}{2} - \frac{j\,(m)}{m} = \frac{1}{2} - h = 0{,}5 - 0{,}266(6) = 0{,}233(3) \quad (53),$$

или в общем виде:

$$\eta_{2n-1} = \frac{1}{2} - h \qquad \textit{(54).}$$

Сумма нечетных чисел (51):

$$S_{2n-1} = \frac{j\,(m) - 1}{2} m \qquad (55),$$

и для m =30: $S_{2n-1} = \frac{8-1}{2} 30 = 105$, (56).

Для n – ого периода (Т = 30) общая формула нахождения суммы чисел:

$$S_{2n-1} = \frac{j\,(m) - 1}{2} m + m(\varphi(m)\ -1) \cdot n = m(j\,(m) - 1)\frac{2n+1}{2} \qquad \textit{(57)}$$

Для нечетных чисел (31) также можно построить ряд чисел по аналогии с джойнт рядом:

$$Y_{n,i} = g_i + 30n \qquad (58).$$

Таблица 6.

Нечетные составные числа натурального ряда чисел

n	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
0	**3**	**5**	**9**	**15**	**21**	**25**	**27**
1	**33**	**35**	**39**	**45**	**51**	**55**	**57**
2	**63**	**65**	**69**	**75**	**81**	**85**	**87**
3	**93**	**95**	**95**	**105**	**111**	**115**	**117**
4	**123**	**125**	**129**	**135**	**141**	**145**	**147**
5	**153**	**155**	**159**	**165**	**171**	**175**	**177**
6	**183**	**185**	**189**	**195**	**201**	**215**	**207**
7	**213**	**215**	**219**	**225**	**231**	**235**	**237**
8	**243**	**245**	**249**	**255**	**261**	**265**	**267**
9	**273**	**275**	**279**	**285**	**291**	**295**	**297**
10	**303**	**305**	**309**	**315**	**321**	**325**	**327**
11	**333**	**335**	**339**	**345**	**351**	**355**	**357**
12	**363**	**365**	**369**	**375**	**381**	**385**	**387**
13	**393**	**395**	**399**	**405**	**411**	**415**	**417**
14	**423**	**425**	**429**	**435**	**441**	**445**	**447**
15	**453**	**455**	**459**	**465**	**471**	**475**	**477**
16	**483**	**485**	**489**	**495**	**501**	**505**	**507**
17	**513**	**515**	**519**	**525**	**531**	**535**	**537**
18	**543**	**545**	**549**	**555**	**561**	**565**	**567**
19	**573**	**575**	**579**	**585**	**591**	**595**	**597**

Уже из приведенной таблицы видно, что нечетные числа структурно разделяются на числа с окончанием 5 и числа, с окончаниями 3, 9 и 7.

Последнее утверждение отражается и в соответствующих матрицах натурального ряда чисел:

Таблица 7.

1		9		7		5		3		1		9		7		5		3
1							55										145	
2								65										155
3	3		21		39		57		75		93		111		129		147	
4										85								
5	5										95							
6		15		33		51		69		87		105		123		141		159
7			25										115					
8				35										125				
9	9		27		45		63		81		99		117		135		153	

Таким образом, структурная постоянная для ряда нечетных чисел может быть представлена суммой двух структурных постоянных: структурной постоянной нечетных составных чисел с окончанием 3 и нечетных составных чисел с окончанием 5.

$$\eta_{2n-1} = \eta_3 + \eta_5 \qquad (59)$$

Из таблицы 6 следует, что в каждом периоде в 30 чисел находится четыре числа с окончанием 3 и три числа с окончанием 5. Также, из таблицы 7 видно, что в каждой структурной матрице, с периодом следования 90 чисел, находятся 12 чисел с окончанием 3 и 9 чисел с окончанием 5. Соответственно, запишем численные выражения структурных постоянных:

$$\boldsymbol{\eta_3} = \frac{4}{30} = \frac{12}{90} = 0{,}133(3) \quad (60),$$

$$\boldsymbol{\eta_5} = \frac{3}{30} = \frac{9}{90} = 0{,}1 \quad (61),$$

Используя выражение для структурной постоянной джойнт ряда (54), запишем

$$\boldsymbol{\eta_{2n-1}} = \frac{1}{2} - h = \boldsymbol{\eta_3} + \boldsymbol{\eta_5} \quad (62),$$

откуда:

$$\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\eta_3} + \boldsymbol{\eta_5} = ½ = 0{,}5 \quad (63).$$

§3. Ряд четных чисел, кратных числу 2, в структуре натурального ряда чисел

Четные числа, содержащиеся в числе 30:

$$\boldsymbol{h_i} = 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 \quad (64).$$

Общая формула ряда четных чисел в натуральном ряду чисел:

$$\boldsymbol{Z_{n,i}} = \boldsymbol{h_i} + 30n \quad (65)$$

Общее количество четных чисел в числе 30 равно 15, соответственно, структурная постоянная четных чисел:

$$\eta_{2n} = \frac{15}{30} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2} = 0{,}5 \quad (66).$$

Для нахождения суммы четных чисел в числе 30 воспользуемся тривиальным свойством перевода четного числа в нечетное: от каждого четного числа отнимем единицу

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29; *(67).*

Таким образом, полученный ряд чисел есть сумма семи нечетных составных чисел и восьми простых чисел, для которых у нас уже имеются формулы расчета сумм. Дополнительно, необходимо в суммировании чисел учитывать предварительно отнятые 15 единиц. Следовательно, общая сумма четных чисел числа 30:

$$S_{2n} = S_{2n-1} + S_p + \frac{m}{2} = m\frac{j\,(m)-1}{2} + m\frac{j\,(m)}{2} + \frac{m}{2} = mj\,(m) \qquad (68)$$

и для $m = 30$: $S_{2n} = 30 \cdot 8 = 240$.

Теперь можно подсчитать общую сумму чисел числа 30:

$$S_m = S_{2n} + S_{2n-1} + S_p = 2(S_{2n-1} + S_p) + \frac{m}{2} = 2m \cdot j\,(m) - \frac{m}{2} = m\frac{4j\,(m)-1}{2}, \quad (69)$$

Подставляя значения $m = 30$ *и* $\varphi(m) = 8$ *в* *(68):*

$$S_m = 30(4 \cdot 8 - 1)/2 = 465.$$

Проверка:

$$S_{30} = \frac{m(m+1)}{2} = \frac{30 \times 31}{2} = 465.$$

Если приравнять выражение (69) к известному выражению суммы n *чисел:*

$$m\frac{4j\,(m)-1}{2} = \frac{m(m+1)}{2},$$

и выразить $\varphi(m)$*, то:*

$$\varphi(m \cdot n) = \frac{mn + 2n}{4} = n\frac{m+2}{4} \qquad (70),$$

где n *– целое.*

В частности, для $m=30$ *и* $n=1$*, имеем:*

$$\varphi(30) = \frac{30+2}{4} = 8.$$

ГЛАВА 3

ИЗОМОРФНЫЕ СВОЙСТВА РЯДОВ ЧЕТНЫХ И НЕЧЕТНЫХ ЧИСЕЛ НАТУРАЛЬНОГО РЯДА

Рассмотрим изоморфные свойства выявленых математических структур – числовых рядов четных, нечетных составных (кратных 3 и 5) чисел и чисел джойнт ряда.

Изоморфизм двух математических структур – это взаимнооднозначное соответствие между совокупностями элементов первой и второй структуры, сохраняющее определенные на этих структурах операции и отношения[25].

Определим для всех выявленных рядов чисел в структуре натурального ряда чисел параметр, задающий изоморфизм выделенным математическим структурам с Натуральным Рядом[26].

§1. Джойнт ряд чисел

Действительно, джойнт ряд в Натуральном Ряду чисел занимает «особое» место. Джойнт ряд состоит из простых (1, 7, 11…) и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел с идентичными отличительными признаками и общей формулой формирования джойнт ряда (50): $X_{n,i} = p_i + 30n$, которые связаны между собой Законом обратной связи (1): $q(x) + \pi(x) = [\eta x]$. Первые восемь простых чисел: p_i = (1; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29). Структурная постоянная η= *0,266(6)* «играет роль» *изоморфной константы перевода* чисел джойнт ряда в последовательность чисел изоморфного ряда. При этом целая часть чисел этого ряда «выстраивается» в последовательность чисел Натурального Ряда, то есть становится полностью эквивалентной Натуральному Ряду.
Джойнт ряд составляет 26,66(6)% всех чисел Натурального Ряда.

В таблице 8 представлены результаты нормирования джойнт ряда.

Таблица 8.

p_i	1	7	11	13	17	19	23	29
ηx	0,26(6)	1,86(6)	2,93(3)	3,46(6)	4,53(3)	5,06(6)	6,13(3)	7,73(3)
$[\eta x]$	0	1	2	3	4	5	6	7
$X_{1,i}$	31	37	41	43	47	49	53	59
ηx	8,26(6)	9,86(6)	10,93(3)	11,46(6)	12,53(3)	13,06(6)	14,13(3)	15,73(3)
$[\eta x]$	8	9	10	11	12	13	14	15

Здесь: ηx = *0,26(6); 1,86(6);…15,73(3)…изоморфный Натуральному Ряду* джойнт ряд чисел.

[25] В.А. Успенский. Закономерности развития современной математики. М. «НАУКА», 1987. с.106 - 155

[26] Натуральный Ряд - с большой, или прописной, буквы – это совокупность всех натуральных чисел. Если мы знаем что такое натуральное число и понимаем слова «совокупность всех», то мы знаем и что такое Натуральный Ряд.

§2. Ряд нечетных составных чисел (кратных 3 и 5)

Назовем, для краткости, ряд нечетных составных (кратных 3 и 5), как РНС3;5. Этот ряд содержит нечетные составные числа, кратные как числам 3^k, 5^r и $X^s_{n.i}$ так и их комбинациям: $3^k \cdot 5^r X^s_{n.i}$. Первые семь нечетных составных чисел g_i = (3, 5, 9, 15, 21, 25, 27) формируют РНС3;5 по формуле: $Y_{n,i} = g_i + 30n$.

Структурная постоянная РНС3;5, из (54): $\eta_{2n-1} = \frac{1}{2} - h = 0{,}233(3)$, также как и в джойнт ряде является *изоморфической константой перевода* последовательности чисел РНС3;5 в эквивалентные числа изоморфного ряда. Также, целая часть изоморфных чисел РНС3;5 создает эквивалентный Натуральный Ряд чисел. Количество РНС3;5 в Натуральном Ряду чисел составляет 23,333(3)% от общего количества чисел. В таблице 9 показаны результаты нормирования РНС3;5.

Таблица 9.

g_i	3	5	9	15	21	25	27
$\eta_{2n-1}x$	0,699(9)	1,166(6)	2,099(9)	3,499(9)	4,899(9)	5,833(3)	6,299(9)
$[\eta_{2n-1}x]$	0	1	2	3	4	5	6
$Y_{n,i}$	33	35	39	45	51	55	57
$\eta_{2n-1}x$	7,699(9)	8,166(6)	9,099(9)	10,499(9)	11,899(9)	12,833(3)	13,299(9)
$[\eta_{2n-1}x]$	7	8	9	10	11	12	13

Здесь $\eta_{2n-1}x$ *= 0,699(9); 1,166(6)…13,299(9) изоморфный Натуральному Ряду ряд чисел, кратных 3 и 5.*

§3. Ряды нечетных составных чисел кратных, раздельно, 3 и - кратных 5

Из общего ряда РНС3;5 выделим ряд нечетных составных чисел, кратных 3 и – кратных 5. Структурные постоянные для этих рядов чисел в сумме равны структурной постоянной РНС3;5: $\eta_{2n-1}=\eta_3 + \eta_5$.

Из (60): $\eta_3 = \frac{4}{30} = \frac{12}{90} = 0{,}133(3)$; из (61): $\eta_5 = \frac{3}{30} = \frac{9}{90} = 0{,}1$.

В свою очередь, ряд нечетных составных чисел, кратных 5 разбивается на два ряда, с числами, кратными 3 и 5, и - кратными только 5. Это можно увидеть из таблицы 7, сравнивая инварианты: числа, кратные 3 и 5 имеют инварианты Inv_3 = 3; 6; 9, а числа кратные только 5 – $Inv_5 = 1; 2; 4; 5; 7; 8$. Соответственно, структурные постоянные вновь выделенных рядов из ряда с $\eta_5 = 0{,}1$, будут равны: $\eta_{5:3} = \frac{3}{90} = \frac{1}{30} = 0{,}033(3)$ *и* $\eta_{5:5} = \frac{6}{90} = \frac{2}{30} = 0{,}066(6)$. Таким образом, используя данные результаты, представим изоморфные Натуральному Ряду три ряда нечетных составных чисел, кратных 3; кратных 3 и 5 из ряда кратного 5, соответственно, в таблице 10, 11 и 12.

Таблица 10.

$g_{i,3}$	3	9	21	27
$\eta_3 x$	0,399(9)	1,199(9)	2,799(9)	3,599(9)
$[\eta_3 x]$	0	1	2	3
$Y_{n,i,3}$	33	39	51	57
$\eta_3 x$	4,399(9)	5,199(9)	6,799(9)	7,599(9)
$[\eta_3 x]$	4	5	6	7

Здесь $\eta_3 x$ = *0,39(9); 1,19(9);…7,59(9)… изоморфный Натуральному Ряду ряд чисел, кратных 3. Общая формула ряда:* $Y_{n,i,3} = g_{i,3} + 30n$; $g_{i,3} = 3; 9; 21; 27$. ***Этот ряд содержит нечетные составные числа, кратные как числам*** 3^k***, и*** $X^s_{n.i}$ ***так и их комбинациям:*** $3^k \cdot X^s_{n.i}$.

Таблица 11.

$g_{i,5:3}$	5	25
$\eta_{5:5} x$	0,33(3)	1,66(6)
$[\eta_{5:5} x]$	0	1
$Y_{5:5}$	35	55
$\eta_{5:5} x$	2,33(3)	3,66(6)
$[\eta_{5:5} x]$	2	3
$Y_{5:5}$	65	85
$\eta_{5:5} x$	4,33(3)	5,66(6)
$[\eta_{5:5} x]$	4	5

Здесь $\eta_{5:5} x$ *=0,33(3); 1,66(6);…5,66(6)… изоморфный Натуральному Ряду ряд чисел с окончанием 5 и кратных 5. Общая формула ряда:* $Y_{5:5} = g_{i,5:5} + 30n$; $g_{i,5:5} = 5;\ 25$. ***Этот ряд содержит нечетные составные числа, кратные как числам*** 5^r***, и*** $X^s_{n.i}$ ***так и их комбинациям:*** $5^r \cdot X^s_{n.i}$.

Таблица 12.

$g_{i,5:3}$	15
$\eta_{5:3} x$	0,499(9)
$[\eta_{5:3} x]$	0
$Y_{5:3}$	45
$\eta_{5:3} x$	1,499(9)
$[\eta_{5:3} x]$	1
$Y_{5:3}$	75
$\eta_{5:3}\ x$	2,499(9)
$[\eta_{5:3} x]$	2
$Y_{5:3}$	105
$\eta_{5:3} x$	3,499(9)
$[\eta_{5:3} x]$	3

Здесь $\eta_{5:3} x$ = *0,499(9); 1,499(9); …3,499(9)…ряд, изоморфный Натуральному Ряду чисел, с окончанием 5 и кратных 3. Общая формула ряда:* $Y_{5:3} = g_{i,5:3} + 30n$; $g_{i,5:3} = 15$. ***Этот ряд содержит нечетные составные числа,***

кратные как числам 3_5^k, 5^r и $X_{n.i}^s$ так и их комбинациям: $\cdot 5^r X_{n.i}^s$; $3_5^k \cdot 5^r$; $3_5^k \cdot 5^r X_{n.i}^s$; $3_5^k X_{n.i}^s$.

§4. Ряд четных чисел

Для ряда четных чисел необходимо заметить, что для него имеют место все сочетания рядов нечетных чисел, с учетом комбинации с множителем 2^e. Таким образом, для четного ряда чисел, имеем:

2^e; $2^e X_{n.i}^s$; $2^e 3^k$; $2^e 3^k X_{n.i}^s$; $2^e 3_5^k$; $2^e 5^r$; $2^e 5^r X_{n.i}^s$; $2^e 3_5^k \cdot 5^r$; $2^e 3_5^k X_{n.i}^s$.

Четные числа можно также разбить на два класса чисел, отличающихся инвариантами при периоде повторения матрицы четных чисел, равном 90:

I. Inv = (2; 4; 6), количество четных чисел = 20;

II. Inv = (1; 3; 5; 7; 9), количество четных чисел = 25.

Структурная постоянная ряда четных чисел: $\eta_{2n} = \frac{1}{2} = 0{,}5$.

§5. Количественное распределение классов чисел Натурального Ряда

В результате матричного анализа структуры Натурального Ряда чисел мы обнаружили, во-первых: тривиальная сортировка чисел на четные и нечетные;

- во-вторых: классификация четных чисел на два класса по принадлежности к группе инвариантов;
- в третьих: группировка нечетных чисел по инвариантам и окончаниям чисел на четыре класса.

Количественное распределение всех чисел Натурального Ряда, разбитого на упомянутые выше классы чисел, неизменно для каждого периода повторения (T = 90) матрицы чисел. Поэтому, в качестве общего распределения чисел приведем диаграмму распределения чисел различных классов за один период T =90 и для nT , n =1, 2, 3, 4.

