

В. В. Савин, И. С. Митяй

Запорожский институт экономики и информационных технологий, Запорожье

К ВОПРОСУ О ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ КОНСТАНТАХ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ И НЕЖИВЫХ СИСТЕМ

Методами систематизации и структурирования проведены обобщения достижений современного естествознания по классификации констант природы. Сделанные обобщения апробированы на результатах исследования биологических объектов. Предложена новая классификация фундаментальных констант природы.

Ключевые слова: система, структура, элементы структуры, устойчивость, инварианты, фундаментальные константы

Введение

Проблема поисков констант природы (как сжатых записей закономерностей) является целью любой науки. В настоящее время в наибольшей мере она достигнута в физике. Однако ее достижения еще далеки от совершенства [1-13, 42-45]. Что касается биологии, то в ней как науке описательной эта проблема только во второй половине XX в. начала робко выдвигаться на повестку дня [2, 4-41]. Неоспоримая актуальность проблемы и желание авторов привлечь исследователей к возможным вариантам ее решения являются главными мотивами настоящего сообщения.

Материалы и методика.

На основании проведенных обобщений литературных данных и результатов исследований была предложена система критериев определения понятий фундаментальной константы: *системность* – каждая константа должна быть связана с системой более высокого уровня; *структурность (пространственность)* – связь (соотносительность) с одной из геометрических фигур (окружность, спираль, овоид, тела Платона и др.); *универсальность* – проявление в живой и неживой природе через известные универсальные принципы (симметрия, рефлексия, комплементарность); *безразмерность* – константа должна быть безразмерным иррациональным или трансцендентным числом.

Рассмотрение обозначенных проблем осуществлялось с применением системного подхода в интерпретации Ю. А. Урманцева [2, 33-35] и А. Ф. Бугаева [6]. Система – это целостное единство составляющих ее элементов, подчиненных единому принципу композиции (конструированию). В зависимости от размеров системы делятся на объект-системы и системы объектов одного и того же рода. Это значит, что каждый элемент одновременно является системой и звеном системы более высокого ранга. Структура представляет собой пространственно-временное расположение частей целого. Структурная модель – это геометрическая фигура, отражающая взаимное расположение частей системы с сопровождающими ее соответствующими алгебраическими уравнениями, в соответ-

ствии с которыми осуществляется формирование целого.

Результаты и обсуждение.

Проблема фундаментальных констант впервые была поставлена физиками. В большинстве случаев [2, 3, 5, 6, 9, 11, 14] фундаментальными физическими постоянными принято считать константы, дающие информацию о наиболее общих, основополагающих свойствах материи. В связи с этим, как отмечал еще в 1766 г. Л. Эйлер, возникает проблема размерности констант [15]. Во избежание произвола А. Эйнштейн призывал в процессе создания идеальной картины мира полностью исключить постоянные величины, выраженные в метрах, килограммах, секундах, заменив их безразмерными [43]. Все больше авторов отчетливо высказывают мысль о возможности сведения всех физических констант к математическим [2, 3, 4, 6, 9, 12]. Академик Я. Б. Зельдович ставит проблему фундаментальных физических постоянных в ряд глобальных проблем современной физики [11].

Сопоставление физических постоянных, приводимых во множестве различных справочников, доказывает, что безразмерных констант может быть образовано не так уж много. Чаще всего вводят отношение одномерных фундаментальных физических характеристик элементарных (атомных) частиц и постоянные их (атомной) тонкой структуры [2, 5, 6, 46]. На важнейшую роль безразмерных отношений и некоторых особых чисел в организации природы указывают многие авторы [1, 3, 7-10, 13, 14, 18-22, 24, 26, 27, 30-36, 38-45].

Из обобщения их представлений следует, что константы должны быть безразмерными и давать информацию о наиболее общих, основополагающих свойствах материи. При этом необходимо осознавать, что обобщения содержат элементы недоказанности из-за переноса выводов физических закономерностей на органический мир [33-35]. А это значит, что проблема всеобщности (универсальности, фундаментальности) авторами не была решена.

Наиболее близко к ее решению сегодня подошли биомеханики [25, 26], геофизики [31, 40], архитекторы [28, 41] и искусствоведы [22, 36, 42]. Это

связано с тем, что перечисленные ученые в своих работах преимущественно занимаются конструированием целого [39]. Последний процесс невозможен без знания или присущего от природы чувства механизма композиции. Разобраться в сущности проблемы дает возможность системный подход [33-35], а также универсальные принципы естествознания [41].

По И. П. Шмелеву [41] система – это совокупность частей, объединенных в единое целое. Очень важным ее свойством является эмергентность, то есть несводимость свойств целого к сумме свойств составляющих его элементов. Система формируется по определенным принципам композиции. В роли последнего выступает то, что обеспечивает взаимосвязь и взаимозависимость каждого элемента между собой и системой в целом.

