В.Л. Владимиров

Бриллиант Золотого Сечения засверкал «эффектом бабочки» благодаря исключительному свойству числа Фидия

И взмах крыла рождает бурю,
Но даже в буре есть покой –
Аттрактор тянет. Я не спорю:
Аттрактор нужен. Но – другой.
(Китайский поэт, V век до н.э.)

Люди недалёкие обычно осуждают всё,
что выходит за пределы их понимания
(*Франсуа Ларошфуко, 1612-1680*)

Содержание:

1. Введение, или об отзыве С.Л. Василенко на «эффект бабочки» в ЗС

В статье «Можно ли обобщать Золотое Сечение?» [1] я поблагодарил доктора С. Л. Василенко за высказанные в его работе «Квадратичные изоморфизмы: бабочки и аттракторы» [2] оперативные и доброжелательные замечания по проблеме возникновения «эффекта бабочки» в Золотом Сечении (ЗС) [3]. Да, замечания действительно были высказаны в доброжелательной (применительно к манере Сергея Леонидовича) форме, то есть без нарушений общепринятых норм этики, но они фактически отрицали само существование эффекта.

Я с интересом слежу за публикациями доктора С.Л. Василенко с их неповторимым, но порою многословным, с яркими бульварными аллегориями, чисто «василенковским» стилем. Я за «смычку» литературы и науки! И поэтому до сих пор ещё ни разу не критиковал творчество Сергея Леонидовича. Чего не могу сказать о Сергее Леонидовиче. Мои опусы он поначалу всегда нещадно критикует. Но зато потом, судя по его работам, молча со мной соглашается. Видимо, хочет таким образом повысить мой творческий потенциал. Если так, – благодарю.

Напомню читателю основные замечания С.Л. Василенко [2] (выдержки из его работы далее везде выделены курсивом и синим цветом) к моей работе [3]:

> *«…Охота за бабочками. Автор развивает [5] довольно интересную идею о формах поведения рекурсивных последовательностей в их стремлении достичь своего аттрактора – предельного отношения соседних элементов числового ряда. / … / Но, на наш взгляд, за второстепенными проявлениями частных случаев им всё-таки упущено главное. А именно, не раскрыт внутренний причинно-следственный механизм подобного поведения систем. /*

... / Что же происходит на самом деле? – Всё сравнительно просто, как обычно и бывает. Достаточно ответить на вопрос, чем определяется реальное поведение системы? / ... / В свою очередь, по теореме Бернулли [7, 8] аттрактор рекурсии определяется максимальным по модулю корнем характеристического алгебраического уравнения. Вполне естественно, чем ближе начальные значения последовательности к значению аттрактора, тем быстрее и организованнее формируется сходящийся процесс. И наоборот, чем удалённее выбранные исходные точки от аттрактора, тем движение к нему менее устойчиво, особенно, на первых итерациях. Именно поэтому возникает незначительный эффект, схожий с текстом одной из песен Андрея Миронова:

«А бабочка крылышками бяк-бяк-бяк-бяк». Но всё это, к глубокому сожалению, весьма и весьма неинформативно. Ибо всё ясно и сравнительно просто с самого начала: ход последовательности полностью определяется выбором начальных точек и аттрактором, равным максимальному по модулю корню характеристического алгебраического уравнения. В математике это уже давно пройденный этап, известный еще со времен Даниила Бернулли, когда он в своей работе «Замечания о рекуррентных последовательностях» (1732) изложил рекуррентный метод решения алгебраических уравнений.

В результате таких поисков наш автор невольно приходит к некорректному выделению и интерпретации двух аттракторов, один из которых будто является временным. Хотя если изменить начальные условия, то квадратичная система сразу настраивается на свой единственный аттрактор – наибольший по модулю корень квадратного уравнения.

/ … / Совершенно нарушается чёткость изложения материала, когда автор неожиданно начинает называть аттракторами меньшую a и большую b части целого a + b. Однако по мере такого изложения постепенно повышается вероятность возникновения события, когда за счёт накопительного эффекта замечания непроизвольно могут быть истолкованы как не совсем доброжелательные» [2].

(Подчеркивания здесь и далее сделаны мной – В.В.).

Я не согласен с мнением бескорыстного критика - С.Л. Василенко, и попытаюсь доказать, что в действительности всё в этом «эффекте бабочки» происходит с точностью «до наоборот». Критик, как мне кажется, должен глубоко анализировать мнение оппонента, иначе он не может быть абсолютно уверен в своей правоте. Впрочем, можно ли (и автору, и критику) быть **абсолютно уверенным** в своём мнении? Я не могу быть уверенным абсолютно, что далее у меня не будет ошибок. Об этом отлично сказано во вступлении к четырехтомному собранию сочинений С. Довлатова (изд-во «Азбука-классика», С.-Петербург, 2003): ***«Тот, кто считает лишь свои воззрения истинными, никогда не подвергая их сомнению, нечист духом в большей степени, чем последний доходяга у пивного ларька».*** Не в обиду критику, конечно (цитата относится абсолютно ко всем).

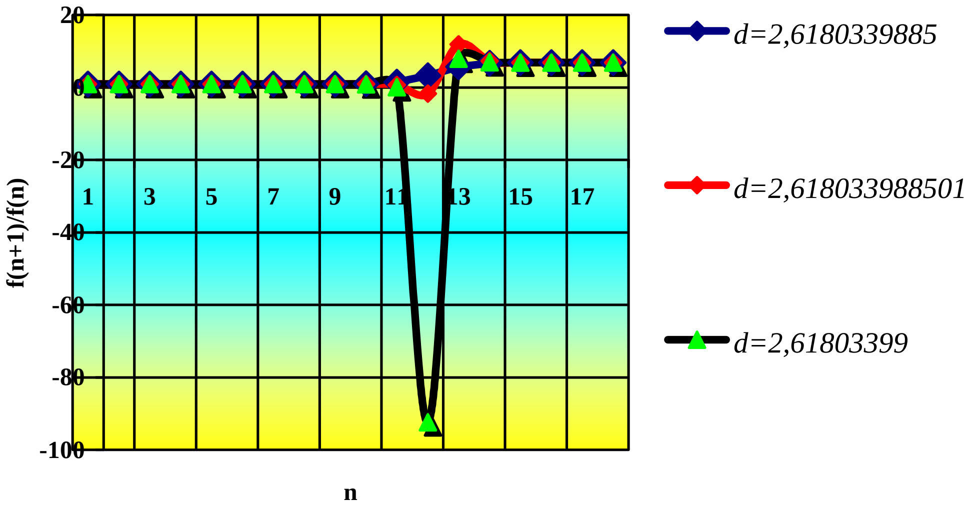
Итак, я готов раскрыть *«внутренний причинно-следственный механизм подобного поведения систем»*. Сначала ответим на следующее замечание доктора Василенко:

«…возникает незначительный эффект, схожий с текстом одной из песен Андрея Миронова: «А бабочка крылышками бяк-бяк-бяк-бяк».

Начнем с того, что эту песню нельзя назвать «песней Миронова». Андрей Миронов – лишь чудесный исполнитель, но ведь слова песни написаны Ю. Михайловым, а музыка – Г. Гладковым. А затем предложим уважаемому читателю посмотреть (достаточно беглого взгляда) на Рисунок 1 и ответить на вопрос: «Что напоминает этот мощный выброс в поначалу плавном движении кривой?». Мне он напоминает отчетливые кривые магнитно-ядерного резонанса, или же частотные кривые резонансов напряжений и токов, перевернутые на 180 градусов.

В работе [3] исследовались лишь условия проявления «эффекта бабочки» (Рис. 4 из [3]) и вовсе не ставилась цель подчеркнуть его значимость. Отмечалось, что «при увеличении входного параметра «d» на 10^{-9} по сравнению с его критическим значением, монотонное стремление отношения соседних элементов ряда к аттрактору «b» скачком переходит в колебательный процесс».

Рис. 1. Зависимости f(n+1)/f(n) от n для единичных начальных условий и трех значений "d" в уравнении f(n+2)=3d*f(n+1)–d^2*f(n)



Повторные компьютерные эксперименты позволили сделать такие заключения:

- **эффект отсутствует при значении входного параметра d_1=2,618033988500;**
- **эффект имеет место при значении входного параметра $d_{кр}$=2,618033988501;**
- **«эффект бабочки» проявляется очень сильно при d_2=2,618033990000.**

Эти заключения демонстрируются кривыми и данными на Рис. 1.

От значения параметра «d» зависят два значения аттрактора «b». Можно предложить бесконечно много разных действительных и мнимых значений параметра «d», и каждому будут соответствовать «свои» два значения аттрактора «b». Но есть только одно критическое значение параметра «$d \approx \Phi^2$», начиная с которого в ЗС проявляется «эффект бабочки». И ему отвечают значения аттрактора «b», равные Φ^0=1 и $\Phi^4 \approx 6{,}854$.

Что же получается, если принять, что критическое значение параметра – это значение $d_{кр}$=2,618033988501 ?

Выходит, что **достаточно уменьшить критическое значение параметра всего на $3{,}8 \cdot 10^{-11}$ %, чтобы эффект исчез. Всего на четыре сотых от миллиардной доли процента!**

Достаточно увеличить критическое значение параметра всего на $5{,}7 \cdot 10^{-8}$ % , чтобы эффект стал очень «эффектным» (простите за тавтологию). **Всего на шесть стомиллионных долей процента! При этом отношение значений соседних элементов числового ряда (отложенное на Рис. 1 по вертикали) увеличивается в 92 раза! На 2 порядка.** Это ли не доказательство **значимости эффекта**?