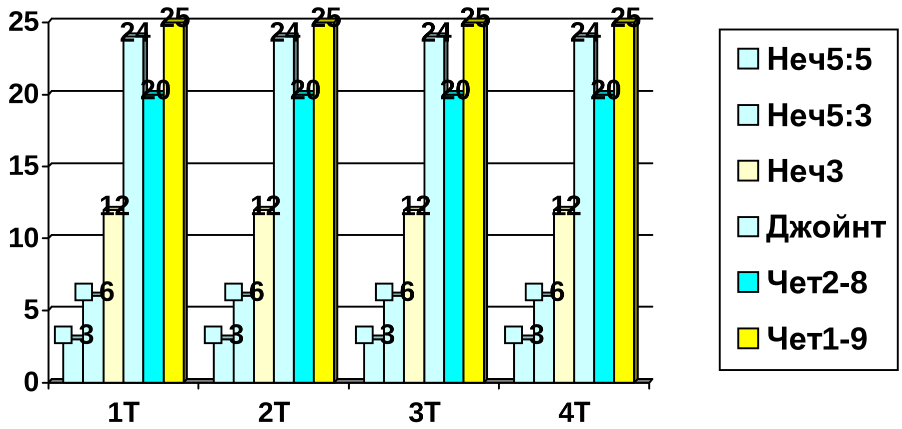

Рис.1 Распределение чисел Натурального
Ряда в одном периоде Т =90 и за 4 периода следования.

Количественно, по классам, числа Натурального Ряда распределены следующим образом:

- 3 числа, 3,33(3)% -чисел класса $Y_{5:3}$ *с окончанием 5 и кратных 3;*
- 6 чисел, 6,66(6)% - чисел класса $Y_{5:5}$ *с окончанием 5 и кратных 5;*
-12 чисел, 13,33(3)% -чисел класса $Y_{n,i,3}$ *с окончанием 3 и кратных 3;*
- 21 число, 23,33(3)% - чисел класса $Y_{n,i}$ с окончанием 3 и 5 и кратных 3 и 5;
- 24 числа, 26,66(6)% чисел Джойнт ряда $X_{1,i}$;
- 20 чисел, 22,22(2)% чисел четных с Inv = (2; 4; 6);
- 25 чисел, 27,77(7)% чисел четных с Inv = (1; 3; 5; 7; 9).

ГЛАВА 4

МЕТОД НАХОЖДЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ НАТУРАЛЬНОГО РЯДА ЧИСЕЛ

§1. Джойнт ряд

В процессе анализа числовой последовательности, удовлетворяющей характеристическим параметрам структурной матрицы и приведенной системы вычетов по модулю 30, обнаружилось, что указанным параметрам удовлетворяют не только простые числа: 7, 11, 13, 17,…, но и числа составные: 49, 77, 91, 119, 121,… . Таким образом, скрининг[27] простых чисел, осуществляемый матрицей на 24 ячейки, формирует так называемый джойнт ряд простых и составных чисел. Но, что удивительно, составные числа образуются в матрице в строгой закономерности: простые числа, начиная с первого числа 7, коммутируют друг с другом, последовательно заполняя ячейки матрицы. Так, первые составные числа из простых сомножителей можно представить следующим образом:

7×7; 7×11; 7×13; 7×17; 11×11; 7×19; 11×13 и т.д.

Следовательно, структурная матрица “отслеживает” составные числа из простых сомножителей (≥7) и выявляет закономерность изменения относительного количества простых чисел в натуральном ряду чисел.

Таким образом, учитывая изложенное и Закон обратной связи чисел, можно сформулировать следующее заключение:

«Распределение простых чисел в натуральном ряду чисел формируется Законом обратной связи простых и составных из простых сомножителей (≥7) чисел и определяется закономерностью заполнения ячеек структурной матрицы составными числами по принципу закономерной коммутации простых чисел друг с другом».

Основываясь на полученных выводах, задачу поиска количества простых чисел при заданном натуральном $x \leq X$ можно свести к задаче – от «противного», другими словами, к поиску количества составных чисел джойнт ряда.

Покажем, что джойнт ряд обладает свойством счетности, т.е. докажем возможность сопоставления множества указанного ряда чисел с множеством натурального ряда чисел.

Каждый период $T = 90$ натурального ряда чисел содержит в себе 24 числа джойнт ряда. Выпишем первые 24 числа указанного ряда:

$$\begin{array}{cccccccc} 7, & 11, & 13, & 17, & 19, & 23, & 29, & 31, \\ 37, & 41, & 43, & 47, & 49, & 53, & 59, & 61, \\ 67, & 71, & 73, & 77, & 79, & 83, & 89, & 91. \end{array} \qquad (71)$$

[27] Скрининг –(с англ.) - просеивание

Все числа в порядке возрастания сгруппированы в три группы по 8 чисел, имеющих одинаковые окончания. Как видно, каждый столбец указанной таблицы чисел можно представить следующей рекуррентной формулой:

$$p_i + 30n \qquad (72)$$

где: $p_i = 7,\ 11,\ 13,\ 17,\ 19,\ 23,\ 29,\ 31$ это восемь первых простых чисел джойнт ряда, $n = 1,\ 2,\ 3...$. Т.е. 8 простых чисел с периодом, равным 30. Отношение же числа 8 к числу 30 тоже дает постоянную $h = \frac{8}{30} = \frac{24}{90} =$ 0,266666...

Назовем числа $p_i = 7,\ 11,\ 13,\ 17,\ 19,\ 23,\ 29,\ 31$ – порождающими числами джойнт ряда, т.к. зная только эти восемь чисел и период Т = 30, можно по формуле (20) воссоздать весь джойнт ряд.

Счетность джойнт ряда, подтверждающая закономерность (71), определяется следующим образом. Составим произведение структурной постоянной η на первые шестнадцать чисел джойнт ряда. Результаты этой операции представлены в Таблице 1.4.

Таблица 13.

p_i	7	11	13	17	19	23	29	31
$[\eta * p_i]$	1	2	3	4	5	6	7	8
$\{\eta * p_i\}$	**.866**	**.933**	**.466**	**.533**	**.066**	**.133**	**.733**	**.266**

Продолжение Таблицы 13.

p_i	37	41	43	47	49	53	59	61
$[\eta * p_i]$	9	10	11	12	13	14	15	16
$\{\eta * p_i\}$	**.866**	**.933**	**.466**	**.533**	**.066**	**.133**	**.733**	**.266**

Примечание к таблице:

1) $[\eta * p_i]$ - целая часть произведения;
2) $\{\eta * p_i\}$ - мантисса.

Как видно из третьей строки таблицы 13, мантисса $\{\eta * p_i\}$ имеет период, равный восьми: так, мантисса .8666#, соответствующая числу семь, равна мантиссе .8666# числа тридцать семь.

Таким образом, период повторения мантиссы свидетельствует о справедливости закономерности (71), а целая часть произведения - о счетности джойнт ряда.

Обозначим мантиссу $\{\eta * p_i\}$ = r_i, тогда для произведения η на выражение формулы (72) запишем:

$$h \times (p_i + 30n) = h \cdot p_i + 8n = n_i + r_i + 8n \qquad (73)$$

где n_i: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; r_i соответственно: 0,866=3,25h; 0,933=3,5h; 0,466=1,75h; 0,533=2h; 0,066=0,25h; 0,133=0,5h; 0,733=2,75h;0,266=h.

Представим сумму первых восьми членов ряда простых и составных чисел как сумму восьми членов натурального рядя чисел минус $\sum_1^8 r_i = 15 \cdot h = 4$:

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8= $h7 + h11 + h13 + h17 + h19 + h23 + h29 + h31 - 15h$,

и далее:

$$\sum_{i=1}^{i=8} n_i = h \cdot \sum_{i=1}^{i=8} p_i - \sum_{i=1}^{i=8} r_i \qquad (74)$$

И т.к. $\sum n = \frac{n(n+1)}{2}$, то (74) в общем виде:

$$h\sum_1^n p = \sum_1^n n + \frac{n}{2} \quad = \frac{n(n+2)}{2} \qquad (75)$$

Таким образом, видно, что ряд простых и составных из простых сомножителей чисел однозначно сопоставляется с рядом натуральных чисел.

Отметим, что принадлежность произвольного натурального числа к джойнт ряду теперь определяется достаточно просто:

«Если мантисса $\{\eta * x\} = \{\eta * p_i\}$, то это число принадлежит джойнт ряду».

Подробное аналитическое исследование джойнт ряда: формулы для расчета суммы квазигармонического ряда (для $1/p_i$ – чисел, обратных числам джойнт ряда), формула и алгоритм нахождения количества составных и простых чисел, представлено в первой книге автора[28].

[28] А.В. Баяндин. К распределению простых чисел в натуральном ряду чисел. «НАУКА», Новосибирск,1999, СИФ РАН, ISBN 5-02-031549-4, стр. 28-32

«Пока не достигнуто численное определение неизвестных, до тех пор решение остается неполным или бесполезным, ибо истина, которую мы хотим открыть, остается столь же сокрытою в глубине аналитических выражений, как и в самом физическом вопросе».

Фурье.

§2. Синтез ряда простых и составных из простых сомножителей ^{3} 7 чисел

Теоретические основы синтеза

Теоретические результаты использования метода скрининга, метода, основанного на применении матрицы на 24 числа (характеристические параметры матрицы: 6 цифровых корней чисел и 4 окончания – цифры в младшем разряде) к натуральному ряду чисел, позволили выявить периодические закономерности для изменения количества простых чисел и чисел, составленных из простых сомножителей $\geq$ 7. Во-первых, указанные числа связаны друг с другом Законом обратной связи чисел:

$$\pi(x) + q(x) = [\eta * x] \qquad (76)$$

где $\pi(x)$ – количество простых чисел, не превышающих число X,

$q(x)$ – количество составных чисел из простых сомножителей с минимальным простым сомножителем $p_1 \geq 7$, не превышающих некоторое заданное число X,

η = 0.2666(6)- структурная постоянная джойнт ряда, т.е. ряда из простых чисел и псевдопростых чисел.

Во-вторых, эти числа заполняют собой джойнт ряд, имея одинаковые характеристические параметры структурной матрицы и равный период повторения чисел джойнт ряда (T = 30).

Периодическая закономерность изменения чисел джойнт ряда позволяет рассчитывать их значения по формулам, что значительно упрощает анализ чисел на простоту, в том числе – разложение произвольных составных чисел на простые множители. В отличие от современных методов поиска простых чисел, основанных на ***анализе*** (возможности разложения сколь угодно большого числа на простые множители и вероятностных приближениях), разработанный метод - метод ***синтеза*** ряда простых и составных чисел по простым формулам.

Одним из следствий Закона (24) является периодическая закономерность формирования джойнт ряда в виде таблицы из восьми рядов чисел. Столбцы таблицы соответствуют восьми порождающим простым числам $p_i = 7$, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31 с периодом Т =30, а строки образуют порядковый номер периода повторения:

$$n = \frac{X - p_i}{T} \qquad (77)$$

где p_i - одно из первых восьми «порождающих» простых чисел,
Т = 30 период повторения для каждого из восьми рядов чисел,
X - заданное или искомое простое (составное) число джойнт ряда.
Джойнт ряд простых и составных чисел имеет следующий вид:

$$\boldsymbol{X_{n,i} = p_i + 30n} \qquad (78)$$

где p_i принимает одно из восьми значений: 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29; 31.

Структурная постоянная η определяет структурное деление натурального ряда на множество составных чисел (четных и нечетных) и множество чисел джойнт ряда (26.666(6)% всех натуральных чисел). Также, она является связующим звеном среди, казалось бы, независимых восьми внутренних рядов джойнт ряда. Это свойство структурной постоянной проявляется в упорядочивании числовой последовательности джойнт ряда, нахождении «порождающего» простого числа p_i и номера n периода повторения Т джойнт ряда.

Принадлежность произвольного числа к джойнт ряду

Способ 1.

Цифровой корень (инвариант) числа, принадлежащего джойнт ряду, принимает шесть значений:

$$\mathrm{Inv}_j = 1,\ 2,\ 4,\ 5,\ 7,\ 8. \qquad (79)$$

Окончания (цифра младшего разряда числа) чисел джойнт ряда принимают значения и имеют следующую последовательность размещений в матрице:

$$\mathrm{Ending}_i = 3,\ 1,\ 9,\ 7. \qquad (80)$$

Пример:
1)Дано число 297437 : inv = 5, Ending = 7. Следовательно, это число принадлежит джойнт ряду.

2)Дано число 237595 : inv = 4, Ending = 5. То есть, это число не принадлежит джойнт ряду из – за несоответствия окончания числа.

3) Дано число 39873 : inv = 3, Ending = 3. Значит, это число не принадлежит джойнт ряду, т.к. значение цифрового корня не соответствует имеющимся инвариантам для этого ряда.

Способ 2.

Используя счетность джойнт ряда, определяемую его свойствами: периодичностью и структурной постоянной η = 0.26666#, всегда можно определить принадлежность произвольного числа этому ряду. Для этого достаточно умножить структурную постоянную η = 0.26666# на каждый член p_i джойнт ряда.

Тогда, зная всего лишь восемь периодически повторяющихся мантисс, можно определить принадлежность произвольного числа джойнт ряду.

Пример:

1) Дано число 297437, произведение h´297437 = 79316.5333#, а мантисса с таким значением имеется у числа 17. Следовательно, число 297437 принадлежит к джойнт ряду.
2) Дано число 237595, произведение h´237595 = 63358.6666#, что не соответствует ни одному значению приведенных в таблице 13 мантисс. Следовательно, число 237595 не принадлежит джойнт ряду.
3) Дано число 39873, произведение h´39873 = 10632.7999#, что также не соответствует значениям мантисс таблицы 13. Значит, число 39873 не принадлежит джойнт ряду.

§3. Методика расчета ряда простых и ряда составных чисел из простых сомножителей ³ 7

В прикладной математике и естествознании актуальным является вопрос быстрого определения простоты произвольного числа, либо разложимости его на простые множители (факторизация числа); нахождения массивов и составления таблиц, поиск простых чисел в заданном диапазоне чисел натурального ряда и др. Все перечисленные задачи о простых числах так или иначе связаны с методом определения простоты числа, проверки этого числа на разложимость на множители и т.п. Используемые в настоящее время методы анализа, можно сказать, исчерпали себя. Хотя это, в какой-то степени является стимулом для существования современной криптографии.

Подход, изложенный в первой части настоящей статьи исключает использование современных методов анализа простых чисел. В его основу положен метод синтеза ряда простых и ряда составных чисел, базирующийся на эмпирической закономерности взаимосвязи простых и составных чисел в джойнт ряду. Новый математический «инструмент» в теории чисел - Закон динамического сохранения относительных величин количества чисел (обратной связи простых и составных чисел) дает возможность не только аналитического исследования распределения простых и составных чисел в натуральном ряду, но и - разработки процедур нахождения простых чисел, быстрого определения простоты произвольного числа.

В основу методики, как уже упоминалось выше, положен метод синтеза джойнт ряда и ряда составных чисел.

Первый этап: синтез джойнт ряда

Используя формулу (50): $\boldsymbol{X_{n,i} = p_i + 30n}$ =Q(x) для восьми первых простых “порождающих” чисел p_i = 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, составим программу расчета значений чисел джойнт ряда. Результаты расчета значений джойнт ряда по программе на алгоритмическом языке QBASIC представлены в таблице 18. Как видно из таблицы 18., для n = 60 джойнт ряд представляет собой 8 столбцов по 60 элементов (строк) в каждом столбце. Период повторения чисел в каждом столбце равен T = 30. Джойнт ряд содержит в себе как простые числа, так и составные (с наименьшим множителем ≥ 7).

Второй этап: синтез ряда составных чисел

Как показано в настоящей статье, ряд составных чисел формируется путем коммутации (перемножения) чисел джойнт ряда. Используем возможность искусственной коммутации элементов джойнт ряда Q(x) с образованием всех возможных сочетаний. Для этого достаточно последовательно перемножить элементы двух идентичных рядов Q(x) по следующему алгоритму:

$$(7+30m)\times\{(7 + 30n);(11 + 30n);(13 +30n);\ldots(31 +30n)\}; \qquad (81)$$
$$(11+30m)\times\{(11 + 30n);(13 +30n);\ldots\ (31 +30n);(7 +30(n+1))\};$$
$$(13+30m)\times\{(13+30n);(17+30n);\ldots(7+30(n+1));(11+30(n+1))\};$$

. . . . . .

$$(31+30m)\times\{(31+30n);(7+30(n+1));\ldots\qquad(29+30(n+1))\},$$

где $m \le n$, m, n = 0, 1, 2, 3, 4…

В Таблице 14 представлен массив составных чисел, рассчитанных по алгоритму на основе выражения (81); Программа 1 на языке QBASIC.

Таблица 14.

Составные числа из простых сомножителей ≥ 7 *(по Программе 1)*.

