

Через единство форм к разгадке тайны жизни

А.И. ПОСТОЛАКИ, доктор медицины, доц.
Кафедра ортопедической стоматологии им. проф. И. И. Постолаки
Государственный университет медицины и фармации «Николае Тестемицану»
г. Кишинев (Республика Молдова)

Unraveling the mystery of life through the unity in forms

A.I. POSTOLAKI

Резюме: Автор статьи проводит параллели между искусством от древности до наших дней и медициной. Числа Фибоначчи и «золотое сечение» встречаются повсеместно в строении растений и живых организмов. Откуда ведет свое начало термин «морфология»? Как знание основ эстетики позволяет открыть новый философский смысл анатомии человеческого тела, зубов? Обращение к различным разделам науки, к достижениям прошлого и настоящего, к искусству и архитектуре позволяет лучше представлять всю сложность и многообразие нашего мира, который в своей совокупности является единым живым организмом, живой тканью природы.

Ключевые слова: морфология, связь искусства и медицины, числа Фибоначчи, «золотое сечение», многообразие форм.

Abstract: The author draws parallels between the art from antiquity to the present day, and medicine. Fibonacci numbers and the «golden proportion» are found everywhere in the structure of plants and living organisms. What is the origin of the term «morphology»? How the knowledge of the basics of aesthetics allows to open a new philosophic sense of anatomy of the human body and teeth? Applying to the different fields of science, to the achievements of the past and present, to the art and architecture makes it possible to better understand the complexity and diversity of our world, which in its totality is a single living organism, living tissue of the Nature. **Key words:** morphology, the connection between the art and the medicine, Fibonacci numbers, the «golden section», the variety of forms.

Картины великого русского художника, педагога, философа и путешественника Н. К. Рериха обладают необычной красотой и притягательной силой. Рерих говорил: «Искусство объединит человечество. Искусство едино и нераздельно. Искусство имеет много ветвей, но корень один. Искусство есть знамя грядущего синтеза» (Врата в Будущее, 1936). В художественном наследии Н. К. Рериха особое внимание обращают на себя картины, на которых изображены традиционные буддийские ступы (рис. 1).

Оказывается, первые ступы появились в Индии еще в добуддийские времена и изначально выполняли функцию памятников на могилах правителей античной Индии. Само санскритское слово «сту́па» означает «узел из волос» или «макушка, верхушка». (Жуковский В.И., Копцева Н.П. Искусство Востока. Индия: Учебн. пособие. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2005. – 402 с.) Слово, которое в научно-медицинских кругах мы часто употребляем на латинском языке – «апекс», дословно означает «вершина». В словаре мы можем прочесть различные значения этого слова, но есть те, которые вероятно, могут дать нам более точное его объяснение. Например, «апекс – верхушка побега, основная часть которого представляет собой конус нарастания, в котором расположен ростовой центр». Или: «апекс – небольшая шапочка из коры оливкового дерева, которую в Древнем Риме носили фламины (жрецы)» [1]. Мы предположили, что в форме ступы древними заключен некий тайный смысл, послание грядущим поколениям, ответ на кото-

рый надо и дальше искать, обратившись к различным областям естествознания.

Великий Иоганн В. Гете, посвятивший свою жизнь не только поэзии, но и изучению природы, считал, что «окруженные и охваченные ею, мы, не можем, ни выйти из нее, ни глубже в нее проникнуть. Мы живем посреди нее, но чужды ей. Она вечно говорит с нами, но тайн своих не открывает. Она вечно творит и разрушает, но мастерская ее недоступна». (Гёте И.-В. Избранные сочинения по естествознанию. – М.: Изд-во АН СССР, 1957.– С. 361).

«С древних времен природа служила главным источником вдохновения для человека в его стремлении к познанию окружающего мира, научному и техническому прогрессу. Платон считал, что сложные частицы элементов имеют форму многогранников, при дроблении эти многогранники дают треугольники, которые и являются истинными элементами мира. Достигнув самой совершенной формы, природа берет эту форму в качестве элементарной и начинает строить следующие формы.» (Беляев М.И. Милогия. – Краснознаменск: Полиграф, 2001. – 588 с.) В этом мы еще раз убеждаемся, когда обращаем внимание, что множество логарифмических спиралей образуется на основе треугольников или прямых треугольников в диапазоне углов от 450 до 900, когда спираль становится лучом из своего центра [2]. Такие примеры мы можем найти в памятниках архитектуры многих культур, вспомним и буддийские ступы, наблюдая за ростом растений, на микроуровне в спиральном делении клеток, в древних символах, на-

