О.А. Черепанов

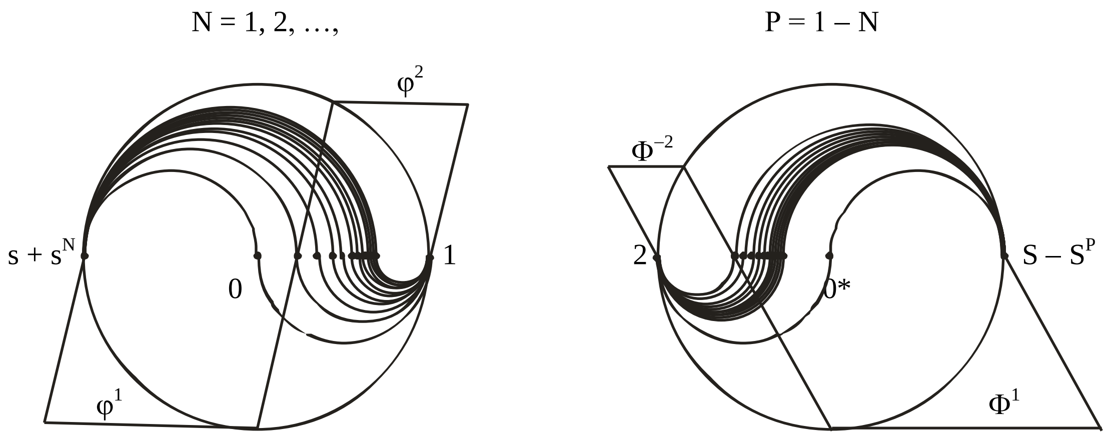
МАТЕМАТИКА ГАРМОНИИ И ПОРЯДКА: ФИЗИКО-МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Часть вторая.

Из-за того, что по данным измерений атомы углерода ^{13}C в молекуле бакминстерфуллерена не находятся в равном положении, а попарно принадлежат к пяти- и шестиугольным кластерам, соответственно правильной и измененной формы, выполнен уточненный расчет нанообразования C_{60}. При этом характерные размеры «самой красивой молекулы» отнесены не к единице расстояния, а к метрическому модулю на основе чисел Фидия, двойственному по показаниям тандемной арифметики. Обнаружено, что метрические модули первого и второго порядка, как элементы нестандартной метрологии, содержат слагаемое, близкое к величине постоянной тонкой структуры, найденной экспериментальным путем.

Числа спектральные, целые и метрологические.

Вспомним, что в [1] единичные элементы рядов $\{s+s^N\}$ и $\{S-S^P\}$ с условием связи $s(N)\cdot S(P)=1$ оснований s и S, зависящих от целых показателей степени $N=1, 2, ...,$ $P=1-N$ и образующих последовательности 0.5; φ; …; s(N); …; 1^1 и 2; Φ, …; S(P); …; 1^1 соответственно, представлены в виде кривых из сопряженных полуокружностей, вписанных в круговые диаграммы. (*Рис*. 1.) А так как изогнутые линии, пересекающие диаметры левого и правого кругов, делят их на части, соответствующие слагаемым единичных дублетов $\{s+s^N\}$, $\{S-S^P\}$ и по форме похожи на латинскую букву S, то скаляры {s} и {S} назовем спектральными числами, учитывая, что «СПЕКТР [< лат. spectrum] – *физ*. совокупность всех значений какой-либо величины, характеризующей систему или процесс» [2]. При этом подчеркнуто, что числа s и S соответствуют *s*- и *p*-сечениям Математики Гармонии, обобщающим «золотую пропорцию», представленную числами Фидия φ и Φ, занимающими вторые позиции в рядах {s} и {S}.



{s} = 0.5; 0,618…; …; s(N) ; 1^1 {S} = 2; 1,618…; …; S(P) ; 1^1

Рис. 1.

Далее в работе [1] показано, что спектральные числа {s} и {S} образуют тандемы
(:) $\dfrac{s^{-1}-s^{+1}}{s^{N-1}+s^N}=\dfrac{S^{+1}-S^{-1}}{S^{1-N}+S^{-N}}$, (∴) $\dfrac{1-s^{+N}}{s^{N-1}+1}=\dfrac{1-S^{-N}}{S^{1-N}+1}$ и (∵) $\dfrac{s^{-1}+s^{+1}}{2+s^{2N-1}}=\dfrac{S^{+1}+S^{-1}}{2+S^{1-2N}}$, правая и левая части которых связаны инверсивными преобразованиями локального характера, то есть переходят одна в другую при смене знаков показателей степени оснований s и S на противоположные. При этом числовые структуры (:) и (∵) равны единице, тогда как дроби тандема (∴) имеют значение s/S .