2. Диалектика: количество и здесь переходит в качество

Теперь ответим на другое замечание доктора Василенко [2]:

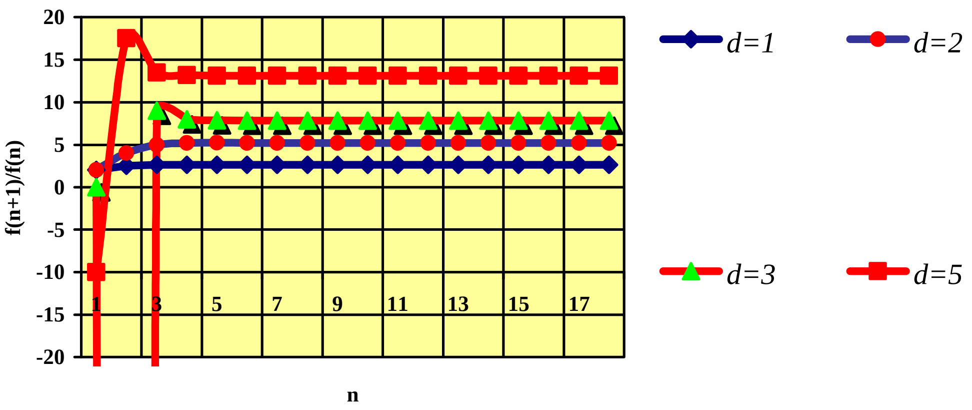
«…всё ясно и сравнительно просто с самого начала: <u>ход последовательности полностью определяется выбором начальных точек и аттрактором</u>, равным максимальному по модулю корню характеристического алгебраического уравнения. В математике это уже давно пройденный этап, известный еще со времен Даниила Бернулли, когда он в своей работе «Замечания о рекуррентных последовательностях» (1732) изложил рекуррентный метод решения алгебраических уравнений».

Итак, у нас есть критическое значение параметра $d_{кр}$=2,618033988501. Естественным дальнейшим нашим действием является анализ эффекта до критического значения параметра ($d<d_{кр}$) и после этого значения ($d>d_{кр}$).

В диапазоне $d<d_{кр}$ были выбраны два значения: d=1 и d=2. В диапазоне $d>d_{кр}$ были выбраны два других значения: d=3 и d=5.

Переходные процессы для «золотых» B-рекурсий 2-го порядка с указанными значениями параметра «d» изображены в виде кривых на Рис. 2.

Рис. 2. Зависимости f(n+1)/f(n) от n для единичных начальных условий, докритических (синие линии) и послекритических (красные линии) значений "d" в уравнении f(n+2)=3d*f(n+1)–d^2*f(n)



Как и следовало ожидать, «докритические» и «послекритические» кривые отличаются друг от друга в принципе. Отличаются они характером устремления к своим доминирующим значениям аттрактора «b». Докритические кривые (d=1 и d=2) апериодичны. Послекритические кривые имеют вначале колебательный характер и сохраняют элемент скачка, который будет тем меньше, чем более удалено значение «d» от критического. Действительно, при d=5 скачок менее интенсивен, чем при d=3.

Мы получили яркий пример диалектического перехода количества в качество. При $d<d_{кр}$ – одно качество, при $d>d_{кр}$ – другое качество. А начальные условия во всех экспериментах были одинаковы – они были единичными. Но тогда утверждение критика «***<u>ход последовательности полностью определяется выбором начальных точек и аттрактором</u>»***, мягко говоря, не совсем соответствует истине… Пойдем дальше.

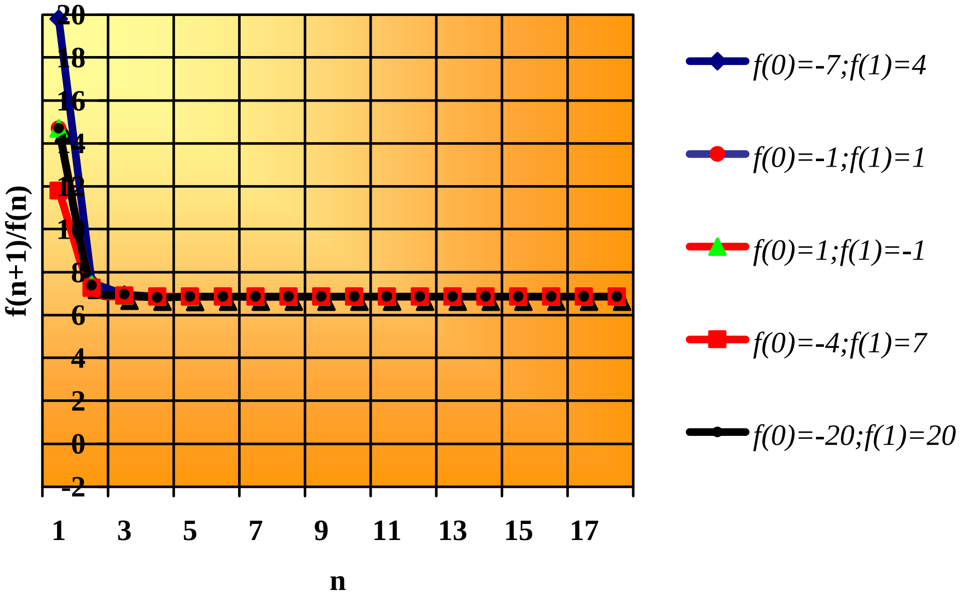
3. О начальных условиях: всё как раз наоборот!

В работе [2] С.Л. Василенко показал, как начальные условия влияют на кривые переходного процесса А-рекурсии ЗС. Почему же он анализировал только А-рекурсии? Потому что В-рекурсию Сергей Леонидович вообще отвергает. Сергей Леонидович говорит «А», Валериан Леонидович говорит «А и В». Напомню:

> *«Совершенно нарушается чёткость изложения материала, когда автор неожиданно начинает называть аттракторами меньшую a и большую b части целого a + b. Однако по мере такого изложения постепенно повышается вероятность возникновения события, когда за счёт накопительного эффекта замечания непроизвольно могут быть истолкованы как не совсем доброжелательные»* [2].

Используя большую часть «b» целого «a + b» в качестве аттрактора, можно …натолкнуться на большую грубость со стороны критика. Но мы всё же рискнём. Делать-то нечего… Так вот, Сергей Леонидович принял в [2] на Рис. 1 для аттрактора «а» такие начальные условия: $f_0= -7$, $f_1=4$. Точно такие же и многие другие варианты несовпадающих по значению начальных условий используем и мы (Рис.3), но для аттрактора «b». Все эти начальные условия на Рис. 3 отвечают неравенству: $\mathbf{f_0 \neq f_1}$. То есть **первые два элемента числового ряда, порождаемого рекурсией, не равны друг другу**. Ибо именно в этом неравенстве доктор Василенко и усматривает корень всех зол и скачков. А в качестве значения входного параметра «d» возьмем самое благоприятное для скачка значение, наилучшим образом демонстрирующее «эффект бабочки» в ЗС (см. выше), которому дадим название «демонстрационное»: $\mathbf{d_{demo}=2{,}61803399}$.

Рис. 3. Переходные процессы для d=2,61803399 и несовпадающих значений f(0) и f(1)



И что же? Все кривые на Рис. 3 совпадают при $n \geq 2$ и являются апериодическими, с монотонным стремлением к доминирующему значению аттрактора «$b=\Phi^4$», без всяких скачков и, естественно, **без наличия даже признаков «эффекта бабочки» в ЗС**.

Значит, и Рис. 3 также подтверждает: НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ «ЭФФЕКТА БАБОЧКИ» В ЗОЛОТОМ СЕЧЕНИИ!

Критик С.Л. Василенко не прав.

Но… Вспомним Козьму Пруткова: «Не верь глазам своим!». То есть перепроверяй, что видишь. Поэтому примем d=1, а начальные условия на Рис. 4 оставим прежними: **$f_0 \neq f_1$**.

Результат, как видим, тот же: все кривые на Рис. 4, совпадающие со значения n=2, являются апериодическими, монотонными, со стремлением к доминирующему значению аттрактора «$b=Ф^2$» без скачков и любых признаков «эффекта бабочки» в ЗС.

Критик С.Л. Василенко снова «одержал поражение».

