

Ю. А. Урманцев

Связь системных преобразований и антипреобразований с треугольником Паскаля, биномом Ньютона, рядом Фибоначчи, золотым сечением Пифагора и фундаментальными константами физики

Комментарий А.П. Стахова. Доктор философских и биологических наук, профессор Юнир Абдулович Урманцев не нуждается в особых рекомендациях. Это – один из выдающихся представителей российской науки, внесших огромный вклад в развитие современной науки http://raen-education.webhost.ru/pers_urmancev.htm. Его важнейшим достижением является разработка оригинального варианта общей теории систем – «общей теории систем Урманцева» (ОТСУ). В настоящее время по признанию многих исследователей и практиков ОТСУ является самым "продвинутым" и самым используемым вариантом ОТС. Именно поэтому обнаружение золотого сечения, чисел Фибоначчи и треугольника Паскаля в ОТСУ может оказаться одним из важнейших подтверждений «золотой» научной революции, в которую вступила современная наука. Моя встреча с Юниром Абдуловичем в Москве состоялась в середине 80-х годов и сыграла большую роль в моей научной биографии. Именно по рекомендации Урманцева моя большая статья Stakhov A.P. The Golden Section in the measurement theory. An International Journal «Computers & Mathematics with Applications», Volume 17, No 4-6, 1989 была опубликована в одном из наиболее престижных международных журналов. Это была моя первая статья на английском языке.

Вот уже 37 лет автором развивается оригинальный вариант общей теории систем, или ОТСУ, как его именуют в литературе. Сначала ОТСУ разрабатывалась как теория возникновения, сохранения, преобразования систем природы, общества и мышления. Из сказанного следует, что ОТСУ — учение об эволюционных и неэволюционных системных (С) преобразованиях и антипреобразованиях по месту, роли, значению в рамках ОТС — центральное, главное, фундаментальное. Экспликация связи этих преобразований с названными в заголовке математическими и физическими фундаментальными объектами является экспликацией связи с ними также всей ОТСУ.

1. С-преобразование — это преобразование объекта-системы в себя (посредством тождественного (Т) преобразования) или в другие объекты-системы (посредством неТ-преобразования). С-антипреобразование — это +, - модификации С-преобразования. Например, антипреобразованиями количественного (Кл) преобразования являются "сложение" и "вычитание", т.е. + Кл и - Кл антипреобразования.

2. Число С-преобразований (N) — определяется формулой $N=2^n$, а число С-антипреобразований ($N_{+,-}$) — формулой $N_{+,-} = 3^n$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$).

3. Содержательная интерпретация N и $N_{+,-}$ при n = 0 - 8 на примере объекта-системы, определяемого через его элементы, связи между ними, законы композиции, подчиняясь которым связи реализуются, а элементы объединяются в единое целое (табл. 1).

Таблица 1.