Затем в статье [1] продемонстрировано, что частный случай $s=\varphi$ и $S=\Phi$, соответствующий $N=2$ и $P=-1$ в исходном равенстве $s+s^N=S-S^P$, предполагает $+1=\varphi^2+\varphi^2+\varphi^3=2\varphi^2+\varphi^3$ и $-1=\varphi^{-0}+\varphi^1-\varphi^{-2}$, где показатель степени -0 выглядит более чем странно. Поэтому пришлось избавиться от нуля также, как раньше удалось отказаться от бесконечности, дополняя спектральные ряды $\{s\}$ и $\{S\}$ крайним элементом 1^1 сингулярного характера. При этом потребовалось ввести бифуркационную единицу 1* квадратичного характера и показать, что числа φ^2 и φ/Φ не эквивалентны семантически при том, что $\Phi^{-1}=\varphi$, так как принадлежат к системам с единичными морфизмами 1^1 и 1^2 соответственно, что должно найти отражение в тандемных преобразованиях структур с участием чисел Фидия. И действительно, существуют тандемы с «золотыми» основаниями, связанные инверсивно-реверсивными заменами знаков, позволяющими различать «остепененные» единицы 1^1 и 1^2 операционно.

Активной частью множества целых степеней числа φ, образующих геометрический ряд $\{\varphi^n\}$ с рекурсивной связью членов при $n=\pm1,\ \pm2,\ \ldots$, оказались триплеты $\varphi^3=\varphi^1-\varphi^2$ и $\varphi^3=\varphi^2-\varphi^4=\left(\dfrac{\varphi}{\Phi}\right)^1-\left(\dfrac{\varphi}{\Phi}\right)^2$, где скаляр φ^3 двойственен в том смысле, что выглядит разностью первой и второй степеней основания φ в первом случае и является разностью тех же степеней квадрата числа φ. При этом неэквивалентные формы из скаляров φ^1, φ^2, φ^3 и φ^4 следует рассматривать через идемпотентность числа φ^3, изображаемого центральным отрезком спектральной картины, на которой также выделяются элементы φ^1 и φ^2 и части $2\varphi=\varphi^1+\varphi^2+\varphi^3$ и $2\varphi^2=\varphi^1+\varphi^2-\varphi^3$ диаметра большого круга «золотой» спектрограммы, равного числу 2. (*Рис*. 2.)

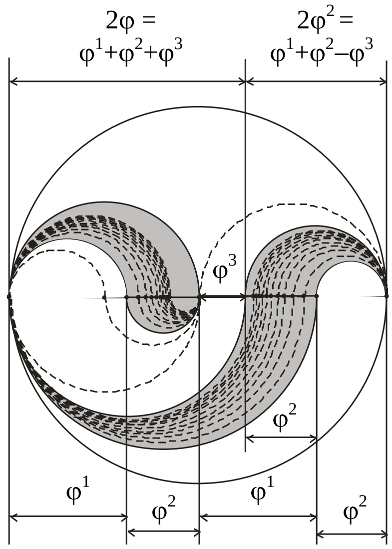


Рис. 2.

Кроме того в [1] показана двойственность числа 2 и скаляра $\sqrt{5}$ в плане присвоения им смысла чисел первой или второй степеней в зависимости от оценки их значений по отношению к какой-либо из двух единиц – сингулярной 1^1 или бифуркационной 1^2.

Рассматривая спектральные числа $\{s\}$ и $\{S\}$ и единичные дублеты $\{s+s^N\}$ и $\{S-S^P\}$ с взаимно обратными основаниями s и S как элементы математической системы со свойственными ей тандемными преобразованиями (:), $(\therefore)$ и $(\because)$, надо отметить, что показатели N и P, как бы нумерующие детали последовательностей 0.5; φ; …; s(N); …; 1^1 и 2; Φ, …; S(P); …; 1^1, сходящихся к сингулярному окончанию 1^1, являются целыми числами, получаемыми логарифмированием тождеств $s^N=1-s$ и $S^P=S-1$. То есть, $N=\dfrac{ln\ (1-s)}{ln\ s}=1,\ 2,\ \ldots$, а $P=\dfrac{ln\ (S-1)}{ln\ S}=0,\ -1,\ -2,\ \ldots$

Причем нулевое значение P является условным, а логарифм по натуральному основанию выбран потому, что спектральные числа s и S входят в квазифункцию $\left(1+s^{N-1}\right)^N=1+S^{N-1}$ с дискретными переменными $N=1,\ 2,\ \ldots$, s(N) и S(P), такими, что $s\to1^1$ и $S\to1^1$ при $N\to\infty$. И при предельных значениях $s=1^1$ и $S=1^1$ эту квазифункцию можно интерпретировать, например, в том смысле, что сложение обычного числа 1 с сингулярной единицей 1^1 в степени, равной бесконечности, выдает не ожидаемую двойку, а некую единицу 1*, формально связанную с $1=1^1$ так, что $1^*=2\cdot1^1$. При этом неперово число $e=2.718\ldots$ является пределом аналитической функции $\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^x$ при стремлении переменного *x* к бесконечности, что выглядит аналогично.