Современное естествознание в качестве системообразующих рассматривает три базовых принципа: симметрию, рефлексю и комплементарность [41, 42]. При этом симметрия служит геометрическим способом выражения образа, то есть формы; рефлексия есть акт репродукции формы – это вид движения; комплементарность устанавливает характер связи между образом и его отражением – «эхо», в этом смысле комплементарность есть носитель связи. В свою очередь, связь является сущностной категорией. Все названные принципы интегрируются в триаду: форма-движение-сущность, где доминирует последний элемент триады, ее абстракт. Фундаментом сущности (выразить связи) любого объекта или явления выступает гармония. Это и есть принцип комплементарности [41].

Симметрия – свойство неизменности (инвариантности), соразмерность некоторых сторон, процессов и отношений объектов относительно некоторых преобразований, а гармония – согласованность, сглаженность нетождественных элементов или соразмерность разновеликих элементов системы, обеспечивающая целостность [18, 34]. Следовательно, речь идет о равнозвеньевых (симметрических, статически равновесных или статически симметрических) и противоположных им комплементарных пропорционально разно-звеньевых системах (гармонических, динамически равновесных или динамически симметрических). Статически и динамически симметрические системы связаны между собой рефлексией – сетью взаимных переходов (диссимметрия, дисгармония, абсолютная асимметрия).

Наличие констант в записях многих законов природы отражает относительную неизменность тех или иных сторон реальной действительности, проявляющуюся в наличии закономерностей [2]. Из этого определения вытекает глубинная связь константы и закономерности. Следовательно, первое – что-то постоянное (инвариантное), являющееся числовым отражением второго.

В отношении определения константы никаких проблем не возникает. Что же касается закономер-

ности и фундаментальности констант, то до сих пор нет единого мнения. Попытаемся его найти, анализируя глубинную сущность систем.

Сегодня науке широко известны законы, отражающие стабильность мирового порядка (законы сохранения), однако законов возникновения сложного из простого недостает. Почему так произошло? Причина такой парадоксальной ситуации заключается в том, что до последнего времени наука развивалась, главным образом, за счет анализа, то есть расчленения сложного целого на простые части. Синтезом же, как таковым, исследователи пренебрегали [14]. В результате такого подхода исчез объект как целое, как система со всеми присущими ей признаками [44]. Этот парадокс преодолевается проникновением в сущность структуры системы [15]. Для этого необходимо выяснить, какое минимальное количество элементов должно входить в ее состав системы и что представляет собой принцип композиции. Это самый сложный аспект проблемы. В литературе до сих пор на этот счет нет окончательного мнения.

Будем исходить из следующих рассуждений: если один элемент не может считаться системой, то их должно быть как минимум два. Объединяющим началом в данном случае является третий элемент. Он может входить в состав системы как третье звено или же быть вне ее, однако доминировать над первыми двумя звеньями. Примером последнего типа систем является окружность. Это самая простая система, которая состоит из двух элементов: радиуса и линии (длины) окружности. Если окружность (кольцо) разрезать и концы раздвинуть в разные стороны, то мы получим виток винтовой спирали. Это тоже элементарная система, но у нее уже есть возможность для дальнейшего роста (развития) за счет увеличения количества витков. В указанных системах (окружность и спираль) инвариантами выступают числа $\pi = 3,1415$ и $e = 2,7182$. В отличие от других, эти константы, в явном виде, не входят в состав систем. По своей природе это трансцендентные числа.

Первая константа является инвариантом при любых преобразованиях структурных систем, имеющих окружность. Применив эту константу, В. Пиотровский построил классификацию земного рельефа, раскрыл природу силы звучания скрипок Амати, Гварнери, Страдивари, звучность русских колоколов [10].

Общеизвестно, что « π » является наиболее широко употребляемой константой, каких бы проявлений органического и неорганического мира это не касалось [19]. Вторая константа используется для описания любых проявлений спирального строения в природе. После сферической формы спиральный тип строения является наиболее распространенным и охватывает интервал от микроструктуры атома до галактик [15].

Важными типами систем, родственных окружностям и спиральям, являются овоид и капля. Автор [20], используя алгебраическое уравнение меры пространства Пифагора, выразил структуры

протона, ядра атома кислорода, а также электромагнитного и ядерного полей. Сравнение рисунков из [20] с овоидными и каплевидными профилями выявило качественное совпадение. Не является ли это примером вышеупомянутого нами принципа комплементарности? Данное мнение разделяет автор [6].