VALUE J, I? 0,0

7	***11***	***13***	***17***	***19***	***23***	***29***	***31***	- p_i

$$X_s = (a + 30I)(b + 30J);$$

217	**161**	**133**	**77**	**49**	**203**	**119**	**91**
187	**341**	**253**	**407**	**319**	**143**	**209**	**121**
247	**221**	**403**	**377**	**169**	**533**	**299**	**481**
697	**731**	**493**	**527**	**289**	**323**	**629**	**391**
817	**551**	**703**	**437**	**589**	**893**	**779**	**361**
667	**851**	**943**	**1127**	**529**	**713**	**989**	**1081**
1537	**1421**	**1363**	**1247**	**1189**	**1073**	**899**	**841**
1147	**1271**	**1333**	**1457**	**1519**	**1643**	**1829**	**961**

VALUE J, I? 0,1

427	**371**	**343**	**287**	**259**	**413**	**329**	**301**
517	**671**	**583**	**737**	**649**	**473**	**539**	**451**
637	**611**	**793**	**767**	**559**	**923**	**689**	**871**
1207	**1241**	**1003**	**1037**	**799**	**833**	**1139**	**901**
1387	**1121**	**1273**	**1007**	**1159**	**1463**	**1349**	**931**
1357	**1541**	**1633**	**1817**	**1219**	**1403**	**1679**	**1771**
2407	**2291**	**2233**	**2117**	**2059**	**1943**	**1769**	**1711**
2077	**2201**	**2263**	**2387**	**2449**	**2573**	**2759**	**1891**

VALUE J, I? 0,2

637	**581**	**553**	**497**	**469**	**623**	**539**	**511**
847	**1001**	**913**	**1067**	**979**	**803**	**869**	**781**
1027	**1001**	**1183**	**1157**	**949**	**1313**	**1079**	**1261**
1717	**1751**	**1513**	**1547**	**1309**	**1343**	**1649**	**1411**
1957	**1691**	**1843**	**1577**	**1729**	**2033**	**1919**	**1501**
2047	**2231**	**2323**	**2507**	**1909**	**2093**	**2369**	**2461**
3277	**3161**	**3103**	**2987**	**2929**	**2813**	**2639**	**2581**
3007	**3131**	**3193**	**3317**	**3379**	**3503**	**3689**	**2821**

Программа 1.

```
CLS
INPUT "VALUE J, I"; J, I
DATA 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31
READ A, B, C, D, E, F, G, H
CONST M = .2666666666666667#
FOR L = 0  TO  J  STEP 1
 FOR N = 0  TO  I  STEP 1
S1 = (A + 30 * N)
PI = (A + 30 * L)
S2 = (B + 30 * N)
P2 = (B + 30 * L)
S3 = (C + 30 * N)
P3 = (C + 30 * L)
S4 = (D + 30 * N)
P4 = (D + 30 * L)
S5 = (E + 30 * N)
P5 = (E + 30 * L)
```

S6 = (F + 30 * N)
P6 = (F + 30 * L)
S7 = (G + 30 * N)
P7 = (G + 30 * L)
S8 = (H + 30 * N)
P8 = (H + 30 * L)
S9 = (A + 30 * (N + 1))
S10= (B + 30 * (N + 1))
S11= (C + 30 * (N + 1))
S12= (D + 30 * (N + 1))
S13= (E + 30 * (N + 1))
S14= (F + 30 * (N + 1))
S15= (G + 30 * (N + 1))
Yl = PI * SI
Y2 = PI * S2
Y3 = PI * S3
Y4 = PI * S4
Y5 = PI * S5
Y6 = PI * S6
Y7 = PI * S7
Y8 = PI * S8
Y9 = P2 * S2
Y10 = P2 * S3
Yll = P2 * S4
Y12 = P2 * S5
Y13 = P2 * S6
Y14 = P2 * S7
Y15 = P2 * S8
Y16 = P2 * S9
Y17 = P3 * S3
Y18 = P3 * S4
Y19 = P3 * S5
Y20 = P3 * S6
Y21 = P3 * S7
Y22 = P3 * S8
Y23 = P3 * S9
Y24 = P3 * S10
Y25 = P4 * S4
Y26 = P4 * S5
Y27 = P4 * S6
Y28 = P4 * S7
Y29 = P4 * S8
Y30 = P4 * S9
Y31 = P4 * S10
Y32 = P4 * Sll
Y33 = P5 * S5
Y34 = P5 * S6
Y35 = P5 * S7
Y36 = P5 * S8
Y37 = P5 * S9
Y38 = P5 * S10
Y39 = P5 * Sll
Y40 = P5 * S12
Y41 = P6 * S6
Y42 = P6 * S7
Y43 = P6 * S8
Y44 = P6 * S9
Y45 = P6 * S10
Y46 = P6 * Sll

```
Y47   =   P6   *   S12
Y48   =   P6   *   S13
Y49   =   P7   *   S7
Y50   =   P7   *   S8
Y51   =   P7   *   S9
Y52   =   P7   *   S10
Y53   =   P7   *   Sll
Y54   =   P7   *   S12
Y55   =   P7   *   S13
Y56   =   P7   *   S14
Y57   =   P8   *   S8
Y58   =   P8   *   S9
Y59   =   P8   *   S10
Y60   =   P8   *   Sll
Y61   =   P8   *   S12
Y62   =   P8   *   S13
Y63   =   P8   *   S14
Y64   =   P8   *   S15

    NEXT N

    NEXT L

PRINT Y8;   Y6;  Y5;   Y2; Yl;          Y7;  Y4;  Y3
PRINT Yll;      Y15;    Y13;      Y16;  Y14;     Y10; Y12;  Y9
PRINT Y19;      Y18;    Y22;      Y21;  Y17;     Y24; Y20; Y23
PRINT Y31;      Y32;    Y28;      Y29;  Y25?     Y26; Y30; Y27
PRINT Y39;      Y35;    Y37;      Y34;  Y36;     Y40; Y38; Y33
PRINT Y42;      Y44;    Y45;      Y48;  Y41;     Y43; Y46; Y47
PRINT Y56;      Y55;    Y54;      Y53;  Y52;     Y51; Y50; Y49
PRINT Y58;      Y59;    Y60;      Y61;  Y62;     Y63; Y64; Y57

END
```

В Таблице 15 отражены результаты расчета индексов периодов повторения составных чисел Таблицы 14; Программа 2 на языке QBASIC.

Таблица 15.

Номера периодов повторения составных чисел, по Программе 2.

N = $\frac{X_s - p_i}{30}$ **.**

VALUE J, I? 0,0

7	***11***	***13***	***17***	***19***	***23***	***29***	***31***	**-**	p_i
n									
7	**5**	**4**	**2**	**1**	**6**	**3**	**2**		
6	**11**	**8**	**13**	**10**	**4**	**6**	**3**		

```
   8    7  13  12    5  17    9  15
  23   24  16  17    9  10  20  12
  27   18  23  14  19  29  25  11
  22   28  31  37  17  23  32  35
  51   47  45  41  39  35  29  27
 38  42  44  48  50  54  60  31
VALUE J, I? 0,1
  14  12  11    9    8  13  10    9
  17  22  19  24  21  15  17  14
  21  20  26  25  18  30  22  28
  40  41  33  34  26  27  37  29
  46  37  42  33  38  48  44  30
  45  51  54  60  40  46  55  58
  80  76  74  70  68  64  58  56
  69  73  75  79  81  85  91  62
VALUE J, I? 0,2
   21   19   18   16   15   20   17  16
   28   33   30   35   32   26   28  25
   34   33   39   38   31   43   35  41
   57   58   50   51   43   44   54  46
   65   56   61   52   57   67   63  49
   68   74   77   83   63   69   78  81
  109  105  103   99   97   93   87  85
  100  104  106  110  112  116  122  93
```

```
CLS
INPUT "VALUE J, I"; J, I
DATA 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31
READ A, B, C, D, E, F, G, H
CONST M = .2666666666666667#
FOR L = 0 TO J STEP 1 FOR N = 0 TO I STEP 1
S1 = (A + 30 * N)
PI = (A + 30 * L)
S2 = (B + 30 * N)
P2 = (B + 30 * L)
S3 = (C + 30 * N)
P3 = (C + 30 * L)
S4 = (D + 30 * N)
P4 = (D + 30 * L)
S5 = (E + 30 * N)
P5 = (E + 30 * L)
S6 = (F + 30 * N)
P6 = (F + 30 * L)
S7 = (G + 30 * N)
P7 = (G + 30 * L)
S8 = (H + 30 * N)
P8 = (H + 30 * L)
S9 = (A + 30 * (N + 1))
S10= (B + 30 * (N + 1))
S11= (C + 30 * (N + 1))
S12= (D + 30 * (N + 1))
S13= (E + 30 * (N + 1))
S14= (F + 30 * (N + 1))
```

```
S15= (G + 30 * (N + 1))
Yl = PI * SI
Y2 = PI * S2
Y3 = PI * S3
Y4 = PI * S4
Y5 = PI * S5
Y6 = PI * S6
Y7 = PI * S7
Y8 = PI * S8
Y9 = P2 * S2
Y10 = P2 * S3
Yll = P2 * S4
Y12 = P2 * S5
Y13 = P2 * S6
Y14 = P2 * S7
Y15 = P2 * S8
Y16 = P2 * S9
Y17 = P3 * S3
Y18 = P3 * S4
Y19 = P3 * S5
Y20 = P3 * S6
Y21 = P3 * S7
Y22 = P3 * S8
Y23 = P3 * S9
Y24 = P3 * S10
Y25 = P4 * S4
Y26 = P4 * S5
Y27 = P4 * S6
Y28 = P4 * S7
Y29 = P4 * S8
Y30 = P4 * S9
Y31 = P4 * S10
Y32 = P4 * Sll
Y33 = P5 * S5
```

Y34 = P5 * S6
Y35 = P5 * S7
Y36 = P5 * S8
Y37 = P5 * S9
Y38 = P5 * S10
Y39 = P5 * Sll
Y40 = P5 * S12
Y41 = P6 * S6
Y42 = P6 * S7
Y43 = P6 * S8
Y44 = P6 * S9
Y45 = P6 * S10
Y46 = P6 * Sll
Y47 = P6 * S12
Y48 = P6 * S13
Y49 = P7 * S7
Y50 = P7 * S8
Y51 = P7 * S9
Y52 = P7 * S10
Y53 = P7 * Sll
Y54 = P7 * S12
Y55 = P7 * S13
Y56 = P7 * S14
Y57 = P8 * S8
Y58 = P8 * S9
Y59 = P8 * S10
Y60 = P8 * Sll
Y61 = P8 * S12
Y62 = P8 * S13
Y63 = P8 * S14
Y64 = P8 * S15
XI = (Yl - 19) / 30
X2 = (Y2 - 17) / 30
X3 = (Y3 - 31) / 30
X4 = (Y4 - 29) / 30
X5 = (Y5 - 13) / 30
X6 = (Y6 - 11) / 30
X7 = (Y7 - 23) / 30
X8 = (Y8 - 7) / 30
X9 = (Y9 - 31) / 30
X10 = (Y10 - 23) / 30
Xll = (Yll - 7) / 30
X12 = (Y12 - 29) / 30
X13 = (Y13 - 13) / 30
X14 = (Y14 - 19) / 30
X15 = (Y15 - 11) / 30
X16 = (Y16 - 17) / 30
X17 = (Y17 - 19) / 30
X18 = (Y18 - 11) / 30
X19 = (Y19 - 7) / 30
X20 = (Y20 - 29) / 30
X21 = (Y21 - 17) / 30
X22 = (Y22 - 13) / 30
X23 = (Y23 - 31) / 30
X24 = (Y24 - 23) / 30
X25 = (Y25 - 19) / 30
X26 = (Y26 - 23) / 30
X27 = (Y27 - 31) / 30
X28 = (Y28 - 13) / 30
X29 = (Y29 - 17) / 30

```
X30 = (Y30     - 29) / 30
X31 = (Y31     - 7) / 30
X32 = (Y32     - 11) / 30
X33 = (Y33     - 31) / 30
X34  = (Y34  -17)   /30
X35  = (Y35  -11)   /30
X36  = (Y36  -19)   /30
X37  = (Y37  -13)   /30
X38  = (Y38  -29)   /30
X39  = (Y39  -7)    /30
X40  = (Y40  -23)   /30
X41  = (Y41  -19)   /30
X42  = (Y42  -7)    /30
X43  = (Y43  -23)   /30
X44  = (Y44  -11)   /30
X45  = (Y45  -13)   /30
X46  = (Y46  -29)   /30
X47  = (Y47  -31)   /30
X48  = (Y48  -17)   /30
X49  = (Y49  -31)   /30
X50  = (Y50  -29)   /30
X51  = (Y51  -23)   /30
X52  = (Y52  -19)   /30
X53  = (Y53  -17)   /30
X54    (Y54  -13)   /30
X55  = (Y55  -11)   /30
X56  = (Y56  -7)    /30
X57  = (Y57  -31)   /30
X58  = (Y58  -7)    /30
X59  = (Y59  -11)   /30
X60  = (Y60  -13)   /30
X61  = (Y61  -17)   /30
X62  = (Y62  -19)   /30
X63    (Y63  -23)   /30
X64  = (Y64  -29)   /30


     NEXT  N

  NEXT   L
  PRINT      ( 7);    (11);    (13);    (17);    (19);    (23);    (29);    (31)
```

PRINT	X8;	X6;	X5;	X2;	X1;	X7;	X4;	X3;
PRINT	X11;	X15;	X13;	X16;	X14;	X10;	X12;	X9;
PRINT	X19;	X18;	X22;	X21;	X17;	X24;	X20;	X23;
PRINT	X31;	X32;	X28;	X29;	X25;	X26;	X30;	X27;
PRINT	X39;	X35;	X37;	X34;	X36;	X40;	X38;	X33;
PRINT	X42;	X44;	X45;	X48;	X41;	X43;	X46;	X47;
PRINT	X56;	X55;	X54;	X53;	X52;	X51;	X50;	X49;
PRINT	X58;	X59;	X60;	X61;	X62;	X63;	X64;	X57;

```
END
```

В основу принципа исключения составных чисел из джойнт ряда положена подмеченная закономерность распределения всех составных чисел по их окончаниям (цифре младшего разряда числа: 3, 1, 9, 7) и значениям порождающих чисел **p_i = 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31 .**

Закономерность распределения составных чисел по их окончаниям и порождающим числам представлена в Таблице 16 и – 17.

Обозначения Y(ij) составных чисел соответствуют их обозначениям в Программе 1 настоящего метода.

Таблица 16.

Y1;9;19	Y9;1;31	Y17;9;19	Y25;9;19	Y33;1;31	Y41;9;19	Y49;1;31	Y57;1;31
Y2;7;17	Y10;3;23	Y18;1;11	Y26;3;23	Y34;7;17	Y42;7;7	Y50;9;29	Y58;7;7
Y3;1;31	Y11;7;7	Y19;7;7	Y27;1;31	Y35;1;11	Y43;3;23	Y51;3;23	Y59;1;11
Y4;9;29	Y12;9;29	Y20;9;29	Y28;3;13	Y36;9;19	Y44;1;11	Y52;9;19	Y60;3;13
Y5;3;13	Y13;3;13	Y21;7;17	Y29;7;17	Y37;3;13	Y45;3;13	Y53;7;17	Y61;7;17
Y6;1;11	Y14;9;19	Y22;3;13	Y30;9;29	Y38;9;29	Y46;9;29	Y54;3;13	Y62;9;19
Y7;3;23	Y15;1;11	Y23;1;31	Y31;7;7	Y39;7;7	Y47;1;31	Y55;1;11	Y63;3;23
Y8;7;7	Y16;7;17	Y24;3;23	Y32;1;11	Y40;3;23	Y48;7;17	Y56;7;7	Y64;9;29

Таблица 17.

7	**11**	**13**	**17**	**19**	**23**	**29**	**31**
Y8	Y6	Y5	Y2	Y1	Y7	Y4	Y3
Y11	Y15	Y13	Y16	Y14	Y10	Y12	Y9
Y19	Y18	Y22	Y21	Y17	Y24	Y20	Y23
Y31	Y32	Y28	Y29	Y25	Y26	Y30	Y27
Y39	Y35	Y37	Y34	Y36	Y40	Y38	Y33
Y42	Y44	Y45	Y48	Y41	Y43	Y46	Y47
Y56	Y55	Y54	Y53	Y52	Y51	Y50	Y49
Y58	Y59	Y60	Y61	Y62	Y63	Y64	Y57

Необходимо отметить, что в соответствии с выражением (81) для расчета составных чисел, для любого сочетания значений m, n рассчитывается матрица (8 × 8) чисел, ровно на 64 числа. Поэтому символы Y(ij) значений составных чисел распределяются в Таблице 17 по восемь чисел в столбцах порождающих чисел **7;11;13;17;19;23;29;31** с соответствующими окончаниями чисел в этих столбцах **7;1;3;7;9;3;9;1**.

Простые числа при данном способе получения массива составных чисел остаются в джойнт ряду после исключения синтезированных составных чисел из этого ряда, см. Таблицу 20.

Примечание: *Все расчеты проводились для n = 60.*

В качестве подтверждения Закона обратной связи простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел на рис. 2 представлен график по рассчитанным значениям для $\frac{p(x)}{hx}$ *и* $\frac{q(x)}{hx}$ *до значений* $x \leq 10^9$.

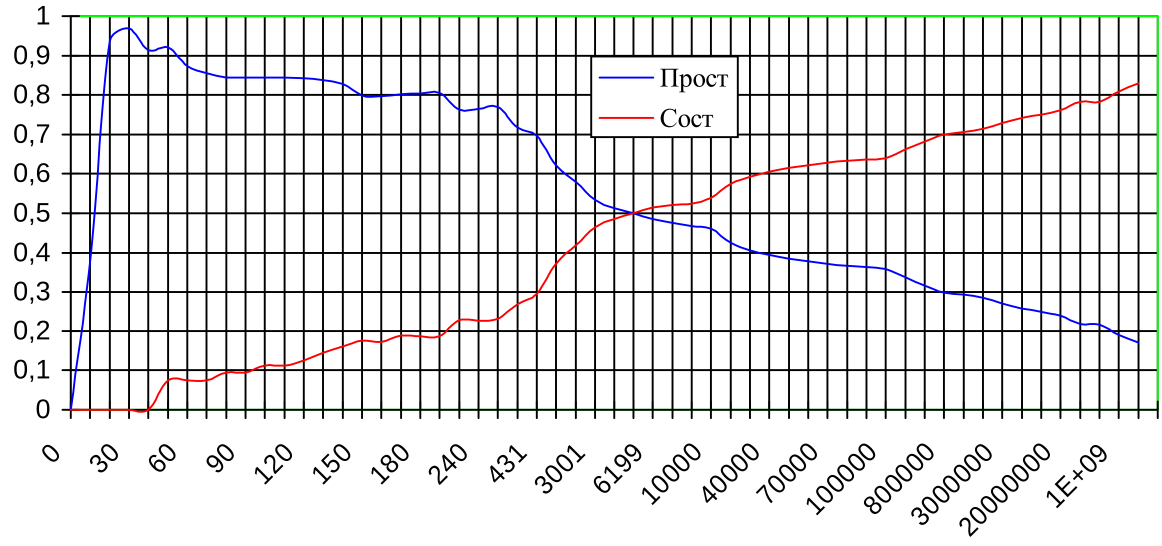

Рис.2. Рассчитанные нормированные значения количества простых $\frac{p(x)}{hx}$ и составных $\frac{q(x)}{hx}$ чисел в Натуральном Ряду чисел.