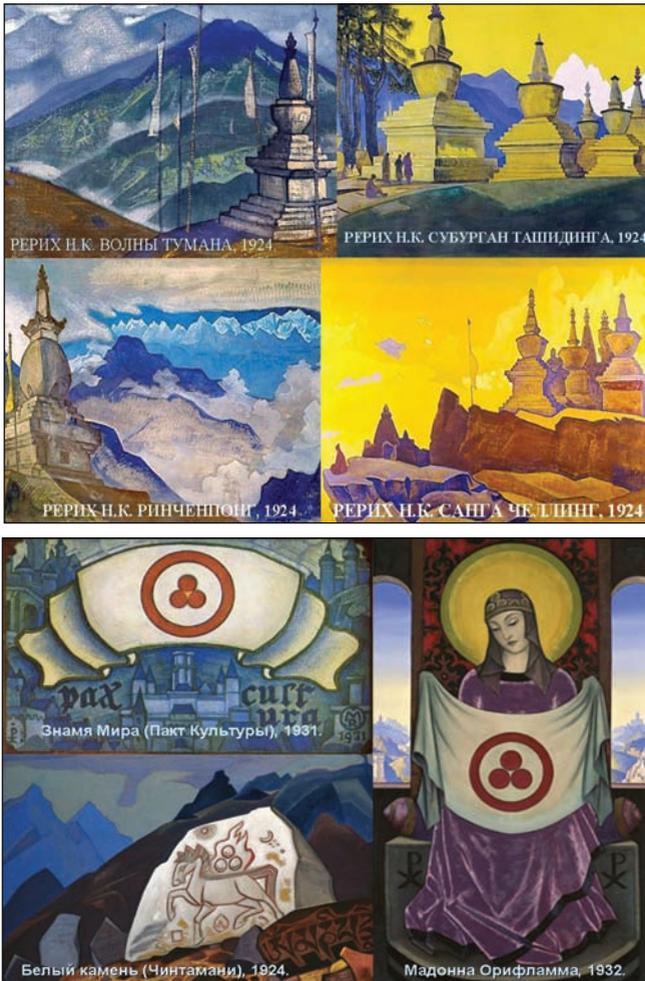


Рис. 1, 2. Картины Н. К. Рериха

пример, изображенных на картинах Н. К. Рериха – «Знамя Мира» («Пакт Культуры»), (1931), «Белый камень» («Чинтаманни»), (1924) «Мадонна Орифламма» (1932). Также мы обнаружили очень близкое сходство символа Знамени Мира в хорошо известных современных научных символах, обозначениях и схемах, как, например, воды, коллагена, иммуноглобулина – защитного белка (рис. 2, 3).

Формообразование в живой природе является одной из наиболее фундаментальных биологических проблем, имеющих не только теоретическое, но и большое практическое значение, в связи со все более нарастающими по смелости и широте запросами в современной медицине и, в частности, в стоматологии.

Создатель «клеточной теории» Т. Шванн (1838) на основании многочисленных микроскопических исследований пришел в своей работе к главному выводу, что единство органической природы не может не иметь отражения в морфологической структуре организмов. Он в частности писал: «Всем отдельным элементарным частицам всех организмов свойственен один и тот же принцип развития, подобно тому, как все кристаллы, несмотря на различие их форм, образуются по одним и тем же законам. Все ткани или исключительно состоят из клеток, или же образуются из клеток, потерпевших многообразные превращения» [3, с. 172]. Сам Гете – поэт, естествоиспытатель и художник – мечтал о создании единого учения о форме, образовании и преобразовании органических тел. Именно он ввел в научный обиход термин «морфология» (учение о форме). Давно уже было замечено, что в природе прочность достигается в кривизне поверхности, в сложных про-

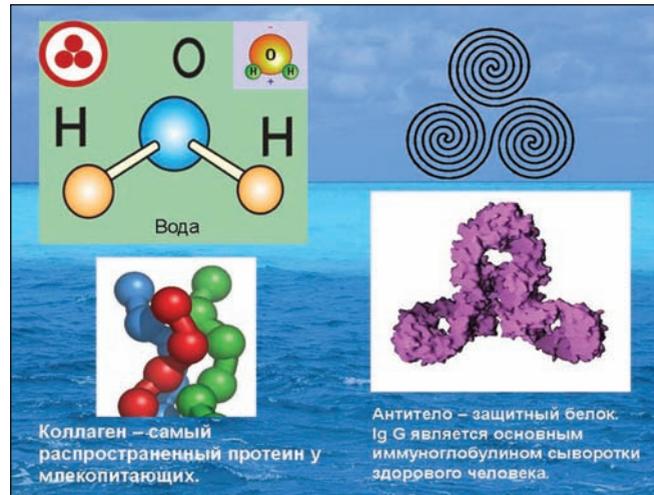


Рис. 3. Сходство символа Знамени Мира и научных символов воды, коллагена, иммуноглобулина – защитного белка