Для выяснения природы интегрирующих факторов трех- и многозвеньевых систем, рассмотрим возможные варианты последних. Любая из них может состоять из равных (симметрия) и неравных (асимметрия) частей. В качестве примера рассмотрим деление прямой (целое) $AB = c$ на отрезки (части): $a = AC$ и $CB = b$. Возможны 6 простейших отношений: a/b ; a/c ; b/a ; b/c ; c/a ; c/b . Приравнявая любые из этих 6-ти соотношений, мы получим 15 сочетаний, из которых 8 отбрасываются как повторяющиеся. Остальные семь сводятся к трем симметричным (отрезки равны между собой): $a/c = b/c$; $c/a = c/b$; $a/b = b/a$, и к четырем асимметричным: $a/b = c/a$; $b/a = a/c$; $a/b = b/c$; $b/a = b/c$. Если отбросить обратные построения, то получим два симметричных: $a/b = b/a$; $a/c = b/c$ и два асимметричных: $a/b = b/c$; $a/b = c/a$. Два последних равенства отличаются между собой лишь тем, где находится большая часть отрезка (в начале или конце прямой), то есть в содержательном плане они тождественны. В итоге, из 15-ти возможных сочетаний остаются всего лишь два варианта: симметричное деление (на равные части) и асимметричное (на неравные части) [8].

Таким образом, мы приходим к общему простейшему делению прямой AB : между точками A и B имеется лишь одна точка C , поставленная таким образом, чтобы длины отрезков AC , CB и AB были соразмерны, то есть пропорциональны.

Как указывает И. П. Шмелев, пропорционирование есть неперемное условие согласованной связи между элементами целого. Это скелетный остов, которым формально скрепляется тело пространственной структуры и обеспечивается ее устойчивость. В этом плане **пропорция есть формальная мера организованности системы**, она же является и ее инвариантом [41].

Для осуществления пропорции необходимо, как минимум, три величины. Сочленение двух из них осуществляется с помощью родственной им третьей.

Основные пропорции: арифметическая, геометрическая, гармоническая и золотая. Золотое сечение (золотая пропорция) еще называют делением отрезка в крайнем и среднем отношениях. Приняв длину последнего за единицу, а большую его часть за « x », получаем длину меньшей части равную $(1 - x)$, откуда выводится уравнение: $1/x = x/(1 - x)$, а затем $x^2 - x - 1 = 0$. Положительный корень этого уравнения равен 1,618 или 0,618 в обратном исчислении [37].

Очень хорошей иллюстрацией системообразующей роли пропорций является отношение сторон и диагоналей прямоугольников, производных квадрата, впервые открытое Д. Хембиджем [36].

Любой прямоугольник рода корней квадратных из натуральных чисел можно представить составленным из прямоугольников подобных целому. При этом число под радикалом показывает, из скольких подобных целому частей это единство состоит. Каждый из прямоугольников сохраняет имманентно присущее ему подобие и одновременно содержит в себе способ перехода к другой изоморфной фигуре.

Рядом авторов было убедительно доказано, что «двойной квадрат» [36, 41] или «двухсмежный квадрат» [41] является универсальным кодовым ансамблем любой размерно-пространственной структуры. Вышеприведенное превращение прямоугольников является прекрасной иллюстрацией одного из определений жизни: «Жизнь – это конвариантная редупликация, то есть сохранение с изменением» [4].

Древние греки пропорциям и фигурам с ними связанным отводили главенствующую роль. Тело Платона было ими поставлено в основание мироздания. Что касается кристаллических структур, то это утверждение не вызывало никаких сомнений [21].

Впечатляющим оказалось то, что эти античные представления о строении материи совпадают с моделями, используемыми в современной теоретической физике, например, для описания устойчивости ядерных систем [12].

Схожие результаты получены в астрономии при геометрическом построении закона планетных расстояний по Кеплеру [12, 24].

Закономерности схожего характера применимы для самого разнообразного набора астрофизических явлений [40].

Используя метод дискретных анализаторов, С. Карпов приходит к фундаментальным выводам [41]: весь мир объектов природы с точки зрения структурной симметрии дифференцирован на несколько классов, которые подразделяются и регистрируются путем пяти математических констант: $\sqrt{1}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{5}$. Это симметричный набор-минимум, за которым не просматривается никаких уровней организации материальных структур. Константы $\sqrt{1}$ и $\sqrt{5}$ являются пределами, в границах которых выполняются операции структурирования всех видов многообразий. Величина $\sqrt{1}$ характеризует класс объектов статической организации (неорганика) – неживые структуры, величина $\sqrt{5}$ – динамической, что составляет удел, прежде всего, живых (органических) форм. «Водоразделом» вышеприведенного ряда есть инвариант $\sqrt{4} = 2$, а центром «осью граничных модулей» – $\sqrt{3}$. Общий инвариант $[(\sqrt{5} \pm \sqrt{1})/(\pm \sqrt{4})]$ – золотое сечение. Общность инварианта указывает на проявление этой константы (точнее функции) в живой и неживой природе в противовес бытовавшему ранее мнению, что золотое сечение есть атрибут только живой природы.