§4. Комментарии к таблицам расчетных данных по простым и составным числам

В качестве подтверждения Динамического закона сохранения относительных величин – Закона обратной связи чисел и его следствия - джойнт ряда, сравним Таблицу 21 с известными первыми 279 простыми числами, и - джойнт ряд, образованный только простыми числами, Таблица 22. Как видно из Таблицы 22., незаполненные числами пустые места и есть составные числа с наименьшим множителем $\geq$ 7.
Для большей наглядности, иллюстрации содержания Закона обратной связи чисел:

$$\pi(x) + q(x) = \eta \times x \qquad (82)$$

в таблицах 18., 19. и 20. приведены результаты расчета количества чисел, соответственно: джойнт ряда; джойнт ряда без простых чисел и джойнт ряда без составных чисел. При этом, количество чисел Таблицы 19 и Таблицы 20 равно количеству чисел Таблицы 18 и, соответственно, совмещая Таблицу 19 и Таблицу 20 – получаем Таблицу 18.

Джойнт ряд для n: от n = 0 до n = 60 . **Таблица 18.**

$p(x) + q(x) = 279 + 209 = 488 = h \times x_{max} = 0.2666 \times 1831$

0	7	11	13	17	19	23	29	31
1	37	41	43	47	49	53	59	61
2	67	71	73	77	79	83	89	91
3	97	101	103	107	109	113	119	121
4	127	131	133	137	139	143	149	151
5	157	161	163	167	169	173	179	181
6	187	191	193	197	199	203	209	211
7	217	221	223	227	229	233	239	241
8	247	251	253	257	259	263	269	271
9	277	281	283	287	289	293	299	301
10	307	311	313	317	319	323	329	331
11	337	341	343	347	349	353	359	361
12	367	371	373	377	379	383	389	391
13	397	401	403	407	409	413	419	421
14	427	431	433	437	439	443	449	451
15	457	461	463	467	469	473	479	481
16	487	491	493	497	499	503	509	511
17	517	521	523	527	529	533	539	541
18	547	551	553	557	559	563	569	571
19	577	581	583	587	589	593	599	601
20	607	611	613	617	619	623	629	631
21	637	641	643	647	649	653	659	661
22	667	671	673	677	679	683	689	691
23	697	701	703	707	709	713	719	721
24	727	731	733	737	739	743	749	751
25	757	761	763	767	769	773	779	781
26	787	791	793	797	799	803	809	811
27	817	821	823	827	829	833	839	841
28	847	851	853	857	859	863	869	871
29	877	881	883	887	889	893	899	901
30	907	911	913	917	919	923	929	931
31	937	941	943	947	949	953	959	961
32	967	971	973	977	979	983	989	991
33	997	1001	1003	1007	1009	1013	1019	1021
34	1027	1031	1033	1037	1039	1043	1049	1051
35	1057	1061	1063	1067	1069	1073	1079	1081
36	1087	1091	1093	1097	1099	1103	1109	1111
37	1117	1121	1123	1127	1129	1133	1139	1141
38	1147	1151	1153	1157	1159	1163	1169	1171
39	1177	1181	1183	1187	1189	1193	1199	1201
40	1207	1211	1213	1217	1219	1223	1229	1231
41	1237	1241	1243	1247	1249	1253	1259	1261
42	1267	1271	1273	1277	1279	1283	1289	1291
43	1297	1301	1303	1307	1309	1313	1319	1321
44	1327	1331	1333	1337	1339	1343	1349	1351
45	1357	1361	1363	1367	1369	1373	1379	1381
46	1387	1391	1393	1397	1399	1403	1409	1411
47	1417	1421	1423	1427	1429	1433	1439	1441
48	1447	1451	1453	1457	1459	1463	1469	1471
49	1477	1481	1483	1487	1489	1493	1499	1501
50	1507	1511	1513	1517	1519	1523	1529	1531
51	1537	1541	1543	1547	1549	1553	1559	1561
52	1567	1571	1573	1577	1579	1583	1589	1591
53	1597	1601	1603	1607	1609	1613	1619	1621
54	1627	1631	1633	1637	1639	1643	1649	1651
55	1657	1661	1663	1667	1669	1673	1679	1681
56	1687	1691	1693	1697	1699	1703	1709	1711
57	1717	1721	1723	1727	1729	1733	1739	1741
58	1747	1751	1753	1757	1759	1763	1769	1771
59	1777	1781	1783	1787	1789	1793	1799	1801
60	1807	1811	1813	1817	1819	1823	1829	1831

Составные числа(Джойнт ряд без простых чисел) Таблица 19.

q(x) = 209

0)	7	11	13	17	19	23	29	31	“ порождающие числа”
1)					49				
2)				77				91	
3)							119	121	
4)			133			143			
5)		161			169				
6)	187					203	209		
7)	217	221							
8)	247		253		259				
9)				287	289		299	301	
10)					319	323	329		
11)		341	343					361	
12)		371		377				391	
13)			403	407		413			
14)	427			437				451	
15)					469	473		481	
16)			493	497				511	
17)	517			527	529	533	539		
18)		551	553		559				
19)		581	583		589				
20)		611				623	629		
21)	637				649				
22)	667	671			679		689		
23)	697		703	707		713		721	
24)		731		737			749		
25)			763	767			779	781	
26)		791	793		799	803			
27)	817					833		841	
28)	847	851					869	871	
29)					889	893	899	901	
30)			913	917		923		931	
31)			943		949		959	961	
32)			973		979		989		
33)		1001	1003	1007					
34)	1027			1037		1043			
35)	1057			1067		1073	1079	1081	
36)					1099			1111	
37)		1121		1127		1133	1139	1141	
38)	1147			1157	1159		1169		
39)	1177		1183		1189		1199		
40)	1207	1211			1219				
41)		1241	1243	1247		1253		1261	
42)	1267	1271	1273						
43)					1309	1313			
44)		1331	1333	1337	1339	1343	1349	1351	
45)	1357		1363		1369		1379		
46)	1387	1391	1393	1397		1403		1411	
47)	1417	1421						1441	
48)				1457		1463	1469		
49)	1477							1501	
50)	1507		1513	1517	1519		1529		
51)	1537	1541		1547				1561	
52)			1573	1577			1589	1591	
53)			1603						
54)		1631	1633		1639	1643	1649	1651	
55)		1661				1673	1679	1681	
56)	1687	1691				1703		1711	
57)	1717			1727	1729		1739		
58)		1751		1757		1763	1769	1771	
59)		1781				1793	1799		
60)	1807		1813	1817	1819		1829		

Простые числа (Джойнт ряд без составных чисел) Таблица 20.

$\pi(x)$ =279

0)	7	11	13	17	19	23	29	31
1)	37	41	43	47		53	59	61
2)	67	71	73		79	83	89	
3)	97	101	103	107	109	113		
4)	127	131		137	139		149	151
5)	157		163	167		173	179	181
6)		191	193	197	199			211
7)			223	227	229	233	239	241
8)		251		257		263	269	271
9)	277	281	283			293		
10)	307	311	313	317				331
11)	337			347	349	353	359	
12)	367		373		379	383	389	
13)	397	401			409		419	421
14)		431	433		439	443	449	
15)	457	461	463	467			479	
16)	487	491			499	503	509	
17)		521	523					541
18)	547			557		563	569	571
19)	577			587		593	599	601
20)	607		613	617	619			631
21)		641	643	647		653	659	661
22)			673	677		683		691
23)		701			709		719	
24)	727		733		739	743		751
25)	757	761			769	773		
26)	787			797			809	811
27)		821	823	827	829		839	
28)			853	857	859	863		
29)	877	881	883	887				
30)	907	911			919		929	
31)	937	941		947		953		
32)	967	971		977		983		991
33)	997				1009	1013	1019	1021
34)		1031	1033		1039		1049	1051
35)		1061	1063		1069			
36)	1087	1091	1093	1097		1103	1109	
37)	1117		1123		1129			
38)		1151	1153			1163		1171
39)		1181		1187		1193		1201
40)			1213	1217		1223	1229	1231
41)	1237				1249		1259	
42)				1277	1279	1283	1289	1291
43)	1297	1301	1303	1307			1319	1321
44)	1327							
45)		1361		1367		1373		1381
46)					1399		1409	
47)			1423	1427	1429	1433	1439	
48)	1447	1451	1453		1459			1471
49)		1481	1483	1487	1489	1493	1499	
50)		1511				1523		1531
51)			1543		1549	1553	1559	
52)	1567	1571			1579	1583		
53)	1597	1601		1607	1609	1613	1619	1621
54)	1627			1637				
55)	1657		1663	1667	1669			
56)			1693	1697	1699		1709	
57)		1721	1723			1733		1741
58)	1747		1753		1759			
59)	1777		1783	1787	1789			1801
60)		1811				1823		1831

Первые известные 279 простых чисел

Таблица 21.

2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83
89 97 101 103 107 109 113 127 131 137 139 149 151 157
163 167 173 179 181 191 193 197 199 211 223 227 229 233 239 241 251
257 263 269 271 277 281 283 293 307 311 313 317 331 337 347 349 353
359 367 373 379 383 389 397 401 409 419 421 431 433 439 443 449 457
461 463 467 479 487 491 499 503 509 521 523 541 547 557 563 569 571
577 587 593 599 601 607 613 617 619 631 641 643 647 653 659 661 673
677 683 691 701 709 719 727 733 739 743 751 757 761 769 773 787 797
809 811 821 823 827 829 839 853 857 859 863 877 881 883 887 907 911
919 929 937 941 947 953 967 971 977 983 991 997 1009 1013 1019
1021 1031 1033 1039 1049 1051 1061 1063 1069 1087 1091 1093 1097
1103 1109 1117 1123 1129 1151 1153 1163 1171 1181 1187 1193 1201
1213 1217 1223 1229 1231 1237 1249 1259 1277 1279 1283 1289 1291
1297 1301 1303 1307 1319 1321 1327 1361 1367 1373 1381 1399 1409
1423 1427 1429 1433 1439 1447 1451 1453 1459 1471 1481 1483 1487
1489 1493 1499 1511 1523 1531 1543 1549 1553 1559 1567 1571 1579
1583 1597 1601 1607 1609 1613 1619 1621 1627 1637 1657 1663 1667
1669 1693 1697 1699 1709 1721 1723 1733 1741 1747 1753 1759 1777
1783 1787 1789 1801 1811 1823 1831

Известные 279 простых чисел, упорядоченных в джойнт ряд без составных чисел. **Таблица 22.**

0)	7	11	13	17	19	23	29	31
1)	37	41	43	47		53	59	61
2)	67	71	73		79	83	89	
3)	97	101	103	107	109	113		
4)	127	131		137	139		149	151
5)	157		163	167		173	179	181
6)		191	193	197	199			211
7)			223	227	229	233	239	241
8)		251		257		263	269	271
9)	277	281	283			293		
10)	307	311	313	317				331
11)	337			347	349	353	359	
12)	367		373		379	383	389	
13)	397	401			409		419	421
14)		431	433		439	443	449	
15)	457	461	463	467			479	
16)	487	491			499	503	509	
17)		521	523					541
18)	547			557		563	569	571
19)	577			587		593	599	601
20)	607		613	617	619			631
21)		641	643	647		653	659	661
22)			673	677		683		691
23)		701			709		719	
24)	727		733		739	743		751
25)	757	761			769	773		
26)	787			797			809	811
27)		821	823	827	829		839	
28)			853	857	859	863		
29)	877	881	883	887				
30)	907	911			919		929	
31)	937	941		947		953		
32)	967	971		977		983		991
33)	997				1009	1013	1019	1021
34)		1031	1033		1039		1049	1051
35)		1061	1063		1069			
36)	1087	1091	1093	1097		1103	1109	
37)	1117		1123		1129			
38)		1151	1153			1163		1171
39)		1181		1187		1193		1201
40)			1213	1217		1223	1229	1231
41)	1237				1249		1259	
42)				1277	1279	1283	1289	1291
43)	1297	1301	1303	1307			1319	1321
44)	1327							
45)		1361		1367		1373		1381
46)					1399		1409	
47)			1423	1427	1429	1433	1439	
48)	1447	1451	1453		1459			1471
49)		1481	1483	1487	1489	1493	1499	
50)		1511				1523		1531
51)			1543		1549	1553	1559	
52)	1567	1571			1579	1583		
53)	1597	1601		1607	1609	1613	1619	1621
54)	1627			1637				
55)	1657		1663	1667	1669			
56)			1693	1697	1699		1709	
57)		1721	1723			1733		1741
58)	1747		1753		1759			
59)	1777		1783	1787	1789			1801
60)		1811				1823		1831

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из изложенного материала, принцип обратной связи имеет и в математике довольно прочные «корни». Хочется верить, что предложенный в монографии механизм возникновения и действия обратной связи чисел найдет свое применение и в других областях современного естествознания.

Нужно признать, что представленный материал – это лишь основы, первые шаги в понимании действия законов сохранения и, соответственно, закона обратной связи, в фундаменте математики – натуральном ряду чисел.

Мы так часто говорим о единстве и борьбе противоположностей, что это понятие стало тривиальным, само собой разумеющимся и не требующим исследования. Может быть, поэтому этот фундаментальный закон природы так мало исследован и углублен и, что характерно, почти совершенно не *математизирован*. А между тем он достоин самого пристального изучения и развития – ведь это один из основных, наиболее общих законов мироздания[29]. В законах сохранения, принципе обратной связи как раз и обнаруживаются черты фундаментального закона. Выявление и понимание действия принципа обратной связи в естествознании является, на наш взгляд, одним из необходимых условий интеграции знаний постнеклассической науки.

[29] Н. Васютинский. Золотая пропорция. М.: «Молодая гвардия». 1990, стр.235

Приложение 1

СВОЙСТВА ДЖОЙНТ РЯДА ЧИСЕЛ

I. Свойства простых и составных из простых сомножителей чисел ≥ 7

Для ряда натуральных чисел рассмотрим их некоторые свойства, определяющие принадлежность чисел к той или иной группе, классу.

«Условимся под неопределяемым в математике первичным понятием “натуральное число” понимать абстрактную количественную меру дискретной совокупности материи. Данное определение поможет нам в дальнейшем прийти к пониманию кардинального отличия простых чисел от составных.»

Целью настоящей работы является математическое доказательство справедливости эмпирического закона обратной связи простых и составных чисел с простыми множителями ≥ 7[1][30].

Определение 1. В десятичной системе счисления всякое многозначное число натурального ряда чисел имеет в младшем разряде числа одну из десяти цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Определение 2. Всякое многозначное число сводимо к однозначному числу путем последовательного сложения цифр всех разрядов числа друг с другом.

Обозначение 1. Цифру младшего разряда многозначного числа в десятичной системе счисления назовем ***окончанием*** числа и обозначим: $\mathrm{Ending}_j(x)$, или в сокращении, как: $\mathrm{End}_j(x)$.

Обозначение 2. Однозначное число по “Определению 2” назовем ***цифровым инвариантом*** многозначного числа и обозначим: $\mathrm{Inv}_i(x)$.

Определение 3. В десятичной системе счисления всякое число натурального ряда чисел, за исключением нуля, имеет один из девяти инвариантов: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Простым называется число, которое делится только на само себя и на единицу. Будем рассматривать ряд простых чисел, первым членом которого является число семь в силу свойств этого ряда, обсуждаемых ниже по тексту. Также, в соответствии со сказанным, рассмотрим составные числа из простых сомножителей, наименьшим из которых является число семь.

Аксиома 1. Все простые числа ≥ 7 имеют одно из четырех окончаний:

3, 1, 9, 7.

Аксиома 2. Все простые числа ≥ 7 имеют один из шести инвариантов:

1, 2, 4, 5, 7, 8.

Лемма 1. Период повторения одинакового окончания для чисел в десятичной системе счисления равен 10:

---

[30] А.В. Баяндин. К распределению простых чисел в натуральном ряду чисел. Новосибирск,1999, «НАУКА», ISBN 5-02-031549-4.

$$\frac{x - End_j}{10} = k, \qquad (1)$$

где:k = 1, 2, 3….целые числа.

Лемма 2. Период повторения одинакового инварианта в десятичной системе счисления равен 9:

$$\frac{x - Inv_i}{9} = n, \qquad (2)$$

где: n=1, 2, 3…. целые числа.

Лемма 3. Инвариант произвольного числа x от суммирования его с девяткой или числом, кратным ему, остается неизменным:

$$Inv_i(x + 9n) = const \quad (3)$$

Лемма 4. Окончание произвольного числа x от суммирования его с десяткой или числом, кратным ему, остается неизменным:

$$End_j(x + 10k) = const \quad (4)$$

Теорема 1. Если в десятичной системе счисления период повторения одинакового инварианта равен 9, а - одинакового окончания равен 10, то числа, имеющие постоянные как инвариант, так и окончание, образуют периодический ряд с периодом, равным 90.

Доказательство.

Обозначим период повторения для одного из шести инвариантов через $T_{Inv(i)}$, а период повторения для одного из четырех окончаний через $T_{End(j)}$. Тогда для произвольного простого числа x запишем тождество:

$$x + T_{Inv(i)} = x + T_{End(j)}. \qquad (5)$$

Из (3) следует, что:

$$T_{Inv(i)} = T_{End(j)} \qquad (6),$$

Следовательно, период повторения для произвольного числа x с неизменным инвариантом и окончанием должен быть одинаковым как по инварианту, так и по окончанию.

Используя предложения Леммы 1 и Леммы 2 и свойство инвариантов и окончаний чисел десятичной системы счисления (Лемма 3 и 4), перепишем выражение (5) в следующем виде:

$$x + 9n = x + 10k \qquad (7)$$

В тождестве (7) равенство левой и правой частей выражения достигается при:

$$\frac{k}{n} = \frac{9}{10} \qquad (8),$$

что соответствует минимальным значениям: k =9 и n =10. Соответственно, период повторения для произвольного числа x с неизменным инвариантом и окончанием составит по формуле (6):

$$T_{Inv(i)} = 9n = T_{End(j)} = 10k = 90 \quad (9),$$

что и требовалось доказать.

Теорема 2. Все составные числа из простых сомножителей ≥ 7 имеют инварианты и окончания, идентичные инвариантам и окончаниям простых чисел ≥ 7.