Таким образом, спектральные числа $\{s\}$ и $\{S\}$ как будто бы генерируют натуральные числа N, дополняя их ряд последовательностью таких же, но отрицательных целых чисел P. И это следует понимать в том смысле, что в тандемной арифметике, лишенной нуля и бесконечности, знаки «плюс» и «минус» не обозначают действий сложения и вычитания, в чем убедимся ниже. А пока, определившись с понятием спектральных чисел и выяснив их связи с целыми, обратимся к числам метрологическим.

Заметим, что в расчетной работе с данными измерений часто приходиться использовать такие понятия, как среднее арифметическое (*СА*), среднее пропорциональное (*СП*), среднее квадратическое (*СК*) и среднее гармоническиое (*СГ*) ряда полученных значений, обычно выражаемые формулами $СА = \frac{a+b}{2}$, $СП = \sqrt{ab}$, $СК = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$ и $СГ = \frac{2ab}{a+b}$ в случае, когда обрабатываемых величин всего две. Здесь a и b – числа, называемые вещественными.

В качестве метрологического определения числа примем тезис И. Ньютона «Под числом мы понимаем… отношение какой-нибудь величины к другой величине того же рода…» [3]. При этом любую из величин a и b можно принять масштабом. И если это b, то $\frac{a}{b} = z$, а если это a, то $\frac{b}{a} = Z$, где $Z = z^{-1}$ – ньютоновы числа-отношения, взаимно обратные относительно единицы.

Ясно, что $z = Z = 1$, если $a = b$. Но в физико-технических измерениях единицей сравнения обычно принимают третью величину, называемую эталоном. Однако «третье» оказывается лишним, если измеряемые величины образуют физическую систему $(a+b)$ с аддитивными компонентами. А таких систем множество в каждом из семнадцати видов измерений, начиная с линейно-угловых и заканчивая измерениями ионизирующих излучений.

Понятно, что по ньютонову определению числа оценка бинарной системы $(a+b)$ также двояка: при $b = 1$ это $z+1$, а при $a = 1$ это $1+Z$. Однако здесь единицы, складываемые с z и Z, не тождественны и нужно заново конструировать непротиворечивую метрологию, основные понятия которой опираются на определение числа как отношения двух величин одной размерности.

Масштабом сравнения аддитивных количеств a и b примем их среднее арифметическое $СА = \frac{a+b}{2}$. В таком случае по отношению к виртуальной единице $\underline{1} = \frac{a+b}{2}$ величины a и b получат представление числами $\underline{a}$ и $\underline{b}$, которые при условии $a < b$ контрсимметричны: $\underline{a} = \underline{1} - \delta$ и $\underline{b} = \underline{1} + \delta$, где $\delta \in (0,1)$ – метрологическое число-отклонение, такое, что $\frac{1-\delta}{1+\delta} = z$ и такое, что $\frac{1+\delta}{1-\delta} = Z \geq \underline{1}$. При этом $\underline{a} + \underline{b} = 2$, $2 = (1+z)(1+\delta)$ и $2 = (Z+1)(1-\delta)$, где замена числа-отношения z обратным ему числом Z изменяет не знак числа-отклонения δ, а сомножители $\underline{1} + \delta = \underline{b}$ и $\underline{1} - \delta = \underline{a}$ в мультипликативных определениях $2 = (1+z)\underline{b} = (Z+1)\underline{a}$ особого скаляра 2, разделенного на равные (*дихотомия*) или контрсимметричные (*диарезис*) слагаемые $\underline{a} \in [1,0)$ и $\underline{b} \in [1,2)$. При этом числа-сомножители взаимно обратны относительно двойки.

Таким образом, пять дробных чисел δ, $\underline{a}$, $\underline{b}$, z и Z, связанных с целыми 1 и 2 известными отношениями $\underline{a} = \underline{1} - \delta$, $\underline{b} = \underline{1} + \delta$, $\underline{a} + \underline{b} = 2$, $\frac{\underline{b} - \underline{a}}{2} = \delta$, $\frac{1-\delta}{1+\delta} = z$, $\frac{1+\delta}{1-\delta} = Z$, $\frac{2}{1+\delta} = 1 + z$ и $\frac{2}{1-\delta} = Z + 1$, образуют арифметическую структуру $\circ 1 \backslash \delta \backslash \underline{a} \backslash \underline{b} \backslash z = Z^{-1} \backslash 2 \circ$, которую назовем элементарным секстетом. А поскольку секстет $\backslash \circ \backslash$ допускает взаимно обратные значения членов z и Z, то целое число $2 = (z+1)(1+\delta) = (1+Z)(1-\delta)$ раздваивается в отношении единиц, содержащихся в двучленах $z+1$ и $1+Z$, где $z = \frac{a}{b}$ и $Z = \frac{b}{a}$.

