

КОНЦЕПЦИЯ О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ СПИРАЛЬНОЙ БИОСИММЕТРИИ

Rezumat

CONCEPȚIA DESPRE LEGITĂȚILE DE ORGANIZARE STRUC- TURALĂ ȘI FORMARE A SISTEMULUI DENTO-MAXILAR UMAN ÎN BAZA BIOSIMETRIEI SPIRALĂ

În baza analizei datelor literaturii și investigațiilor proprii sunt prezenta-
te date științifice despre legitățile manifestării biosimetriei spirală atât în
natura, cât și în organizarea și formarea elementelor sistemului dento-maxi-
lar uman. Așa particularități de structură, în special a dinților și periodon-
țiului, permit realizarea optimală a funcțiilor lor fiziologice în concordanță
cu însușirile biomecanice.

Cuvinte-cheie: sistem dento-maxilar, biosimetria spirală, tuberculum
Carabelli.

Summary

THE CONCEPT ABOUT NATURAL LAWS IN THE STRUCTURAL ORGANIZATION AND FORMATION OF HUMAN DENTO-MAXIL- LARY SYSTEM BASED ON SPIRAL BIOSYMMETRY

Literature survey and our own investigation data served us as a basis for
presenting scientific findings about the regularities of spiral biosymmetry
manifestations both in nature and in the organization and formation of the
human dento-maxillary system elements. The structural peculiarities, espe-
cially of the teeth and periodontium, permit an optimal realiation of their
physiological functions according to their biomechanical features.

Key-words: dento-maxillary system, spiral biosymmetry, tuberculum
Carabelli.

*«Бог вначале дал материи форму твердых, массивных, непроницаемых,
подвижных частиц таких размеров и фигур и с такими свойствами и про-
порциями в отношении к пространству, которые более всего подходили бы к
той цели, для которой он создал их.»*

Исаак Ньютон

Введение

Симметрия форм в живой природе на протяжении веков вызывала при-
стальный интерес ученых, как одно из наиболее замечательных и загадочных
явлений. Сам термин «симметрия» по-гречески означает «соразмерность»,
которую древние философы понимали как частный случай гармонии — со-
гласования частей в рамках целого. Немецкий математик Г. Вейль предло-
жил определение симметрии, согласно которому симметричным называется
такой предмет, который можно каким-то определенным образом изменять,
получая в результате то же, с чего изменения начинаются [1,2].

В природе существуют различные примеры зеркальных, вращательных
и спиральных симметрий, а также симметрий подобия в биологических те-
лах, многих биологических молекул, цветках и побегах растений, в строении
простейших и высокоорганизованных животных [3].

О том, что же такое спиральная симметрия, может выразить только язык
математики. Итак, спирали (от греч. «speira») — это кривые, закручивающи-
еся вокруг точки на плоскости или вокруг оси [4].

АЛЕКСАНДР ПОСТОЛАКИ

Доктор медицины

Кафедра зубного

протезирования и

ортодонтии

ГУМиФ им. Н. А.

Тестемицану



Рис. 3. Спиральная биосимметрия в строении розы (а), морской раковины (б), шишки (в).

Одним из наиболее распространенных и характерных типов симметрии в природе являются спиральные биосимметрии, так как это наиболее оптимальная по экономичности форма способная сохранять энергию и хранить информацию в результате своей гибкости и компактности [3]. Например, наличие спиральных элементов жесткости в трахеях некоторых растений придает трубке устойчивость к перепадам давления. Анализ таких систем на основе механических критериев выявил хорошую оптимизацию, обеспечивающую минимальный расход материала при максимальной жесткости [5].

Еще И.-В. Гёте (1749—1832) — немецкий писатель, мыслитель и естествоиспытатель, считал, что существует общее стремление биологических тел к спиральности [3]. Так, сосуды, нервы, волокна, оплетающие сферические и цилиндрические поверхности, в поисках самого короткого пути неизбежно превращаются в спираль. Форму двойной спирали имеет молекула жизни ДНК, носитель генетической информации, служащей главной матрицей для синтеза белка [6,7] (рис. 1а).

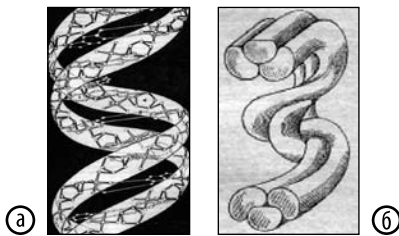


Рис. 1 Спиралевидный тип структурной организации молекулы ДНК (а) и эмалевых призм (б).