странственных формах: именно в них кроется тайна прочности морских раковин, панцирей черепах и т. д. Заговорив о форме, рождающей прочность, мы с неизбежностью приходим к удивительной конструкции зеленых листьев, работающих в точности как плита, армированная тончайшими полыми трубочками, несущими клеточный сок – источник жизни.

«В науке о природе надо попытаться определить, прежде всего, то, что относится к началам», считал древнегреческий философ и ученик Платона Аристотель (384-322 гг. до н. э.). Несмотря на то что многие страницы из палеонтологической летописи Земли не сохранились, в XIX веке такие натуралисты как И. Гете, Т. Шванн (1838), М. Шлейден (1838), Р. Ремак, Ч. Дарвин (1859) выяснили, что все живые существа, какие только имеются на Земле, связаны между собой настоящим, хотя и отдаленным родством. Обнаружить между ними скрытые связи удалось во многом благодаря тому, что, возникнув на Земле в виде одной или немногих простейших живых форм, они постепенно все же усложнялись более морфологически, чем физиологически. Как отмечает Н.К. Рерих, «замечательный ученый Индии сэра Дж. Боше в своих опытах запечатлел пульс растений, выявил как реагируют растения на боль, на свет, как отмечается в его пульсе появление даже малейшего удаленного облачка» [4].

Не менее удивительные примеры разумного проявления природы мы можем найти в необычном философском эссе «Разум цветов» (1907) бельгийского писателя, драматурга и философа Мориса Метерлинка (1862-1949). В этом произведении приводятся тончайшие наблюдения за жизнью растений, которые служат основой для размышлений и более глубинного понимания связи человека и природы, в которой ему надлежит почерпнуть высшую мудрость: «Явившись на этой земле последними, мы только отыскиваем то, что уже до нас существовало, и, подобно изумленным детям, вторично проходим дорогу, которую жизнь уже совершила до нас». Оглядываясь назад и анализируя вышеизложенные факты, мы задаем вопрос: если физиологически все живые формы эволюционно мало менялись, то значит, в них должны были сохраняться хотя бы общие морфологические черты, а, возможно, и механизмы, регулирующие их жизнедеятельность?

Филлотаксис нередко считается самым поразительным феноменом и сложнейшей областью исследования, порождающий наиболее трудные вопросы. Филлотаксис (от греч. phyllon – лист, и taxis – расположение)



Рис. 4. Числа Фибоначчи

буквально означает «изучение расположение листьев» и изучает симметричные и ассиметричные структуры, образуемые органами и частями органов растений, их происхождение и функции в окружающей среде. Эти структуры называются филлотаксисными паттернами (англ. pattern – образец, пример, принцип), а образующие их элементы в начальной фазе развития – примордиями (от лат. primordium – начало, возникновение, зарождение). Формирование паттерна в организмах – один из наиболее распространенных феноменов, наблюдаемых в природе. Практически все животные и растения обладают симметрией, которая приводит к формированию паттернов, чаще спиральных. В то же время феномен филлотаксиса достаточно прост, поскольку все филлотаксисные системы со спиральной структурой в основном организованы по последовательностям типа Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...), где каждое число образуемого ряда является суммой двух предыдущих (рис. 4). В начале XX столетия известный ботаник А. Черч (1904) сравнивал филлотаксис с клеточным делением, а образуемый соцветием спиральный паттерн с силовыми линиями. Согласно Черчу, новые центры бокового роста закладываются в точках пересечения левых и правых спиралей, исходящих из первоначального центра и идущих вдоль путей распределения равного потенциала роста, который может быть сопоставлен с силовыми линиями. Несмотря на предложенную им теорию, Черч полагал, что окончательное объяснение загадочным филлотаксисным паттернам следует искать в море, в морских предках первичных растений – у бурых морских водорослей [5].

Используя многообразные примеры живой природы и рассуждения различных авторов, исследовавших феномен филлотаксиса, мы поставили перед собой цель изучить присутствие данного природного феномена в структуро- и формообразовании эмали и дентина зубов человека.