Безусловно, в органическом мире оно проявляется чаще, но в статических, «окостенелых» опорных структурах живых систем оно, зачастую, или отсутствует – тогда проявляются инварианты $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ (соты пчел, яйца птиц, черепа

низших позвоночных и т. д.), или действует совместно с вышеупомянутыми величинами. Неорганические структуры «обслуживают» инварианты начала вышеприводимого ряда, а процессы, происходящие в них, – золотое сечение или то и другое. Примером могут служить работы по почвам и рельефу И. П. Степанова [31, 32].

Относительно распространения золотого сечения в природе имеется **значительное количество** литературных источников [7, 18, 22, 23, 37].

Ограничимся лишь некоторыми замечаниями. Что касается пропорций в целом и золотого сечения в частности, то к ним до сих пор нет «корректного» отношения. В подавляющем большинстве случаев, там, где, якобы, используется пропорция, наблюдается употребление простого отношения вместо равенства отношений, чем на самом деле есть пропорция. Придавая пропорции статус «божественной», исследователи, за редким исключением, забыли или изначально не увидели в ней «земной» смысл. Сущность последнего заключается в том, что это инвариант динамической симметрии. Последнее явно просматривается только в вышеприводимом ряду корней квадратных первых пяти чисел натурального ряда.

Таким образом установили, что система как целое возможна лишь в двух случаях, когда составляющие ее элементы равны или соизмеримы. Эти два варианта систем Э. М. Сороко характеризует двумя ситуациями: абсолютного однообразия (симметрия) и ограниченного разнообразия (гармония). Возможен третий вариант – абсолютное разнообразие (абсолютная асимметрия) [30].

В чистом виде ни один из этих вариантов в природе не существует. Реальные системы представляют собой нечто усредненное. Их можно рассматривать с двух сторон. С одной стороны, как произвольно звеньевые, а с другой, – как варианты, незначительно отклонившиеся от симметрии и гармонии. Очевидно, что степень отклонения не может быть слишком большой, так как в этом случае одно или несколько звеньев теряют свое значение вследствие гипертрофии других элементов, составляющих целое. В любом из этих случаев пропорция как равенство двух отношений не может выступать в качестве критерия структуры системы: нет пропорции – нет системы.

Сделаем несколько замечаний. По своей природе пропорции имеют «чистые», то есть эталонные, а также производные от них и приближающиеся к ним значения. Та же золотая пропорция имеет эталонные значения: 1,618 и 0,618; производные: $\sqrt{\Phi} = 1,272$, Φ^2 и др. Приближаются к золотым отношениям двух рядоположных чисел ряда Фибоначчи.

Возможности использования пропорций для решения поставленной проблемы существенно расширяются введением еще одного критерия – отношение отношений (двойное отношение) или вурф (в переводе с немецкого Wurf – бросок).

Согласно теоретико-групповому представле-

нию геометрии, сформулированному Ф. Клейном в упомянутой выше Эрлагенской программе, геометрия есть наука об инвариантах групп преобразований [13]. Каждой группе преобразований соответствует «своя» геометрия: группе движения (группе подобия) – евклидова геометрия; группе гиперболических преобразований – геометрия Лобачевского; группе конформных преобразований – конформная геометрия [25, 26].

В ходе изучения симметрии биологических объектов было обнаружено, что конформные (круговые) преобразования лежат в основе одной из важнейших геометрий, имеющих большое значение для фундаментальной физики, реализуются в живой природе в процессе роста организмов (ростовых трансформаций) и становления симметрии этих биологических объектов [25]. Причем ранее известные в биологии евклидовы симметрии биообъектов, основанные на евклидовых преобразованиях зеркального отражения, вращения, параллельного сдвига и масштабирования, с геометрической точки зрения являются лишь частными случаями конформных биосимметрий [26].

Во всех этих преобразованиях сохраняется неизменным вурф как инвариант одномерных круговых (и проективных) преобразований. Для его вычисления используется уравнение $W = \{(a + b) \times (b + c)\} / \{b \times (a + b + c)\}$ или в виде двойного отношения $W = \{(AC/CB) / (AD/DB)\}$, где a, b, c – отрезки прямой, разделенной четырьмя точками A, B, C, D .

Исследуя трехчленные кинематические блоки животных в качестве инварианта конформных преобразований, С. В. Петухов [26] **вводит понятие** золотой вурф ($P = 1,309$) и показывает его родство с золотым сечением ($P = \Phi^2/2 = 1,309$).