Развитие зародыша человека, а также и других позвоночных происходит со спиралеобразной закруткой вокруг главной оси, обуславливая тем самым морфологическую асимметрию тела человека и животных [2].

С учетом выше перечисленных фактов можно предположить, что такая же закономерность должна проявляться и в развитие различных органов и систем организма и, в частности, в строении зубочелюстной системы человека.

Считается, что принцип спиральности можно наблюдать на микро- и макроуровнях живой и неживой природы, так как он является наиболее эффективным и экономичным. Известно, что логарифмическая спираль с углом $22\text{--}25^\circ$ —

типовой контур, который реализован во многих природных объектах: в строении галактик, раковин моллюсков, молекул белка, ДНК и других, в том числе и в структуре сердца. Примечательный факт, который игнорируют традиционные анатомия и физиология, является то, что давление создаваемое миокардом объясняется особенностями расположения его волокон, которые при сокращении закручиваются в спираль и энергия сердечного выброса находится в прямой зависимости от геометрии полости левого желудочка и винтообразности строения и функционирования его мышцы [9].

Изучая аналогичные примеры в строении зубочелюстной системы, мы обратили внимание на тот факт, что треугольник Бонвиля и окклюзионная плоскость имеют общую точку пересечения, а угол образованный между этими плоскостями равен $20\text{--}25^\circ$ (в среднем $22,5^\circ$) [10]. По данным других авторов этот угол составляет в среднем 22° , а его значение впервые установил в 1866 году британский зубной врач из Плимута Ф. Г. Балквиль (угол Балквиля) [11].

Известно, что эмаль — это единственная ткань эктодермального происхождения, подвергающаяся обызвествлению, и в ней отсутствуют клетки, сосуды и нервы. Большая часть кристаллов гидроксиапатита в эмали зубов определенным образом ориентированна и упорядоченна в виде более сложных образований — эмалевых призм. В основе строения кристалла гидроксиапатита находится, так называемая, элементарная ячейка гидроксиапатита (структура I порядка) с молекулярной массой около 1000. В составе кристалла гидроксиапатита (структура II порядка) находится около 2500 таких ячеек, следовательно, молекулярная масса «типичного» кристалла составляет около 2 500 000. Эмалевая призма в свою очередь составлена из тысяч и миллионов кристаллов и является структурой III порядка, из которых формируется эмаль зуба. Эмалевые призмы начинаются у эмалево-дентинной границы и идут к поверхности эмали, многократно изгибаясь в виде спирали. Они собраны в пучки IV порядка [12] (рис. 16 — по И. С. Кудрину, 1968).

Результаты исследования А. В. Галюковой, О. И. Харченко (1983) показали наличие большего количества межпризматического вещества в эмали и большую извитость дентинных канальцев в зубах собак, чем у человека. По их мнению, это и объясняет меньшую хрупкость и более высокую эластичность твердых тканей зубов собак по сравнению с зубами человека [13].

Другим примером, в котором прослеживается влияние спиральной симметрии, является образование линий Ретциуса. На продольном срезе зуба, как принято считать, линии Ретциуса располагаются под углом $15\text{--}30^\circ$ (в среднем $22,5^\circ$), а на поперечных шлифах линии расположены в виде концентрических кругов, сравниваемые некоторыми

авторами с годичными кольцами роста на поперечном срезе ствола дерева. По направлению к жевательной поверхности зуба линии Ретциуса меняют свое направление, становясь более длинными и некоторые из них, начинаясь у эмалево-дентиновой границы на боковой поверхности зуба, дугообразно огибают область жевательного бугорка и заканчиваются у эмалево-дентиновой границы, но уже на жевательной поверхности зуба [14].

Как эмалевые призмы, так и коллагеновые волокна дентина в коронке зуба расположены параллельно продольной оси зуба S-образно и спиралевидно изогнуты и обеспечивают функциональную устойчивость под действием вертикальной нагрузки. В желобах эмалевых призм на всем протяжении расположены рядом идущие призмы, которые по ходу изгибаются, давая спиралевидные ходы в горизонтальном направлении, а на боковых поверхностях коронки они постепенно перемещаются в плоскость, перпендикулярную к длинной оси зуба, или даже несколько уклоняются от нее в сторону верхушки корня. При соединении эмалевых призм промежуточным веществом образуется чрезвычайно прочная конструкция [14, 15].

