

Золотое сечение как основной морфологический закон //Философия и культура № 9. (33). 2010 г. С. 96–109.

Аннотация – в статье рассматривается проблема математического, физического, биологического и эстетического значений феномена «золотого сечения», его отношения к фундаментальным законам природы и искусства. Анализируются точки зрения исследователей, позволяющие отнести это явление в ряд инвариантных сущностей гармонии и красоты, предопределяющей существование универсальной взаимосвязи между общими законами формообразования в природе и закономерностями формообразования в искусстве.

Ключевые слова – пропорциональные гармонические отношения, иррациональные отношения, феномен «золотого сечения», «числа Фибоначчи», биосимметрии, формообразование в природе и искусстве.

В истории материальной и духовной культуры человека известен ряд иррациональных чисел, которые занимают совершенно особое место в истории культуры, т.к. выражают некоторые отношения, носящие универсальный характер, и проявляющиеся в различных явлениях и процессах физического и биологического миров. Об этом свидетельствует уже хотя бы тот факт, что сама история цивилизации и культуры закономерным образом выявила *существование группы только из пяти основных математических отношений, имеющих самое непосредственное отношение к построению любых пространственных объектов, имеющих эстетическое начало*, которые можно найти во всем мире от японских пагод до майяских храмов в Юкатане, от Стоунхенджа до пирамиды Хеопса.

Примечательно и то, что начиная с античного периода эти отношения, отражающие гармонию мироздания, выражалась в математике с помощью также ограниченного количества математических констант. К их числу относятся –

– **бесконечное число *пи* или «неперово число»** = 3.1415266525....., выражающее отношение длины окружности к ее диаметру.

– **квадратный корень из числа 2**, - $\sqrt{2} = 1,414...$, с которым связано открытие несоизмеримых отрезков и иррациональных чисел.

– **квадратный корень из числа 5**, - $\sqrt{5} = 2,235$, геометрически представляющий собой так называемый двойной квадрат.

– **квадратный корень из числа 3**, - $\sqrt{3} = 1,732$, связанного с важнейшей геометрической фигурой Vesica Piscis, образующейся пересечением двух кругов таким образом, что при этом окружность каждого проходит через центр другого, представляющий собой, так называемый двойной квадрат, и, наконец –

золотое сечение», выражающееся числом Φ , по имени древнегреческого скульптора Фидия или $\phi = 1,618...$, которое Платон рассматривал как наиболее обязательное из всех математических отношений, именуя его ключом к пониманию физики Космоса, как замечательное число, выражающееся также и в соответственной геометрической пропорции, которое «Большая советская энциклопедия» определяет как «гармоническое деление, деление в крайнем среднем отношении, деление отрезка, при котором большая его часть является средней пропорциональной между всем отрезком и меньшей его частью».

Напомним, что именно эту давно и хорошо известную еще в древности пропорцию И. Кеплер считал одним из сокровищ геометрии. И именно этой пропорцией, вписанной в сотни архитектурных ансамблей древности, просто стоит разделить любой отрезок на две части, чтобы длина этого отрезка относилась к большей его части, как сама большая часть относится к меньшей, цель окажется достигнутой, – обе части при этом пропорциональны двум числам – 1 и 1,618. Не только Эвклид, Пифагор, Платон, но и строители египетских пирамид, Парфенона, Средневековых соборов, Витрувий, Поликет, Фидий, Пифагор, Евдокс, скрипичный мастер Страдивариус – вот лишь малая часть тех, чьи известные и неизвестные имена,

так или иначе, связаны с историей золотого сечения. В дошедший до нас литературе как геометрический феномен золотого сечения (ЗС)¹ впервые встречается в «Началах» Евклида, однако сегодня существуют убедительные свидетельства того, что о свойствах «золотого сечения» было известно еще задолго до Евклида и Пифагора вавилонянам, ассирийцам, египтянам и китайцам. Напомним, что основной фигурой архитектурной композиции египтянам служил квадрат, но также большое значение у них имел и священный «египетский треугольник».

Произведение этих обеих фигур содержит и пропорции ЗС, которая неосознанно и стихийно у египтян могла войти в ту или иную композиционную структуру, хотя и египтологи и иные исследователи считают, что, вряд ли эта пропорция применялась в Египте осознанно. Более того, существуют основания полагать, что сам принцип «золотой пропорции», стал известен человечеству, как свидетельствует антропология, по одним данным - более шести тысяч лет назад, по другим около 25-30 тысяч лет, т.е. по существу в кроманьонский период антропосоциогенеза.

Об этом объективно свидетельствует найденная при раскопках с. Кареш в Западной Сибири пластинка прямоугольной формы (древний календарь), сделанная из бивня мамонта, имеющая соотношение сторон – $136 : 82 = 1,6585365$, число сравнимое с величиной Φ .² Магия ЗС сохранилась и в Средние века, но особенно интерес к пропорции ЗС возродился в эпоху Возрождения, когда Леонардо да Винчи ввел в употребление окрашенный в эмоциональные тона термин «*Sectio aurea*» - золотое сечение, а его друг Лука Пачоли написал иллюстрированный Леонардо трактат «О божественной пропорции» (1509) после выхода в свет которого, это название в истории веков стало фактически номинальным для обозначения основных математических и геометрических свойств этого отношения.

Лука Пачоли называет в трактате четыре не без интересных обоснования божественности ЗС, которые мы считаем необходимым привести здесь полностью. Во-первых пропорция ЗС единственная в своем роде и подобных ей соотношений больше не встречается. Во-вторых ЗС в своем делении выражает также триединство Троицы, как божественное единство отца, сына и святого духа и подобного выражения тройственности единства отношений невозможно обнаружить ни в каких других отношениях.

В третьих, как и Бог, который не может быть рационально постигнут человеком, так и ЗС не может быть выразима посредством какого-либо числа, тем более – через иррациональную величину. И, наконец, *ЗС всегда иррационально*. Одним же из первых, кто математически описал уже природный циклический процесс полученные при разработке теории биологических популяций (на примере размножения кроликов) отвечающий приближению к «золотой пропорции», был математик Л. Фибоначчи, который еще в XIII веке вывел первые 14 чисел ряда, составивших систему чисел $\{F\}$, названную впоследствии его именем.

¹ Далее для краткости изложения в тексте статьи, при обозначении феномена золотого сечения мы будем использовать аббревиатуру ЗС.

² Примечательно, что подобное археологическое свидетельство не единственное. Помимо этого артефакта, архитектурные и иные признаки «присутствия» золотой пропорции археологи обнаружили и на Южном Урале при раскопках построек древнего города Аркаима, существовавшим около 20-25 тысяч лет назад.