Рис. 4. Переходные процессы для d=1 и несовпадающих значений f(0) и f(1)

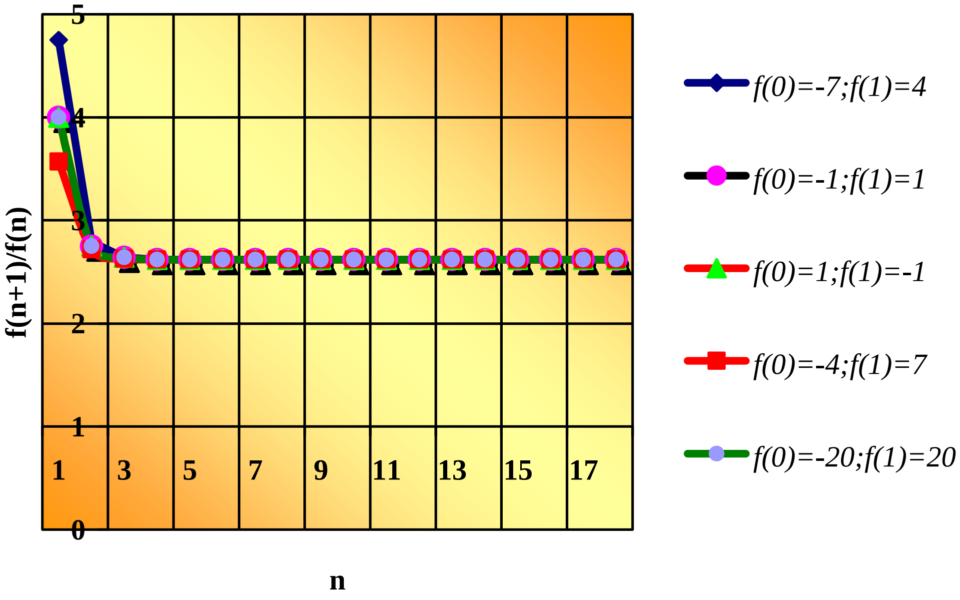
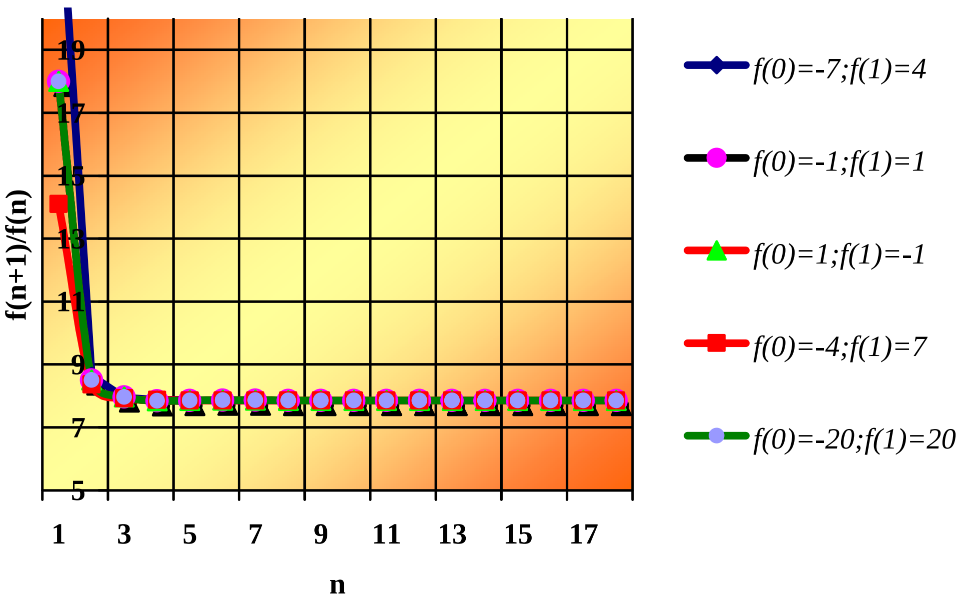


Рис. 5. Переходные процессы для d=3 и несовпадающих значений f(0) и f(1)

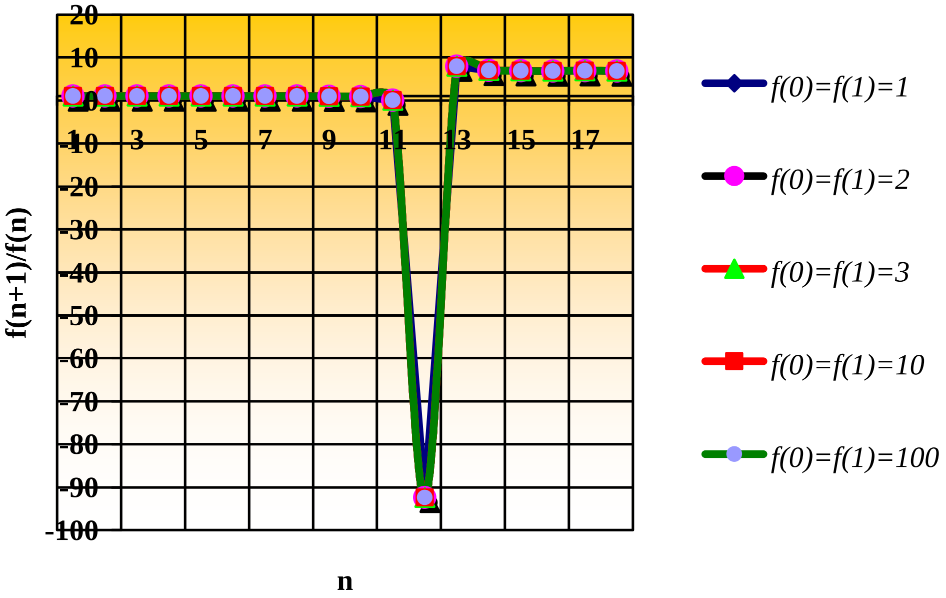


Продолжим анализ. Выводам доверяй, но тщательно проверяй. Проведём эксперименты, результаты которых представлены на Рис. 4, при значении параметра выше критического, например, при **d=3**. Напомним: **$f_0 \neq f_1$**.

Нет, мы не ошиблись, на Рис. 5 всё та же картина: **скачка нет**.

А теперь сделаем начальные условия иными. Пусть **первые два элемента числового ряда, порождаемого рекурсией, будут равны друг другу**. Не важно, чему они равны, единице, двойке или сотне. Главное: **$f_0=f_1$**. И вот итог. На Рис. 6 все кривые переходного процесса совпали, и все они для **d_{demo}=2,61803399** имеют колоссальный «выброс», скачок при смене значения аттрактора «b» с $Ф^0$=1 на $Ф^4$≈6,854.

Рис. 6. Переходные процессы для d=2.61803399 и совпадающих значений f(0) и f(1)



Значит, не абсолютные значения начальных условий f_0 и f_1, а их соотношение, точнее, их равенство, плюс критическое значение параметра «d», равное примерно $Ф^2$ и влияющее на значения аттрактора «b» (1 и $Ф^4$), играют основную и решающую роль в возникновении «эффекта бабочки» в ЗС.

Что ж, перепроверим себя последний раз. Для страховки. На Рис. 7 принято: **d=2,6180339885,** то есть $d<d_{кр}$=2,618033988501 всего на $3{,}8\cdot10^{-11}$ %. По-прежнему первые два элемента числового ряда равны друг другу: $f_0=f_1$.**Эффект скачка исчез**. А параметр «d» уменьшился всего на четыре сотых от миллиардной доли процента!

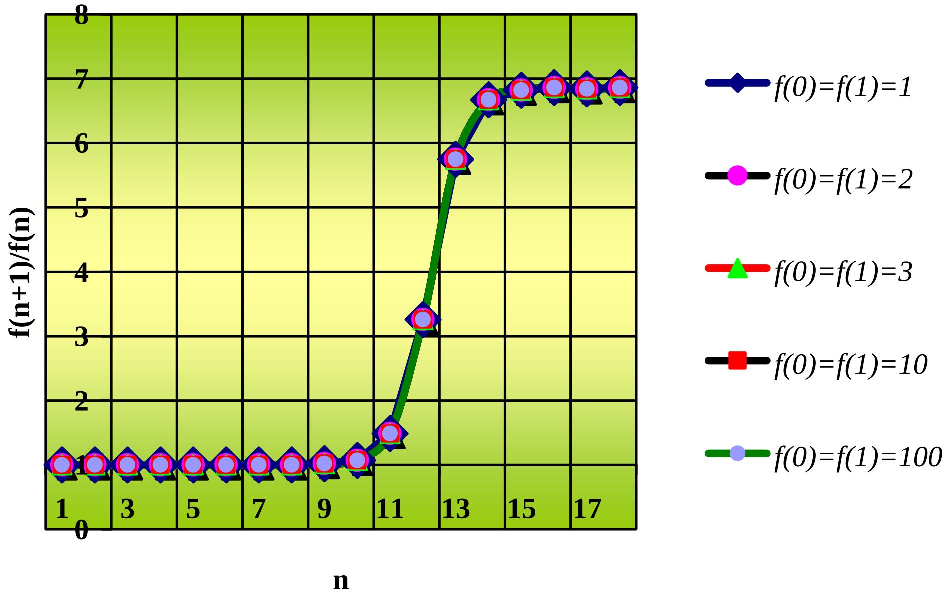
Повторим словесный вывод. **Начальные условия f_0 и f_1, точнее, их абсолютные значения, не играют никакой роли. Главное: равенство $f_0=f_1$, критическое значение параметра «d», равное примерно $Ф^2$, и значения аттрактора «b» (1 и $Ф^4$).** Они и играют решающую роль в возникновении «эффекта бабочки» в ЗС.

4. Причинно-следственный механизм «эффекта бабочки» в ЗС

Напомним, как было получено новое уравнение Золотого Сечения **$b^2=3bd-d^2$**.