Несмотря на справедливость этого родства, упомянутому автору не удалось проникнуть в глубинную сущность двойного отношения. Здесь наблюдается ситуация, подобная той, что возникла вокруг золотого сечения. Так как невозможно рассматривать сущность золотого сечения в отрыве от ряда $\sqrt{1}, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{4}, \sqrt{5}$, так и невозможно увидеть общесистемную сущность вурфа без подобного ряда. Как уже отмечалось, золотое сечение является инвариантом динамических (гармонических) систем со значением $(1 \pm \sqrt{5}/2)$.

С целью расширения знаний о природе вурфа нами был получен обобщенный ряд вурфовой последовательности [19].

Для этого были использованы те же, ранее упоминаемые, варианты систем. В целом для двойного отношения характерны значения от единицы до бесконечности. По аналогии с золотым сечением, золотой вурф ($P = 1,309$) является инвариантом динамических систем с золоточисленным соотношением составляющих элементов ($1 : \Phi : \Phi^2$). Это предельная форма гармоничности и динамики. Для симметрических (статических, равновзвешенных) систем инвариантом является $W = 1,3333$. Остальные значения вурфа характеризуют системы с

различной степенью приближения к симметрической или гармонической структурам.

Значения, близкие к единице, свойственны вариантам, когда один или оба крайние элементы (звенья) приближаются к нулю.

Когда к нулю приближается среднее звено, вурф приближается к бесконечности. В любом из этих случаев система перестает быть трехзвеневой и теряет свой статус как таковой. Приближающиеся к динамической константе значения получаются из ряда Фибоначчи. К статической константе приближаются вурфы, вычисленные из троек чисел натурального ряда, начиная с 8. Остальные значения находятся в интервалах: 1-1,309; 1,309-1,3333; 1,3333 и выше.

Первый мы назвали критерием становления – разрушения, второй – промежуточный (статико-динамический) и третий – разрушения-становления.

Что касается максимального значения последнего интервала, то здесь пока трудно остановиться на каком-то числе. Вместе с тем можно предположить, что оно не может быть слишком большим. В противном случае среднее звено будет очень мелким, по сравнению с одним или двумя крайними, то есть фактически система становится двухзвеневой, а значит, перестает быть таковой.

Учитывая вышеизложенное, попытаемся разобраться в сущности рассматриваемого вопроса. В первую очередь, необходимо уточнить: что такое универсальность (всеобщность, фундаментальность)? «Universalis» (в переводе с латинского) – общий, всеобщий, разносторонний, всеобъемлющий, то есть то, что является общим для самых разнообразных объектов микро- и макромира. Это не общие частицы или волны, а нечто,

стоящее выше.

Эмпирические науки отбрасывают подобные утверждения, как не имеющие смысла абстракции. Во многом это характерно и для физиков [43].

Мы снова вернулись к системообразующему фактору. Численное его выражение, по нашему глубокому убеждению, должно принять статус «фундаментальной». Именно этот статус совпадает с вышеупомянутой нами системой критериев фундаментальной константы: системность, универсальность, безразмерность и математическое отражение в алгебраических уравнениях и геометрических фигурах.

Мы попытались осуществить объективную классификацию констант природы. Под объективностью мы подразумеваем сведение к минимуму произвол исследователя.

Наши представления отражает таблица. Приведенные в ней значения являются инвариантами идеальных (эталонных) систем. Параметрами этих систем являются производные указанных констант. Например, для золотого сечения таковыми являются числа: 0,236; 0,382; 0,618; 1,0; 1,618, 2,618. Отношения двух рядоположных чисел дают точное значение золотой пропорции.

Абсолютная точность в проявлении констант (инвариант) практически не встречается в природе. Это доказано как теоретически, так и экспериментально. Обычно реализуются приближенные значения (конварианты). Они возникают из определенных рядов чисел, пределом которых и есть приближенные значения констант. Например: ряды Фибоначчи, Люка, Паскаля – золотое сечение, золотой вурф; натуральный ряд чисел, музыкальный и ряд Марутаева – статический вурф и т. д.

Мировые (космические) константы

Название	Символ	Формула расчета	Численное значение	Фигура
Пи	π	$\pi = L / D$	3,141592...	окружность
Основание логарифма	e	$e = [1 + (1 / n)]^n$	2,718281...	спираль
Квадратный корень чисел: 1,2,3,4, 5	$\sqrt{\quad}$	$x = \sqrt{(a^2 + b^2)}$	1; 1,4142...; 1,732...; 2; 2,236...	фигуры, производные квадрата
Золотое сечение	Φ	$\Phi = [(\sqrt{5} \pm 1) / 2]$	1,618034... 0,618034...	удлиненные, расчлененные и ветвистые
Константа каплевидности	V_{cap}	$V_{cap} = (L_{cap} / D)$ $V_{cap} = [(1 + \sqrt{3}) / 2]$	1,366025...	полувосьмерка Бернули
Константа овоидности	V_{ov}	$V_{ov} = (L_{ov} / D)$ $V_{ov} = [(2 - (\sqrt{2}) / 2)]$	1,292893...	овоид
Вурф статический	$W_s (a = b = c)$	$W_s = \{[(a + b) \times (b + c)]:$ $[b(a + b + c)]\}$ $W_s = 1 + (1/3)$	1,333333...	фигуры, имеющие равные элементы
Вурф динамический (золотой)	$W_d(P)$	$W_d(P) = (\Phi^2/2) = [(3 + \sqrt{5})/4]$	1,309017...	фигуры, имеющие золотое сечение в структуре
Малая секунда	—	$2^{(12/11)}$	1,059	—