<u>Доказательство.</u>

Используя предложения Леммы 1 и 2 запишем произведение двух произвольных простых чисел как по инвариантам, так и по окончаниям:

$$x_{пр.i} \times x_{пр.j} = (9n + Inv_i)(9m + Inv_j) = (10k + End_i)(10l + End_j) \quad (10)$$

Рассмотрим левую и правую части выражения (10)отдельно, перемножая сомножители.

Для инвариантов:

$$9m \times 9n + 9m \times Inv_i + 9n \times Inv_j + Inv_i \times Inv_j \qquad (11)$$

Для окончаний:

$$10k \times 10l + 10k \times End_i + 10l \times End_j + End_i \times End_j \qquad (12)$$

Из анализа (11) и (12) следует, что первые три слагаемых в каждом выражении не влияют на значение соответственно инварианта и окончания. В первом случае – девятка и кратные ей значения (Лемма 3), во втором – десятка и кратные ей значения (Лемма 4).

Четвертые слагаемые как в (11) так и в (12) в своих комбинаторных сочетаниях по значениям инвариантов и окончаний, соответственно, не изменяют их количества и не добавляют новых значений:

а)$Inv_i \times Inv_j \in$ (1,2,4,5,7,8);(2,4,8,1,5,7);(4,8,7,2,1,5);(5,1,2,7,4);(7,5,1,8,4,2) ; (8,7,5,4,2,1).

б) $End_i \times End_j \in$ (3,1,9,7);(9,3,7,1);(7,9,1,3);(1,7,3,9).

Количество сомножителей из простых чисел ($x_{пр.1} \times x_{пр.2} \times x_{пр3} \ldots\ldots \times x_{пр.n}$), также не добавляет дополнительных значений, как инвариантов, так и окончаний, т.к. любые два сочетания простых сомножителей дают те же инварианты и окончания чисел. Тогда, на основании Аксиом 1 и 2, доказанной Теоремы 1 следует, что инварианты и окончания составных чисел из простых сомножителей ≥ 7 в точности соответствуют инвариантам и окончаниям простых чисел ≥ 7. Другими словами, только коммутации простых чисел ≥ 7 (различные комбинаторные сочетания – перемножения сомножителей из простых чисел) дают в результате то же поле инвариантов и окончаний, что и у самих простых чисел. Что и требовалось доказать.

II. Закономерность изменения количества простых и составных из простых сомножителей $\geq$ 7 чисел – обратная связь чисел

Можно утверждать, что Аксиомы 1 и 2 **совместны.** Как известно [2][31], только для совместных аксиом можно построить модель, в которой аксиомы содержатся вместе и характеризуют разные свойства этой модели. В качестве модели указанных аксиом выступает матрица на

$6 \times 4 = 24$ числа с периодом повторения, равным T=90 чисел, в соответствии с доказанными теоремами.

	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	189	198
1	1		19		37				73		91☆		109		127				163		181		199
2	2	11		29		47				83		101		119☆		137				173		191	
3	3																						
4		13		31		49☆		67				103		121☆		139		157				193	
5	5		23		41		59		77☆				113		131		149		167				203☆
6																							
7	7				43		61		79		97				133☆		151		169☆		187☆		
8		17				53		71		89		107				143☆		161☆		179		197	
9																							

Рис. 1. Периодическая матрица на 24 числа простых и составных из простых сомножителей чисел $\geq$ **7.**

В соответствии с теоремой логики:

«Если система аксиом совместна, то она непротиворечива».

Соответственно, Аксиомы 1 и 2 **непротиворечивы**. А так как эти аксиомы не выводятся друг из друга, то можно утверждать, что они и **независимы** [2][32].

Матрица на 24 числа включает в себя не только простые числа, но и числа составные из простых сомножителей $\geq$ **7.** Так, уже в первой матрице имеем 2 составных числа, а именно: 49 и 77; во второй матрице – 8: 91, 119, 121, 133, 143,161, 169 и 187. На рис.1 составные числа отмечены символом ☆ .

Вследствие доказанной выше синхронной периодичности всех чисел матрицы, а именно с периодом T = 90, **периодична и сама матрица** на 24 числа, с периодом повторения равным T = 90.

---

[31] В.А. Успенский. Что такое аксиоматический метод? М. Ижевск. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, стр. 27

[32] Там же. Стр 27-29

Следовательно, эта матрица чисел периодически, с Т = 90 чисел, заполняет весь натуральный ряд чисел. А в каждой матрице содержится ровно 24 числа как простых, так и составных из простых сомножителей ≥ **7** чисел.

Последнее утверждение можно записать следующим образом:

$$\frac{Q(x)}{x} = \frac{24}{90} = 0.2666\# = h \qquad (13),$$

где: η – структурная постоянная.

Где Q(x) – сумма простых и составных из простых сомножителей ≥ **7** чисел.

Представим сумму Q(x) в виде:

$$Q(x) = \pi(x) + q(x) \qquad (14),$$

Где π(x) и q(x) – количество простых и составных из простых сомножителей ≥ **7** чисел.

Тогда из (13) получим:

$$\pi(x) + q(x) = [\eta x] \qquad (15),$$

где: [ηx] - целая часть рационального числа.

Таким образом, мы доказали, что количественные функции π(x) и q(x) зависят друг от друга и находятся в тесной взаимосвязи. Более того, можно утверждать, что количество простых чисел, характер их распределения в натуральном ряду чисел определяется необходимо и достаточно формированием количества составных чисел из простых сомножителей ≥ **7.**

Назовем выявленную закономерность (15) **законом обратной связи** простых и составных из простых сомножителей ≥ **7** чисел – **законом сохранения их суммарного количества.**

III. Счетность ряда простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел

Покажем, что счетность указанного в названии раздела ряда проявляется как свойство его периодичности.

Сократим числитель и знаменатель выражения (13) для структурной постоянной *η* на 3:

$$\frac{Q(x)}{x} = \frac{24}{90} = 0.2666\# = h = \frac{8}{30} \qquad (16).$$

Заметим, что дробь $\frac{8}{30}$, в отличие от дроби $\frac{24}{90}$, уже характеризует периодичность восьми первых простых чисел с периодом T = 30. То есть, в каждой матрице из 24 чисел с периодом T = 90 находятся восемь «троек» чисел, «порождаемых» первыми восемью простыми числами:

$$p_i : \; 7; 11; \; 13; \; 17; \; 19; \; 23; \; 29; \; 31 \qquad (17)$$

с периодом T =30.

Назовем ряд Q(x), включающий в себя как простые, так и составные из простых сомножителей ≥7 числа, джойнт рядом, от английского joint –совместный.

Для каждого из восьми p_i , в соответствии со сказанным выше об их периодичности, можно записать следующую рекуррентную формулу:

$$p_{i,n} = p_i + 30n \qquad (18),$$

где: n - номер периода повторения T =30.

Представим джойнт ряд, рассчитанный по формуле (18) в виде таблицы 1 и таблицы 2:

Таблица 1.

-4			-107			-97		-89
-3		-79	-77		-71	-67	-61	-59
-2	-53	-49	-47	-43	-41	-37	-31	-29
-1	-23	-19	-17	-13	-11	-7	-1	1
n=0	7	11	13	17	19	23	29	31
1	37	41	43	47	49	53	59	61
2	67	71	73	77	79	83	89	91
3	97	101	103	107	109	113	119	121
4	127	131	133	137	139	143	149	151
5	157	161	163	167	169	173	179	181
6	187	191	193	197	199	203	209	211
7	217	221	223	227	229	233	239	241
8	247	251	253	257	259	263	269	271
9	277	281	283	287	289	293	299	301
10	307	311	313	317	319	323	329	331
11	337	341	343	347	349	353	359	361
12	367	371	373	377	379	383	389	391
13	397	401	403	407	409	413	419	421
14	427	431		437	439		449	
15	457			467				
16								

Примечание: В таблице 1 значения p_i: 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29; 31, а в таблице 2 - p_i: 1; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29.

Таблица 2.

-4	-119	-113	-109	-107	-103	-101	-97	-91
-3	-89	-83	-79	-77	-73	-71	-67	-61
-2	-59	-53	-49	-47	-43	-41	-37	-31
-1	-29	-23	-19	-17	-13	-11	-7	-1
n=0	1	7	11	13	17	19	23	29
1	31	37	41	43	47	49	53	59
2	61	67	71	73	77	79	83	89
3	91	97	101	103	107	109	113	119
4	121	127	131	133	137	139	143	149
5	151	157	161	163	167	169	173	179
6	181	187	191	193	197	199	203	209
7	211	217	221	223	227	229	233	239
8	241	247	251	253	257	259	263	269
9	271	277	281	283	287	289	293	299
10	301	307	311	313	317	319	323	329
11	331	337	341	343	347	349	353	359
12	361	367	371	373	377	379	383	389
13	391	397	401	403	407	409	413	419
14	421	427	431	433	437	439	443	449
15	451	457	461	463	467	469	473	479

Как видно из приведенных таблиц, включение в джойнт ряд единицы, вместо числа 31, дает более симметричное расположение троек чисел с одинаковыми окончаниями в таблице. Также, складывая попарно крайние порождающие числа (1+29=7+23=11+19=13+17=30) мы обнаруживаем симметрию в инвариантности их суммы. Так, сумма первых восьми порождающих чисел равна 120, второй группы – 360, третьей – 600 , в соответствии с периодом повторения T=30 и количеством чисел в одном периоде, равным 8 ($30 \times 8 = 240$).

Таким образом, из таблиц видно, что в каждой матрице из 24 чисел находится по две пары троек чисел с одинаковыми окончаниями: 1, 7, 3, 9. При этом, инварианты распределены по парам троек с одинаковыми окончаниями как 1, 4, 7 и 2, 5, 8 для каждой матрицы из 24 чисел (см. таблицу 3 как структуру таблицы 2 для одной матрицы на 24 числа).

Таблица 3.

p_i	1	7	11	13	17	19	23	29
End.	***1***	***7***	***1***	***3***	***7***	***9***	***3***	***9***
Inv.				**1**			**2**	
Inv.	**1**		**2**	**4**		**1**	**5**	**2**
Inv.	**4**	**1**	**5**	**7**	**2**	**4**	**8**	**5**
Inv.	**7**	**4**	**8**		**5**	**7**		**8**
Inv.		**7**			**8**			

Из таблицы видно, что числа в матрице распределены также симметрично в соответствии с Леммой 3 и 4. Суммы окончаний крайних в ряду первых восьми порождающих чисел (аналогично и у их производных чисел, в силу периодичности Т=30) равна 10: 1+9=7+3=1+9=3+7=10. Также, сумма инвариантов крайних производных чисел в триадах матрицы равна 9:
1+8=4+5=7+2=1+8=4+5=7+2=2+7=5+4=8+1=1+8=4+5=7+2=9.
На примере первой (неполной) матрицы покажем отмеченную закономерность непосредственно в сумме самих чисел:
1+89=31+59=61+29=37+53=67+23=97+(-7)=11+79=41+49=71+19=(-17)+107=13+77=43+47=90. Таким образом, суммируя все элементы первой матрицы, получим: 90 × 12 = 1080.
Необходимо также отметить, что сумма первых восьми порождающих чисел равна 120:
1+7+11+13+17+19+23+29=(1+29)+(7+23)+(11+19)+(13+17)=30+30+30+30 =30×4=120.
И так как период для каждого из восьми порождающих чисел составляет Т=30, то для каждых следующих восьми чисел в джойнт ряде их сумма будет увеличиваться на 30×8=240 единиц. Следовательно, во второй восьмерке чисел их сумма составит 120+240=360. Последний результат легко проверить суммированием чисел:
(31+59)+(37+53)+(41+49)+(43+47)=90×4=360.
Для наглядности представим первую матрицу с ее элементами:

Таблица 4.

		-9		9		27				63		81		
1	***-17***		***1***		***19***		***37***				***73***		***91***	
2		***-7***		***11***		***29***		***47***				***83***		***101***
4	***-13***			***13***		***31***		***49***		***67***				***103***
5					***23***		***41***		***59***		***77***			
7	***-11***		***7***				***43***		***61***		***79***		***97***	
8		***-1***		***17***				***53***		***71***		***89***		***107***

Свойства симметрии структурной диагональной периодической матрицы в символических представлениях ее элементов.

Обозначим элементы матрицы на $6 \times 4 = 24$ элемента (числа) символом a_{ij} и рассмотрим свойства элементов матрицы.

a_{11}		a_{13}		a_{15}		a_{17}							
	a_{22}		a_{24}		a_{26}		a_{28}						
			a_{44}		a_{46}		a_{48}		a_{410}				
				a_{55}		a_{57}		a_{59}		a_{511}			
						a_{77}		a_{79}		a_{711}		a_{713}	
							a_{88}		a_{810}		a_{812}		a_{814}

Рис.2. Структурная матрица простых и составных из простых сомножителей (≥ 7) чисел.

Для периода повторения $T = x/n = 90$ матрицы, при $n = 1, 2, 3, \ldots$, сумма каждых пар диагональных (полярных) элементов матрицы составляет:

$a_{11} + a_{814} = a_{17} + a_{88} = a_{13} + a_{812} = a_{15} + a_{810} = a_{22} + a_{713} = a_{28} + a_{77} = = a_{24} + a_{711} = a_{26} + a_{79} = a_{44} + a_{511} = a_{410} + a_{55} = a_{46} + a_{59} = a_{48} + a_{57} =$
$= T \times (2n - 1) = 90 \times (2n - 1)$, при $n = 1, 2, 3, \ldots$.

При этом, сумма пар инвариантов диагональных элементов равна 9: 1 +8; 2 + 7; 4 + 5, а сумма окончаний чисел равна 10: 3 + 7; 1 + 9.

Обнаружив и проанализировав симметрию матрицы, обусловленную ее периодичностью, вернемся к главному вопросу этого параграфа, а именно к счетности джойнт ряда.

Структурная постоянная $\eta = \frac{24}{90} = \frac{8}{30} = 0{,}266(6)\ldots$ символизируя периодичность как самой матрицы, так и первых восьми порождающих чисел, выполняет роль константы перевода последовательности чисел джойнт ряда в последовательность чисел натурального ряда. Другими словами, структурная постоянная дает возможность сопоставить множество чисел джойнт ряда с числами натурального ряда во взаимно однозначное соответствие.

Выразим произведение структурной постоянной на член джойнт ряда следующей формулой:

$$\eta \times p_{i,n} = a_{i,n} + m_i \qquad (19),$$

где: $p_{i,n}$*-член (число) джойнт ряда;*
$a_{i,n} = [\eta \times p_{i,n}]$ - целая часть произведения $\eta \times p_{i,n}$;
m_i – дробная часть произведения $\{\eta \times p_{i,n}\}$, мантисса.

Приведем результаты расчета чисел джойнт ряда по формуле (18) с учетом формулы перевода (19) в следующей таблице:

Таблица 5.

	$p_{i,n}$	1	7	11	13	17	19	23	29
	$\eta \times p_{i,n}$	**0.266**	**1.866**	**2.933**	**3.466**	**4.533**	**5.066**	**6.133**	**7.733**
	$p_{i,n}$	31	37	41	43	47	49	53	59
	$\eta \times p_{i,n}$	**8.266**	**9.866**	**10.933**	**11.466**	**12.533**	**13.066**	**14.133**	**15.733**
	$p_{i,n}$	61	67	71	73	77	79	83	89
	$\eta \times p_{i,n}$	**16.266**	**17.866**	**18.933**	**19.466**	**20.533**	**21.066**	**22.133**	**23.733**
	$p_{i,n}$	91	97	101	103	107	109	113	119
	$\eta \times p_{i,n}$	**24.266**	**25.866**	**26.933**	**27.466**	**28.533**	**29.066**	**30.133**	**31.733**
	$p_{i,n}$	121	127	131	133	137	139	143	149
	$\eta \times p_{i,n}$	**32.266**	**33.866**	**34.933**	**35.466**	**36.533**	**37.066**	**38.133**	**39.733**

Из данных таблицы 5 видно, что джойнт ряд преобразовался в натуральный ряд чисел (целая часть), а мантисса m_i периодически повторяется с периодом, равным T =8. Последнее утверждение, для наглядности представим в следующей таблице:

Таблица 6.

$p_{i,n}$	1	7	11	13	17	19	23	29
$a_{i,n}$	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
m_i	**0.266**	**0.866**	**0.933**	**0.466**	**0.533**	**0.066**	**0.133**	**0.733**
$p_{i,n}$	31	37	41	43	47	49	53	59
$a_{i,n}$	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
m_i	**0.266**	**0.866**	**0.933**	**0.466**	**0.533**	**0.066**	**0.133**	**0.733**

Сумма мантисс за один период, т.е. для восьми первых чисел ряда, равна 4:

$$\sum_{1}^{8} m_i = 4 \qquad (20).$$

Естественно, что за k периодов, общая сумма мантисс составит:

$$k\sum_{1}^{8} m_i = k4 \qquad (21).$$

В одном периоде k содержится ровно восемь чисел. Поэтому, чтобы сопоставить сумму натурального ряда чисел и сумму джойнт ряда, «нормированного» структурной постоянной, необходимо учитывать сумму мантисс за k периодов из восьми чисел, содержащихся в рассматриваемом заданном числе.

В общем случае, когда произвольное число n не делится на число 8 без остатка, сумма «нормированного» джойнт ряда находится по следующей формуле:

$$S_J = \frac{n(n+1)}{2} + \left[\frac{n}{8}\right]4 + \sum_{i=1}^{i=8\left(\frac{n}{8}-\left[\frac{n}{8}\right]\right)} m_i \quad (22),$$

где квадратными скобками […] обозначена целая часть числа.

В частном случае деления числа n на число 8 без остатка, формула (22) упрощается:

$$S_J = \frac{n(n+1)}{2} + \frac{n}{2} = \frac{n(n+2)}{2} \qquad (23).$$

В качестве примера приведем расчет сумм «нормированного» джойнт ряда для произвольных значений n :

1. n = 237,

Число нечетное, т.е. не делится на 8 без остатка, значит, используем формулу (22).

$$S_J = \frac{n(n+1)}{2} + \left[\frac{n}{8}\right]4 + \sum_{i=1}^{i=8\left(\frac{n}{8}-\left[\frac{n}{8}\right]\right)} m_i = 237(237+1)/2 + 29\times 4 + \sum_{1}^{5} m_i =$$

= 28203 + 116 + 0,866 +0,933 + 0,466 + 0,533 + 0,066 = 28321,866

Примечание: *Отсчет индекса i для* $\sum_{1}^{5} m_i$ *берется для мантиссы от первого числа джойнт ряда, т.е. от числа* 1 =[η×7].