Пусть отрезок ПРОИЗВОЛЬНОЙ ДЛИНЫ a+b делится на две неравные части, причем 0<a<b, b–a=d, и части «a» и «b» отвечают Золотой Пропорции, то есть равенству

Рис. 7. Переходные процессы для d=2.6180339885
и совпадающих значений f(0) и f(1)



двух отношений $\frac{a+b}{b}=\frac{b}{a}$. Применив к этим двум отношениям основное правило пропорции, получим квадратные относительно «a» и относительно «b» уравнения
b^2–ab–a^2=0 и a^2+ab–b^2=0. Эти уравнения имеют такие положительные корни: b=aΦ и a=b/Φ, где Φ=(1+√5)/2≈1,618 – «золотая» константа, или константа Золотой Пропорции.

Таким образом, при Золотом Сечении (делении) отрезка a+b б*о*льшая часть «b» всегда в «Φ» раз больше меньшей части «a». Тогда меньшая часть «a» всегда в «Φ» раз больше разности частей «d», так как d=b–a=aΦ–a=a(Φ–1)=a/Φ, или a=Φd.

Если аттрактором, то есть числом, к которому стремится отношение последующего элемента числового ряда к предыдущему, является меньшая часть «a» нашего отрезка, то характеристическое уравнение А-рекурсии выглядит так: $\mathbf{a^2=d\cdot a+d^2}$ (вместо «b» в равенство a^2+ab–b^2=0 подставили «a+d»). Общеизвестное характеристическое уравнение Золотого Сечения $\mathbf{a^2=a+1}$ – лишь частный, классический случай уравнения a^2=ad+d^2, случай, при котором d=1; a=1·Φ=Φ; b=aΦ=$Φ^2$; a+b=Φ+$Φ^2$=$Φ^3$.

Если аттрактором является б*о*льшая часть «b» отрезка, то характеристическое уравнение В-рекурсии выглядит так: $\mathbf{b^2=3b\cdot d-d^2}$ (вместо «a» в равенство b^2–ab–a^2=0 подставили «b–d»). В классическом случае (d=1) имеем $\mathbf{b^2=3b-1}$.

Таким образом, уравнение $\mathbf{b^2=3b\cdot d-d^2}$ «ничем не хуже» уравнения $\mathbf{a^2=ad+d^2}$. Однако является антиподом последнего.

Аттракторы «a» и «b» – это две противоположности. Аттрактор «a» приводит к суммирующей рекурсии. Аттрактор «b» приводит к разностной рекурсии.

«А-рекурсия» способствует колебательному движению числового ряда при его стремлении к аттрактору «a». «В-рекурсия» способствует апериодическому движению числового ряда при его стремлении к аттрактору «b».

Еще раз подчеркну: аттракторы «a» и «b» – это противоположности, суть которых отразил Б.Б. Косенок:

«Противоположности - две стороны одного и того же предмета или явления, которые находятся постоянно в противоречии друг с другом из-за своей абсолютной полярности. Эта их противоречивость ведет к тому, что ни одна из сторон не может существовать мирно рядом с другой, хотя и принадлежат они одному и тому же предмету или явлению. Таким образом, между двумя сторонами предмета или явления постоянно идет борьба, но ни одна из противоположностей не может существовать одна без другой и каждая из противоположностей является отражением другой» [4].

Конечно, противоположностями являются и два значения каждого аттрактора, возникающие при решении квадратного уравнения А-рекурсии и В-рекурсии ЗС.

Итак, сначала тщательная экспериментальная проверка показала, что «эффект бабочки» проявляется при $d \approx \Phi^2$. Потом, естественно, возник вопрос: почему «эффект бабочки» проявляется именно при $d=\Phi^2$, когда $b_1=\Phi^4$, $b_2=1$?

Сразу напрашивался такой ответ: потому что при $d=\Phi^2$ имеем $\mathbf{3d-d^2=1}$. И в самом начале числового ряда система попадает хотя и на «второсортное» значение аттрактора $b_2=1$, но «оторваться» от него ей очень сложно. Однако, этот ответ требовал разъяснений. Как говорят следователи в современных крутых детективах: «А вот с этого места –подробней».

Оказалось, что всё объясняется уникальным аддитивным свойством «золотой» константы: $\mathbf{\Phi^{n+2}=\Phi^{n+1}+\Phi^n}$. Действительно, подставив в уравнение $\mathbf{b^2=3d{\cdot}b-d^2}$ значение $d=\Phi^2$, получим $b^2=3\Phi^2{\cdot}b-\Phi^4$. Такому уравнению отвечает рекурсия

$$\mathbf{f_{n+2}=3\Phi^2{\cdot}f_{n+1}-\Phi^4{\cdot}f_n.}$$

Примем, что начальные условия единичны: $\mathbf{f_0=f_1=1}$. Тогда, на основании упомянутого аддитивного свойства «золотой» константы ($\Phi^{n+2}=\Phi^{n+1}+\Phi^n$), многократно примененного ниже в первой из формул, получим ряд из **бесконечных единиц**:

$$\mathbf{f_2}=3\Phi^2{\cdot}f_1-\Phi^4{\cdot}f_0=3\Phi^2-\Phi^4=3\Phi^2-(\Phi^2+\Phi^3)=2\Phi^2-(\Phi^2+\Phi)=\Phi^2-\Phi=\Phi^0=\mathbf{1},$$
$$\mathbf{f_3}=3\Phi^2{\cdot}f_2-\Phi^4{\cdot}f_1=3\Phi^2-\Phi^4=\mathbf{1},$$
$$\mathbf{f_4}=3\Phi^2{\cdot}f_3-\Phi^4{\cdot}f_2=3\Phi^2-\Phi^4=\mathbf{1},$$
…
$$\mathbf{f_n}=\mathbf{1}$$
…

Но далее (самое интересное!) стало очевидным, что малейшее возмущение («взмах крыла бабочки») приводит к стремительной аккумуляции «разногласий» с первичным значением аттрактора $b_2=1$, и рекурсивная система резко уходит от мнимого равновесия, чтобы через минимальное число шагов столь же резко вернуться ко вторичному, доминантному значению аттрактора $b_1=\Phi^4$.

Чтобы продемонстрировать сказанное, примем, что $\mathbf{d=\Phi^2+\Delta}$. Тогда наша В-рекурсия будет выглядеть следующим образом:

$$\mathbf{f_{n+2}=3(\Phi^2+\Delta){\cdot}f_{n+1}-(\Phi^2+\Delta)^2{\cdot}f_n.}$$

И ещё: примем, что два равенства из начальных условий количественно совпадают:

$$\mathbf{f_0=f_1=A.}$$

То есть, начальные условия могут быть и не единичны, но **значения нулевого и первого элементов ряда должны быть равны между собой**. Тогда, если пренебречь слагаемыми 2-го порядка малости (с Δ^2**)**, получаем:

$\mathbf{f_2 \approx A\cdot(1–2{,}236\cdot)}$,
$\mathbf{f_3 \approx A\cdot(1–19{,}798\cdot\Delta)}$,
…

Значит, отношения последующего элемента ряда к предыдущему приближенно равны:
$\mathbf{f_2/f_1 \approx (1–2{,}236\cdot\Delta)}$,
$\mathbf{f_3/f_2 \approx (1–19{,}798\cdot\Delta)/(1–2{,}236\cdot\Delta)}$,
…

Как мы видим, эти отношения не зависят от начальных условий, т.е. от значения «А». И, кроме того, что очень важно, эти отношения должны постепенно «вырваться из плена» единицы, иначе – значения аттрактора b_2=1.

В Таблице 1 показано, как стремительно уменьшаются значения членов числового ряда рекурсии $f(n+2)=3d\cdot f(n+1)–d^2\cdot f(n)$, начиная примерно с n=12, если входной параметр системы чуть (**на 14 миллионных долей процента**) превышает значение $Ф^2$: d=2,61803399. Напомним: поскольку именно это значение «d» наилучшим образом демонстрирует «эффект бабочки», выше мы дали ему название «демонстрационное» ($\mathbf{d_{demo}}$**=2,61803399**).

Таблица 1. Числовой ряд рекурсии $\mathbf{f_{n+2}=3d\cdot f_{n+1}–d^2\cdot f_n}$
при $\mathbf{d=d_{demo}}$=2,61803399

$f(0) := 1.0$
$f(1) := 1.0$
$F2 := 0.99999999699999999859$
$F3 := 0.99999997343769408049$
$F4 := 0.99999980893924667938$
$F5 := 0.99999867845011436506$
$F6 := 0.99999092696232608013$
$F7 := 0.99993779447460993016$
$F8 := 0.99957361598591088558889225$
$F9 := 0.99707749648927375800570 18$
$F10 := 0.97996883593129696589306 15$
$F11 := 0.86270432890557444677913 21$
$F12 := 0.05896143734958438043386 43$
$F13 := -5.44997430162593648498518 3$
$F14 := -43.2087816029183441424558 3$
$F15 := -302.011497095207096110808 3$
$F16 := -2075.87169906262660599396 7$
$F17 := -14234.0904029660800533322 9$

Табличные значения элементов числового ряда, при длинном ряде значений «n» почти неотличимые от единицы, внезапно резко уходят в область отрицательных значений, быстро достигая по модулю десятков, сотен и тысяч единиц. Но как только один из элементов ряда становится отрицательным, отношение его к предыдущему, положительному элементу также приобретает знак «минус». Зато следующее отношение (отрицательного элемента к отрицательному же) снова положительно. Так видится механизм резкого скачка отношений в область отрицательных значений.