И действительно, при подстановке контрсимметричных скаляров $\underline{a} = \underline{1} - \delta$ и $\underline{b} = \underline{1} + \delta$ в выражения *СА*, *СП*, *СК* и *СГ* (*см. выше*) получим модифицированные значения среднего арифметического ($САМ = 1$), среднего пропорционального ($СПМ = \sqrt{1^2 - \delta^2}$), среднего квадратического ($СКМ = \sqrt{1^2 + \delta^2}$) и среднего гармонического ($СГМ = 1^2 - \delta^2$), включающие квадроединицу 1^2 (как произведение двух единиц первой степени) и содержащие параметр δ в квадрате. При этом величина *СПМ* в степени 2 равна *СГМ*, а квадраты *СПМ* и *СКМ* контрсимметричны относительно 1^2 и при сложении удовлетворяют дихотомии $2^* = 1^2 + 1^2$ особого числа 2*.

Но средние величины *СА, СП, СК* и *СГ* обычной арифметики и их модификации *САМ, СПМ, СКМ* и *СГМ* на основе принципа виртуального масштаба отличаются не только степенями единиц, а также степенями числа-отклонения и значениями z и Z числа-отношения:

САМ: $\frac{a+b}{2}=\underline{1} \Rightarrow \frac{a}{b}+1=\frac{2}{\underline{b}} \Rightarrow z=\frac{2}{1+\delta}-1=\frac{1-\delta}{1+\delta}$,

СПМ: $\underline{a}\cdot\underline{b}=1^2-\delta^2 \Rightarrow \frac{a}{b}=\frac{1^2-\delta^2}{\underline{b}^2} \Rightarrow z=\frac{1-\delta}{1+\delta}$,

СКМ: $\sqrt{\frac{\underline{a}^2+\underline{b}^2}{2}}=\sqrt{1^2+\delta^2} \Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^2+1^2=\frac{2(1^2+\delta^2)}{\underline{b}^2} \Rightarrow z^2=\frac{2(1^2+\delta^2)}{(1+\delta)^2}-1^2=\left(\frac{1-\delta}{1+\delta}\right)^2$,

СГМ: $\frac{2\underline{a}\cdot\underline{b}}{\underline{a}+\underline{b}}=1^2-\delta^2 \Rightarrow \frac{2(a/b)}{(\underline{a}/\underline{b}^2)+(1/\underline{b})}=\frac{2zb}{z+1}=1^2-\delta^2 \Rightarrow \frac{2z}{z+1}=1-\delta \Rightarrow 2=(Z+1)(1-\delta)$,

где $\underline{a}=\underline{1}-\delta$ и $\underline{b}=\underline{1}+\delta$ – числовые значения аддитивных количеств a и b в долях их полусуммы, принятой за единицу $\underline{1}$ первой степени.

Таким образом, единичные морфизмы 1^1 и 1^2, свойственные тандемной арифметике по [1], присутствуют в структурах обычной арифметики, модифицированных метрологическим приемом, называемым принципом виртуального масштаба.

Обратим внимание, что из мультипликативной формы $2=(z+1)(1+\delta)=(1+Z)(1-\delta)$ метрологического числа $2=\underline{a}+\underline{b}$ следует функция $\left(1+\frac{1}{Z}\right)^Z=\left(\frac{2}{1+\delta}\right)^Z$, левая часть которой при $Z\to\infty$ стремится к трансцендентному числу $e=2.718...$, тогда как правая часть в пределе принимает значение 1^∞. И тут уместно вспомнить формулу Эйлера $e^{i\pi}=-1$, весьма значимую для математического анализа, но не ясную семантически при том, что каждый из объединяемых ею символов имеет смысл константы. При этом неопределенным будет также результат возведения каждой из частей тождества Эйлера в степень 2. Ведь после этого справа от знака равенства ожидается число $(-1)\cdot(-1)=1^2$, тогда как слева оказывается скаляр $e^{2\pi i}$.

Еще раз вспомним, что в [1] при определении отношений между взаимно обратными скалярами s и S была обозначена квазифункция $\left(1+\mathrm{s}^{\mathrm{N}-1}\right)^{\mathrm{N}}=1+\mathrm{s}^{1-\mathrm{N}}$ с дискретными переменными $\mathrm{N}=1, 2, 3, ...$ и s(N), такими, что $\mathrm{s(N)}\to 1^1$ при $\mathrm{N}\to+\infty$. И оказывается, что арифметика тандемов со спектральными числами s и S и арифметика метрологических чисел z и Z, взаимно обратных по определению, корреспондируют не только между собой, но и с главными константами анализа: мнимой единицей $i=\sqrt{-1}$, основанием натуральных алгоритмов $e=2.718...$ и числом $\pi=3.142...$ При этом в последовательностях 0.5; 0.618…; …; s; … и 2; 1.618…; …; S; …, сходящихся к сингулярной единице 1^1, особо выделяются скаляры $\mathrm{s}=\varphi$ и $\mathrm{S}=\Phi$, называемые числами Фидия.