<i>n</i>	<i>N</i>	<i>N</i> _{+, -}	<i>Интерпретация</i>
0	$2^0 = 1$	$3^0 = 1$	В этом случае признается лишь Т-преобразование и $N=1$. $N_{+, -}$ также равен 1, потому что антипреобразованием Т-преобразования является само это преобразование.
1	$2^1 = 2$	$3^1 = 3$	Этому случаю отвечают Т- и неТ-преобразования объекта-системы и $N=2$. $N_{+, -} = 3$, потому что неТ-преобразование объекта-системы может быть "прямым" ($A \rightarrow B$) и "обратным" ($A \leftarrow B$). Т-преобразование + два неТ-антипреобразования и дают $N_{+, -} = 3$.
2	$2^2 = 4$	$3^2 = 9$	Этому случаю соответствуют преобразования: Т + элементов (Э) + отношений между элементами (О) + ЭО; $N = 4$. $N_{+, -} = 9$, потому что $9 = 1Т + 2$ антипреобразования Э + 2 антипреобразования О + 4 антипреобразования ЭО (могут быть + Э + О, -Э-О, + Э-О, -Э + О антипреобразования объектов-систем).
3	$2^3 = 8$	$3^3 = 27$	Этому случаю соответствуют преобразования: Т + количества (Кл) + качества (Кч) + отношений (О) + КлКч + КлО + КчО + КлКчО "первичных" элементов объекта-системы, что приводит к $N = 8$. Для восьми С-преобразований возможны 27 и только 27 антипреобразований: 1 — для Т, по 2 — для Кл, Кч, О; по 4 — для КлКч, КлО, КчО; 8 — для КлКчО преобразований. Именно этот "случай" эксплицирован основным законом эволюционных и неэволюционных С-преобразований эволюционики—общесистемной теории развития, раздела ОТСУ. При фиксировании внимания на n , равном 3 и только 3, этот закон приобретает уникальное значение; при фиксировании же внимания на $n = 0 \square \square$, этот закон становится одним из бесконечного (!) множества возможных. Правда, все они выводятся из основного закона путем его "сужения" (для случаев $n = 0 - 2$) или "расширения" (для случаев $n = 4 \square \square$).
4	$2^4 = 16$	$3^4 = 81$	Этому случаю соответствуют преобразования: Т + Кл ₃ и/или Кч ₃ , и/или Кл ₀ , и/или Кч ₀ , что и приводит к $N = 16$ и $N_{+, -} = 81$. При этом Кл ₃ , Кч ₃ , Кл ₀ , Кч ₀ — это соответственно количество элементов, качество элементов, количество отношений, качество отношений.
5	$2^5 = 32$	$3^5 = 243$	Этому случаю соответствуют преобразования: Т + Кл ₃ и/или Кч ₃ , и/или Кл ₀ , и/или Кч ₀ , и/или О ₀ , что дает $N = 32$ и $N_{+, -} = 243$. При этом О ₀ -преобразование — это преобразование отношения отношений.
6	$2^6 = 64$	$3^6 = 729$	Этому случаю отвечают преобразования: Т + Кл ₃ и/или Кч ₃ , и/или Кл ₀ , и/или Кч ₀ , и/или О ₀ , и/или Z. При этом Z-преобразование — это преобразование законов композиции.

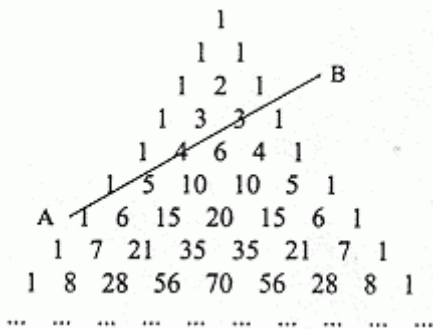
7	$2^7 = 128$	$3^7 = 2187$	Этому случаю соответствуют преобразования: T + Кл ₃ , и/или Кч ₃ , и/или Кл ₀ , и/или Кч ₀ , и/или О ₀ , и/или Кл _Z , и/или Кч _Z , что дает N = 128, N _{+,.} = 2187. При этом Кл _Z , Кч _Z — это соответственно количество и качество законов композиции.
8	$2^8 = 256$	$3^8 = 6561$	Этому случаю отвечают преобразования: T+ Кл ₃ , и/или Кч ₃ и/или Кл ₀ , и/или Кч ₀ , и/или О ₀ , и/или Кл _Z , и/или Кч _Z , и/или О _Z . Учитывая, что n = 8, имеем N = 2 ⁸ = 256, N _{+,.} = 3 ⁸ = 6561. При этом О _Z -преобразование — это преобразование отношений между законами композиции.

Разумеется, можно перейти и к $n > 8$, но эти случаи пока трудно содержательно интерпретировать. Обращает на себя внимание при движении от $n = 0$ к $n = 8$ строго последовательное — без пропусков — удивительно гармоничное расширение и углубление содержания и объема интерпретаций.

4. Связь системных преобразований и антипреобразований с треугольником Паскаля. Если учесть, что $3^n = (1 + 2)^n$, то имеем:

$$\begin{aligned}
 (1+2)^0 &= 3^0=1 && (1) \\
 (1+2)^1 &= 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2=3^1= 3 && (11) \\
 (1+2)^2 &= 1 \cdot 1^2 + 2 \cdot 1 \cdot 2 + 2^2 = 9 && (121) \\
 (1+2)^3 &= 1 \cdot 1^3 + 3 \cdot 1^2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 3^3 = 27 && (1331) \\
 (1+2)^4 &= 1 \cdot 1^4 + 4 \cdot 1^3 \cdot 2 + 6 \cdot 1^2 \cdot 2^2 + 4 \cdot 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = 81 && (14641) \\
 &\text{и т.д.}
 \end{aligned}$$

Здесь в скобках приведены коэффициенты разложения бинома $(1 + 2)^n$. Они-то и образуют треугольник Паскаля вида:



Видно, что треугольник начинается с единицы, называемой нулевой строкой. Все следующие строки начинаются и кончаются единицей. Промежуточные числа получаются сложением соседних чисел вышестоящей строки. Например, число 2 второй строки получается сложением двух единиц первой строки; третья строка получается из второй: $1 + 2 = 3$, $2 + 1 = 3$; четвертая — из третьей: $1 + 3 = 4$, $3 + 3 = 6$, $3 + 1 = 4$ и т.д. Примечательно, что числа C-антипреобразований, приведенные выше в скобках, полностью покрывают поле чисел треугольника Паскаля. Последний обладает множеством замечательных свойств. В частности, сумма чисел каждой строки равна 2^n ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$), что эксплицирует связь треугольника Паскаля с числами уже C-преобразований. Впрочем, эту связь можно выявить и из равенства $2^n = (1 + 1)^n$, разложение которого дает числа только треугольника Паскаля (они подчеркнуты):

$$(1 + 1)^0 = 2^0 = \underline{1}$$

$$(1 + 1)^1 = 1 \cdot 1 + \underline{1 \cdot 1} = 2^1 = 2$$

$$(1 + 1)^2 = 1 \cdot 1^2 + 2 \cdot 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1^2 = \underline{1 + 2 + 1} = 2^2 = 4$$

$$(1 + 1)^3 = 1 \cdot 1^3 + 3 \cdot 1^2 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 1^2 + 1 \cdot 1^3 = \underline{1 + 3 + 3 + 1} = 2^3 = 8$$

$$(1 + 1)^4 = 1 \cdot 1^4 + 4 \cdot 1^3 \cdot 1 + 6 \cdot 1^2 \cdot 1^2 + 4 \cdot 1 \cdot 1^3 + 1 \cdot 1^4 = \underline{1 + 4 + 6 + 4 + 1} = 2^4 = 16$$

и т.д.

5. Связь системных преобразований и антипреобразований с биномом Ньютона. Она устанавливается посредством треугольника Паскаля: числа каждой строки – коэффициенты разложения бинома Ньютона $(a + b)^n$, а значит и биномов $(1 + 2)^n$ и $(1 + 1)^n$, посредством которых определены числа С-преобразований и С-антипреобразований, а тем самым числа треугольника Паскаля и коэффициенты разложения бинома Ньютона.

6. Связь системных преобразований и антипреобразований с рядом Фибоначчи — последовательностью чисел 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, Видно, что каждое число, начиная с третьего, равно сумме двух предыдущих. Поэтому этот ряд называется рекуррентным, или возвратно-поступательным. Связь чисел системных преобразований и антипреобразований с числами ряда Фибоначчи устанавливается посредством треугольника Паскаля: все числа, расположенные вдоль векторов, параллельных вектору АВ, в сумме дают числа ряда Фибоначчи. И "поле" чисел ряда Фибоначчи оказывается "подполем" "поля" чисел С-преобразований и С-антипреобразований, в свою очередь равного "полю" чисел треугольника Паскаля.

7. Связь системных преобразований и антипреобразований с золотым сечением Пифагора. Она устанавливается посредством ряда Фибоначчи. Выяснилось, что отношение $1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8, 21/13, 34/21, 55/34, 89/55, 144/89, 233/144, 377/233, \dots$ В пределе стремится к значению золотого сечения $\phi = 1,618033\dots$, числу иррациональному. Например если $5/3 = 1,6666\dots$ (6 в периоде), то $377/233 = 1,61802575\dots$ (с точностью до 4-го знака).

8. Связь системных преобразований и антипреобразований с некоторыми физическими константами. Она устанавливается посредством золотого сечения. Как выяснилось в теории качественной симметрии чисел М.А. Марутаева $\phi = 1,618\dots$ связан преобразованиями этой теории с безразмерной величиной $1/137$ – постоянной тонкой структуры атомов, выводимой из фундаментальных констант природы: заряда электрона (e), постоянной Планка (η), скорости света (c), отношения длины окружности к ее диаметру (π), поскольку $1/137 \sim e^2/\eta c$, а $\eta = h/2\pi$.

Все эти связи - весьма симптоматичные: они указывают не только на огромное гносеологическое значение, но и фундаментальное онтологическое значение учения ОТСУ об эволюционных и неэволюционных преобразованиях и антипреобразованиях.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 96-03-04525.