Второе место после мировых (космических), по логике вещей, должны занять безразмерные константы. При этом они могут быть физическими, химическими, биологическими и т. д.

Рассмотрим одну из таких безразмерных физических констант – постоянную тонкой структуры или константу электромагнитного взаимодействия ($\alpha_e = e^2 / \hbar c \approx 1/137$). До открытия физиками этой константы и до описания природы этого числа М. А. Марутаевым, оно считалось таинственным. Указанный автор, раскрывая тайну числа 137, доказывает, что оно представляет собой меру нарушенной симметрии, то есть сдвиг от единицы [18].

Мы пришли к следующим результатам [19]. Если единицу (целое) представить в виде окружности как символ максимальной симметрии, то нарушенная симметрия должна выглядеть как несколько преобразованная исходная фигура (например, вытянутая с одного края). Соответственно отношение любых идентичных параметров полученной и исходной фигур должно равняться указанному числу. Нарушенная окружность с указанным выше параметром есть не что иное, как профиль правильной капли или половиной восьмерки Бернулли. Если прямую AB представить диаметром окружности и затем из точек A и B сделать в одну сторону две дуги радиусом AB до их взаимного пересечения, то мы получим искомого фигуру. Отношение $CD/AB = \{(1 + \sqrt{3}) / 2\} = 1,3660254 = V_{cap}$.

М. А. Марутаев доказывает идентичность этих чисел [18]. В данном случае мировой константой (константой каплевидности) следует считать число 1,3660254 по аналогии с золотым сечением, вычисляемым таким же способом $\{(1 + \sqrt{5})/2\}$. Последнее, как отмечалось выше, является пределом отношений двух чисел ряда Фибоначчи. Подобный ряд для $V_{cap} = 1,3660254$ предлагает Марутаев М. А. : 0, 1, 1; 2, 3, 4; 8, 11, 15; 30, 41, 56; 112, 153, 209... . Этот ряд состоит из триплетов: первый член каждого триплета есть удвоенный последний член предыдущего. Отношение соседних членов в каждом триплете постепенно стремится к числу $\{(1 + \sqrt{3})/2\}$.

Интерес представляют аналогичные ряды, инвариантами которых являются числа: $(1 \pm \sqrt{1})/2$; $(1 \pm \sqrt{2})/2$; $(1 \pm \sqrt{4})/2$. Их сущность требует специального исследования.

Хотелось бы привлечь внимание к еще одному ряду, инвариантом которого является число $1^{1/12}\sqrt{2} = (2)^{12/11} = 1,059$ – малая секунда темперированного музыкального ряда [22]. Понять его сущность снова нам поможет геометрическая модель в виде комбинации окружностей. Рассмотрим эти комбинации с точки зрения деления и соединения.

Представим окружность как некоторый образ исходного объекта бытия, который может самопроизвольно делиться и вновь сливаться в единое целое. Главная цель, которую мы здесь преследуем – это путем деления-соединения получить новые качества.

Первое деление нам дает две сущности – правую и левую с параметрами «1/2». Разумеется, их соединение восстанавливает исходную сущность и ничего нового не «порождает». Новое возникает при делении пополам окружностей «1/2». В результате получили сущность «второго поколения» с параметром «1/4». Соединение «1/2» + «1/4» дает нам новую сущность с параметром «3/4». Дальнейшее проведение подобных операций приведет к подобной модели, разработанной Ю. И. Артемьевым [1]. Для выявления основной закономерности этот автор провел последовательное деление полуотрезка на 100 частей. Результаты деления предстали в виде последовательности чисел (координат): 1/2; 8/15; 9/16; 3/5; 5/8; 2/3; 5/7; 3/4; 4/5; 5/6; 8/9; 15/16; 1,0. Нетрудно заметить, что данные числа являются числами музыкального звукоряда октавы и таким образом закономерностью модели деления оказывается музыкальный ряд [1].