Коллаген — основной элемент всех соединительных тканей — имеет различные структурные формы. Особенность коллагена — это формирование спирали на всех уровнях организации, от спиральной полипептидной цепи до спиральных волокон в коллагеновом пучке. Такая структура ограничивает скольжение элементов относительно друг друга при растяжении и необходима для опорной функции соединительной ткани, испытывающей большие механические нагрузки. Молекула тропоколлагена — элементарная структурная единица коллагенового волокна состоит из трех полипептидных цепей, представляющих скрученные спирали, «навинченные» как бы на один общий цилиндр. Молекулы тропоколлагена формируют коллагеновые фибриллы, из которых образуются пучки волокон спиралевидной формы [16].

Известно, что пульпа зуба обладает собственными рецепторами, где одна их часть связана с иннервацией слоя одонтобластов и дентина, а другая имеет отношение к иннервации соединительной ткани и кровеносных сосудов самой пульпы. Кроме того, в пульпе существуют специальные сосудистые рецепторы, образованные нервными волокнами, концевые разветвления которых спирально оплетают стенки кровеносных сосудов пульпы [17].

На основании собственных исследований В. Г. Васильев (1974, 1982) выявил некоторые особенности в строении волокнистых структур периодонта, ранее не описанные в научной литературе. Им были обнаружены дополнительные группы волокон, одна из которых на разных сторонах и уровнях создает спиралевидный ход пучков, делающие два завитка вокруг корня зуба. Угол спирали, от шейки зуба до верхушки кор-

ня, последовательно увеличивается от 10° до 35° . Автором также установлено, что кровеносные сосуды в молочном и постоянном прикусе в периодонте располагаются в двух плоскостях — параллельно длинной оси зуба и в виде восходящей спирали вокруг корня (рис. 2) [18].

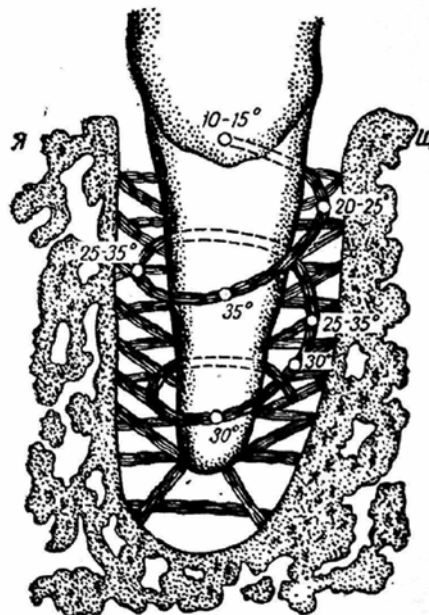


Рис. 2. Спиралевидный ход пучков волокон периодонта вокруг корня зуба [18].

Е. И. Гаврилов, А. С. Щербаков (1984) также отмечают, что на поперечных срезах волокна периодонта имеют радиальный или тангенциальный ход, то есть располагаются под определенным углом к продольной оси зуба, причем в последнем случае волокна могут быть направлены как по ходу часовой стрелки, так и против ее хода.

Косые волокна подвешивают зуб в альвеоле и воспринимают жевательное давление по вертикальной оси зуба или под углом к ней, а радиально и тангенциально направленные волокна удерживают зуб при его вращении вокруг продольной оси [10].

Как указывает Л. И. Шугар и соавт. (1980), артериальные сплетения периодонта характеризуются образованием клубочков, извилистым петлеобразным ходом малых артерий. При окклюзионной нагрузке петлеобразный ход сосудов предотвращает быстрое опорожнение сосудов, что уменьшает жевательное давление на кость [19].

Из представленных научных фактов следует, что на различных уровнях морфогистологического строения тканей зубочелюстной системы проявляется общая тенденция организации тканей на основе спиральности в их строение.

В доступной нам научной литературе мы не обнаружили работ по исследованию спиральной симметрии применительно к гистологическому строению и эволюции зубочелюстной системы и в том числе и в структуре эмали.