Именно этот механизм и является причиной появления на Рисунках 1 и 6 резких «резонансных» пиков. От одного значения аттрактора – к другому, доминантному, через резкий скачок.

Хорошо об этом говорит Б.Б. Косенок [4]:

«…количественные изменения накапливаются до критического состояния, и происходит взрывообразный скачок. С такой точки зрения развитие представляется в виде непрерывной цепочки более - менее устойчивых образований, со своими внутренними количественными изменениями, не приводящими к качественным изменениям, но предваряющими их, и скачкам - сменам качества».

Почему скачок всегда заканчивается новым устойчивым состоянием? Срабатывает отрицательная обратная связь, заложенная в знаках отношения $f_{n+1}/f_n \approx (1–C_1{\cdot}\Delta)/(1–C_2{\cdot}\Delta)$, в котором $C_1>C_2$ (см. выше).

«… установление нового баланса сил приводит к появлению нового качества явления или предмета, которое отрицает существующее качество и не изменяется до тех пор, пока количественные изменения вновь не перейдут границы, за которыми предмет перестает быть самим собой и он приобретет новое качество, отрицающее старое качество. Таким образом, круг замкнется - произойдет отрицание отрицания.
/…/ … не только для устойчивого существования … необходима надежная обратная связь, но и для прохождения … через скачки - переходы количественных изменений в качественные». [4].

Однако, почему же «эффект бабочки», например, не проявляется при d=1, когда $b_2=\Phi^{-2}$; $b_1=\Phi^2$? Или почему не проявляется при d=Φ, когда $b_2=\Phi^{-1}$; $b_1=\Phi^3$?

Потому что в этих двух случаях $\mathbf{3d–d^2\neq1}$.

Равенство $3\Phi^2–\Phi^4=1$ известно давно. Например, оно упомянуто в работе А. Стахова и Б. Розина [5]. Но то, что это равенство лежит в основе «эффекта бабочки золотого сечения», декларируется впервые.

Почему же, наконец, эффект не проявляется при $\mathbf{d=\Phi^{-2}}$, когда $b_2=\Phi^{-4}$; $b_1=1$? Ведь именно при $\mathbf{d=\Phi^{-2}}$, как и при $d=\Phi^2$, имеем $\mathbf{3d–d^2=1}$.

Ответ таков. Эффект не проявляется при $d=\Phi^{-2}$, т.к. $\mathbf{b_1=1}$, и никуда от этого **доминантного** значения аттрактора (наибольшего по модулю корня квадратного уравнения, ибо $1> \Phi^{-4}$) квадратичная система уйти не может. Согласно теореме Д.Бернулли.

«Эффект бабочки» в ЗС возможен только при $d\approx\Phi^2$, $b\approx\Phi^4$ и, чтобы уловить его, расчеты нужно производить с большой точностью (у нас – 20 знаков).

5. Нет, не зря части «a» и «b» целого «a+b» названы аттракторами, или Аттракторы в резистивной лестничной «золотой» электросхеме

Еще раз процитируем С.Л. Василенко [2]:

«*Совершенно нарушается чёткость изложения материала, когда автор неожиданно начинает называть аттракторами меньшую a и большую b части целого a + b. Однако по мере такого изложения постепенно повышается вероятность возникновения события, когда за счёт накопительного эффекта замечания непроизвольно могут быть истолкованы как не совсем доброжелательные».*

Действительно, ранее «между произвольным сечением целого на части «a» и «b» и рекуррентным уравнением не было однозначного соответствия. Никто не рассматривал части «a» и «b» ни как аттракторы характеристического и разностного уравнений, ни как аргументы функций, входящих в переменные коэффициенты этих уравнений» [6].

Теперь мы понимаем неразрывную связь между сечением, рекурсией и генерируемой ею числовой последовательностью. Новый подход стал возможен только после установления взаимосвязи между числами «a» и «b» и рекурсией, коэффициенты которой зависят от этих чисел. Новая методика исследования позволила найти интересные закономерности, хотя бы частично объясняющие столь широкое распространение ЗС в природе.

Выше отмечалось, что аттракторы «a» и «b» – это две противоположности, и что уравнение $\mathbf{b^2=3b\cdot d-d^2}$ «ничем не хуже» уравнения $\mathbf{a^2=ad+d^2}$. Почему числовое значение длины меньшей части «a» отрезка может быть аттрактором, а значение длины б***о***льшей части «b» отрезка – не может?

А теперь покажем, что оба аттрактора, «a» и «b», можно увидеть в распределении токов и напряжений простейшей электрической схемы.

Опытнейший исследователь проявлений ЗС в электросхемах, один из пионеров работ в этой области – проф. Н.Ф. Семенюта отмечает:

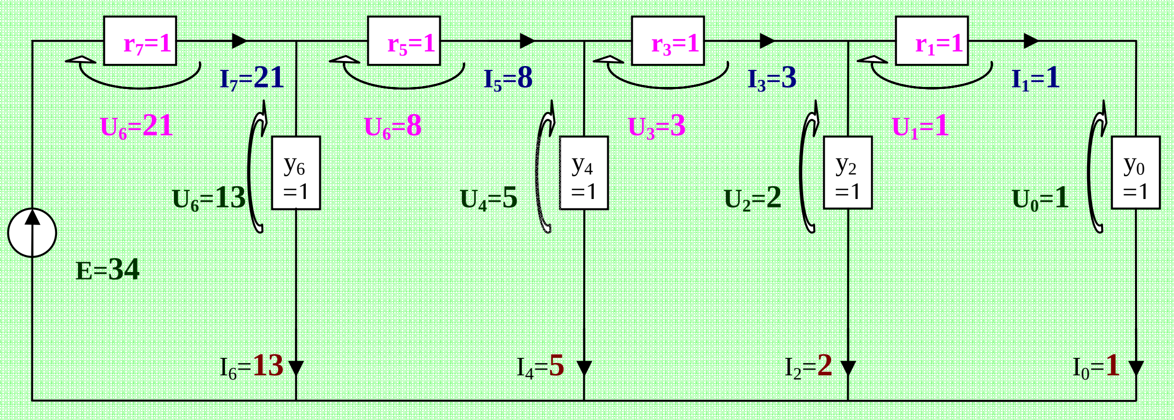
«*Первое проявление чисел Фибоначчи в теории связи нами было обнаружено в учебнике профессора М. А. Бонч-Бруевича «Элементы радиотехники» (1938) [6]. В учебнике был приведен пример расчета однородной лестничной цепи, в которой было показано, что токи в элементах цепи <u>пропорциональны отношениям чисел Фибоначчи</u>: 1, 2, 3, 5. С этой работы начались исследования теории линейных электрических цепей, теории информации и других дисциплин электротехнического факультета на проявление в них золотого сечения и чисел Фибоначчи*» [7].

Найти указанный учебник Бонч-Бруевича оказалось не просто. Да это и не обязательно: автор не мечтает о лаврах первооткрывателя в этой хорошо ему понятной области знаний. Здесь славно поработали многие ученые, в том числе и И.В. Ерохов [8], достоинства работы которого мы уже отмечали.

Возможно, схему на Рис. 8 уже не раз рассматривали, например, профессор М.А. Бонч-Бруевич. А может быть, она настолько проста, что до неё никто не дошел в своих изысканиях. Это должно быть известно историкам науки, но неизвестно мне.

Поступим просто: без глубокого ретроспективного поиска проанализируем работу простейшей резистивной (без реактивных элементов) лестничной цепи с единичными значениями последовательных (сопротивлений) элементов и параллельных (проводимостей) элементов, изображенной на Рис. 8. Но проанализируем не для того, чтобы лишний раз найти числа Фибоначчи, а только для того, чтобы показать: аттрактор «b» – это не выдумка досужего ума, аттрактор «b» реально «работает», к примеру, в электрических цепях, в электромодели ЗС.

Рис. 8. Лестничная электросхема как демонстрация реального проявления действия двух аттракторов, «a» и «b», возникающих при сечении отрезка произвольной длины «a+b» на две произвольные части «a» и «b»



Нетрудно заметить, что в схеме Рис. 8 значения токов в последовательных элементах и значения падений напряжений на параллельных элементах не просто пропорциональны, а точно РАВНЫ числам Фибоначчи (см. Таблицу 2). Все эти значения (например, в Амперах и Вольтах) легко рассчитываются по законам Кирхгофа и Ома.

Нами принято, что значения всех сопротивлений и проводимостей схемы равны 1 (например, равны одному Ому и Ому$^{-1}$), и начальные условия также единичны. В качестве последних используем ток I_0=1 Ампер и падение напряжения U_0=1 Вольт.

По закону Ома $U_1=I_1r_1=I_0r_1=1\cdot1=1$ V.

По II-му закону Кирхгофа для правого контура $U_2=U_1+U_0=1+1=2$ V.

По закону Ома $I_2=U_2y_2=2\cdot1=2$ A.

По I-му закону Кирхгофа для верхнего правого узла $I_3=I_2+I_1=2+1=3$ A,

и так далее.

Чередуя эти законы, заканчиваем расчет значением электродвижущей силы (ЭДС) E=34 V (слева на Рис.8). Но если продолжить схему влево, вместо «E» нам бы пришлось поставить обозначение «U_8». А продолжать схему можно было бы до бесконечности, получая только очередные числа бесконечного ряда Фибоначчи.