Как выяснилось, музыкальный ряд – это не просто соотношение интервалов, а закономерность, претендующая на всеобщность. Примеры соответствия многих явлений природы музыкальному звукоряду берут свое начало еще со времен Кеплера и Ньютона. Первый находил проявления этой закономерности в планетарных расстояниях, второй – для линий солнечного спектра. Определенные участки музыкального звукоряда (2/3, 3/5, 5/8) наблюдаются в устройстве растений. Так, цветки в корзинках сложноцветных, колючки кактусов, шишки хвойных и другие имеют спиралевидное размещение. Отношение витков спиралей, направленных в разные стороны, имеет вид: 1/2, 2/3, 3/5, 5/8, 8/13 или подобные этому. А. Фрей-Вислинг приводит пример закономерности строения биологических молекул. По его данным расположение аминокислотных остатков в спиралах полипептидов образует ряды 7/2, 11/3, 18/5, 29/8, 47/13, то есть такое же соотношение минус два [25].

Ф. Патури [23] предлагает изображать расположение спиралей в виде растровой сетки. Он приводит пример растровой сетки, отражающей расположение иголок на кактусе. В ней соотношение линий наклона витков в одну и другую стороны также соответствует фрагменту музыкального ряда. Этот же автор использовал растровую сетку для анализа сюжетных композиций многих картин эпохи Возрождения. Комплекс линий, имеющих вполне определенный и в то же время различный наклон, придает полю изображения эмоциональное внутреннее напряжение и одновременно строгую уравновешенность. Эти принципы художественного композиционного построения присущи многим полотнам старых мастеров живописи.

А. Пилецкий, исследовав русские сажени, обнаружил, что их соотношение также соответствует музыкальному звукоряду [7]. Б. А. Рыбаков, используя метод Д. Хембиджа, свел те же сажени в единую геометрическую систему – систему динамических прямоугольников [28].

Сравнив распределение сажень в системе внутреннего деления квадрата с геометрической схемой глазного дна, мы обнаружили их прямую идентичность. Не следует при этом забывать, что русские сажени – это длины определенных частей тела человека.

Анализируя форму птичьих яиц, нами установлена та же закономерность: кривизна поверхности яйца формируется в соответствии с членением квадрата интервалами музыкального звукоряда.

Подобных примеров можно привести огромное множество, но в этом нет никакой необходимости, так как совершенно очевидно наличие глубинной взаимосвязи между объектами, различными по своей природе и функциональной направленности. Такая взаимосвязь может быть обеспечена только универсальными, общесистемными и безразмерными константами, которым мы и предлагаем статус «фундаментальные».



ЛИТЕРАТУРА

1. *Артемьев Ю. И.* О совершенстве композиций систем научных и художественных обобщений // Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В.С. Тюхтина, Ю. А. Урманцева. – М.: Мысль, 1988. – С. 274-292.
2. *Эрдеи-Груз Т.* Основы строения материи. – М.: Мир, 1976. – 488 с.
3. *Аракелян Г. Б.* Фундаментальные безразмерные величины. – Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1981. – 157 с.
4. *Бойко С. В.* Физика и эволюция. – Пущино: Пущинский научный центр РАН, 1997. – 111 с.
5. *Луи де Бройль.* Революция в физике. – М.: Атомиздат, 1965. – 231 с.
6. *Фритьюф Капра.* Дао физики: общие корни современной физики и восточного мистицизма. – М.: ООО Изд-во София», 2008. – 416 с.
7. *Васютинский И. А.* Золотая пропорция. – СПб: «ДИЛЯ», 2006. – 368 с.
8. *Гика М.* Эстетика пропорций в природе и искусстве. – М.: Всесоюзная академия архитектуры, 1936. – 250 с.
9. *Ахундев М. Д.* Проблема непрерывности и прерывности пространства и времени. – М.: Наука, 1974. – 253 с.
10. *Друянов В. А.* Загадочная биография Земли. – М.: Недра, 1989. – 159 с.
11. *Зельдович Я. В.* Современная космология. – М.: Природа, 1983. – № 9. – С. 18-59.
12. *Идлис Г. М.* Революции в астрономии, физике и космологии. – М.: Наука, 1985. – 232 с.
13. *Клейн Ф.* Сравнительное обозрение новейших геометрических исследований. Об основаниях геометрии. – М.: Гостехиздат, 1956. – С. 399-434.
14. *Ларин Ю. С.* Системный подход и эволюционика // Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В. С. Тюхтина, Ю. А. Урманцева: – М.: Мысль, 1988. – С. 130-144.
15. *Николс Г., Пригожин И.* Познание сложного. – М.: Мир, 1990. – 344 с.
16. *Пьер Тейяр де Шарден.* Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
17. *Любищев А. А.* Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. – М.: Наука, 1982. – 278 с.
18. *Марутаев М. А.* Гармония как закономерность природы // Золотое сечение. Три взгляда на природу гармонии. – М.: Стройиздат, 1990. – С. 130-233.
19. *Митяй И. С., Левада А. М., Тарусова Н. В.* Символ, число, закономерность – логические составляющие информационного поля Вселенной // Эниология. – 2002. – № 3 (7). – С. 7-10.
20. *Липченко Ф. Р.* Эволюция или сотворение? – Киев: МСУ, НАНУ, КБІ, НПВ «Вирій», 2001. – С. 146-152.
21. *Мельхиседедек Друнвало.* Древняя тайна цветка жизни. – М.: ООО Дом «София», 2006. – Т. 1. – 304 с., Т. 2. – 312 с.
22. *Очинский В. В.* Система музыкальных звуков как функция отношений золотой пропорции // Циклические процессы в природе и обществе. – Ставрополь, 1994. – Вып. 3. – С. 161-167.
23. *Неаполитанский С. М., Матвеев С. А.* Сакральная геометрия. – Киев: Изд-во института металлофизики, 2004. – 632 с.
24. *Ньетто М. М.* Закон Тициуса-Бодде: История и теория / Пер. с англ. Ю. А. Рябова. – М.: Мир, 1976. – 190 с.
25. *Петухов С. В.* Биомеханика, бионика и симметрия. – М.: Наука, 1981. – 240 с.
26. *Петухов С. В.* Высшие симметрии преобразования и инварианты в биологических объектах // Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В. С. Тюхтина, Ю. А. Урманцева. – М.: Мысль, 1988. – С. 260-274.
27. *Серафимов Б.* Природа добра и зла. – СПб.: «Лань», 1998. – 128 с.
28. *Рыбаков Б. А.* Архитектурная математика древнерусских зодчих // Советская археология. – 1957. – № 1. – С. 83-112.