³ В 1202 г. купец Леонардо из Пизы, по прозвищу «Фибоначчи» подсчитал максимально возможный приплод кроликов. Предположив, что кролики не болеют и не умирают, и, каждая пара, в соответствии с законом природы, достигнув двухмесячного возраста, начинает ежемесячно приносить по одной паре кроликов, он обнаружил математическую закономерность, сделавшую его имя знаменитым, - открыл **целочисленный аддитивный ряд золотого сечения** (курсив мой – А.Л.)

⁴ Числовые ряды – **Ряд Фибоначчи** и **ряд Люка** – производные от числа 1 и его удвоения аддитивным сложением дают начало двум прославленным в ботанике аддитивным рядам.

Именно в начале эпохи Возрождения числа ЗС стали называть числами Фибоначчи и это обозначение имеет свою предьисторию неоднократно описанную в литературе, поэтому мы лишь вкратце приводим ее в сноске ³. Ряд Фибоначчи был обнаружен как в распределении растущих семян подсолнечника на его диске и в распределении листьев на стволе и в расположении стеблей. Другие мелкие листочки, обрамляющие диск полсолнечника, образовывали в процессе роста кривые двух направлений, обычно число 5 и 8. Далее, если считать число листьев, расположенных на стебле, то и здесь листья располагались по спирали, и всегда находится лист точно стоящий над нижним.

При этом число листьев в витках и число витков также соотносятся между собой, как смежное число Ф. Это явление в живой природе получило наименование – *филотаксиса*. Листья растений располагаются вдоль стебля или ствола восходящими спиралями так, чтобы обеспечить наибольшее количество падающего на них света. Математическим выражением этого расположения является деление «листовой окружности» в отношении золотого сечения. Согласно теории филотаксиса во многих случаях симметричное формирование биологических объектов основывается на числовых характеристиках их конфигураций и реализуется последовательностью чисел Фибоначчи.

Уникальность рядов Фибоначчи и практически аналогичного ему ряда Люка ⁴ в том, что они порождаются дихотомией чисел 1 и 2, и эта уникальность не только числовая, сколько биологическая. Семена на диске подсолнечника, чешуйки шишек сосны или ели расположены так, что их грани сливаются в спиральные линии, - правозакрученные и левозакрученные. Отношения правых и левых спиралей расположения семян на диске подсолнечника совпадает со смежными числами рядов Фибоначчи, либо Люка, т.е. стремится к числу Ф. Число правых и левых спиралей всегда не одинаково и соотносится между собой так же, как пары соседних чисел в рядах Фибоначчи и Люка.

Тем самым в эпоху Возрождения далеко не новый методологический получил свое новое и своеобразное преломление. ЗС приписывали магические свойства, ибо оно олицетворяло самые совершенные и гармоничные формы искусства. Впоследствии А. Дюрер находил закономерность ЗС в соразмерностях человеческого тела. Восприятие форм искусства, созданных на основе этого соотношения, вызывало впечатление красоты, приятности, соразмерности и гармоничности. В психологическом отношении восприятие пропорции ЗС создавало ощущение полноты, законченности, взвешенности, спокойствия и т.п.

И только после публикации в 1896 г. известной работы А. Цейзинга «Золотое деление как основной, универсальный, морфологический закон в природе и обществе», в которой была предпринята основательная попытка вновь обратиться к «золотому сечению» как к структурному, в первую очередь – *эстетическому инварианту измерителя природной гармонии*, по сути – синониму универсальной красоты, принцип «золотого сечения» был провозглашен «универсальной пропорцией»,

Если в истоке ряда чисел возникает числа 1 и 2, - возникает ряд Фибоначчи, если в истоке ряда чисел числа 2 и 1, возникает ряд Люка. Графическое положение этой закономерности выглядит следующим образом – 4, 3, 7, 11, 18, 29, 47, 76, – **ряд Люка**. 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 – **ряд Фибоначчи**. Математическим свойством ряда Фибоначчи и Люка в числе множества иных удивительных свойств, является то, что отношения двух смежных чисел в этом ряду стремится к числу золотого сечения. – по мере удаления от начала ряда, отношение это отвечает числу Ф со все большей точностью. При этом число Ф есть предел, к которому стремится отношения соседних чисел любого аддитивного ряда.

проявляющейся как в искусстве, так и в живой и не живой природе⁵. В частности, исследуя дистоническую до-мажорную октаву на присутствие ЗС, А. Цейзинг установил начало численного ряда Фибоначчи – 3, 5, 8, 13 в исчислении интервалов, свойственным двум главным видам совершенных аккордов.

Он считал наиболее употребляемые в музыке мажорные аккорды (1/1, 2/3, 13/21,...) и минорные аккорды (0/1, 1/2, 3/5, 8/13...). Господствующим в музыке являлся мажорный аккорд с модулем $5/8 = 0,625$ и минорный аккорд с модулем $3/5 = 0,6$, которые наиболее близки к числу $ZC = 1.61803339...$ Невзирая на то, что вот уже более ста лет эта работа А. Цейзинга упоминается практически в каждой научной работе, посвященной феномену и закономерностям ЗС, с абсолютизацией и универсализацией А. Цейзингом ЗС как основного морфологического закона природы, наука вплоть до второй половины XX века так и не согласилась.

Далее после А. Цейзинга в истории науки было обнаружено, что к золотой пропорции приводят не только отношения число Фибоначчи и их соседние отношения, но и их различные модификации, линейные преобразования и функциональные зависимости, что позволило расширить закономерности этой пропорции. Более того, выяснилось, что процесс арифметического и геометрического «приближения» к «золотой пропорции» поддается счету. При этом можно говорить о первом, втором, третьем и т.д. приближениях, и все они оказываются связанными с математическими или геометрическими закономерностями каких-либо процессов или систем и именно эти приближения к золотому делению отвечают процессам устойчивого развития практически всех без исключения природных систем.

И хотя сама проблема ЗС, удивительные и чудесные свойства которой как пропорции средних и крайних отношений пытались теоретически обосновать еще Евклид и Платон более древнего происхождения, занавес над самой природой и феноменом ЗС до настоящего времени полностью не приподнят. Тем не менее, стало очевидным, что и сама природа во многих своих проявлениях действует по четко очерченной схеме, реализует поиск оптимизации структурного состояния различных систем не только генетически или «методом проб и ошибок», но и по более сложной схеме – по стратегии живого ряда «чисел Фибоначчи». «Золотое сечение» в пропорциях живых организмов было обнаружено в то время главным образом в соразмерностях внешних форм тела человека.

Таким образом, история научного знания, связанная с золотой пропорцией, как уже было сказано, начитывает ни одно тысячелетие. Это иррациональное число привлекает к себе внимание потому, что практически нет областей знания, где бы мы не находили проявлений закономерностей этого математического отношения. Судьба этой замечательной пропорции удивительна. Она не только приводила в восторг древних ученых и античных мыслителей, ее сознательно использовали скульпторы и зодчие. Античный тезис о существовании единых универсальных механизмов у человека и у природы достиг своего высшего общегуманитарного и теоретического расцвета в период «русского космизма» в трудах В.В. Вернадского, Н.Ф. Федорова, К.Э. Циолковского, П.А. Флоренского, А.Л. Чижевского, которые рассматривали человека и Вселенную как единую систему, эволюционирующую в Космосе по пути разумной экспансии особой геологической силы – ноосферы, подчиненную универсальным принципам, позволяющим точно констатировать тождество и структурных начал и метрический отношений.