Сумма чисел «ненормированного» джойнт ряда:

S_{NJ} = 28321,866/0,2666 = 106207.

2. n = 738,

Число четное, но делится на число 8 с остатком, следовательно используем снова формулу (22):

$$S_J = \frac{n(n+1)}{2} + \left[\frac{n}{8}\right]4 + \sum_{i=1}^{i=8\left(\frac{n}{8}-\left[\frac{n}{8}\right]\right)} m_i = 738(738+1)/2 + 92\times 4 + \sum_{1}^{2} m_i =$$

= 272691 + 368 + 0,866 + 0,933 = 273060,8

Сумма «ненормированного» джойнт ряда:

S_{NJ} = 273060,8/0,2666 = 1023978 – число целое, значит наши вычисления правильны.

IV. Формулы для расчета инвариантов чисел вида $p_{i,n} = p_i + 30n$, формирующих джойнт ряд

Джойнт ряд, образованный порождающими числами 1, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 с периодом T = 30n, по каждому из перечисленных чисел имеет периодическое изменение инвариантов. Последнее можно проиллюстрировать графиком, рис. 3

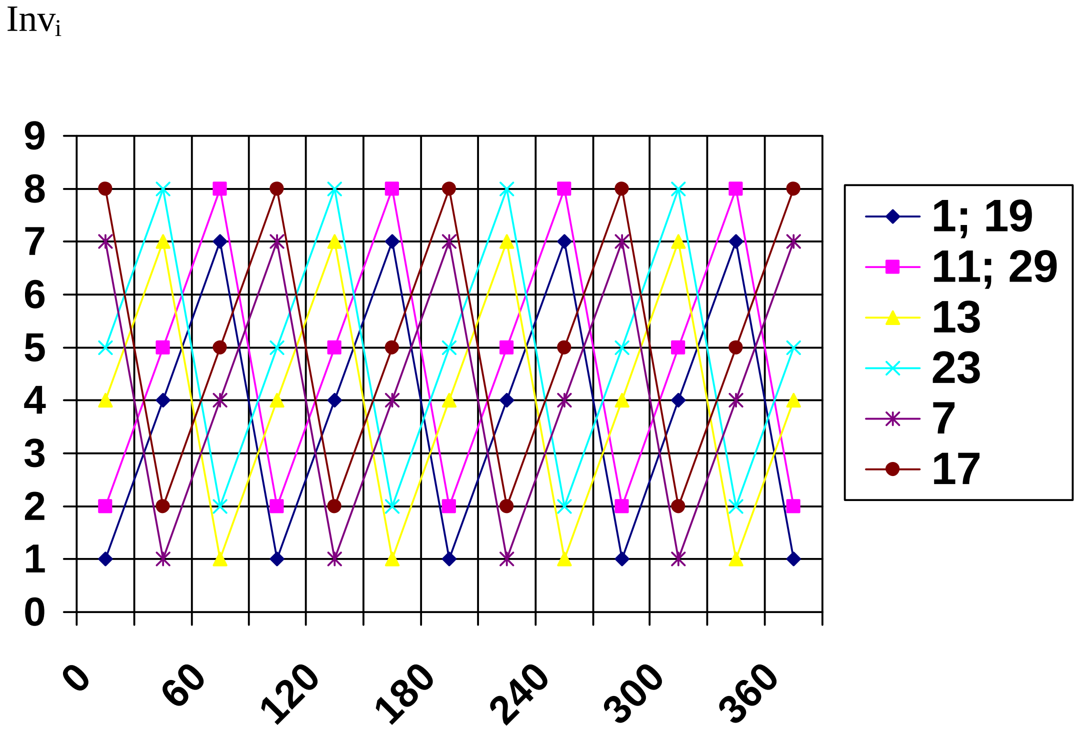

рис.3 Инварианты порождающих чисел 1, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 в зависимости от периодов повторения чисел.

Введем новую функцию $L(x)$, такую что:

$$L(x) = \begin{cases} 0, если\_x = 90n,\_n = 0,1,2.... \\ 1, если\_x = 30 + 90n\_\_\_\_\_\_ \\ 2, если\_x = 60 + 90n\_\_\_\_\_\_ \end{cases}$$

Тогда,

F(x) = 1 + 3L(x) для чисел 1+x и 19 + x;
F(x) = 2 +3L(x) для чисел 11 + x и 29 + x.
Введем функцию G(x) такую, что:

$$G(x) = \begin{cases} 0, \textit{если}\_x = 60 + 90n, \\ 1, \textit{если}\_x = 90n,\_\_\_\_ \\ 2, \textit{если}\_x = 30 + 90n. \end{cases}$$

Тогда,

F(x) = 1 + 3G(x) для чисел 13 + x,
F(x) = 2 +3G(x) для чисел 23 + x.

Введем функцию H(x), такую что:

$$H(x) = \begin{cases} 0, \textit{если}\_x = 30 + 90n, \\ 1, \textit{если}\_x = 60 + 90n, \\ 2, \textit{если}\_x = 90n.\_\_\_ \end{cases}$$

Тогда,

F(x) = 1 + 3H(x) для чисел 7 + x,
F(x) = 2 +3H(x) для чисел 17 + x.

Представленные формулы позволяют легко рассчитать инвариант произвольного многозначного числа джойнт ряда, вместо суммирования цифр, обозначающих это число, причем неоднократного суммирования.

Литература

1. А.В. Баяндин. К распределению простых чисел в натуральном ряду чисел. Новосибирск,1999, «НАУКА», ISBN 5-02-031549-4.
2. В.А. Успенский. Что такое аксиоматический метод? М. Ижевск. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, ISBN 5-7029-0337-4.

Приложение 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТОТЫ ПРОИЗВОЛЬНОГО ЦЕЛОГО ЧИСЛА И ФАКТОРИЗАЦИЯ ЧИСЕЛ (МЕТОДИКА)

Из [1] следует, что джойнт ряд составляет 26,666#% от всего количества натурального ряда чисел, что существенно облегчает поставленную задачу определения простоты произвольных чисел натурального ряда. Все простые числа и составные числа из простых сомножителей $\geq$ 7 образуют джойнт ряд.

Определить, простое данное число или составное, это, во-первых:

- выявить принадлежность данного числа джойнт ряду;

во-вторых, если данное число принадлежит джойнт ряду:

- найти порождающее число и период повторения указанного числа;

в-третьих:

- для найденных периода повторения и значения порождающего числа определить **целые** значения индексов периодов повторения сомножителей составного числа, в противном случае (если индексы **дробные**) указанное число является простым.

То есть методика, как и метод нахождения массива простых чисел основана на отсеивании составных чисел (в методе – отсеивание составных чисел из джойнт ряда; в методике – отсеивание составных чисел из конкретного периода и значения порождающего числа), значения которых рассчитываются по простым формулам. Необходимо заметить, что каждому конкретному периоду повторения и значению порождающего числа джойнт ряда соответствует одно единственное число, которое может быть простым, либо составным.

МЕТОДИКА

1. Принадлежность произвольного числа X джойнт ряду:

$$X\times h = X\times 0.2666\# \qquad (1),$$

И в соответствии с Таблицей 13 (Глава 2, §1) находим одно из восьми порождающих чисел p_i: 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31. По формуле (77) (Глава 4, §2) определяем период повторения n для указанного числа:

$$n = \frac{X - p_i}{T} \qquad (2)$$

Где, T = 30 –период повторения для каждого из восьми порождающих чисел.

2. Определение целочисленных индексов периодов повторения составных чисел по найденному периоду повторения и значению порождающего числа

Составные числа джойнт ряда описываются формулой:

$$X_s = (a + 30\times l) \times (b + 30\times m) \qquad (3)$$

Где a и b – порождающие числа p_i, а индексы l и m - индексы периодов повторения.
В Главе 4 представлены таблицы составных чисел, рассчитанных на ЭВМ по программе на Бейсике по представленной обобщенной формуле для конкретных значений порождающих чисел и индексов периодов повторения сомножителей.
Как видно из этих таблиц, составные числа обладают свойством периодичности как самих чисел (Т =30), так и периодов повторения ***n*** по каждому ряду порождающих чисел.
В качестве примера приведем рассчитанные значения периодов повторения для **порождающего числа 7.**

Таблица 1.

l=0, m=0, 1, 2, 3….

n(l,m) / (a+30l)(b+30m)	n(0,0)=*a*	n(0,1)	n(0,2)	n(0,3)	n(0,4)
(7+30l)(31+30m)	7	14	21	28	35
(11+30l)(17+30m)	6	17	28	39	50
(13+30l)(19+30m)	8	21	34	47	60
(17+30l)(41+30m)	23	40	57	74	91
(19+30l)(43+30m)	27	46	65	84	103
(23+30l)(29+30m)	22	45	68	91	114
(29+30l)(53+30m)	51	80	109	138	167
(31+30l)(37+30m)	38	69	100	131	162

Продолжение 1, Таблицы 1.

l=1, m=1, 2, 3….

n(l,m) / (a+30l)(b+30m)	n(1,1)	n(1,2)	n(1,3)	n(1,4)
37×(61+30m)	75	112	149	186
41×(47+30m)	64	105	146	187
43×(49+30m)	70	113	156	199
47×(71+30m)	111	158	205	252
49×(73+30m)	119	168	217	266
53×(59+30m)	104	157	210	263
59×(83+30m)	163	222	281	340
61×(67+30m)	136	197	258	319

Продолжение 2, Таблицы 1.
l=2, m=2, 3, 4, 5….

n(l,m) / (a+30l)(b+30m)	n(2,2)	n(2,3)
67×(91+30m)	203	270
71×(77+30m)	182	253
73×(79+30m)	192	265
77×(101+30m)	259	336
79×(103+30m)	271	350
83×(89+30m)	246	329
89×(113+30m)	335	424
91×(97+30m)	294	385

Как легко заметить из Таблицы 1 периоды повторения составных чисел строго регулярны в своей периодичности, что можно представить следующей рекуррентной формулой:

$$n(l,m) = n(0,0) + a\times m + (b + 30\times m) \times l \qquad (4)$$

Формула (4) логически вытекает из формулы (3). Покажем это:

$$X_s = (a + 30\times l) \times (b + 30\times m) = ab + a30m + (b+30m) \times 30l, \qquad (3a)$$
$$X_s = n(l,m) \times 30 + p_i = 30\times n(0,0) + 30\times am + 30\times (b + 30\times m) \times l + p_i \qquad (4b)$$

Сравнивая слагаемые выражений (3a) и (4b) находим:

$$ab = 30\times n(0,0) + p_i, \text{ откуда } n(0,0) = \frac{ab - p_i}{30} \qquad (5).$$

Следовательно, n(0,0) есть значение номера периода повторения для составных чисел джойнт ряда по порождающему числу p_i при индексах периодов повторения сомножителей составных чисел l=m=0.
Из (5) видно, как формируется n(l,m) при изменении индексов l и m:

$$n(0,0) + am = \frac{a(b+30m) - p_i}{30}, \qquad (6),$$

$$n(0,0) + bl = \frac{b(a+30l) - p_i}{30}, \qquad (7).$$

Обозначим n(0,0) = a и выразим индекс номера периода m из (4):

$$m=\frac{n(l,m)-a-b\times l}{a+30\times l}, \qquad l\le m; \qquad (8).$$

Таким образом, по вычисленному периоду повторения n и значению порождающего числа p_i по формуле (8) можно определить целочисленное значение m для составного числа, соответствующего заданному значению периода n. В противном случае, когда вычисленное значение m дробное для фиксированного значения *l*, число, соответствующее найденному периоду n и порождающему числу p_i, является простым числом.

Примечание:

Формула (4) может быть получена из сравнения чисел джойнт ряда ($p_i+30\times n$) *и составных чисел вида* ($a+30\times l$)($b+30\times m$). *В результате получаем:*

$$n(l,m) = \frac{ab-p_i}{30} + a\times m + b\times l + 30\times l\times m,$$

что точно соответствует формуле (4).

3. Справочные данные для значений a, b и *α* для каждого из восьми порождающих чисел p_i

I. Порождающее число 7.

Таблица I.

a	**b**	**n(0,0)=*α***
11	**17**	**6**
7	**31**	**7**
13	**19**	**8**
23	**29**	**22**
17	**41**	**23**
19	**43**	**27**
29	**53**	**51**
31	**37**	**38**

II. Порождающее число 11.

Таблица II.

a	b	n(0,0)= *a*
7	23	5
13	17	7
11	31	11
19	29	18
17	43	24
23	37	28
29	49	47
31	41	42

III. Порождающее число 13.

Таблица III.

a	b	n(0,0)= *a*
7	19	4
11	23	8
13	31	13
17	29	16
19	37	23
23	41	31
29	47	45
31	43	44

IV. Порождающее число 17.

Таблица IV.

a	b	n(0,0)= *a*
7	11	2
13	29	12
19	23	14
17	31	17
11	37	13
23	49	37
29	43	41
31	47	48

V. Порождающее число 19.

Таблица V.

a	b	n(0,0)= *a*
7	7	1
13	13	5
17	17	9
11	29	10
23	23	17
19	31	19
29	41	39
31	49	50

VI. Порождающее число 23.

Таблица VI.

a	b	n(0,0)= *a*
11	13	4
7	29	6
17	19	10
23	31	23
13	41	17
19	47	29
29	37	35
31	53	54

VII. Порождающее число 29.

Таблица VII.

a	b	n(0,0)= *a*
7	17	3
11	19	6
13	23	9
29	31	29
17	37	20
19	41	25
23	43	32
31	59	60

VIII. Порождающее число 31.
Таблица VIII.

a	b	n(0,0)= *a*
7	13	2
11	11	3
19	19	11
17	23	12
29	29	27
31	31	31
13	37	15
23	47	35

Из приведенных таблиц следует, что восемь порождающих чисел p_i дают шестьдесят четыре сочетания $p_i \times p_k$ для составных чисел: по восемь сочетаний на каждое порождающее число. При этом, каждое сочетание $p_i \times p_k$ формирует составные числа по формуле (3):

$$X_s = (a + 30 \times l) \times (b + 30 \times m)$$

и, соответствующие им номера периодов повторения в джойнт ряду по формуле (4):
$n(l,m) = n(0,0) + a \times m + (b + 30 \times m) \times l.$

Примечание:
1.Необходимо отметить, что шестьдесят четыре (64) сочетания для составных чисел являются аналогом восьми (8) порождающих чисел джойнт ряда. Если восемь порождающих чисел формируют джойнт ряд, вследствие периодичности (Т=30) его заполнения, то – шестьдесят четыре сочетания этих чисел создают весь массив составных чисел джойнт ряда. Таким образом, зная алгоритм формирования джойнт ряда и алгоритм построения всех составных чисел этого ряда мы находим все простые числа путем исключения всех составных чисел из джойнт ряда.
2. Числа p_k : 37, 41, 43, 47, 49, 53, 59 дополняют сомножители b порождающих чисел при формировании восьми сочетаний по каждому порождающему числу.

4. Определение максимального и минимального значений индексов *l* и *m* периодов повторения сомножителей составных чисел

Полагая в формуле (8) l=0 найдем значение m:

$$m_{max} = \frac{n(l,m) - n(0,0)}{a} \qquad (9),$$

где: а –одно из порождающих чисел p_i первого сомножителя (а+30×l) составного числа X_s.

Минимальное значение индекса m находится из (8) при l = m:

$$m_{\min} = \frac{h}{2^4} \times \{-(a+b) + \sqrt{(a+b)^2 + \frac{2^5}{h}(n-a)}\} \quad , \qquad (10),$$

где: h =0.2666# - структурная постоянная;

$a = n(0,0) = \dfrac{ab - p_i}{30}$

а и b - значения сомножителей составного числа в соответствии с Таблицами I - VIII; p_i – порождающие числа: 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31.

Формирование минимального и максимального значений индексов m наглядно видно из графика распределения составных чисел по заданному n(l,m).

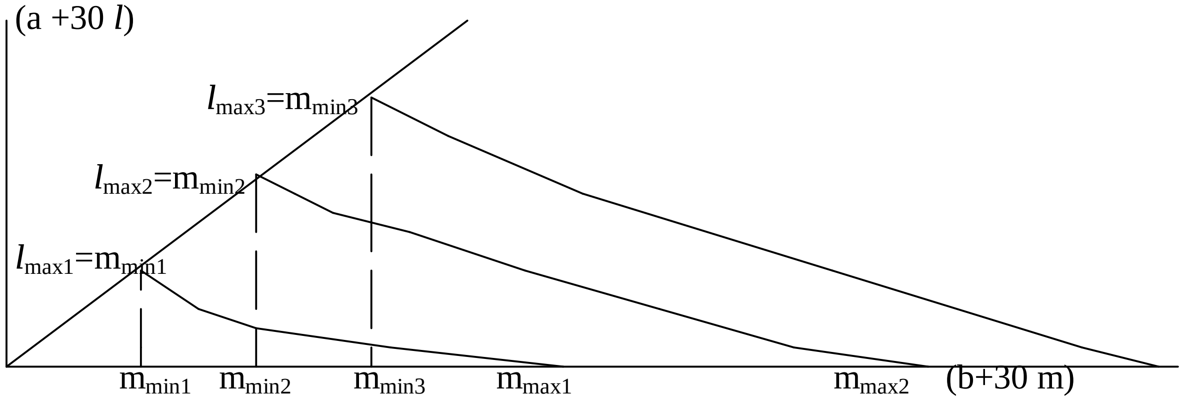

рис.1.

5. Анализ формулы (4)

Используя формулу для расчета номера периода повторения произвольного составного числа, а именно:

$$n(l,m) = \frac{ab - p_i}{30} + a \times m + b \times l + 30 \times l \times m,$$

представляет интерес нахождение всех составных чисел для данного периода. Как известно, в каждом периоде повторения находится всего восемь чисел, из которых необходимо определить количество и местоположение составных чисел.