Выше замечено, что целые числа $\mathrm{N}=1, 2, 3, ...$ и $\mathrm{P}=1-\mathrm{N}$, взятые за основу при построении теории так называемых вещественных чисел, как показатели степени участвуют в определении спектральных чисел s и S и получаются логарифмированием тождеств $1-\mathrm{s}=\mathrm{s}^{\mathrm{N}}$ и $\mathrm{S}-1=\mathrm{S}^{\mathrm{P}}$, в результате чего $\mathrm{N}=\frac{ln\ (1-\mathrm{s})}{ln\ \mathrm{s}}$ и $1-\mathrm{N}=\frac{ln\ (\mathrm{S}-1)}{ln\ \mathrm{S}}$, откуда с учетом $ln\ (\mathrm{S}-1)-ln\ (1-\mathrm{s})=ln\ \mathrm{S}$ следует $\frac{\mathrm{S}-1}{1-\mathrm{s}}=\mathrm{S}$ или $\frac{1-\mathrm{s}}{\mathrm{S}-1}=\mathrm{s}$. А поскольку $z=\frac{1-\delta}{1+\delta}$, то метрологические скаляры z и $Z=\frac{1+\delta}{1-\delta}$ из секстета $\circ 1\backslash\delta\backslash\underline{a}\backslash\underline{b}\backslash z=Z^{-1}\backslash 2\circ$ могут принимать спектральные значения s и S, зафиксированные рядами 0.5; 0.618…; …; s; … и 2; 1.618…; …; S; … При этом искомым будет число δ.

Если $\frac{1-\mathrm{s}}{\mathrm{S}-1}=\frac{1-\delta}{1+\delta}$, то $\delta=\frac{\mathrm{S+s}}{\mathrm{S-s}}-\frac{2}{\mathrm{S-s}}=\frac{1+\mathrm{s/S}-2\mathrm{s}}{1-\mathrm{s/S}}=\frac{(1-\mathrm{s})^2}{1-\mathrm{s}^2}$, поскольку $\frac{\mathrm{s}}{\mathrm{S}}=\mathrm{s}^2$. Как видно, число $\delta=\frac{(1-\mathrm{s})^2}{1-\mathrm{s}^2}=\frac{1-\mathrm{s}}{1+\mathrm{s}}$ двойственно в отношении показателей степени 1 и 2. При этом можно считать, что равные дроби $\frac{1-\mathrm{s}}{\mathrm{S}-1}=\mathrm{s}$ и $z(\mathrm{N})=\frac{1-\delta}{1+\underline{\delta}}$ содержат разные единицы. Более того, эти дроби выделяют данные единицы операционно, поскольку в левой части тандема $\dfrac{+1^2-\mathrm{s}^1}{+\mathrm{S}^1-1^2}=\dfrac{1-\underline{\delta}}{1+\underline{\delta}}$ заложено инверсивно-реверсивное преобразование (то есть замена всех показателей степени на противоположные по знаку с одновременной сменой знаков у членов числителя и знаменателя), тогда как правую часть достаточно возвести в степень −1, чтобы инвертировать $z(\mathrm{N})$ в $Z(\mathrm{N})$ и $\mathrm{s}=z(\mathrm{N})$ в $\mathrm{S}=Z(\mathrm{N})$. Причем когда $\mathrm{s}=0.5$ и $\mathrm{S}=2$ (*дихотомия*!) , то $z(1)=\dfrac{1}{2}$ и $\underline{\delta}=\dfrac{1}{3}$. А при $\mathrm{s}=\varphi$ и $\mathrm{S}=\Phi$ (*золотая пропорция*!) будет $z(2)=\varphi^1$ и $\underline{\delta}=\varphi^3$.

Таким образом, ряд значений параметра $\underline{\delta}$, соответствующих равенству числа $z=\dfrac{1-\delta}{1+\delta}$ спектральному скаляру s из последовательности 0.5; φ; …; s; …, начинается как 0.333…; φ^3; … И нет необходимости продолжать его дальше, если считать, что природой реализованы не числа, а операции, и что единицы, используемые арифметикой (как обычной, так и тандемной), не эквивалентны единицам физических величин. То есть, морфизмы 1^1 и 1^2 – сингулярный и бифуркационный – не тождественны эталонам обычной метрологии, а являются искомыми характеристиками.

Например, дихотомия может означать равновесие черного и белого полей в случае перемещения прямолинейной границы между ними параллельно самой себе, тогда как «золотая пропорция» характеризует движение этой границы с поворотом, что предполагает иное взаимодействие контрастных площадей при покрытии белого цвета черным или наоборот, что в действительности имеет место при работе сетчатки глазного дна, электрически выделяющей на рассматриваемом предмете участки разной освещенности, оценивая их яркость по отношению к виртуальной единице, каковой выступает средняя яркость по всему полю фоторецепторов [4]. А это значит, что клетки-датчики сетчатки глазного дна используют принцип относительности измерений, свойственный нестандартной метрологии, тогда как физико-технические измерения основаны на ином принципе. Причем обработку данных в стандартной метрологии проводят по методикам, предполагающим четыре арифметических действия, формализуемые тандемной арифметикой как инверсивно-реверсивные преобразования локального или общего характера.