В этом плане достаточно знаменателен тот факт, то впервые подобную попытку осветить роль золотой пропорции *как структурного инварианта природы* сделал

⁵ Немецкое издание этой книги см. - Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unerkannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Grundgesetze entwickelt» Leipzig, 1896.

также русский инженер и русский религиозный философ О. П.А. Флоренский (1882-1943), которым в 20-х годах была написана книга «У водоразделов мысли», где в одной из ее глав приводятся исключительные по своей «новационности» и «гипотетичности» размышления о «золотом сечении» и его роли на глубинных уровнях природы. Такого рода многообразие появлений «золотого сечения» в природе убедительно свидетельствует о его совершенной исключительности не только как иррациональной математической и геометрической пропорции.

Та роль, которую играет «золотое сечение» или, иными словами, деление длин и пространств «в среднем и крайнем отношении» в вопросах эстетики пространственных искусств (живописи, музыке, архитектуре) и даже во внеэстетических феноменах конструкции организмов в природе уже давно отмечена, хотя нельзя сказать, что она выявлена и конечный математический ее смысл и значение, безусловно, определены. При этом большинство современных исследователей считают, что «золотое сечение» *отражает иррациональность процессов и явлений природы.*

Как следствие этого его иррационального свойства - неравенство сопрягающихся элементов целого, соединенных законом подобия выражает собой заключенную в золотом сечении *меру симметрии и асимметрии.* Такая совершенно необыкновенная особенность «золотого сечения» позволяет возвести это математическое и геометрическое сокровище в ряд ***инвариантных сущностей гармонии и красоты*** не только в произведениях, созданных матушкой природой, но и рукой человека в многочисленных произведениях искусства в истории человеческой культуры.

Дополнительным доказательством и свидетельством этому утверждению является то, что обращение к пропорции ЗС осуществлено в созданиях человека *в совершенно различных цивилизациях, отделенных друг от друга не только географически, но и во временном отношении* – тысячелетиями человеческой истории (например, пирамида Хеопса и др. в Египте, храм Парфенон и др. в Греции, Баптистерий в Пизе – эпоха Возрождения.). При осмыслении способов применения золотой пропорции с древнейших времен вызывает несомненный интерес и привлекает к себе особое внимание обращает и способ реализации закона ЗС с помощью так называемых пропорциональных циркулей.

Так, например, в пропорциональных циркулях ось вращения лежит в средней части обеих ножек, при каждом раскрытии угла пропорциональный циркуль дает два размера или две меры, Из них малая мера представляет собой расстояния между остриями больших плеч ножек. Зависимость между мерами, а равно между плечами ножек может быть представлена соответствующим математическим отношением ЗС.

Поэтому со значительной степенью вероятности можно предположить, что древние зодчие открыли золотое сечение, разрешая не сложные математические задачи, но, разрешая задачу деления отрезка на две части именно при помощи пропорциональных циркулей, Пропорциональный циркуль представлял собой два стержня, соединенных между собой неподвижным шарниром. Сдвигаясь или раздвигаясь, стержни циркуля, давали отрезки, заключенные между коротким и длинным его стержнем, которые сохраняли между собой постоянные отношения.

Подобный способ был не только одним из наиболее удобных, но и одним из наиболее распространенных в древнем мире и, по видимому, был обнаружен исключительно практически, после многочисленных попыток с применением пропорциональных циркулей, обладающих различными приближенными к пропорции ЗС коэффициентами пропорциональности. До нашего времени дошло несколько экземпляров таких пропорциональных циркулей, достаточно широко применявшихся в древнее время. Так, Н.И. Брунов приводит сведения о четырех таких циркулях, особенности которых он описывает в своей работе достаточно подробно ⁶.

⁶ См. Н.Н. Брунов Пропорции античной и средневековой архитектуры. М., 1935, С.7-8.

Отсюда следует простое следствие – применение золотого сечения как способа решения определенной практической задачи в начале человеческой истории и цивилизации, *не требовало каких-либо вычислений*, а основывалось на использовании весьма простых приспособлений – пропорциональных циркулей. В то время как обычные известные нам чертежные циркули требуют вычислительной работы, пропорциональные циркули позволяют сравнительно легко строить пропорциональные между собой элементы объекта, допуская свободное пользование любыми масштабами. Пользуясь циркулями ЗС можно, кроме того, производить автоматическую проверку откладываемых отрезков.

Однако, при применении, например, в архитектуре при этом необходимо стремиться к тому, чтобы количество отмеряемых пропорциональных элементов было возможно большим, т.е. чтобы в композиции архитектурных объектов должны иметь место не отдельные пропорции, а *целые пропорциональные ряды*. При этом само математическое выражение золотого сечения это так называемые *средние числа* – или числа, арифметического, гармонического и геометрического рядов, которые с периода древнейшей истории человечества служили средством достижения гармоничных, равновесных размеров – пространственных структур. Используя эти числа, скульпторы и архитекторы были убеждены, что, то, что хорошо для слуха, не может быть дурно для зрения. А. Дюрер пользовался и арифметическими и геометрическими шакалами пропорцией. В записных книжках Леонардо да Винчи соразмерности подчинены корню квадратному из двух.

В свою очередь Леонардо исследовал центричную композицию, в основе которой – вписанный правильный восьмигранник. Таким образом, именно хорошо и давно известное в эстетике отношение золотого сечения среди всех возможных средних отношений привлекло наибольшее к себе внимание как среднее геометрическое, отличающееся рядом исключительных математических свойств, которые каким то поразительным и необыкновенным образом сошлись в нем одном, что дало основание исследователям этой закономерности утверждать, что, *наука, по видимому, натолкнулась на один из основных и фундаментальных законов природы*.

Это отношение обнаруживалось при рассмотрении самых разнообразных явлений природы, и, в первую очередь, связанных с органическим ростом. ЗС выражается обычно числом 0,618, либо как 1.618 – это обратимые числа, которым посвящена огромная литература, свидетельствующая о том, что это число играет определяющую роль в построении и развитии живых организмов, в ботанике, в ритмах работы мозга человека, кровообращении, в пропорциональном строении человека и животных. В структуре непрерывного ряда золотых чисел – Φ , Φ^2 , Φ^3 , Φ^4 и т.д., где каждое последующее число возникает, во-первых, как результат сложения двух предыдущих чисел, во-вторых, как результат умножения предыдущего числа на исходное.