6. Алгоритм и программа расчета простоты произвольного числа, разложения составных чисел на сомножители

Необходимое и достаточное условие определения простоты произвольного числа джойнт ряда и разложение составных чисел на сомножители, это расчет значений индексов m по формуле (8) с ограничением m_{min} по формуле (10) для значений a, b и α из Таблиц I – VIII. Программы расчета составлены для каждого порождающего числа p_i: 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31.

Алгоритм расчета значений индексов m, l для соответствующих значений a, b, α по каждому из восьми порождающих чисел представлен на рис. 2.

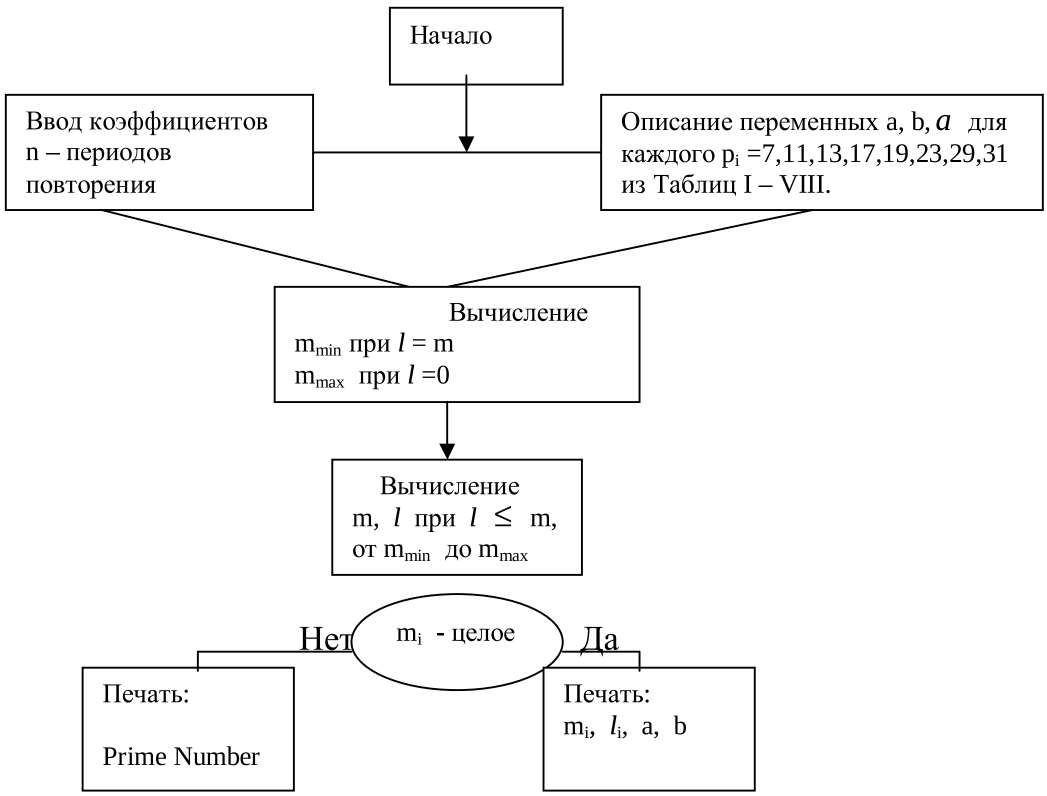

Рис.2 Алгоритм расчета составных чисел и нахождения простых.

Необходимо отметить, что приведенный выше алгоритм последовательно рассчитывает значения индексов l и m для каждого из восьми сочетаний a и b (см. Таблицы I – VIII, раздела 3) и, соответственно, по каждому порождающему числу. По каждому сочетанию индекс l пробегает значения от 0 до $l_{max} = m_{min}$. Значение m_{min} меньше или не превышает значения ~ $\eta\sqrt{x}$. Это утверждение непосредственно следует из анализа формулы (3) при $l = m$. Для $m_{min} = \dfrac{-(a+b)+\sqrt{(a+b)^2+4(X-ab)}}{60}$, при *$X>>(a+b)^2>ab>(a+b)$ имеем:*

$m_{min} \approx \frac{2\sqrt{x}}{2\times 30} = \frac{\sqrt{x}}{30}$ для одного сочетания a и b. Соответственно, для восьми сочетаний: $m_{min} \approx \frac{8\sqrt{X}}{30} = h\sqrt{X}$.

По программе, составленной на основе приведенного алгоритма, рассчитаны как простые, так и составные числа. Используемые программные средства (язык программирования QBASIC) и возможности ЭВМ (Pentium 1000МГц) позволяют определять простые числа и производить факторизацию составных чисел в соответствии с точностью задания чисел в ЭВМ. Для больших чисел необходимо использовать известные алгоритмы перевода многозначных чисел в массивы.

Ниже приведены примеры расчета, выполненные по Программе “PRIME” для IBM на языке QBASIC.

Программа “PRIME”

```
CLS
INPUT "VALUE N17"; N
DATA 7,11,2
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^ 2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B

NEXT L
DATA 11,37,13
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^ 2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L
DATA 13,29,12
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^ 2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L
DATA 23,49,37
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^ 2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
```

```
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L
DATA 17,31,17
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^  2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L
DATA 19,23,14
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^  2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L
DATA 29,43,41
READ A, B, V
K = ((SQR((A + B)^  2 + 120 * (N - V))) - (A + B)) / 60

J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L
DATA 31,47,48
READ A, B, V
K = ((SQR((A-I-B)^  2 + 120 * (N - V))) - (A + B) ) / 60
J = FIX(K)
FOR L = 0 TO J STEP 1
M = (N - V - B * L) / (A + 30 * L)
P = CDBL(M)
H = P - INT(P)
IF H = 0 THEN PRINT P; L; A; B
NEXT L

END
```

Пример № 1:

VALUE N7? 222, $X_s = (29 + 30\times1) \times(53 + 30\times2) = 59\times113 = 6667 = 222\times30 + 7$

2 1 29 53

VALUE N11? 222, $X_s = (7+30\times0) \times(23+30\times31) = 7\times953 = 6671 = 222\times30+11$

31 0 7 23

VALUE N13? 222, $X_{prime} = 222\times30 + 13 = 6673$

Prime Number

VALUE N17? 222, $X_s = (11+30\times0) \times(37+30\times19) = 11\times607 = 6677 = 222\times30+17$

19 0 11 37
VALUE N19? 222, $X_{prime} = 222 \times 30 + 19 = 6679$
Prime Number
VALUE N23? 222, $X_s = (11+30\times 1)\times(13+30\times 5) = 41\times 163 = 6683 = 222\times 30+23$
5 1 11 13
VALUE N29? 222, $X_{prime} = 222\times 30+29 = 6689$
Prime Number
VALUE N31? 222, $X_{prime} = 222\times 30+31 = 6691$
Prime Number

Таблица 1.

p_i / n	7	11	13	17	19	23	29	31
222	**6667** 59× 113	**6671** 7×953	**6673** Prime	**6677** 11×607	**6679** Prime	**6683** 41×163	**6689** Prime	**6691** Prime

Пример № 2:
VALUE N7? 222333
559 13 7 31
4194 1 23 29
700 10 17 41
VALUE N11? 222333
1005 7 11 31
17102 0 13 17
13077 0 17 43
VALUE N13? 222333
5422 1 11 23
VALUE N17? 222333
11701 0 19 23
VALUE N19? 222333
3767 1 29 41
VALUE N23? 222333
31761 0 7 29
VALUE N29? 222333
Prime Number
VALUE N31? 222333
586 12 19 19

Таблица 2.

p_i / n	7	11	13	17	19	23	29	31
222333	**6669997**	**6670001**	**6670003**	**6670007**	**6670009**	**6670013**	**6670019** *Prime*	**6670021**

Пример № 3:

VALUE N7? 11119999
258604 1 13 19

VALUE N11? 11119999
1010908 0 11 31
855384 0 13 17
43952 8 13 17
483477 0 23 37
77761 4 23 37
3380 109 19 29
37189 9 29 49

VALUE N13? 11119999
716 517 7 19
42280 8 23 41
188473 1 29 47

VALUE N17? 11119999
1588571 0 7 11
8507 43 17 31
226938 1 19 23
2134 173 19 23
1214 304 29 43

VALUE N19? 11119999
801 461 29 41

VALUE N23? 11119999
654117 0 17 19
3919 94 17 19
1607 230 17 19

VALUE N29? 11119999
1423 260 11 19
152328 2 13 23
103924 3 17 37
VALUE N31? 11119999
1588571 0 7 13
12206 30 11 11
1743 212 17 23

Пример № 4:

VALUE N7? 777555
8015 3 7 31

7698 3 11 17
326 79 11 17

VALUE N11? 777555
40923 0 19 29

VALUE N13? 777555
18964 1 11 23
611 42 11 23
25081 0 31 43

VALUE N17? 777555
111079 0 7 11
59811 0 13 29
8543 2 31 47

VALUE N19? 777555
33806 0 23 23
45738 0 17 17
1987 12 31 49

VALUE N23? 777555
Prime Number

VALUE N29? 777555
437 59 7 17

VALUE N31? 777555
111079 0 7 13

Пример № 5:
VALUE N7? 109789
267 13 19 43

VALUE N11? 109789
Prime Number

VALUE N13? 109789
Prime Number

VALUE N17? 109789
1503 2 13 29

VALUE N19? 109789
15684 0 7 7

188 19 11 29
1322 2 23 23

VALUE N23? 109789
8444 0 13 41

VALUE N29? 109789
350 10 13 23
6457 0 17 37
176 20 19 41

VALUE N31? 109789
Prime Number

p_i / n	7	11	13	17	19	23	29	31
109789	**3293677**	**3293681 Prime**	**3293683 Prime**	**3293687**	**3293689**	**3293693**	**3293699**	**3293701 Prime**

7. Примеры расчета значений индексов m для составных и простых чисел, выполненные вручную (без помощи ЭВМ)

7.1. Пусть дано число X = 21067.
Определим, простое это число или составное.
Во-первых, определим принадлежность этого числа к джойнт ряду:
$h \times X$ =0.2666#×21067=5617.8666# и в соответствии с Таблицей 13 (Глава 4, §1) находим, что это число принадлежит джойнт ряду и порождающее число равно 7.
Во-вторых, по формуле (77) (Глава 4, §2) найдем период повторения:

$$\mathbf{n} = \frac{21067 - 7}{30} = 702$$

В третьих, по формуле (9) и Таблице I. найдем m_{max} для всех восьми значений a:

a	a	$m_{max\ i}$
11	6	63,27272
7	7	99,2857
13	8	53,3846
23	22	29,5652
17	23	39,9411
19	27	35,5263
29	51	22,4482
31	38	21,4193

Как видно из приведенной таблицы результатов, все значения m – дробные, следовательно периоду n=702 они не могут соответствовать. Другими словами, при максимальных индексах m не обнаружено составное число с периодом n=702 и $p_i = 7$.

Расчет m_{min} при l=m дает значение m от 4 до 5.

Вычисление значений m (от 3 до 5 итераций по каждому порождающему числу) дает только дробные значения m. Следовательно, число 21067 – простое.

Литература

1. А.В. Баяндин. К распределению простых чисел в натуральном ряду чисел. Новосибирск, «НАУКА», 1999г., ISBN 5-02-03154904.

Приложение 3

ФРАКТАЛЬНАЯ ПРИРОДА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

ВВЕДЕНИЕ

Одним из самых перспективных и быстро развивающихся направлений современной постнеклассической науки является исследование в области нелинейных явлений природы, техники и математики. Постановка задачи о нелинейности связана с именами Рэлея, Д'Аламбера, Пуанкаре, которые исследовали математическую модель струны и другие модели при помощи дифференциальных уравнений, так как только представление о нелинейности позволяет описывать нестационарные процессы. В начале 30-ых годов XX столетия потребности физики, особенно нелинейной теории колебаний, вызвали целый ряд математических идей и разработок. Существенный вклад в развитие математического аппарата нелинейной физики в эти годы в нашей стране принадлежит Л.И.Мандельштаму и его ученику А.А.Андронову, продуктивно использовавшему математические идеи Анри Пуанкаре.

Л.И.Мандельштам первым обратил внимание на необходимость выработки в физике нового «нелинейного мышления». До его работ существовали лишь отдельные частные подходы к анализу отдельных нелинейностей в различных физических задачах. Роль Л.И.Мандельштама состоит в том, что он отчетливо понял всеобщность нелинейных явлений, сумел увидеть, что возможности линейной теории принципиально ограничены, что за ее пределами лежит огромный круг явлений, требующих разработки новых нелинейных методов анализа.[33]

К настоящему времени сформировалось новое научное направление, под общим названием *синергетика*[34], изучающее законы самоорганизации сложных нелинейных диссипативных систем. И хотя этим исследованиям вот уже почти 30 лет, если датировать рождение синергетики 1972 годом, когда этот неологизм был введен Г. Хакеном, до сих пор вопрос «Что такое синергетика?» не имеет однозначного ответа. Вот несколько типичных ответов на поставленный вопрос.

---

[33] Басов Н.Г. Квантовая электроника и философия // Философия и современное естествознание. М., 1982. Вып. 1, стр. 171-172

[34] синергетика – (от греч. «син» -со-, совместно и «эргос» - действие)

Во-первых, буквальный. Речь идет о явлениях, которые возникают от совместного действия нескольких разных факторов, в то время, как каждый фактор в отдельности к этому явлению не приводит.

Во-вторых, синергетику часто определяют как науку о самоорганизации. Что означает самопроизвольное усложнение формы, или, в общем случае, структуры системы при медленном и плавном изменении ее параметров (ячейки Бенара, спирали Жаботинского). И.Р. Пригожиным был предложен новый термин – диссипативные структуры, для обозначения самопроизвольно возникающих образований. Одной из революционных новаций этого автора явилось перенесение им в термодинамику важнейших кибернетических понятий о многоуровневой системе, о саморегуляции по принципу обратной связи, об автоколебаниях и др.[35]

И в третьих, синергетику можно определить как науку о неожиданных явлениях в условиях динамического хаоса. Причиной «неожиданного», как правило, оказывается неустойчивость.

Синергетика включает в себя такие разделы, как нелинейная динамика, хаос, фракталы, катастрофы, бифуркации, волны, солитоны, полевые эффекты и т.д. Популярность синергетики объясняется еще и тем, что она становится языком междисциплинарного общения, на котором могут понять друг друга математики, физики, химики и др., несмотря на то, что каждый понимает синергетические модели по-своему. В настоящее время делается попытка осмысления синергетики как пространства межличностной «встречи» и диалога, сближения естественнонаучного и гуманитарного знания, науки, религии, Запада и Востока, как способа моделирования устойчивого развития, как нового подхода к лечению болезней и т.д.[36] Наиболее полное, с нашей точки зрения, определение этой науки: «Синергетика представляет собой современную теорию эволюции больших, сверхсложных, открытых, термодинамически неравновесных, нелинейных динамических систем, обладающих обратной связью и существующих квазистационарно лишь в условиях постоянного обмена веществом, энергией и информацией с внешней средой. К таким системам относятся: Вселенная, саморазвивающаяся природа, человеческое общество как ее (жизни) высшая форма и продукт создаваемой им самим (человечеством) материальной и духовной культуры. В этом списке находятся и бесконечно разнообразные подсистемы названных систем». Заметим, что открытость систем означает их включенность в системы более высокого уровня сложности на правах автономных элементов и подсистем[37].

В новой науке причудливо переплетаются понятия, идеи и методы, как естественнонаучных дисциплин, так и гуманитарных, в особенности, философии. Взгляды, вырабатываемые современной наукой при решении

---

[35] Абачиев С.К. Концепции современного естествознания. Ч. II., Балашиха, 1998г., стр.13

[36] Синергетическая парадигма. (Многообразие поисков и подходов). М., Прогресс-Традиция, 2000г., стр.8

[37] Там же, стр.13

многих задач, иногда оказываются созвучными размышлениям ученых и философов, живших много веков назад, в частности близкими к мыслям и воззрениям, характерным для философских течений Древнего Востока. Зачастую совпадает не только общий подход, но и конкретные детали. Возникает вопрос: почему синергетика, опирающаяся на достижения современной науки, на диалектико-материалистическое мировоззрение, приходит к выводам, сделанным тысячелетия назад?

Первая причина - общность предмета анализа. Изучаются сложные самоорганизующиеся системы, причем акцент делается на внутренние свойства как на источник саморазвития.

Вторая причина - новое отношение к проблеме целого и части. Для философских школ Древней Греции характерно предположение, что часть всегда проще целого, что, изучив каждую из частей, можно понять свойства целого. И естествознание " вплоть до последних десятилетий " этот подход вполне устраивал. Однако сначала общественные науки, а потом и точные пришли к выводу о необходимости целостного, системного анализа многих объектов.

Синергетика, как правило, имеет дело с процессами, где целое обладает свойствами, которых нет ни у одной из частей. Целое в таких системах отражает свойства частей, но и части отражают свойства целого. Здесь нельзя утверждать, что целое сложнее части, оно совсем другое.

Третье. Имея дело со сложными, жизненно важными для нас объектами (например, экологическими системами), приходится действовать предельно осторожно. Успех здесь возможен только в том случае, если мы знаем внутренние свойства системы. Отсюда стратегия - действие, сообразуемое с законами природы, разумная соразмерность с естественным ритмом, с постоянно меняющимися условиями[38].

1. Фракталы и геометрия реального мира

Фазовые портреты хаотических систем оказываются не только сложными, но и необычными с точки зрения геометрии. Поэтому их в 60-х гг. прошлого века назвали странными аттракторами, и это название прижилось в синергетике. В 70-х годах XX века Бенуа Мандельброт показал, что общего имеют странные аттракторы с рядом геометрических фигур, которые давно известны математикам и воспринимались ими как вызов канонам классической математики. Это – их фрактальность[39]. 1977 год можно считать началом переворота, кторый геометрия фракталов производит не только в математике и в физике, но и во всем естествознании. Даже в обществоведении, где лингвисты открыли общие фрактальные закономерности в строении самых разных языков. Таких

[38] С. Курдюмов, Г. Малинецкий "Парадоксы хаоса", "Знание - сила", **1993** год, № **3**

[39] fractus – латин., - дробный, изрезанный

темпов общенаучной экспансии, пожалуй, не знает история концептуальных инноваций в науке[40].