Арифмометрический расчет молекулы бакминстерфуллерена.

То, что единица в формуле и масштаб измерений – не одно и то же, доказывает следующий элементарный расчет, который предварим гуманитарным вступлением.

Прежде всего отметим, что распространенное мнение, будто бы в «молекуле…, имеющей структуру правильного усеченного икосаэдра…, атомы углерода располагаются на сферической поверхности в вершинах 20 правильных шестиугольников и 12 правильных пятиугольников…» [5] является ошибочным, поскольку «просвечивание» наномолекулы фуллерена C_{60} показало [6], что три стороны шестиугольного кластера, стыкуемые с такими же ячейками, имеют длину 1.39 Å, тогда как три другие стороны, граничащие с пятиугольными кластерами правильной формы, по длине равны 1.44 Å.

элементы поверхности усеченного икосаэдра — *фактическое расположение атомов ^{13}C молекулы C_{60}* — *грани усеченного икосаэдра фуллерентного вида*

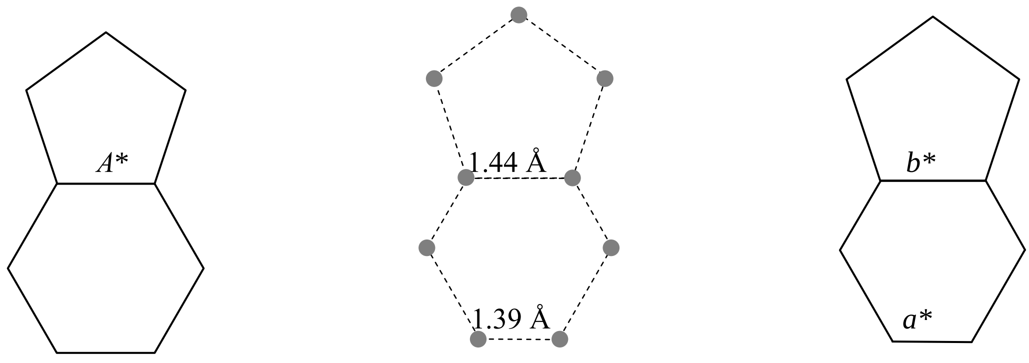


Рис. 3.

Более того, пребывание атомов ^{13}C в вершинах геометрического тела, похожего на усеченный икосаэдр, является условным, поскольку атом имеет определенный размер и не неподвижен как точка в месте схода трех ребер воображаемой фигуры, два из которых находятся на стыке правильного пятиугольника с шестиугольниками, а третье является общей стороной неправильных шестиугольных фигур, которая короче. Поэтому приписывать молекуле C_{60} какую-то геометрическую форму, связанную с так называемой «золотой пропорцией», нельзя без оговорок.

И тем не менее, арифмометрический подход к количественному моделированию пространственной структуры «самой красивой молекулы» не обходится без геометрии и может устроить как противников тотального озолочения, так и успокоить новых пифагоров. Ведь теоремой имени себя старик Пифагор невольно поставил геометрию впереди арифметики (и тут он был не прав!), и, убедившись в ее работоспособности в целых числах, образующих пифагоровы тройки, уверенно воскликнул: «Миром правят числа!» Но до сих пор неизвестно – «правильно говорил старик…» или «не правильно говорил старик…», поскольку в представившуюся ему математическую гармонию никто до сих пор не внес должный порядок.

Попробуем исправить нехватку порядка в математике арифмометрическим методом, основываясь на числах Фидия, объявленных золотыми, тогда как, обладая эксклюзивным свойством, они являются рядовой парой среди спектральных скаляров, образующих структуры, связанные тандемными преобразованиями, заменяющими обычные арифметические действия. Но можно успешно прооперировать косоглазие одному кандидату физико-математических наук и одновременно замечательному киноартисту, однако сложно избавить от него математику в целом, даже противопоставляя ей новую Математику Гармонии. И тут проф. Стахов А.П. полностью оправдывает присвоенный ему титул «Рыцаря Науки», при недостатке вооружения вступившего в бой с системой постулатов, имеющей глубокие исторические корни. Поддержать его в этом деле решились не многие, а вот желающих сорвать с него неукомплектованные доспехи достаточно. Поэтому в поддержку отстаиваемоей им гипотезы Прокла выполним арифмометрический расчет параметров фигуры, которая по форме близка к усеченному икосаэдру, но отвечает фактическому расположению атомов в молекуле C_{60}.

Допустим, что ребра платоновых многогранников – додекаэдра (R) и икосаэдра (r) – одинаковы по длине, равной единице: $A=1$. Тогда вписанные и описанные сферы данных тел ((R) и (r)) будут иметь радиусы, величины которых выражены через большое число Фидия $\Phi=1.618...$ и приведены в таблице 1.