Общим направлением в изучении развития полости рта и ее органов в фило-онтогенезе у живых организмов, начиная с беспозвоночных животных (высшие черви) и до млекопитающих, и в частности человека, являются особенности их анатомического строения и ряд теоретических обоснований эволюции коронки зубов. Исследователи Кюкенталь (1891) и Резе (1892) предложили так называемую «конкресцентную теорию» или «теорию слияния зубных зачатков», в которой рассматриваются закономерности формирования зубочелюстной системы живых существ. Данную теорию продолжил развивать В. С. Матвеев (1962), который выявил и охарактеризовал структурно-функциональную единицу зуба — одонтомер и обосновал формирование многобугорковых (многокорневых) зубов [20]. При изучении 100 шлифов зубов человека В. Г. Николаев и соавт. (2004) обнаружили в области центральной фиссуры премоляров присутствие общих линий Ретциуса непрерывно проходящие с одного бугра на другой, что, по мнению авторов, предполагает возможность формирования многокорневых зубов в результате их слияния [21]. Изучение Г. Г. Манашевым, А. В. Селифоновой (2004) многокорневых зубов и установление взаимосвязи в особенностях их строения, позволило им сделать предположение, что филогенетическое формирование зубочелюстной системы млекопитающих происходило путем слияния зачатков простых конических зубов с объединением некоторых морфологических образований [22]. Известными также являются тритуберкулярная теория, димерная теория и др. Таким образом, с позиции вышеизложенных фактов продолжает сохранять свою актуальность проблема о закономерностях в организации структурных элементов и формировании зубочелюстной системы человека в процессе эволюции.

Цель исследования

Изучить анатомо-морфологические особенности строения структурных элементов постоянных моляров человека с учетом закономерностей их организации с позиции спиральной биосимметрии.

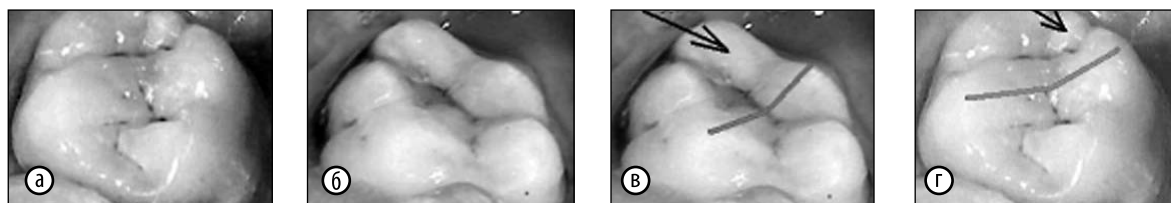


Рис. 4. Сравнительная морфология окклюзионной поверхности моляров верхней и нижней челюстей:

а) окклюзионный рельеф 46 зуба; б) окклюзионный рельеф 16 зуба; в) схема первого моляра нижней челюсти справа (мезио-дистальный вид). Линией обозначено соединение мезиального вестибулярного и язычного дистального бугорков, стрелкой — дистальный бугорок; г) схема первого моляра верхней челюсти справа (мезио-дистальный вид). Линией обозначено соединение дистального вестибулярного и мезиального язычного (небного) бугорков, так называемый, «косой гребешок», стрелкой — дополнительный дистальный бугорок.

Материалы и методы

В основу исследования были положены анализ научных публикаций за последние десятилетия по вопросам анатомо-гистологического строения отдельных элементов зубочелюстной системы, о процессах ее формообразования в фило-онтогенезе, а также результаты комплексного клинико-инструментального и параклинического обследования (биометрия диагностических моделей из супергипса, цифровые фотографии зубов) 58 пациентов в возрасте 17—38 лет.

Результаты и обсуждения

При изучении диагностических моделей и цифровых фотографий анатомической формы боковых зубов и особенностей окклюзионного рельефа, мы предположили, что филогенетическое формирование зубочелюстной системы в виде слияния зачатков простых конических зубов с образованием сложных по своему строению и форме зубов происходило не случайно, а по определенным законам формообразования, которым подчиняется все живые биосистемы природы на Земле. Как и во многих примерах формообразования в живой природе, прослеживается характерное проявление спиральности и в структурообразовании зубов человека и, в частности, в форме окклюзионной поверхности премоляров и моляров. Известный русский ученый-естествоиспытатель конца XIX — начала XX века К. А. Тимирязев (1843—1920) писал в своих трудах, что «...с полным устранением гипотезы, то есть направляющей мысли, наука превратилась бы в нагромождение голых фактов», поэтому, мы, выдвинули предположение, что, возможно, филогенетическое формирование зубочелюстной системы млекопитающих происходило путем спирального слияния зачатков простых конических зубов. А это значит, что морфологические различия в анатомическом строении зубов обеих челюстей, в частности в архитектонике окклюзионной поверхности боковых зубов человека, возникли в процессе функциональной приспособляемости зубочелюстной системы на изменяющийся характер пищи в течение эволюционного развития. К этому выводу мы пришли после пристального изучения диагностических