Из бесконечного же множества примеров строения живых форм, которые выражаются отношением Φ , остановимся на двух частных характеристиках человеческого тела. Три фаланги кисти образуют триаду ЗС, а включая запястье и пясть – ряд из 4-х членов. Помимо этого соотношение, расстояние от пупа (точка возникновения живого существа) до макушки и пят связаны также отношениями ЗС. Если расстояние от пупа до макушки принять за единицу, то от пупа до стопы будет – 1,618, а полная высота мужской фигуры составит 2,618. Повторимся вновь, последователи законов пропорциональности не раз высказывали предположение, что перед нами суть – *общий закон природы*.

Соответственно возникает естественный вопрос, *в чем состоит математический физический и биологический смысл ЗС и какова его связь с фундаментальными законами, предопределяющими проявление сил природы*. Очевидно, что в поисках ответа на этот вопрос нам следует отталкиваться в первую очередь от известных нам

геометрических и математических закономерностей ЗС, являющихся наиболее абстрактным и точным отражением этих физико-математических закономерностей.

Так, например К.П. Бутусов, ввиду адекватности «золотого числа» таким крупным областям человеческого знания как астрономия, архитектура, теория музыки, ботаника и многим др. утверждает, что уже сегодня ощущается необходимость и существует принципиальная возможность создания специальной системы счисления – «золотой математики», систему счисления, основанной не на числе 10, а на числе Φ , которая позволила бы четко и без существующей ныне в этой области противоречий решать поставленные перед ней задачи ⁷. Нечто подобное, правда, в форме мер измерений длины, образующим последовательности, сходные с рядом Фибоначчи, уже применялось, как мы помним, в истории культуры при строительстве различных сооружений и архитектуре.

Математическая попытка создания подобного способа нумерации действительного числа, т.е. системы счисления с иррациональным основанием типа ЗС была впервые предпринята А. Бергманом. В предложенной им коде ЗС, в отличие от десятичной, двоичной, троичной и т.п. систем счисления, оказалось возможным множественное, точное представление как натуральных, так и действительных чисел ⁸. Уникальный числовой сценарий и методологическое значение исчисления А. Бергмана состояло, по мнению А.П. Стахова (1984), в том, что в нем соотношение между рациональными и иррациональными числами «перевернуто с головы на ноги» ⁹.

Исторически, как известно, первыми возникли натуральные числа, затем числа рациональные и только после открытия несоизмеримых геометрических отрезков – иррациональные числа как пределы, к которым сходятся последовательности рациональных чисел. В классических системах счисления (десятичной, двоичной и т.п.) в качестве первоосновы выступают натуральные числа (10, 2, 3), из которых далее по определенным правилам конструируются все другие натуральные, а также рациональные и иррациональные числа. В системе же счисления А.Бергмана в качестве такого начала выступает иррациональное число D , из которого конструируются все действительные, в том числе рациональные и натуральные числа.

При этом наиболее просто в кодах ЗС изображаются числа, являющиеся степенями ЗС. Как и число Φ , число D - иррациональное число, т.е. число, не определяемое до конца даже теоретически. Как и с числом Φ в данном случае речь может идти только о численных к нему приближениях. В архитектурных же композициях не может не вызывать удивления, то, что арифметические свойства числа Φ таковы, что с возрастанием сложности, размеров и объема строительной или архитектурной композиции, с увеличением количества деталей и элементов конструкции, точность их окончательной подгонки, каким бы невероятным это не казалось на первый взгляд, может увеличиваться, а не уменьшаться.

Подобное теоретическое и практическое свойство ЗС свидетельствует о том, что в самом принципе ЗС каким-то необыкновенным образом сочетаются гармония и пропорциональность с практической целесообразностью. Традиционно для ЗС принято считать следующее определение. *Целое так относится к своей большей части, как большая часть относится к меньшей. Под целым обычно подразумевался*

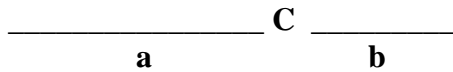
⁷ См. Бутусов К.П. Золотое сечение в Солнечной системе.// Труды ВаГО «Некоторые вопросы исследования Вселенной». М., 1978, Вып. 7. С. 479.

⁸ В 1957 г. двенадцатилетний американский математик Джордж Бергман в журнале «Mathematics Magazine» опубликовал статью «Система счисления с иррациональным основанием», в которой предложил в качестве основания системы счисления использовать золотое число 1,618.... В связи с тем, что, возведенная в степень n , золотое сечение может быть выражена в виде суммы двух предыдущих степеней, то система Дж. Бергмана позволяла делать коррекцию ошибок в аналого-цифровых преобразователях, что приводило к самосинхронизация кодовых последовательностей при передаче сигнала по каналу связи.

⁹ Стахов А.П. Коды золотой пропорции. М., 1984, С.116.

геометрический отрезок, который точкой ЗС делится на две части так, что больший отрезок является средним пропорциональным между всем отрезком и его меньшей частью. Для большей наглядности и зримого представления о ЗС приведем пример с геометрическим выражением этого соотношения в отрезках.

Пусть точка С делит золотым сечением отрезок на части длиной **a** и **b**.



Длину меньшей части **b** примем равной 1. Тогда число ЗС (или число Ф) выражает одновременно длину большего отрезка **a** и отношение длин **a/b**. Алгебраически эта пропорция выражается формулой –

$$\frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,618\dots$$

Из этой алгебраической формулы ЗС следует, что, что отношения двух целых чисел не могут быть равны отношению ЗС. т.к. число Ф *иррационально*. Поэтому соседние числа ряда в своем отношении к друг к другу образуют ритмически культивирующиеся величины - чередование чисел меньших, чем 1.618, и больших, чем 1,618, которые при графическом их отображении очень быстро сливаются с числом Ф. До сих пор речь шла о существующих линейных закономерностях ЗС, но в природе существуют не только линии, но и плоскости, объемы и кривые поверхности и т.д. С другой стороны известно, что для природы, помимо отношений ЗС характерны и другие отношения, – $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{7}$, которые встречаются при описании структуры кристаллов.

Следовательно, если основываться на данных «природных» числах, отражающих законы построения как живой, так и не живой природы, ЗС далеко *не единственная закономерность, но представляет собой, по видимому, частное и одно из проявлений какой-то значительной более общей закономерности, наиболее широко охватывающей явления как органического, так и неорганического роста в природе*. Подобную закономерность также вполне логично и допустимо определить и как **основное условие формообразования вообще**, ибо как свидетельствует сама история цивилизации и культуры, помимо законов природы и мироустройства, данная природная закономерность распространяется и на другие области и сферы человеческого бытия, включая искусство.