Таблица 1

сфера / тело	вписанная	описанная
икосаэдр	$\frac{\Phi^2}{2\sqrt{3}}$	$\frac{\Phi\sqrt{3-\Phi}}{2}$
додекаэдр	$\frac{\Phi^2}{2\sqrt{3-\Phi}}$	$\frac{\Phi\sqrt{3}}{2}$

Заметим, что $\frac{\Phi^2/2\sqrt{3}}{\Phi^2/2\sqrt{3-\Phi}}=\frac{\Phi\sqrt{3-\Phi}/2}{\Phi\sqrt{3}/2}=\sqrt{\frac{3-\Phi}{3}}$. Поэтому растяжение каждого из тридцати ребер исходного икосаэдра (r) в $\sqrt{\frac{3}{3-\Phi}}$ раз увеличит его вписанную и описанную сферы до размеров соответствующих сфер додекаэдра (R). Но при этом ребра A и a' правильных многогранников (R) и (r′) уже не будут равны между собой, имея протяженности 1 и $\sqrt{\frac{3}{3-\Phi}}$ соответственно.

А теперь усечём икосаэдры (r) и (r′), отделяя от этих тел, подобных с коэффициентом $k=\sqrt{\dfrac{3}{3-\Phi}}$, объемы в виде пятигранных пирамид определенной высоты с пятиугольным основанием. Ясно, что ребра усеченного икосаэдра (r_1*), полученного из (r), равняются одной трети его ребра $A=1$, тогда как ребра фигуры (r_2*), оставшейся от (r′), будут иметь длину $A^*=\dfrac{A}{3}k=\dfrac{1}{\sqrt{3(3-\Phi)}}=\dfrac{\varphi}{\sqrt{1+\varphi^2+\varphi^4+\varphi^6}}=\dfrac{1}{\sqrt{4+\varphi^4}}=\dfrac{1}{\sqrt{2(2+\varphi^4/2)}}=0.4911234732...$ в $k=1.4733704196...$ раз больше. Здесь $\varphi=0.6180339887...$ – малое число Фидия, такое, что $\varphi=\Phi^{-1}$ и $\varphi=\Phi-1$.

И, наконец, усеченный икосаэдр (r_2*) увеличим так, чтобы его ребра стали единичными по длине, для чего умножим их размер $[2(2+\varphi^4/2]^{-1/2}$ на $\sqrt{4+\varphi^4}$. В итоге получены три усеченных икосаэдра: (r_1*) с ребром $a_1=\dfrac{1}{3}$, (r_2*) с ребром $a_2=\dfrac{\varphi}{\sqrt{1+\varphi^2+\varphi^4+\varphi^6}}=A^*$ и (r_3*) с ребром $a_3=A=1$. Пусть описывающие их сферы имеют общий центр и, значит, расположены одна в другой. При этом у каждого из многогранников выделяются две вписанные сферы, одна из которых (большая) изнутри касается пятиугольных граней, а другая – меньшая по размеру – контактирует с шестиугольными.

Арифмометрические выражения радиусов ^5r_i и ^6r_i вписанных сфер и радиальных размеров сфер, описанных возле усеченных икосаэдров (r_1*), (r_2*) и (r_3*), приведены в таблице 2.

Таблица 2

радиус сферы \ ребро (r_i*)	$a_3=1$	$a_2=0.4911234732...$	$a_1=0.3333333333...$
описанной	$\dfrac{\Phi^3}{2}\sqrt{1+\varphi^4+4\varphi^6}$	$\dfrac{\Phi^3}{2}\dfrac{\sqrt{1+\varphi^4+4\varphi^6}}{\sqrt{4+\varphi^4}}$	$\dfrac{\Phi^3}{2}\dfrac{\sqrt{1+\varphi^4+4\varphi^6}}{3}$
вписанной в 5-угольные грани	$\dfrac{\Phi^2}{2\sqrt{3-\Phi}}\sqrt{4+\varphi^4+4\varphi^6}$	$\dfrac{\Phi^2}{2\sqrt{3-\Phi}}\dfrac{\sqrt{4+\varphi^4+4\varphi^6}}{\sqrt{4+\varphi^4}}$	$\dfrac{\Phi^2}{2\sqrt{3}}\dfrac{\sqrt{4+\varphi^4+4\varphi^6}}{\sqrt{4+\varphi^4}}$
вписанной в 6-угольные грани	$\dfrac{\Phi^2}{2}\sqrt{3}$	$\dfrac{\Phi^2}{2}\dfrac{1}{\sqrt{3-\Phi}}$	$\dfrac{\Phi^2}{2}\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

