

## САМООРГАНИЗАЦИЯ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ И В ФУНДАМЕНТЕ МАТЕМАТИКИ – ТЕОРИИ ЧИСЕЛ

Баяндин А.В.

г. Новосибирск, [Tottrismegist@gmail.com](mailto:Tottrismegist@gmail.com)

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. Так, Философский словарь (1987, 1991г.г.) трактует *управление* без привлечения понятий обратной связи, адаптации и самоорганизации.

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.

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. В свое время физик Ричард Фейнман сказал о законе тяготения: «Закон действует сложно, но его коренная идея проста. Это обстоятельство роднит все наши законы».

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.

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<sup>1</sup>, опубликованной в 1999г. Открытая автором закономерность проявляется во взаимозависимости распределения простых и составных из простых сомножителей  $\geq 7$  чисел, выражающейся в так называемом Законе обратной связи чисел – Законе сохранения количества чисел джойнт ряда:

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

---

<sup>1</sup> А.В. Баяндин. К распределению простых чисел в натуральном ряду чисел. «НАУКА», Новосибирск, 1999, СИФ РАН, ISBN 5-02-031549-4

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

$\pi(x)$  – количество простых чисел;

$[\eta x]$  – целая часть произведения;

$\eta = 0,266(6)$  – структурная постоянная джойнт ряда чисел.

Существенно для вычислений уже то, что количество простых и составных чисел из простых сомножителей  $\geq 7$  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:

$$\eta x = \eta 7013 = 0,266(6) \times 7013 = 1870,133(3) \quad (2),$$

где целая часть  $[\eta x] = 1870$  соответствует количеству простых и составных из простых сомножителей  $\geq 7$  чисел в количестве чисел, равном 7013. Мантиссы чисел Джойнт ряда, умноженного на структурную постоянную, повторяются с периодом в 8 (восемь) чисел:

1,866(6); 2,933(3); 3,466(6); 4,533(3); 5,066(6); 6,133(3); 7,733(3); 8,266(6);  
9,866(6); 10,933(3); 11,466(6); 12,533(3); 13,066(6)....

Узловыми (реперными) “точками” закона обратной связи чисел являются числа:

7 (семь) – первое число Джойнт ряда чисел ( $0,266(6) \cdot 7 = 1,866(6)$ );

49=7·7 (сорок девять) – первое составное число Джойнт ряда, стоит на 13(тринадцатом) месте ( $0,266 \cdot 49 = 13,066(6)$ ), до этого числа только 12(двенадцать) простых чисел;

666 – количество простых чисел и 667 – количество составных чисел в сумме составляющие число 1333 ( половина числа 2666) и находятся в распределении простых чисел в месте, после которого относительное количество составных чисел возрастает, а относительное количество простых убывает ( своего рода “борьба противоположностей).

Знание Закона обратной связи чисел (LFN) 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  $\geq 7$ , 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  $n$  на основе найденного алгоритма. Причем, синтез составных чисел предполагает, естественно не деление, а умножение с максимальным числом операций до  $\sim \eta \cdot \sqrt{x}$

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, являются самими капризными и упрямыми из всех объектов, вообще изучаемых математиками. 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.

#### **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, 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. 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  $\pi$  можно определить методом «иглы Бюффона», или при помощи «бильярдного» метода. С позиции постнеклассической науки становится понятно, что математические вычисления  $a$ , 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».

### **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 в естествознании 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. 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.

**Баяндин А.В.© Ссылки на автора – обязательны.**