Так, в приложении к пространственным искусствам роль ЗС заключается, в общем, в том, что при делении длин и плоскостей, иногда, быть может, и объемов, часто и одновременно созерцаемых отношений длин некоторыми эстетическими вехами (пунктами, плоскостями, красочными пятнами, скульптурными гранями, архитектурными плоскостями и т.п.) впечатление наибольшей стройности возникает, если эти деления удовлетворяют закону средних и крайних отношений, т.е. большая часть относится к меньшей, как целое к большей. Таким образом, мы получаем здесь известную связь между парциальным восприятием пространств и длин и между внутренним чувством стройности о существовании которого нам пока мало что еще известно.

Однако, очевидно, что в художественных произведениях мы, возможно, имеем частный вид проявления некой единой и достаточно уникальной нормативности, которая органически свойственна любому художественному произведению, – *ритмическая организация художественного целого*, где ритм может рассматриваться как метод или способ воплощения принципа наименьшего утомления и наибольшего воздействия. Художественное произведение, как-бы, находится в состоянии подвижного равновесия, обусловленного присутствием единого формирующего

ритмического принципа, который может формулироваться как «наибольшее впечатление с наивысшей экономией средств».

Так, например, Л.Л. Сабанеевым, исследовавшим примеры нахождения ЗС в музыкальных произведениях, констатировалось не одно ЗС, сопряженное с происходящими около него «эстетическими событиями», но целая серия таких сечений, каждое из которых также связано с определенным музыкальным событием. Эти события редко бывают однородными по своему составу и смыслу, обычно одно ЗС отличаются одними эстетическими фактами (например, динамическим центром музыкального произведения), другие иными (например, интенциональным). «Комбинации золотых сечений с симметриями, по-видимому, чрезвычайно распространены, т.к. симметрия, т.е. равенство длин также дает сильное упрощение числа отношений и тем самым осуществляет ритмическую проблему»¹⁰.

В произведениях Бетховена это очень частый случай, когда все сочинение делится на две симметричные части, а внутри каждой из них наблюдаются очень строгие «золотые сечения». Л.Л.Сабанеев определяет на основе анализа музыкальных сочинений Шопена, Бетховена, Скрябина и др. и диссонанс как в некотором роде частичную «аритмию в созвучии», утверждая необходимость присутствия этой аритмии в концепции целого – музыкальном произведении, т.к. может оказаться, что принцип стройности ЗС как своего рода тектонический «консонанс» может оказаться иногда ненужным в частях и даже вредным.

Пока мы в музыке переживаем, пишет Л.Л.Сабанеев еще детство формы и пользуемся только сравнительно элементарными ее видами, применение и таких формальных или структурных консонансов так же обосновано, как было обосновано в свое время сплошное употребление созвучных консонансов. Но возможно, что развитие формы приведет к таким ее сложным построениям, при которых потребуются диссонансы формы, нарочитое уклонение от стройности, чтобы этими уклонениями и создать прекрасное, т.е. ритмическое целое.. Так, по мнению Л.Л.Сабанеева, самое равновесие и гармония художественного произведения обусловлены присутствием единого формирующего ритмического принципа, который формулируется как наибольшее впечатление с наименьшей экономией средств.

Л.Л.Сабанеевым было исследовано около 2000 больших и «малых» музыкальных произведений на основе своей оригинальной методики (прямой и «обратный» метод)¹¹. По произведенным им наблюдениям музыкальных произведений и их анализа, как уже было сказано, констатировано не одно ЗС, сопряженное с происходящими около него «эстетическими событиями», но целая серия таких сечений, каждое из которых также оказалось связанным с определенной музыкальной темой. И уже на этой основе Л.Л.Сабанеев ввел в методику анализа музыкальных произведений *понятие основных, вторичных и третичных золотых сечений, вообще сечений высших порядков*

Итак, число Ф является иррациональным. Со времен Евклида известно, что всякое иррациональное число в математическом отношении разлагается в бесконечную непрерывную дробь, причем единственным образом. При этом мнимое число Ф выражено не только простейшим, но и наиболее медленно сходящейся бесконечной цепной дробью и в этом отношении оно выделяется среди континуального множества иррациональных чисел, где числа 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 31, 55, 89, 144, 233, 377, ... называют числами Фибоначчи, каждый член из которых, начиная с третьего, равен сумме двух последующих. Помимо этого данная последовательность чисел связана не только с ЗС, но и с простым натуральным рядом

¹⁰ Сабанеев Л.Л. Этюды Шопена в освещении закона золотого сечения // Искусство. 1927, кн. 1, С.33.

¹¹ См. Сабанеев Л.Л. Там же, «Обратный метод» состоит в том, что сначала намечались из непосредственного тела произведения те вехи или эстетические события, которые в нем обращают на себя внимание и уже потом на основе подсчета по «метрическим координатам» проверялось – не лежит ли он близко к местам ЗС. Там же - с.13.

чисел, находящих свое место даже в детской считалке – «1, 2, 3, 4, 5, – вышел зайчик погулять». В этом плане число Φ – *иррациональное число особого рода* т.к. совместно с натуральными числами оно обладает способностью порождать, причем не приблизительно, а с абсолютной точностью, счетное множество целых положительных чисел, выстраивающихся в ряд Фибоначчи.

Тем самым устанавливается своеобразная аналитическая зависимость между натуральными числами и членами ряда Фибоначчи, между иррациональными и целыми числами или, в понятиях геометрии, - *между несоизмеримыми и соизмеримыми величинами*. Помимо этого число Φ оказалось связанным с числами различного алгебраического типа – e и π , мнимой 1, целыми 2, 10, 5. Не может также не вызывать удивления что арифметические свойства числа Φ таковы, что с возрастанием сложности строительной или архитектурной композиции, с увеличением количества деталей и элементов конструкции, точность их окончательной подгонки, каким бы невероятным это не казалось на первый взгляд, может увеличиваться, а не уменьшаться.

Подобное теоретическое и практическое свойство ЗС свидетельствует о том, что в самом принципе ЗС каким-то необыкновенным образом сочетаются гармония и пропорциональность с практической целесообразностью. Таким образом, с точки зрения математики, возникает совершенно замечательная связь между тремя математическими сущностями – *целыми числами, числами Фибоначчи, и числом Φ , а само число Φ предстает как своего рода математическое совершенство*, ибо последовательность иррационального числа Φ стремится в бесконечности к совпадению с целым. Но подобное математическое совершенство закономерно и с неизбежностью должно иметь выходы за пределы той сравнительно узкой области, в которой определяются его не столько математические, сколько формальные свойства.

В то же время понятие иррационального всегда дополняется понятием рационального и в этом отношении данные понятия рационального и иррационального безусловно относительны, подразумевают друг друга т.к. возникли в геометрии при сопоставлении взаимосвязанных величин – стороны и диагонали квадрата. Если же сопоставить числа и реальность, то не существует ни рациональных, ни иррациональных чисел. Какое множество считать рациональным, какое иррациональным зависит от выбора точки отсчета, от того, что принято в данном описании за основополагающую сущность.