Анализ литературы, посвященной проблеме филлотаксиса, неожиданно открыл для нас новые стороны, касающиеся закладки, развития и формирования эмали и дентина зубов. Нас заинтересовал тот факт, что апекс растения определяют как динамическую геоме-

трическую систему, обладающую биологической организацией, и апикальная меристема (ткань недифференцированных делящихся клеток) в растущих растениях сначала расширяется, а затем резко сокращается, когда из ее части формируется новый примордий, после чего расширяется снова. Чтобы лучше представить себе происходящий в апексе процесс и образуемую в результате форму, вспомним особенности архитектоники представленных выше буддийских ступ и башен. Рост апекса происходит непрерывно, и, в зависимости от скорости его расширения, может получиться возрастающий филлотаксис. Саму же протоплазму апекса предлагается рассматривать как массу жидкой коллоидной плазмы [5].

Подобный процесс очень напоминает тот, что происходит при росте эмалевых призм (производное эпителия). Считаем возможным допустить такую мысль на основании единства молекулярно-генетических основ всех живых организмов на Земле. Вероятно, между этими двумя примерами может существовать намного более тесная взаимосвязь, о которой мы еще пока и не догадываемся. По представлениям Роджер В. Джана (2006), «жизнь – это феномен, который появился задолго до эволюции биологических организмов» [5]. Этот важный вывод имеет большое значение для понимания наших дальнейших рассуждений, основанных на известных, но разрозненных фактах, часто не дающих целостного понимания о единстве природы и всего мироздания. Из гистологии известно, что для эмалевых призм характерны сужения и варикозные расширения, а веерообразное расположение кристаллов гидроксиапатита на протеиновых молекулах фибриллярной сети матрицы более выражено и чаще наблюдается именно в местах сужения по ходу призм. В специальной литературе указывается, что в построении органической основы эмали участвуют неколлагеновые белки, но, по-видимому, с коллагеновыми у них больше сходных черт, чем принципиальных отличий, так как, например, шероховатые коллагеновые волокна, встречающиеся у определенного вида морских губок, имея толщину около 20 нм, несут на себе расположенные с периодом 22-25 нм своеобразные вздутия. Примечательно то, что только определенные типы коллагена способны формировать сетчатую структуру в тканях. Точно также как это происходит при образовании органической стро-мы, по описаниям в виде короны, в структуре эмали коронок зубов. Важно напомнить, что минерализация эмали начинается непосредственно только после образования первых элементов органической матрицы. На основе анализа собранных фактов мы предположили, что варикозные расширения эмалевых призм, обусловленные, по всей видимости, структурной особенностью их органической составляющей, разделяют эмалевые призмы на отдельные участки, для уменьшения величины приложенной функциональной нагрузки перераспределяя ее по длине призм, имеющих спиральевидную форму. В то же время эта нагрузка частич-

но снижается за счет спиралевидных рукавов эмалевых призм в горизонтальной плоскости. Мы пришли к выводу, что понять историю эволюционного развития зубов, как органов, и общность принципов их формообразования с растениями на основе филлотаксиса, мы можем лишь путем внимательного изучения эволюции растений, наблюдений в природе, синтеза и анализа установленных научных, исторических фактов, а также фольклора многих народов мира. Согласно теломной теории В. Циммермана (1930, 1965), сосудистые растения развились из начальной дихотомически ветвящейся структуры посредством нескольких элементарных морфогенетических процессов. Предполагается, что дихотомическое ветвление, вероятно, самый примитивный паттерн роста, встречаемый у рода псилофитовых – древнейших наземных растений, существовавших 400 млн лет назад, а их потомки являются предшественниками рода ранних растений. Теломная теория Циммермана утверждает, что эти растения представляют тип примитивных сосудистых растений, от которого произошли все другие растения. В частности, процесс так называемого «осевого срастания» лежал в основе эволюции сосудистой системы растений [6, с. 75-76].

Электронные методы микроскопии позволили четко доказать реальность существования в клетках всех организмов – от растений и простейших до человека особых компонентов цитоплазмы – микротрубочек [6, с. 75-76]. Мы предполагаем, что, по всей видимости, именно эти важные структурные элементы клеток послужили основным морфологическим субстратом в эволюции сосудистой системы растений. Микротрубочки самых различных объектов имеют весьма сходную ультраструктурную организацию, хотя общее количество их и характер расположения в клетке могут существенно варьировать.