Таблица 2. Численные значения токов, напряжений и ЭДС в схеме Рис. 8, образующие числовой ряд Фибоначчи

U_0	I_1	U_2	I_3	U_4	I_5	U_6	I_7	E
1	1	2	3	5	8	13	21	34

А почему? Потому что I-й и II-й законы Кирхгофа, согласно которым рассчитываются токи и напряжения в электроцепях, – это классические рекурсии 2-го порядка, рекурсии ЗС.

Выпишем отдельно значения токов с нечетными индексами в последовательных элементах схемы Рис. 8 (Табл. 3).

Таблица 3. Значения токов I_{2n+1} с нечетными индексами в последовательных элементах схемы Рис. 8

I_1	I_3	I_5	I_7	…
1	**3**	**8**	**21**	**…**

Затем выпишем отдельно значения падений напряжений (с четными индексами) на параллельных элементах схемы Рис. 8 (Табл. 4).

Отметим, что токи и напряжения соответствующей четности дуальны, т.е. их можно менять местами.

Таблица 4. Значения напряжений с четными индексами (включая ЭДС) на параллельных элементах в схеме Рис. 8

U_0	U_2	U_4	U_6	E
1	**2**	**5**	**13**	**34**

Итак, значения токов I_{2n+1} ($n \geq 0$) с нечетными индексами в последовательных элементах схемы Рис. 8 представляют собой так называемый «просеянный» ряд Фибоначчи 1, 3, 8, 21, …, в который входят не все члены обычного ряда Фибоначчи 1, 1, 2, 3, 5, 8 13, …, а только нечетные, идущие через один (первая единица ряда Фибоначчи имеет нулевой порядковый номер).

Для этого «просеянного» ряда 1, 3, 8, 21, … значений токов с нечетными индексами запишем две рекурсии 2-го порядка вида $I_{2n+1}=k1\cdot I_{2n-1}+k2\cdot I_{2n-3}$, чтобы определить значения коэффициентов **k1** и **k2**:

$21 = 8\cdot k1 + 3\cdot k2$

$8 = 3\cdot k1 + 1\cdot k2.$

Полученную простейшую систему из двух линейных уравнений с двумя неизвестными решаем с помощью широко известного метода определителей:

$k1=\dfrac{\Delta 1}{\Delta}$; $\qquad$ $k2=\dfrac{\Delta 2}{\Delta}$,

где $\Delta=\begin{Vmatrix} 8 & 3 \\ 3 & 1 \end{Vmatrix}=8-9=-1$; $\qquad \Delta 1=\begin{Vmatrix} 21 & 3 \\ 8 & 1 \end{Vmatrix}=21-24=-3$; $\qquad \Delta 2=\begin{Vmatrix} 8 & 21 \\ 3 & 8 \end{Vmatrix}=64-63=1.$

Находим коэффициенты: **k1= (–3)/(–1)=3; k2= 1/(–1)= –1**.

Таким образом, рекурсия 2-го порядка $I_{2n+1}=k1\cdot I_{2n-1}+k2\cdot I_{2n-3}$ для значений токов I_{2n+1} с нечетными индексами должна иметь вид

$$\mathbf{I_{2n+1} = 3\cdot I_{2n-1} - I_{2n-3}}$$

Теперь проделаем то же самое с «просеянным» рядом 1, 2, 5, 13, 34,… значений напряжений с четными индексами.

Запишем две рекурсии 2-го порядка вида $U_{2n+2}=K1\cdot U_{2n}+K2\cdot U_{2n-2}$, чтобы определить значения коэффициентов **K1** и **K2**:

$5 = 2\cdot K1 + 1\cdot K2$

$13 = 5\cdot K1 + 2\cdot K2.$

Полученную простейшую систему из двух линейных уравнений с двумя неизвестными решаем с помощью широко известного метода определителей:

$K1=\dfrac{\Delta 1}{\Delta}$; $\qquad$ $K2=\dfrac{\Delta 2}{\Delta}$, где $\Delta=\begin{Vmatrix}2 & 1\\5 & 2\end{Vmatrix}=4–5=–1$; $\Delta1=\begin{Vmatrix}5 & 1\\13 & 2\end{Vmatrix}=10–13=–3$; $\Delta2=\begin{Vmatrix}2 & 5\\5 & 13\end{Vmatrix}=26–25=1$.

Коэффициенты сохранили свои значения: **К1= (–3)/(–1)=3; К2= 1/(–1)= –1**.

Рекурсия 2-го порядка $U_{2n+2}=K1\cdot U_{2n}+K2\cdot U_{2n-2}$ для значений напряжений U_{2n+2} с четными индексами имеет вид

$\mathbf{U_{2n+2} = 3\cdot U_{2n} - U_{2n-2}}$ **.**

Выше (в п. 4) отмечалось, что если аттрактором является б*о*льшая часть «b» отрезка, то характеристическое уравнение «В-рекурсии» – это $\mathbf{b^2=3b\cdot d-d^2}$.

В классическом случае (d=1) имеем уравнение $\mathbf{b^2=3b-1}$. Именно такого вида уравнения мы и получили: $\mathbf{I_{2n+1} = 3\cdot I_{2n-1} - I_{2n-3}}$ и $\mathbf{U_{2n+2} = 3\cdot U_{2n} - U_{2n-2}}$. Следовательно, **именно аттрактор «b» и «В-рекурсия» формируют числовой ряд значений токов с нечетными индексами и напряжений с четными индексами на соответственно последовательных и параллельных элементах простейшей резистивной лестничной электросхемы**.

Если бы мы исследовали полный ряд Фибоначчи 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,…, формирующий численные значения и токов, и напряжений в схеме Рис. 8, то, естественно, получили бы определители $\Delta=\Delta1=\Delta2=1$ и классическую «А-рекурсию» с характеристическим уравнением $a^2=a+1$ – частным случаем (d=1) уравнения $a^2=ad+d^2$.

Таким образом, **аттрактор «b» и характеристическое уравнение «В-рекурсии» $\mathbf{b^2=3b\cdot d-d^2}$ вполне реальны**. Как и аттрактор «a» и уравнение «А-рекурсии» $a^2=ad+d^2$.

6. Немного философии

Итак, в этой работе мы столкнулись со следующим фактом. Оказалось, что характеристики переходных процессов «золотых» числовых рядов В-рекурсии Золотого Сечения при значениях аттрактора «b», не превышающих Φ^4, имеют одно качество (апериодичность и монотонность), а при значениях аттрактора «b», превышающих Φ^4, имеют другое качество (скачок и колебательный характер).

«Позвольте, господа, но ведь это не физика, это – математика! – воскликнут многие читатели. – При чём тут качество?». Это общепринятое восприятие подобных результатов.

Мне кажется, при описании «эффекта бабочки» в ЗС уместно говорить о диалектике в математике и о качестве в математике. Ведь здесь количество (значение входного параметра «d») переходит в качество переходного процесса (апериодический процесс или колебательный процесс).

Совершенно согласен с А.Ф. Черняевым, который в [9] пишет:

«Математики, похоже, уверены в том, что законы диалектики неприменимы к математике, поскольку математика наука абстрактная и количественная, имеющая дело с обезличенными числами, а диалектика основывается на качественных категориях. Математика оказывается единственной наукой, в которой категория «качество» практически отсутствует».

«…современная математика оперирует, как полагают, обезличенными числами, абсолютно абстрактными количественными отношениями, и числа сами по себе не несут в математике никакой качественной нагрузки и не «подчиняются» законам диалектики. Отметим, что все эти уверения в бескачественности и обезличенности чисел не очень-то соответствуют истине. На самом деле в математике нет ни одного самого по себе бескачественного или обезличенного числа. Подчеркнем − ни одного! И это утверждение касается не качественного сопровождения чисел, а непосредственно самих «голых» чисел. Да, действительно, математические числа, сами по себе, не обладают ни одним природным свойством и выраженной не численной индивидуальностью. Только с этой

точки зрения они бескачественны и обезличенны. Однако числа обладают так называемыми формальными свойствами».

Вот такие формальные свойства чисел привели нас к ещё одному интересному результату. Замечательный физик наших дней, д.ф.-м.н. Грант Аракелян обозначил теорию ЗС как теорию геометрических носителей золотой пропорции, константы Ф, чисел Фибоначчи и их гомологов [10]. В этой теории, как он считает,

«Особую группу составляют значимые математические задачи на экстремум, оптимум, в решении которых фигурирует число Ф или хотя бы его производные. По сути это высший дивизион (в смысле признания теоретического статуса, а в некотором роде и внешнего оправдания) для константы Ф, поскольку нет ничего более полезного для репутации любой константы, чем неожиданное появление в непредусмотренном месте, особенно в задачах, соотносящихся с реальностью».

У нас к математическим задачам на экстремум и оптимум, в решении которых фигурирует число Ф, добавилась задача на **критическое значение параметра, при котором возникает «эффект бабочки»**.

Ведь **при равных начальных условиях для ЗС «эффект бабочки» наступает тогда, когда входной параметр, равный $d=\Phi^2$, меняет свое значение в 12-м знаке после запятой всего на 1. При d=2,618033988500 «эффекта бабочки» нет, а при критическом d=2,618033988501 эффект присутствует!**

Напомним, что $\Phi^2 \approx 2.618033986323$, то есть с критическим значением у квадрата золотой константы совпадают 8 знаков – включительно – после запятой. Разница в 9-м знаке мантиссы (шесть вместо восьми) не является следствием погрешности расчетов, которые проводились с точностью минимум 20-ти знаков.