2. Свойства фракталов

Б. Мандельброт предложил сначала определение фрактала в таком виде: «Фракталом называется множество, размерность Хаусдорфа которого строго больше его топологической размерности». Затем он предложил заменить его следующим: «Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому». Однако строгого и общепринятого определения фрактала не существует и на сегодняшний день.

Роль фракталов в машинной графике сейчас достаточно велика. Они часто используются, когда требуется с помощью нескольких коэффициентов задать линии и поверхности очень сложной формы. Фракталы с большой точностью описывают многие физические явления и образования реального мира: горы, облака, турбулентные течения, ветви и листья деревьев, кровеносные сосуды, что далеко не соответствует простым геометрическим фигурам.

3. Классификация фракталов

Общепринятая классификация фракталов выделяет:

1) Геометрические фракталы; в двухмерном случае их получают с помощью некоторой ломаной кривой (генератор). Бесконечное повторение замены каждого отрезка ломаной кривой генератором в соответствующем масштабе приводит к построению геометрического фрактала.
2) Алгебраические фракталы; получают их с помощью нелинейных процессов в n – мерных пространствах. Наиболее изучены двухмерные процессы. Интерпретируя нелинейный итерационный процесс, как дискретную динамическую систему, можно пользоваться терминологией этих систем: фазовый портрет, установившийся процесс, аттрактор и т.д. Известно, что нелинейные динамические системы обладают несколькими устойчивыми состояниями. То состояние, в котором оказалась система после некоторого количества итераций, зависит от ее начального состояния. Поэтому, каждое устойчивое состояние (аттрактор) обладает некоторой областью начальных состояний, из которых система обязательно попадет в рассматриваемые конечные состояния. Таким образом фазовое пространство разбивается на области притяжения аттракторов.

[40] Абачиев С.К. Концепции современного естествознания. Ч.II.,Балашиха, 1998, стр.28

Существуют и другие классификации фракталов, например, деление фракталов на детерминированные (алгебраические и геометрические) и недетерминированные (стохастические).

4. Фрактальные свойства джойнт ряда чисел

1) Отличительной чертой фракталов является то, что их невозможно задать функцией или аналитической формулой. Они могут быть представлены только алгоритмом построения.

2) Главная идея фрактальности – самоподобие (скейлинг). Так или иначе, фракталы в большом и малом повторяют сами себя. На разных масштабных уровнях работает один и тот же закон.

3) Фракталы, принципиально, отображают нелинейные процессы, в которых обязательно присутствует обратная связь.

4) Заметим, что только класс детеминистких фракталов имеет четкий и однозначный алгоритм построения.

Опуская рассуждение о Хаусдорфовой размерности для числовых рядов, отметим, что джойнт ряд чисел удовлетворяет все четырем перечисленным свойствам фракталов, а именно.

1) Джойнт ряд невозможно задать функцией или аналитической формулой, так как он состоит из восьми самостоятельных рядов чисел, объединяемых в джойнт ряд структурной постоянной $\eta = 0{,}266(6)$.
2) Скейлинг в джойнт ряду существует в трех видах. Во-первых, восемь «порождающих» чисел (1; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29) с периодом повторения $T_ч = 30$; во-вторых, числовая матрица на $6\times4 = 24$ числа с перидом повторения $T_м = 90$ и, в третьих, сам закон обратной связи чисел $q(x) + \pi(x) = [\eta x]$ создает «расширяющиеся по величине чисел спирали» самоподобия. Механизм образования составных чисел $q(x)$ и их количественное возрастание нам известны, а следовательно, известен и механизм образования и уменьшения количества простых чисел. Механизм возрождения количества простых чисел заключается в вырождении закона формирования составных чисел: чем больше количество составных чисел, тем больше возникает повторных составных чисел (то есть чисел, занимающих одно и то же место в джойнт ряду).
3) Кривые, изображающие джойнт ряд простых и составных чисел, имеют нелинейный «изрезанный» характер в силу закона обратной связи чисел $q(x) + \pi(x) = [\eta x]$.
4) Четкий и однозначный алгоритм построения джойнт ряда (см. формулу 81, Глава 4, §3) говорит о принадлежности джойнт ряда к классу детерминистких фракталов.

5. Графические построения фрактала распределения простых и составных из простых сомножителей ≥ 7 чисел

1) Приведем в качестве примера график изменения относительного количесва чисел джойнт ряда.

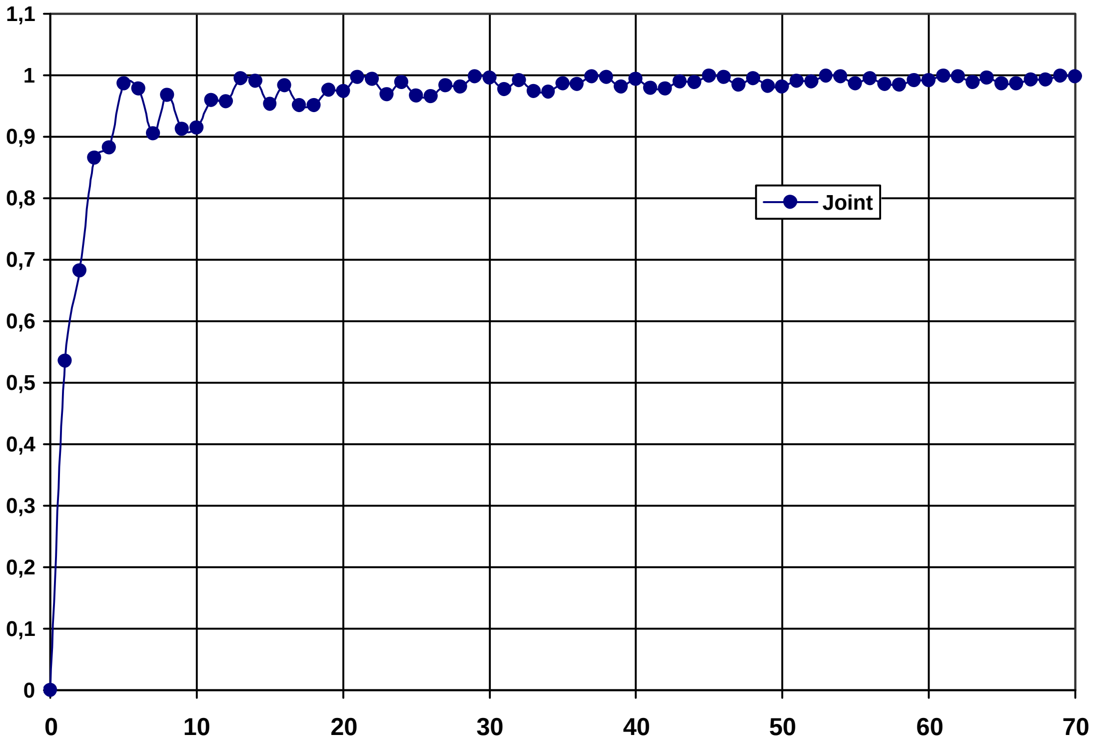

рис.1

Нормирование:
По оси абсцисс отложены значения [ηx], то есть общее количество чисел джойнт ряда для заданного значения x.

По оси ординат – отношение: $\gamma = \dfrac{p(x)+q(x)}{hx}$. Как видно из графика, при $x \to \infty$, $\gamma \to 1$.

Необходимо отметить, что джойнт ряд начинается с первого числа, равного 7. Первое составное число, это число 49. Оно появляется в Джойнт ряду на 13 месте после двенадцати (12) простых чисел. Баланс количества простых и составных чисел, то есть их примерное равенство наступает при числах: 4991 (составное число), 4997 (составное число) и 4999 (простое число). Это соответствует номерам 1330 и 1332 и 1333 в Джойнт ряду. Составное число 4991 является 666-ым составным числом, составное число 4997 ~ 667-ым числом и простое число 4999 ~ 666-ым простым числом Джойнт ряда чисел. Число 1333 соответствует:

$$\eta \times 10^4 / 2 = 0{,}2666(6) \times 10000 \times 0{,}5 = 1333$$

«Изрезанность» контурной кривой формирования распределения простых чисел в начале их формирования, до появления первых составных чисел, объясняется различными по величине численными промежутками между простыми числами. Так, в последовательности первых 12 простых чисел: 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47 …., разность между соседними числами составит: 4, 2, 4, 2, 4, 6, 2, 6, 4, 2, 4 …., что и характеризует указанные колебания. Иначе, сказанное можно объяснить известными свойствами Джойнт ряда, а именно. Как известно, Джойнт ряд представляется формулой:

$$X_j = p_i + 30n,$$

где, значения p_i пробегают числа 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29; 31. В связи со свойством изоморфности, находим по формуле:

$$[\eta X_j] = [\eta p_i] + 8n$$

последовательность чисел Джойнт ряда, изоморфную последовательности чисел Натурального Ряда. Так, при n = 0, n = 1 имеем:

$$[\eta X_j]_{n=0} = (1; \quad 2; \quad 3; \quad 4; \quad 5; \quad 6; \quad 7; \quad 8)$$
$$[\eta X_j]_{n=1} = (9; \quad 10; \quad 11; \quad 12; \quad 13; \quad 14; \quad 15; \quad 16)$$

и соответствующие отношения

$$\frac{[hX_j]_n}{(hX_j)_n} =$$

1	2	3	4	5	6	7	8
0,5357	0,6818	0,8654	0,8824	0,9868	0,9783	0,9052	0,9677
0,9122	0,9146	0,9593	0,9574	0,9949	0,9906	0,9534	0,9836

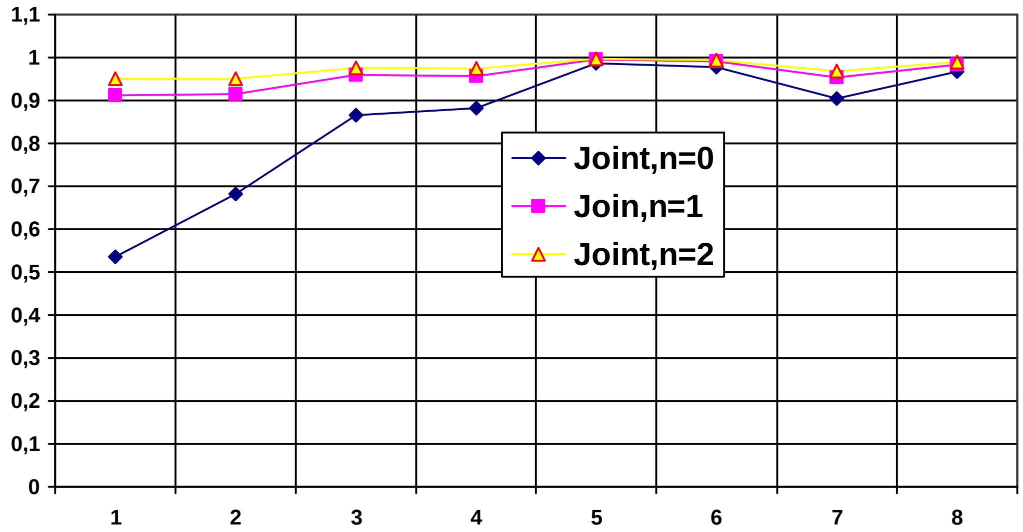

рис.2.

Характер закономерного изменения значений кривых на приведенном рисунке свидетельствует об исходном законе периодичности.

3) Простые и составные из простых сомножителей ≥7 числа, связанные между собой обратной связью, в функции от номера периода джойнт ряда ***n.***

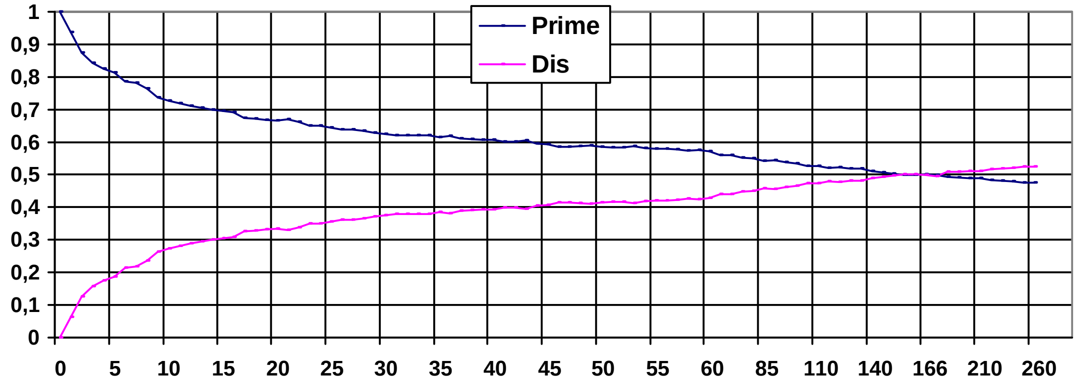

рис.3.

По оси абсцисс: номер периода джойнт ряда ***n*** *в соответствии с* формулой $n = \frac{X_{n,i} - p_i}{30}$; В каждом периоде находится 8 чисел и, учитывая нулевой период, количество чисел Джойнт ряда: $K_j = 8n + 8 = 8(n + 1)$ = $[\eta X_{n,i}] = \eta 30n + [\eta p_i]$
По оси ординат:

- для простых чисел: $\frac{p(x)}{8(n+1)}$;

- для составных чисел: $\frac{q(x)}{8(n+1)}$;

причем, $\frac{p(x)}{8(n+1)} + \frac{q(x)}{8(n+1)} = 1$. Значение p_i выбрано из порождающих чисел равным 31, то есть последнее, восьмое число периода.
При X_k = 4999, $[\eta X_k]$ = 1333, n = 166, $q(X_k) = 667$, $\pi(X_k) = 666$.

4) Простые и составные из простых сомножителей ≥7 числа, связанные между собой обратной связью, в функции от значения [ηx].

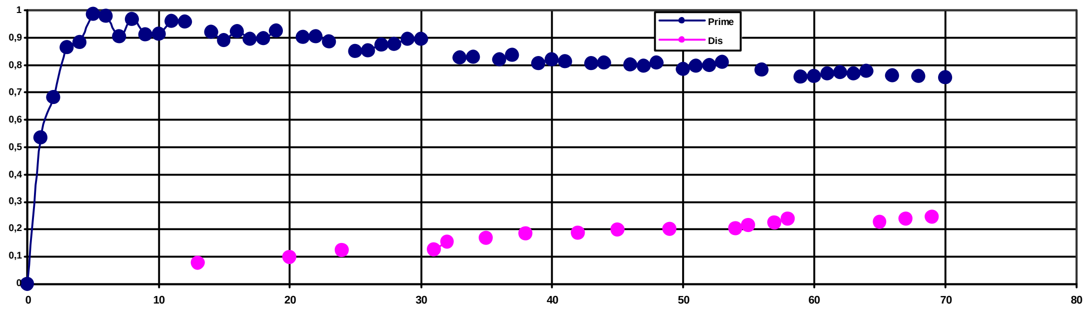

рис.4.

Нормирование:

По оси абсцисс отложены значения [ηx], то есть общее количество чисел джойнт ряда для заданного значения *x*.

По оси ординат: для простых чисел – отношение η_1/η, где $\frac{p(x)}{x} = h_1$;

Для составных чисел – отношение η_2/η, где $\frac{q(x)}{x} = h_2$.

При этом, $h_1/h + h_2/h = 1, \frac{p(x)}{hx} + \frac{q(x)}{hx} = 0,266(6)$.

5) **Теоретический фазовый портрет взаимодействия простых и составных чисел**

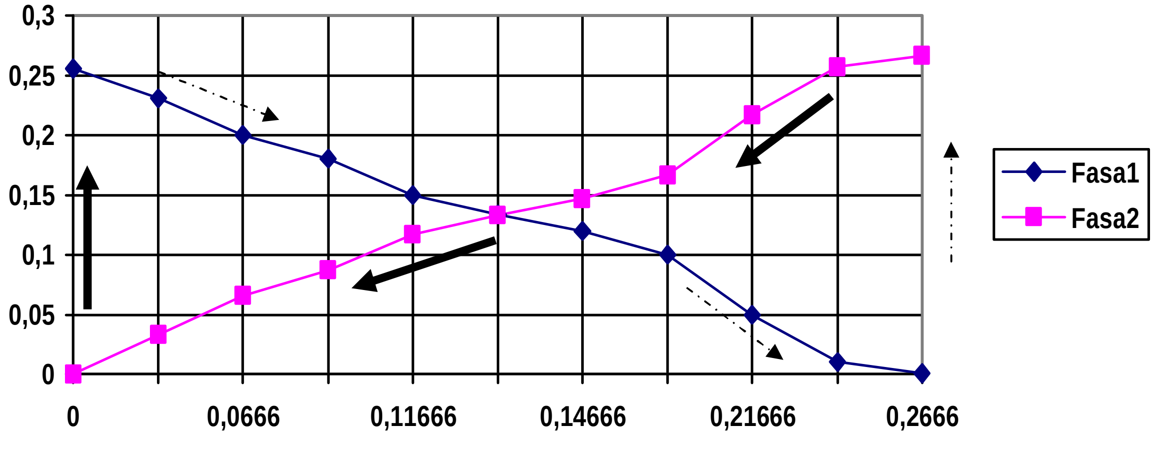

рис.5.

Примечание:*Вопрос о периоде повторения закона распределения простых чисел (числовое значение максимального простого числа перед началом повторного возрастания* $p(x)$*) на настоящий момент остается открытым.*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Научное издание

Баяндин Александр Васильевич

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП
ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

I. МАТЕМАТИКА
ПРОСТЫЕ ЧИСЛА В СТРУКТУРЕ НАТУРАЛЬНОГО РЯДА ЧИСЕЛ