29. Селье Г. От мечты к открытию. – М.: Прогресс, 1987. – 367 с.
30. Сороко Э. М. Структурная гармония систем. – Минск: Наука и техника, 1984. – 264 с.
31. Степанов И. Н. Явление периодической повторяемости сходных геоморфологических ситуаций. ДАН СССР. – 1982. – Т. 262, № 5. – С. 1217-1219.
32. Степанов И. Н. Формы в мире почв. – М.: Наука, 1985. – 192 с.
33. Урманцев Ю. А. Золотое сечение // Природа. – 1968. – №11. – С. 33-40.
34. Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии. – М.: Мысль, 1974. – 229 с.
35. Урманцев Ю. А. Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития // Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В. С. Тюхтина, А. Урманцева. – М.: Мысль, 1988. – С. 38-130.
36. Хэмбидж Д. Динамическая симметрия в архитектуре. – М.: ВАА, 1936. – 78 с.
37. Цветков В. Д. Сердце, золотое сечение и симметрия. – Пущино: ПНЦ АН, 1997 – 170 с.
38. Шевелев И. Ш., Марутаев М. А., Шмелев И. П. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии. – М.: Стройиздат, 1990. – 343 с.
39. Шевелев И. Ш. О формообразовании в природе и искусстве // Там же. – М.: Стройиздат, 1990. – С. 6-129.
40. Шемакин М. М. О закономерностях и симметрии в растениях и лунных кратерах // Симметрия в природе. – Л.: ЛГУ, 1971. – С. 147-149.
41. Шмелев И. П. Третья сигнальная система // Золотое сечение: Три взгляда на природу гармонии. – М.: Стройиздат, 1990. – С. 234-341.
42. Шубников А. В., Копцик В. А. Симметрия в науке и искусстве. – М.: Наука, 1972. – 339 с.
43. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. – М.: Наука, 1965. – 325 с.
44. Эшби У. Р. Введение в кибернетику. – М.: ИЛ, 1958. – 284 с.
45. Thompson D. W. On Grows and Form. – Cambr: The University press, 1942. – 1119 p.
46. Физические величины. Справочник // Под ред. И. С. Григорьева. – М.: Энергоатомиздат, – 1991. – 1232 с.

САВИН В. В., МІТЯЙ І. С. До питання про фундаментальні константи структурної організації живих і неживих систем

Методами систематизації і структуризації проведено узагальнення досягнень сучасного природознавства з класифікації констант природи. Зроблено узагальнення апробовані на результатах дослідження біологічних об'єктів. Запропоновано нову класифікацію фундаментальних констант природи.

Ключові слова: система, структура, елементи структури, стійкість, інваріанти, фундаментальні константи

SAVIN V., MITIYA I. To the question about the fundamental constants of structural organization of the living and lifeless systems

The methods of organizing and structuring a synthesis of the achievements of modern science on the classification of the constants of nature. To generalize the results of the study tested for biological objects. A new classification of the fundamental constants of nature is offered.

Keywords: system, structure, elements of structure, stability, invariants, fundamental constants