Очевидно, что открытие иррациональных чисел является фундаментальным фактом истории, так как с очевидностью характеризует более высокий уровень в развитии цивилизации. Это, если можно так выразиться, уже алгебра цивилизации, ибо введение иррациональных чисел закономерно связано с достижением определенного цивилизационного уровня. Само начало открытия иррациональных чисел следует отнести по видимому к началам возникновения геометрии. О феномене же существования при построении геометрических фигур взаимно несоизмеримых отрезков знали уже древнейшие математики. В частности, им было известно о несоизмеримости стороны квадрата с его диагональю, что эквивалентно иррациональному числу $2 = 1, 414213\dots$

Если длина стороны некоего квадрата была принята в качестве единицы, и.е. определялась рациональными числами, то иррациональным будет число, определяющее длину его диагонали. Если же не меняя параметров этого квадрата, считать единицей его диагональ, то иррациональным числом будет определяться уже сторона этого квадрата. Таким образом, понятие как рационального, так и иррационального оказались сопряженными с понятием *меры*. По свидетельству клинописных текстов из библиотеки Ашурбанипала и усилиями историка О. Нейгебауэра было установлено, что уже в 18 веке до н.э. вавилоняне умели находить

положительный корень квадратного уравнения и это делает вполне возможным знание в древнем Вавилоне величины Φ . по крайней мере в геометрическом его выражении.

Иррациональными могут быть не только числа, но и отношения между ними. В то же время понятия рационального и иррационального конвенциональны. Для тех и других обязательны математические законы. Так, с рациональными числами мы будем сопоставлять одинакосущностные объекты, соединенные общим основанием с иррациональными. В отношении к этим числам сопоставлять одинакосущностные объекты, имеющие инкорневые основания.

По мнению известного архитектора и исследователя природы И. Щевелева, в свете такого понимания ключ гармонических отношений следует искать не в соизмеримых началах или «противоположностях», но в парном соединении комплиментарных, или *взаимно необходимых, но несоизмеримых сущностей*.¹² Так соединен природе протон и электрон, ядро и протоплазма живой клетки, мужское и женское начало. Напомним, что математика, создавая понятие «число» опиралась на геометрию, определяя действительные числа как всюду плотно расположенные точки линии, при этом эти точки, с математической точки зрения являются рациональными, либо иррациональными, либо трансцендентными числами.

Таким образом, множество целых чисел можно, по мнению И. Щевелева, представить «как своего рода два числа, вложенных друг в друга», как непересекающихся «множества». Одно из основополагающих состоит из одинакосущностных чисел, целых по основанию 1. Это рациональные числа. Второе состоит из чисел также целых, но целых по иным основаниям, несоизмеримым с числом **1**, обозначаемые как корни натуральных чисел – квадратные, кубические, пятой степени и т.д., либо как трансцендентные числа.

И уже на этом основании, пишет И. Щевелев, можно вывести формулу, в соответствии с которой золотое сечение есть комплекс, соединивший *аддитивность* с *мультипликативностью*, где аддитивность – следствие соединения двух в одно, мультипликативность есть свойство числового ряда сохранять в каждом последующем числе «первочисло» т.е. число, давшее начало возникшему ряду «золотое» сечение или число (Φ) тем самым знаменует единство рационального и иррационального, аддитивности и мультипликативности, симметрии и антисимметрии, сохранение и изменение. Золотое сечение, взятое само по себе представляет собой полноту свойств симметрии пар¹³.

Оно, по мнению И. Щевелева, – свод законов комплиментарной симметрии и одновременно - *код структурного формообразования, работающий на всех уровнях физической природы, включая молекулярный*. Исходя из изложенного, можно сделать наиболее общий вывод о том, что во многих случаях оптимальная согласованность частей целого, максимальная уравновешенность, устойчивая стабильность системы

¹² См. Щевелев И. Метаязык живой природы. М., 2000. С. 217, его же – Числовой образ реального мира. Кострома. 2005. С. 13.

¹³ Щевелев И. Там же, С. 233-238. Если математический термин *аддитивность* более - менее, известен как символ структурности (целое, слагаемое из частей) и означает, что целое - структура непрерывная связь величин, установленная процедурой сложения – в аддитивном ряду каждое последующее число получается сложением двух предыдущих, то, термин «мультипликативность», нуждается в пояснении.

Мультипликативность – целое строится последовательным перемножением чисел и говорит о том, что все части целого возникли из единого истока Это непрерывная связь величин, установленная умножением. В мультипликативном ряду каждое последующее число образуется умножением двух предыдущих чисел. В слиянии аддитивности и мультипликативности, характерном для ряда золотого сечения и для структуры самого этого числа, по мнению И. Щевелева (См. - Щевелев И. Там же. С.42), и заключается биологический и иной смысл самих чисел, где ЗС и символ и, одновременно, математический код связи, соединяющий части в целое при строительстве живых структур.

реализуется именно принципом ЗС, выраженном числом Ф и его гомологами. Рассматривая число ЗС как структуру

И. Шевелев обнаружил также серию неизвестных ранее алгоритмов, связывающих число ЗС с принципами формообразования, известными как фундаментальные эмпирические обобщения. По его утверждению, известное исследователям число Ф является одной из фундаментальных природных констант, наряду с числами π , e , постоянной тонкой структуры вещества $1/\alpha$, но константой исключительной т.к., наряду с перечисленными выше его особенностями, в числе Ф представлены принципы, цели и ритмы биологического природного формообразования.

Современное научное знание позволяет выявить наличие «золотого сечения» и в более тонких и глубоких структурах живой и неживой материи. Анализируя системы физического и биологического миров, в которых проявляется ЗС посредством использования одного из эффективных принципов симметрии – метода аналогий было установлено много ранее не известных связей ЗС с различными свойствами физической и биологической природы – физическими свойствами воды, спектром видимого света, громкостью и частотой звука, физиологическими функциями организма, термодинамическим развитием самоорганизующихся биологических систем, структурной организацией сердечной деятельности млекопитающих, благоприятными для человеческого организма физическими параметрами внешней среды и даже теорией развития этнических культур¹⁴ и мн. другими закономерностями.

Более того, по весьма точному замечанию В.И. Коробко, в настоящее время наблюдается буквально «славянский взрыв» в области исследований по проблеме золотого сечения, в результате которых удалось обнаружить проявления золотого деления в самых разных областях знания и явлений природы¹⁵. Помимо уже перечисленных выше ее «приложений», «Золотая пропорция», была открыта в закономерностях планетных расстояний и периодов обращения планет Солнечной системы вокруг Солнца (К. Домбровский, К. Бутусов), действие закона золотого сечения обнаружено во многих физиологических функциях организма человека, в динамике работы сердца млекопитающих и человека (В.Д. Цветков), в деятельности организма человека, его физиологических ритмах (В.И. Коробко), в законе преобразования спиральных симметрий, раскрывающих механизм роста и преобразования в живой природе и др. областях живой и неживой природы.