Здесь уместно сослаться еще на одну цитату из Г. Аракеляна (о точности 10^{-12}, или о 12-ти верных знаках):

«Какой бы непостижимой ни казалась эффективность математики в естественных науках (Е. Вигнер), это не более чем описание эмпирии математической символикой с точностью, не превышающей 12 верных десятичных знаков в наиболее прецизионных физических измерениях» [10].

То есть в исследованном эффекте мы имеем дело с точностью, не хуже точности самых прецизионных физических измерений, на уровне государственных эталонов времени. Так можно ли и уместно ли при описании «эффекта бабочки» в ЗС говорить о «*наиболее прецизионных* ***математических измерениях***»? Или всё же о ***прецизионных математических экспериментах***?

И ещё. А.Ф. Черняев в работе [9] отмечает:

«…термин «динамика» прижился как раздел механики, изучающей движение тел в зависимости от действующих на них сил, он имеет и другой смысл − подвижности, изменчивости, действенности, напряженности».

Гигантский скачок с одного значения аттрактора на другой – это ли не изменчивость, подвижность, динамика? Таким образом, «эффект бабочки» углубил наши представления о динамических свойствах Золотой пропорции.

И, наконец, не вносит ли «эффект бабочки» *дисгармонию* в Золотое Сечение? Ответ даёт Е.А. Григорян [11]:

«Если древние греки считали прекрасным только упорядоченное, и всякое нарушение симметрии и пропорций находили безобразным, то в последующие эпохи проявления прекрасного стали обнаруживать и в нарушении порядка, в диссонансах, в кажущейся дисгармонии, ибо они свойственны жизни и, следовательно, являются частью какой-то иной гармонической системы, в которой обретают логику и смысл».

И динамика, и гармония, и диссонанс чувствуются и в нашем шутливом эпиграфе:

И взмах крыла рождает бурю,
Но даже в буре есть покой –
Аттрактор тянет. Я не спорю:
Аттрактор нужен. Но – другой.

7. За Державу всем обидно!

Вам не кажется, что все мы – участники online семинара по МГ – похожи на актеров, критиков и зрителей любительского спектакля? Ведь МГ не признана пока официальными инстанциями… И критика здесь не должна быть беспощадной, в корне убивающей энтузиазм не потому, что актеры–любители заведомо слабее их профессиональных собратьев, а потому, что труд любителей бескорыстен и выполняется лишь благодаря любви к Искусству.

Правда, на сайте одного критика я случайно прочёл, что ему предложили оплату его трудов. Но, во-первых, неизвестно, кто предложил. Во-вторых, это исключение лишь подтверждает общее правило: труд любителей не приносит доходов. В отличие от официальной науки, где получают гранты и оклады…

Бывает, что критик по-барски надменно бросает реплику, типа «Ну и насмешил же нас г-н N.!», а г-н N. вовсе не комик, а совсем наоборот – трагик.

Критики у нас не извиняются хотя бы перед читателями, если незаслуженно разнесут в пух и прах игру актера, а потом (молча!) меняют мнение и хвалят ту же манеру игры у другого актера в следующей статье.

Конечно, «Реклама – двигатель торговли», а «Критика – двигатель науки», но мощности этих двигателей должны быть гармонизированы с приводными объектами. Вот этой гармонизации пока в среде «золотоискателей» нет…

Однако, еще страшнее наша непробиваемая «совковость». Нам все вокруг что-то должны, все кругом виноваты. А мы призваны всех обличать, потому что – за Державу обидно.

Иной критик пишет: «*Вы больше всех работаете, значит, Вы – Лидер. А раз Вы Лидер, то ДОЛЖНЫ ДАТЬ МНЕ ДОКУМЕНТ о терминах. А я буду этот документ критиковать. А Вы тогда ДОЛЖНЫ дать мне документ, что я первый Вас критиковал, и я оставлю след* (или «наслежу»? – В.В.) *в истории Математики гармонии. Хотя от математики я очень далёк…»*. По моему мнению, не списки участников-критиков останутся в истории, а сами работы. И эти работы будут говорить сами за себя. А иначе, и вправду, за Державу обидно.

А вот Гранту Аракеляну некогда обижаться за Державу (тут я повторяю мысль А.П. Стахова, но, думаю, он не будет упрекать меня в плагиате). В талантливейших, высокопрофессиональных работах Грант Аракелян назвал число «Ф» числом (константой) «золотой» пропорции, и все его поняли, никакой проблемы не возникло.

Работы, присланные на семинар, в основном, мне кажется, очень глубоки по содержанию. Тем заметнее на их фоне малочисленные поверхностные суждения. «Неизменный закон нашей жизни: поверхностные суждения, как правило, ошибочны, хоть на первый взгляд они и могут казаться очень правильными и логичными» (Интернет).

С возрастом человек должен становиться требовательнее к себе и снисходительнее к ошибкам других. Но ведь бывает и так: с возрастом человек прощает себе, любимому, всё, и нещадно критикует тех, кто хоть что-то сделал лучше него.

8. О научной этике и двойных стандартах

Работать в соответствии со стандартами мне приходилось много. Работать над стандартами – мало. Но был даже такой случай (упоминал в одной из публикаций), когда пришлось нести груз и одного из трех научных руководителей, и основного исполнителя трёх основополагающих государственных стандартов Украины. Однако, за свою долгую жизнь я впервые в этом, 2011 году, дважды столкнулся с «двойным стандартом». Дело было так…

В работе [3] я отметил:

«стоит только чуть-чуть, на одну миллиардную долю единицы (!) изменить значение параметра «d», как мы наблюдаем "эффект бабочки" – качественно новое состояние системы, новую фазу ее развития (Рис.4, графики для $d=Ф^2$ и для $d=Ф^2+10^{-9}$). Появляются интенсивные колебания вокруг значения аттрактора.

"Эффект бабочки" является одним из самых интересных свойств хаотичных сложных систем».

А через 24 дня Сергей Леонидович Василенко в [12] пишет о **своих** результатах:

«…То есть речь идёт о воспроизведении математического машинного эксперимента на уровне физически измеряемых величин».

«… второй шаг одновременно содержит микроскопическое возмущение системы. Про его уровень мы сейчас не говорим. Принципиально здесь другое. Эта величина может быть весьма незначительной. Не просто малой, а сколь угодно малой. И в самой критической точке эта ничтожно малая причина, в конце концов, приводит к большому следствию».

Термина «эффект бабочки» здесь у Сергея Леонидовича нет. И вместо упомянутого мной в статье «компьютерного эксперимента» фигурируют слова «машинный эксперимент». Но есть ли такая «машина», на которой Сергей Леонидович этот эксперимент проделал? Ведь описания машинного эксперимента в [12] тоже нет. Разве у меня и у него речь не идет об одном и том же? Блюдо то же, но под другим соусом. Талантливый пересказ. В котором «***Про его уровень мы сейчас не говорим»***, поскольку уровень «***микроскопического возмущения»*** доктор Василенко указать не мог. Ведь он не хотел вторично обнародовать мои конкретные цифры. А ссылку на мою работу сделать не мог, т.к. 19 дней назад разнёс её «в пух и прах».

У меня написано в [3], в пункте 2.3 под названием «**В каждой «А-рекурсии» М-пропорций (кроме М=1) «работают» по два значения аттрактора «а»»:**

«Итак, в «А-рекурсиях» (для аттрактора «а») при М>1 первое слагаемое становится отрицательным. **Это приводит числовой ряд к более-менее (зависит от М) быстрой смене значения аттрактора. В начале ряда «действует» доминантный аттрактор «a_1», равный положительному корню характеристического уравнения, а затем – аттрактор «a_2»**, равный отрицательному корню характеристического уравнения (Рис. 1)».

В ответ на это в рецензии [2] С.В. Василенко пишет обо мне:

«автор невольно приходит к некорректному выделению и интерпретации двух аттракторов, один из которых будто является временным. Хотя если изменить начальные условия, то квадратичная система сразу настраивается на свой единственный аттрактор – наибольший по модулю корень квадратного уравнения».

То есть мне было тем самым отказано в **смене аттрактора**. «*Сразу – на единственный аттрактор*». Но через 19 дней в своей статье «Золотая пропорция как ядро генома мироздания» [12] Сергей Леонидович пишет об «эффекте бабочки», который он переименовал в эффект рождения Вселенной, уже таким образом:

«И был, возможно, вовсе не взрыв. А некая смена аттрактора».
«Происходит разрушение связей между элементами системы, и она переходит в новое качественное состояние. Устремляется к новому режиму движения (аттрактору) с новой формой организации материального мира».
«Смену аттракторов (рис. 5) нельзя назвать абсолютным хаосом, поскольку вновь возникшее соотношение между соседними состояниями (членами последовательности) характеризуется как регулярная организованная структура с элементами детерминированного хаоса и самоорганизации».

У меня в работе [3] на Рис. 4 изображен **скачок со значения аттрактора 1 «единица» на значение аттрактора Ф^4.** Этот скачок и является сутью «эффекта бабочки». Ещё раз повторюсь: скачок от 1 (единицы) до Ф^n, n-той степени «золотой» константы, где n=4.