Как видно, выбор длины ребра додекаэдра (R) единицей сравнения характерных размеров усеченных икосаэдров (r_1*), (r_2*) и (r_3*) обнаруживает их зависимость от целых степеней чисел Фидия φ и Φ. При этом средний из трех полуправильных многогранников имеет ребро длиной $[2(2+\varphi^4/2]^{-1/2}$, где слагаемое $\dfrac{\varphi^4}{2}=0.0729490169...$ по значению близко к величине постоянной тонкой структуры $\alpha=0.0072973525...$ [7], увеличенной в десять раз. При таком совпадении (случайном или нет?) числовой модуль $A^*=[3(3-\Phi)]^{-1/2}=\varphi(1+\varphi^2+\varphi^4+\varphi^6)^{-1/2}=(4+\varphi^4)^{-1/2}=[2(2+\varphi^4/2]^{-1/2}$ можно рассматривать как арифмометрическое расстояние между атомами ^{13}C молекулы C_{60}, соответствующее измеренному интервалу в 1.44 Å. Но тогда три стороны шестиугольной ячейки из таких же атомов должны иметь тот же размер при том, что дистанция между соседними атомами на стыке двух шестиугольников меньше на $1.44-1.39=0.05$ Å.

Заметим, что если арифмометрическую длину $\dfrac{\varphi}{\sqrt{1+\varphi^2+\varphi^4+\varphi^6}}=A^*$ ребра a_2 усеченного икосаэдра (r_2*) возвести в квадрат, то получится скалярная форма $\dfrac{1^2}{\Phi^2+1+\varphi^2+\varphi^4}=\dfrac{1^2}{2^2+\varphi^4}$ с квадроединицей 1^2, которую надо удвоить, учитывая ее определение как морфизма, вдвое большего, чем число 1 в степени 1. И если тоже самое проделать с другими выражениями модуля

A^*, то получится метрический модуль $A^{**} = \dfrac{1^2}{2+\varphi^4/2} = 0.4824045318...$, где замена величины $\dfrac{\varphi^4}{2} = 0.0729490169...$ удесятиренным значением физической постоянной $\alpha = 0.0072973525...$ соответствует расчетному числу A^{**} с большой точностью: 0.4823988 ≈ 0.4824045. При этом множитель 10 не чужд тандемной арифметике, поскольку $10 = 2\cdot(\sqrt{5})^2$ и, кроме того, сумма числителя и знаменателя дроби $\dfrac{1-2\varphi^3}{1+2\Phi^3}$, равной $\left(\dfrac{\varphi}{\Phi}\right)^3$, тоже в точности равняется десяти.

Итак, усеченный икосаэдр является формой, занимающей место между икосаэдром с его треугольными гранями и додекаэдром, грани которого пятиугольны. А усеченный икосаэдр из правильных пятиугольников и деформированных шестиугольников выглядит телом, приближенным к реальной структуре бакминстерфуллерена.

Учтем фактическое различие расстояний между атомами ^{13}C молекулы C_{60}, пользуясь виртуальным масштабом. А исходным телом дальнейших построений примем усеченный икосаэдр (r_2*) с ребрами одинаковой длины $a_2 = 0.491...$ (*см. таблицу* 4). Ясно, что трансформация баки-бола (r_2*) в структуру, подобную молекуле бакминстерфуллерена, предполагает такую конфигурацию шестиугольников, при которой три большие стороны каждого по длине равны стороне правильного пятиугольника по соседству. При этом меньшая сторона должна относиться к большей как $1.39:1.44 = 0.97$.

То есть, для полного соответствия формы геометрического тела пространственному расположению атомов ^{13}C молекулы C_{60} надо, чтобы его шестиугольники имели три стороны длиной $a^* \equiv 1.39$ Å и три стороны с длинами $b^* \equiv 1.44$ Å (*см. рис.* 3). Причем большие стороны b^*, как ребра искомого тела, одновременно принадлежат его пятиугольным граням.

В подробностях арифмометрический расчет отдельной молекулы фуллерена C_{60} по модулю A^* приведен в [8]. При этом квадратичный модуль A^{**} может соответствовать состоянию данной молекулы, например, в составе кристалла. А так как бакминстерфуллерен сверхпроводен и чрезвычайно чувствителен к действию электрического и магнитного полей, то его можно считать подходящим кандидатом для изготовления чипов, способных заменить процессоры на основе кремния. И новые процессоры должны сработать в составе следующего поколения квантовых компьютеров, использующих тандемные преобразования вместо арифметических действий.

Литература:

1. Черепанов О.А. Математика гармонии и порядка: арифмометрическая транскрипция. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17272, 31.01.2012. http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/2145-chr.pdf

2. Словарь иностранных слов. – М.: ЛОКИД-пресс, 2008. – 656 с.

3. Ньютон И. Общая арифметика. (Математический энциклопедический словарь. – М.: «Советская энциклопедия», 1988. – С. 636.)

4. Демидов В. Е. Как мы видим то, что видим? – М.: Знание, 1987. – 240 с.4.

5. Стахов А.П. Математизация гармонии и гармонизация математики. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16897, 16.10.2011 http:// http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/100a/0066-sth.pdf

6. Википедия. Фуллерены.

7. Википедия. Постоянная тонкой структуры.

8. Черепанов О.А. Метрические свойства чисел Фидия и их реализация в расчетах. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.16891, 15.10.2011 http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/1891-chr.pdf