А.П. Саврухин (2004) исследовал многочисленные случаи присутствия «золотых чисел» в физических явлениях распада элементарных частиц. В частности было установлено, что распад каона и пиона на нейтрино и мюон выполняется по правилу гармонической пропорции ЗС. Дальнейшие расчеты показали, что этому правилу следуют все, так называемые стабильные элементарные частицы. Данные факты и расчеты позволило сделать вывод о том, что повсеместное наблюдаемое в природе следование принципу ЗС есть не что иное, как проекция процессов, протекающих в микромире, а наблюдаемое во многих закономерностях природы правило ЗС есть проявление скрытых закономерностей микромира.

Во всех перечисленных выше исследованиях «золотая пропорция» и вытекающие и нее математические, геометрические и иные закономерности используются как своеобразный методологический принцип, лежащий в основе анализа самоорганизующихся как природных, органических, так и технических систем и их структурной гармонии. В этой связи важно отметить, что центр научного поиска своего рода «приложений» «золотого сечения» в научных исследованиях во все

¹⁴ См. напр. Бромлей Ю.В. Очерки теории этноса. М., 1983.

¹⁵ См. Коробко В.И. Золотая пропорция. Некоторые философские аспекты гармонии. М., 2000. С. 6.

большей степени смещается сегодня даже скорее к проблемам биологии, где само «золотое сечение», а также математические и геометрические его приложения рассматриваются как природный «технологический рецепт», лежащий не только в основании формирования их эстетических признаков и свойств, но и в основе оптимизации и эффективного построения живых структур и организмов, а также как «способ» наиболее оптимального сопряжения систем живой и неживой природы.

Одновременно в биологии реализуется поиск новых биологических принципов и математических подходов. Так, Р. Розен выступил с квантово-механической интерпретацией генетических явлений в соответствии с которой, первичная генетическая информация кодируется состоянием некоторой квантовой, не обязательно наблюдаемой, переменной. В последних работах Р. Розена и Н. Рашевского сложные зависимости между структурой, свойствами и функциями биологических объектов авторы пытаются представить в терминах математики отношений, связанной с определенными преобразованиями и инвариантами, в которых важную роль играют понятия множества и изоморфизма и взаимно одно- и многозначных соответствий между элементами различных множеств (биообъектов).

Именно биологами было обнаружено, что и сама множественность аллелей и псевдоаллелей в механизмах передачи наследственных признаков определялось не только дарвиновскими механизмами отбора, но и, по видимому, *самой инвариантностью кодовых свойств молекулы ДНК* – основы жизни. Так, А.Г. Волхонским в этой связи было установлено любопытнейшее соответствие между общей структурой генетического кода ДНК, рядом биномиального разложения 2^6 и одним из платоновских тел – икосаэдром. Как следствие установления этого соответствия – генетический код предстает не как некий случайный продукт эволюционных блужданий, но как необходимое, закономерное следствие исходных принципов – икосаэдральности и пентагональной симметрии, выбранной живой природой для его осуществления.

С этой точкой зрения в своей монографии «Симметрия природы и природа симметрии» (2006) не соглашается известный исследователь в области симметрии Ю.А. Урманцев, говоря о спорности и неоднозначности, сделанных А.Г. Волхонским выводов на том основании, что, что согласно общей теории систем генетический код должен совпадать не только с рядом биномиального разложения 2^6 и икосаэдром, но и с другими системами, как материальными, так и идеальными. Таким образом, не будет таким уж большим преувеличением утверждение о том, что спустя более чем два тысячелетия человеческой истории наше понимание и природы мироустройства и самой сущности и природы живого вновь возвращается к платоновскому представлению о сути вещей и к «платоновским телам» политопам, как структурам, лежащим в основании устройства всего сущего.

Наиболее же подробный перечень приложений закономерностей ЗС в последнее время различными авторами и различных областях научного знания, которые, на наш взгляд, в наиболее полном и в то же время компактном виде, приведены в монографии В.Д. Цветкова¹⁶. Так, например, А.П. Стахов развивает направление по приложению обобщенных ЗС и Р – чисел Фибоначчи к решению задач математической теории измерений и использованию нетрадиционных методов в кодировании информации, Э.М. Сороко возводит принцип ЗС в ранг «закона структурной гармонии систем», А.В. Жирмунским и В.И. Кузьминым установлена связь преобразований качественной, на основе принципа ЗС, симметрии с критическими уровнями в развитии биологических систем, М.А. Марутаевым установлена связь числа Ф с числом $b=137$,

¹⁶ Цветков В.Д. Сердце, золотое сечение и симметрия. Пушино, 1997. С. 169.

выводимым из уже упоминавшихся фундаментальных констант природы – заряда электрона, постоянной Планка и скорости света.

К.Б. Бутусовым установлена зависимость закономерностей ЗС и периодами обращения планет Солнечной системы и их основных волн биений, которые соотносятся между собой как ЗС или квадрат ЗС. В. Петухов обосновал связь ЗС с биосимметриями высших порядков (конформными преобразованиями). В.И. Коробко, как уже было отмечено ранее, обнаружил многочисленные и ранее неизвестные проявления ЗС в физиологических ритмах человека и эргономических параметрах его «вхождения» в окружающую среду. О.Я. Боднар установил связанный с закономерностями ЗС закон преобразования спиральных симметрий, раскрывающий механизм роста и формообразования в живой природе. А.Г. Волхонский установил соответствие общей структуры генетического кода, ряда биномиального размножения и одного из политопов икосаэдра.

Сам В.Д. Цветков доказал, что «золотые числа» ЗС составляют основу законов оптимальной композиции структур сердечного цикла человека и млекопитающих, а также в результате симметричных преобразований – факт «тиражирования» золотых отношений от одного вида млекопитающих к другому. Им же установлено, что в «золотом» режиме кровоснабжения природа создала своего рода последовательность «максимальных экономий» по отношению к оптимальной деятельности сердца. И как рецепт максимальной энергии живого вещества и как способ оптимального сопряжения структур сердца с системой крово-кислородного обеспечения организмов¹⁷. Выяснилось также, что и сам процесс приближения к ЗС поддается счету.

Соответственно можно говорить о первом, втором, третьем и т.д. приближениях к ЗС и все они оказываются связанными с описанием развития каких-либо физических, природных или биологических систем. Было также обнаружено, что условно последние числа «чисел Фибоначчи» повторяются с периодом 60. По мнению Э.И. Сороко, это их математическое свойство наводит на мысль, что здесь проявляется одно из основных свойств рядов Фибоначчи как группы, в чем то схожей с группой самосовмещений одного из уже названных нами политопов – икосаэдра, или даже тождественной ей. Периодические свойства ряда Фибоначчи дают основания рассматривать первые его 60 членов в качестве фундаментального базиса и поставить вопрос о нем как о периодически повторяемой, циклической математической группе¹⁸.