Протяженность микротрубочек нередко достигает 20-30 мкм. Предполагается, что они играют роль в транспорте воды, ионов и небольших молекул. Однако более аргументирована гипотеза об их механической роли как цитоскелетных образований, обеспечивающей поддержку клетками определенной характерной для них формы в пределах ткани и органа. Имеются данные о роли микротрубочек как определенных внутриклеточных скелетных элементах, определяющих размещение и организацию органоидов цитоплазмы и являющихся опорными структурами для некоторых из них (центриоли и др.) [6, с. 76].

Теодор Шванн сообщает, что «Пуркинне и Рашко полагают, что каждое волокно эмалевой оболочки есть выделительный орган, железка, и что она отделяет ответственное ей волокно эмали» [7, с. 224]. Далее он делает заключение на основе собственных результатов исследований: «Мы должны рассматривать зубное вещество (эмаль – прим. А.И. Постолаки), как состоящее из слившихся между собой волокон, между которыми

проходят обладающие собственными стенками канальцы. Волокна и канальцы у человека расположены приблизительно перпендикулярно к зубной полости». По поводу строения дентина Т. Шванн указывает следующее: «Собственное вещество (дентин – прим. А.И. Постолаки) состоит, как известно, из бесструктурного вещества, принизанного множеством канальцев. Канальцы эти, вообще говоря, расположены лучеобразно и тянутся от зубной полости к наружной поверхности зуба. По Ретциусу, они часто отсылают от себя ветви на своем пути. Периферические окончания крайне тонки; напротив, к полости зуба канальцы становятся толще и открываются, когда удалена пульпа, свободно в зубную пластинку зуба. Также и на пластинках, обработанных соляной кислотой, наблюдал на разломе, что канальцы выступали как нечто самостоятельное и, следовательно, были окружены собственной оболочкой, которую Ретциус нашел также и на срезе» [7, с. 226].

Таким образом, наше исследование показало, что филлотаксис, как один из наиболее распространенных и загадочных феноменов в природе, присутствует в твердых тканях зубов – эмали и дентине и оказывает влияние на их развитие и формирование. Кроме того, мы пришли к выводу, что в эмали и дентине сохранились и участвуют в физиологии зубов микроструктуры (эмалевые канальцы и дентинные трубочки), которые, по всей вероятности, являются эволюционным морфологическим преобразованием сосудистой системы растений.

Общий вывод результатов исследования состоит в том, что обращаясь к различным разделам науки, к достижениям прошлого и настоящего, к искусству и архитектуре, мы начинаем лучше себе представлять всю сложность и многообразие нашего мира, который в своей совокупности является единым живым организмом, живой тканью природы. Наша задача – научиться видеть, понимать и применять эти знания в практической деятельности, направленной на раннюю диагностику, профилактику и лечение с минимальным вмешательством в структуру здоровых тканей, сохраняя их жизнеспособность, а, значит, оказывая благотворное влияние на здоровье человека в целом.

Поступила 19.06.2013

*Координаты для связи с автором:
Молдова, Кишинев, MD 2001
бул. Штефан чел Маре, 165
ГУМФ «Николае Тестемицану»
Стоматологический факультет
Кафедра ортопедической стоматологии
им. проф. И. И. Постолаки*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекс. URL: <http://bse.sci-lib.com/article067840.html>. Дата обращения 20.05.2012.
2. Алферов С. А. Логарифмические спирали и их триадность. Академия тринитаризма. – www.trinitas.ru/rus/doc/0232/009a/02321013.htm . – 2006.
3. Шванн Т. Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений. – М.–Л., 1939. – 463 с.
4. Рерих Н. К. Врата в Будущее. – Рига: Угунс, 1936. – 326 с.
5. Джан Р. В. Филлотаксис. Системное исследование морфогенеза растений / Пер. с англ. – М.: Изд-во: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006. – 464 с.
6. Введение в цитологию / Под ред. проф. В. П. Михайлова. – Л.: Изд-во «Медицина», 1968. – С. 73-76.
7. Шванн Т. Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений. – М.–Л., 1939.
8. Prokopakis E. P., Vlastos I. M., Picavet V. A., Nolst Trenite G., Thomas R., Cingi C., Hellings P. W. The golden ratio in facial symmetry // Rhinology. 2013. Mar. №51 (1). P. 18-21.
9. Arvystas M. G. Facial esthetics: where dentistry meets artistry // Compend Contin Educ Dent. 2010. May. №31 (4). P. 258-259.
10. Gul-e-Erum, Fida M. Changes in smile parameters as perceived by orthodontists, dentists, artists, and laypeople // World J Orthod. 2008. Summer. №9 (2). P. 132-40.