моделей и цифровых фотографий зубов. По нашей теории дополнительный дистальный бугорок (рис. 4 г) на окклюзионной поверхности первого верхнего моляра является прямым аналогом дистального бугорка (рис. 4 в) на 5-бугорковом первом нижнем моляре, с одной лишь единственной разницей, что дополнительный дистальный бугорок менее выражен, а иногда язычный дистальный бугорок может быть достаточно крупным и «затмевать» своим размером данный бугорок. Соединение мезиального вестибулярного и язычного дистального бугорков на 5-бугорковом нижнем моляре напоминает фигуру «песочных часов» или как описывают в литературе аналогичное слияние треугольных гребешков вестибулярного дистального и язычного мезиального бугорков («косой гребешок») на первом верхнем моляре (рис. 4 а, б, в, г) [23, 24].

Нами отмечено также, что наиболее стабильным по своей форме бугром на молярах верхней челюсти является мезиальный язычный (небный) бугор. Исходя из этого, если взять за точку отсчета середину окклюзионной поверхности моляра и от этой точки провести линию через вершущки всех бугров зуба (слева — по движению часовой стрелки, справа — против часовой стрелки), начиная с наиболее стабильного — мезиального язычного бугорка, то образуется своеобразная спиральная закрутка бугров, которая заканчивается на, так называемом, аномальном бугорке Карабелли расположенного на оральной поверхности мезиального язычного бугра. Выраженность бугорка Карабелли бывает различной.

Так, И. К. Луцкая (2004) приводит данные, что частота встречаемости бугорка Карабелли (более 40%) отмечается у европеоидных популяций; у монголоидов — от 0 до 15,25% и описывает 5 степеней выраженности бугорка Карабелли, которые различаются в баллах следующим образом: 0 — отсутствует; 1 — едва заметное вздутие, которое подчеркивают 1–2 бороздки; 2 — небольшое вздутие с наметившейся при помощи бороздки вершиной; 3 — бугорок приобретает очерченную вершину, канавка глубже и длиннее; 4 — выраженный бугорок с выступающей вершиной, по

уровню ниже основных бугорков; 5 — крупный самостоятельный бугорок, несколько меньше по размерам остальных бугров [25].

Другие авторы описывают данное анатомическое образование, как стилоидный бугорок, известный в одонтологии как «бугорок Карабелли», который по величине и форме может варьировать от едва заметного эмалевого валика до значительно выраженного бугорка. В таких случаях бугорок имеет самостоятельную верхушку и по величине сравним с другими одонтомерами. Встречаются варианты, при которых у бугорка Карабелли имеется корень и собственная полость [23]. Мы определили три основные степени выраженности или развития данного структурного образования на поверхности коронки зуба: I) бугорок не определяется; II) бугорок слабо выражен; III) бугорок сильно выражен. На первых молярах верхней челюсти, наиболее часто можно наблюдать I–II, реже III степень выраженности бугорка Карабелли. На вторых молярах часто бугорок Карабелли не определяется (I степень) или в некоторых случаях можно наблюдать II степень выраженности бугорка. Так, окклюзионная поверхность третьих моляров характеризуется различным количеством бугорков, что соответственно отражается и на анатомической форме коронки. По нашим наблюдениям количество бугорков на окклюзионной поверхности варьировало от 2 до 11. Аномальный бугорок Карабелли часто не определяется как самостоятельное образование, сливаясь с бугорками формирующие спиральную дугу на дистальной поверхности коронки зуба.