А С.Л. Василенко в [12] пишет:

«А Л Г О Р И Т М « С О Т В О Р Е Н И Я М И Р А »: Рождение (возникновение) плана и выбор основы 1 единичной природы».
«…в определенный момент рекурсия начинает "творить чудеса" в буквальном значении этих слов».
«Формируется устойчивая стабилизация системы на конечный результат через механизм постоянного самоуточнения [44], в основе которого лежит число Ф. Чем точнее результат отражает её принадлежность к Ф^n , тем выше стабильность, устойчивость и возможность дальнейшего развития на тех же принципах».

То есть у доктора Василенко на словах тоже скачок, и тоже от единицы до Ф^n. Только он не называет скачок «эффектом бабочки», а обходит этот термин. Применяет другие слова: ***«АЛГОРИТМ «С О Т В О Р Е Н И Я М И Р А».*** В то же время в работе доктора Василенко нет ни одного математического выражения или рисунка, подтверждающего смену аттрактора с 1 до Ф^n. А зачем? И так всё ясно.

Всё это похоже только на двойной стандарт. Почему же у Валериана Леонидовича в статье [3] должен быть ***«единственный аттрактор»,*** а у Сергея Леонидовича в работе [12], в его космогонической теории с эффектом скачка, разрешено производить ***«смену аттракторов»***??

Конечно, смена аттракторов вставлена в старую работу и здорово завуалирована… Рисунки с какими-то бифуркациями. Шофар с английским текстом. Уравнения шофара (зачем они тут?). Много-много всего. Но главное – «*СОТВОРЕНИЕ МИРА*», переход от 1 к Ф^n. **Смена аттракторов**, переход, который объявлен причиной сотворения Вселенной, и который был разгромлен (правда, без оскорблений и «с глубоким сожалением») за 24 дня до этого всего тремя фразами:

«…всё это, к глубокому сожалению, весьма и весьма неинформативно. Ибо всё ясно и сравнительно просто с самого начала: ход последовательности полностью определяется выбором начальных точек и аттрактором, равным максимальному по модулю корню характеристического алгебраического уравнения. В математике это уже давно пройденный этап, известный еще со времен Даниила Бернулли, когда он в своей работе «Замечания о рекуррентных последовательностях» (1732) изложил рекуррентный метод решения алгебраических уравнений» [2].

Автор этих слов – Сергей Леонидович – сегодня празднует интеллектуальную победу над Большим адронным коллайдером. Как же: на кончике пера всё объяснено, и не надо было тратить миллиарды. И без упоминания «эффекта бабочки». Смена аттракторов, и всё. Но это ведь, прежде всего, смена стандарта.

И это не единственный случай. В работе С.Л. Василенко и В.С. Белянина «Золотоносные наносы (сокрытие тайны «экстремальной» энтропии)» [13] с разгромной рецензией на статью В.Л. Владимирова, А.П. Стахова [6] было написано:

«Далее записывается [1, п. 3.1] очевидное тождество $\frac{a+b}{b}=\frac{b}{b-h/2}$, *где* $h=\frac{2ab}{a+b}$. *… То есть пропорция отражает обычное тождество! Так можно договориться, что и очевидное тождество 1/a = a/a*^{2} *тоже будет пропорцией».*

С моей стороны были опубликованы разъяснения: да, **пропорция** может быть **тождеством**. И равенство 1/a = a/a^2 тоже всегда было и есть пропорцией.

1. Прошло полгода. И вот Сергей Леонидович сам утверждает в статье «Структурирование целого и его частей» [14], что пропорция может представлять собой **абсолютное тождество**. Доктор Василенко отмечает:

«Хотя ещё античный философ Ямвлих отмечал, что «Пифагор нашёл "золотую пропорцию" a:H = R:b, где H и R суть гармоническая и арифметическая средние между величинами a и b, и что этому он научился у вавилонян» [2, с. 130].

Заметим, что «золотая пропорция» здесь представляет собой абсолютное тождество в виде равенства двух безальтернативных отношений» [14].

Выходит, есть два стандарта? Один – для Сергея Леонидовича, другой – для Валериана Леонидовича. Может, это следует каким-то образом узаконить? К тем, кто и пишет, и критикует, одни требования. К тем, кто только пишет, другие требования. И тогда Сергею Леонидовичу будет спокойнее, он перестанет нервничать, и нам не будет обидно. Ученых надо беречь!

А пока этот вопрос решается, чтобы продолжать бескорыстно работать в области Математики гармонии, буду воспринимать критику С.Л. Василенко «с точностью до наоборот».

И всё же, во избежание угрызений совести, отмечу, что **статья С.Л. Василенко «Золотая пропорция как ядро генома мироздания»** [12] **написана талантливым репортёрским стилем и читается с интересом**. **Фантастические её идеи заставляют мыслить глобально, раскрепощать интуицию**. У меня, например, под влиянием этой статьи родилась такая мысль:

«Гармония имеет место только при определенном иррациональном соотношении между противоположностями системы, субъекта или предмета, когда обеспечивается устойчивое, равновесное существование и развитие системы, субъекта или предмета, а также их наилучшее эстетическое восприятие разумными существами».

Правда, тогда нужно дать пояснения и терминам «наилучшее эстетическое восприятие» и «разумное существо», но это я сделать пока не могу.

9. Заключение

1. На многочисленных примерах результатов компьютерных экспериментов продемонстрирована красота и гармония «эффекта бабочки», возникающего при исследовании аттрактора «b» Золотой Пропорции. Вскрыт причинно-следственный механизм возникновения «эффекта бабочки» в Золотом Сечении, эффекта, который практически не зависит от значения начальных условий ($f_0=f_1$).

2. Подчеркнуто, что к математическим задачам на экстремум и оптимум, в решении которых фигурирует число «золотой» пропорции Ф, добавилась задача на критическое значение параметра «b», при котором возникает «эффект бабочки».

3. Продемонстрирована реальная значимость аттрактора «b» и «B-рекурсии», которые формируют числовые ряды значений токов с нечетными индексами и значений напряжений с четными индексами соответственно на последовательных и параллельных элементах резистивной лестничной электросхемы – электромодели Золотого Сечения.

4. Затронуты вопросы научной этики. Показано, что «Алгоритм Сотворения мира» у С.Л. Василенко – это тот же «эффект бабочки». Но у С.Л. Василенко причина «эффекта бабочки» указана неправильно.

5. Возможно, новое уравнение ЗС «$b^2=3db–d^2$» позволяет вскрыть интереснейшие «резонансные» свойства материи, основанные на действии чрезвычайно чувствительных положительных и отрицательных обратных связей, которые объясняются уникальным аддитивным свойством «золотой» константы Ф.

6. В будущем точнейшие компьютерные эксперименты будут способны предвосхищать фундаментальные открытия на электронных микроскопах и адронных коллайдерах.

7. Полемика данной работы – это не игра в гоголевских Ивана Ивановича и Ивана Никифоровича. Произведен предновогодний обмен научным опытом между Валерианом Леонидовичем и Сергеем Леонидовичем.

Больших новых свершений в наступающем Новом 2012 году!

Литература:

1. Владимиров В.Л., Можно ли обобщать Золотое Сечение? // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17028, 26.11.2011

2. Василенко С.Л., Квадратичные изоморфизмы: бабочки и аттракторы // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17021, 24.11.2011

3. Владимиров В.Л. Раздумья над статьей А.П. Стахова «Математизация гармонии и гармонизация математики». М-пропорции и «эффект бабочки» // Академия Тринитаризма. – М.: Эл. № 77-6567, публ.16999, 19.11.2011. – http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/02322036.htm

4. Косенок Б.Б., Философское обоснование понятия “ЗОЛОТАЯ ПРОПОРЦИЯ” // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567,публ.17086, 11.12.2011

5. A. Stakhov, B. Rozin. The «golden» algebraic equations // «Академия Тринитаризма», М.,Эл. № 77-6567, публ.13248, 24.04.2006, http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/004a/02321040.htm

6. Владимиров В.Л., Стахов А.П. Энтропия золотого сечения (раскрыта еще одна тайна золотого сечения) // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16523, 22.05.2011 http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/009a/02321199.htm

7. Семенюта Н.Ф. В. Н. ЛИСТОВ – ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ В ТЕОРИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ, 05.10.2010

8. Ерохов И.В. Физическая трактовка «ЗОЛОТОЙ КОНСТАНТЫ» // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16594, 28.06.2011, http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/009a/1204-er.pdf

9. Черняев А.Ф., Основы русской геометрии // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17048, 02.12.2011

10. Грант Аракелян, О мировой гармонии, теории золотого сечения и её обобщениях // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567,публ.17064, 06.12.2011

11. Григорян Е.А., Понятие о гармонии. Математические закономерности композиции // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567,публ.17089, 11.12.2011

12. Василенко С.Л., Золотая пропорция как ядро генома мироздания // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17099, 13.12.2011

13. Василенко С.Л., Белянин В.С., Золотоносные наносы (сокрытие тайны «экстремальной» энтропии) // «Академия Тринитаризма», М.,Эл № 77-6567, публ.16577, 21.06.2011

14. Василенко С.Л., Структурирование целого и его частей // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17044, 01.12.2011

С уважением – В.Л. Владимиров. 18 декабря 2011 г.