При анализе развивающихся природных систем также оказалось, что и здесь многие явления описываются линейной комбинацией числа Ф. Поэтому и математическая и геометрическая модели ЗС, описывающие цикличные периоды развития как физической, так и живой материи сочетают в себе, как уже было сказано ранее, не только константные, дискретные и непрерывные начала, но и, вне сомнения, отражают фундаментальный философский закон поступательного развития большинства, если не всех без исключения природных физических систем.

Таким образом, вряд-ли будет большим преувеличением утверждение о том, что закон «золотого сечения», в так как он проявляется и в структурах и формах природы и в создаваемых человеком формах искусства оформляется ныне в качестве самостоятельной области исследований на стыке естественнонаучного знания и эстетики. Как уже было сказано ранее, большинство исследователей, считают, что ЗС отражает иррациональность процессов и явлений природы, а числа Фибоначчи – *целочисленность ее организации*. Совокупность же этих качеств ЗС отражает диалектическое единство природных противоположностей – непрерывного и дискретного, подвижного и статичного.

¹⁷ Помимо уже цитируемого выше издания см. - Цветков В.Д. Золотое сечение и гармония сердца // Полигнозис. 1999. № 2. С.148-156.

¹⁸ См. Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем. М., 2006, С.97

Поэтому приближения к числу Φ отвечают процессам устойчивости в развитии и существовании как физических, так и биологических природных систем. Соответственно, по нашему глубокому убеждению, в настоящее время более чем правомерно отнесение закономерности ЗС и числа Φ к классу неких не просто фундаментальных, но, безусловно фундирующих и универсальных физико-математических констант, определяющей не только физические и гармонические основания современной нам картины мира, но и по своим феноменальным свойствам выходящим далеко за пределы этой картины.

Свойствам, которые закономерно и с неизбежностью подводят нас к представлению о ЗС как об универсальной природной пропорции, обуславливающей и предопределяющей столь объемные области нашего Бытия, что было бы, в принципе неверным ограничивать рассуждения об этом природном, если не космическом феномене рамками какой-либо одной, всегда в данном конкретном случае ограниченной, исследовательской работы, *позволяет определить проблему ЗС в самом общем виде не только как проблему формообразования в природе, но и как одну из проблем сущего.*

В этом плане вполне обосновано наше предположение о том, что использование природой принципа ЗС является своего рода столбовой дорогой природы, который она использует, начиная с саморазвития живых систем и законов движения планет Солнечной системы. По мнению, исследователя ЗС В.В. Огинского¹⁹, проблема ЗС есть проблема развития сущего, выраженная в комбинациях простейших закономерностей приближения к ЗС определенным рекуррентным отношением суммирования, предоставляющим для этого бесконечное множество вариантов. *Это бесконечные варианты решения природными системами бесконечного количества задач оптимизации простейшим образом.*

Очевидно, что при всей сложности организации природы, отмечает В.В. Огинский, природные системы устойчиво существуют. А этот очевидный факт, с позиции материалистического понимания может означать только одно – *базис природной системы должен быть простым, как и система связей и соотношений.* Только в этом случае можно регенерировать потерянное, возродить разрушенное и быть способным быстро приспосабливаться к меняющимся условиям существования. И этот базис с позиции современных представлений о природе и закономерностях ЗС представляется единым и общим для всего сущего, охватывающий все естественные и, казалось бы, на первый взгляд несопоставимые природные системы – физические и биологические миры.

По свидетельству С.В.Петухова представляет исключительный интерес, «что через золотое сечение точным образом выражаются числа π , мнимая единица i , основание натурального логарифма e , все целые положительные числа (однозначно представимые в фибоначчевой системе счисления). Это позволяет рассматривать золотое сечение как «проточисло», которое может сыграть важную роль в концепции, связанной с именами Д. Гильберта, Б.Рассела и др., о возможном в будущем теоретическом вычислении фундаментальных физических констант (типа постоянной тонкой структуры) через математические «проточисла», а не путем установления их приближенных значений в физических экспериментах».

В заключение остается напомнить, что еще более 50 лет назад выдающийся философ Алексей Федорович Лосев, в связи с его анализом культурного наследия древних греков, с исключительной убежденностью высказал мысль о том, что «Закон золотого деления должен быть диалектической необходимостью. Эту мысль, которую, насколько мне известно, я провожу впервые»²⁰.

¹⁹ См. Огинский Н.Н. Золотая пропорция. Суждения и опыт. Ставрополь.2003. С. 240.

²⁰ Лосев А.Ф. Античный космос и современная наука. М., 1927, С. 412.

ЛИТЕРАТУРА –

1. Брунов Н.И. Пропорции античной и средневековой архитектуры. М., 1935.
2. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. М., «Наука». 1992.
3. Гика М. Эстетика пропорций в природе и искусстве. М., «Изд-во ВАА», 1936.
4. Кеплер И. О шестиугольных снежинках. Пер. с англ. Ю.Данилова. М., 1982.
5. Коробко В.И. Золотая пропорция. Некоторые философские аспекты гармонии. М., 2000
5. Кортунов В.В. К методологии верификации иррациональных систем. М., 1998.
6. Кучмар А. Основы архитектурного формообразования. М., 1987.
7. Лосев А.Ф. Античный космос и современная наука. М., 1927.
8. Огинский Н.Н. Золотая пропорция. Суждения и опыт. Ставрополь. 2003.
9. Сабанеев Л.Л. Этюды Шопена в освещении закона золотого сечения // Искусство. 1927, кн. 1.
10. Сороко Э.М. Золотое сечение, процессы самоорганизации и эволюции систем. Введение в общую теорию систем. М. 2006.
11. Стахов А.П. Сакральная геометрия и математические гармонии. Винница. 2003.
12. Стахов А.П. и др. Код да Винчи и ряды Фибоначчи. Спб. 2007.
13. Стахов А.П. Под знаком «Золотого сечения». Винница. 2003.
14. Тимердинг Г.Е. Золотое сечение. Пг., 1921.
15. Тетиор А.Н. Красота и целесообразность природы. М., 1997.
16. Флоренский П.А. Мнимости в геометрии. Расширение области двумерных образов геометрии (Опыт нового истолкования мнимостей). М., 2004.
17. Щевелев И. Ш. Метаязык живой природы. М., 2000.
18. Черняев А.Ф. Основы русской геометрии. М., 2004.
19. Fechner G. T. Vorschule der Asthetik. Leipzig. 1897.
20. Zeising A. Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unerkannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Grundgesetze entwickelt» Leipzig. 1855.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ-

- http://www.goldensection.net/g_s_ehtml
<http://www.goldennumber.net/body.html>
http://www.goldenmuseum.com/index_rus.html
<http://www.abs-people.com/idea/zolotsech.index.htm>
http://www.evolution_of_truth.com/goldensection.solarsis.htm
<http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci>
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/004a/02320037.htm>