Таким образом, следует полагать, что бугорок Карабелли не является аномальным, как это традиционно описывается в научной литературе, а является частью вестибулярно-дистально-язычной дуги образованной мезиальным язычным, мезиальным и дистальным вестибулярными буграми, дистальным промежуточным бугорком и дистальным язычным бугром. Различная степень его выраженности, по нашему мнению, является признаком редукции данного структурного образования, на ряду, например, с наиболее вариативной дистальной частью пятибугоркового

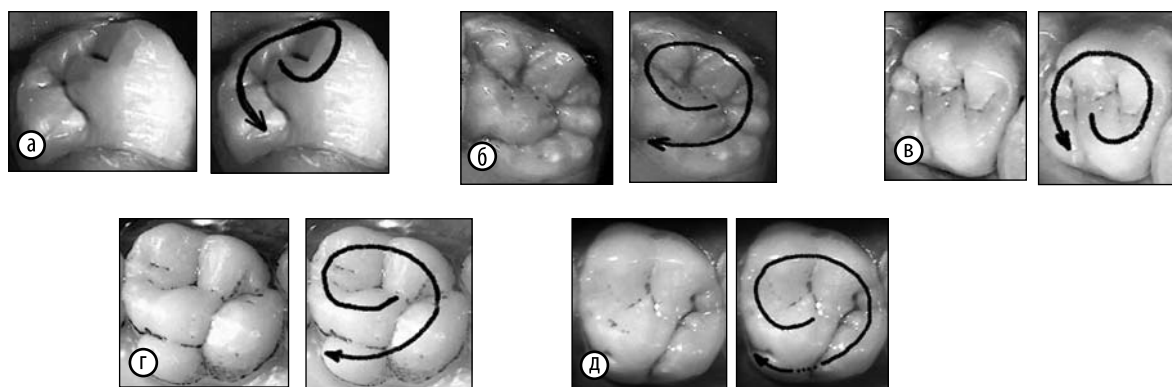


Рис. 5. Второй премоляр нижней челюсти слева со спиральным расположением бугорков против часовой стрелки (а). Моляры верхней челюсти с различной степенью выраженности спирального хода вестибулярно-дистально-язычной дуги (б, в, г, д).

первого постоянного моляра нижней челюсти (гипоконид — вестибулярный дистальный бугорок, гипоконулид — дистальный бугорок и энтоконид — язычный дистальный бугорок), в которой при отсутствии дистального бугорка, в результате редукции, коронка моляра приобретает четырехбугорковую форму (рис. 5).

В своих исследованиях С. В. Петухов (1981) доказывает несостоятельность гипотез об устройстве органов единственно по критерию функциональной приспособленности на примере вопроса о спиральной форме улитки человеческого уха. По мнению автора, оправданно полагать, что образование функционально пригодного органа связано с построением его через использование ограниченного набора основных морфогенетических возможностей [3]. В результате процесса эволюции и естественного отбора природа всегда «ищет кратчайшие пути и выбирает экономные решения». «Закон экономии» проявляется в строении биологических форм макро — и микромира, проявляя удивительное родство и повторение в одних и тех же простых формах, которые в тех или иных комбинациях повторяются в огромном многообразии сложных форм [26].

Резюмируя результаты проведенного исследования, отметим, что наше предположение о принципах структурного и формообразовательного процессов в зубочелюстной системе с позиции спиральной биосимметрии, требует проведения дальнейшего изучения и получение новых достоверных фактов. Однако «теории подобны воздушным шарам, плавающим на поверхности моря, тогда как факты можно уподобить линкорам. Случается, что воздушный шар сталкивается с линкором и линкор тонет.» — (Артур Стэнли Эддингтон).

Выводы

1. На основе анализа литературных данных и результатов собственных исследований определены закономерности проявления спиральной биосимметрии в структурной организации и формообразовании отдельных элементов зубочелюстной системы;
2. Структурная организация на основе спиральной биосимметрии в тканях и органах живых организмов и, в частности зубов как органов зубочелюстной системы человека, позволяют им оптимально выполнять свои функции при минимально возможном расходе ресурсов внешней среды на их формирование;
3. На основании вышеизложенных фактов возможен качественно новый подход к изучению морфологии, физиологии и биомеханики зубочелюстной системы, к особенностям препарирования и прямого моделирования на современном этапе развития реставрационной стоматологии.

Библиография

1. Попов В. Г. Главная симметрия природы. — С.Пб. «АНАТОЛИЯ», 2005, с. 66.
2. Вейль Г. Симметрия. — М. «ЛКИ», 2007, с. 107 — 111.
3. Петухов С. В. Биомеханика, бионика и симметрия. — М.: Изд-во «Наука», 1981. — 240 с.
4. Советский энциклопедический словарь. — М.: «Советская энциклопедия», 1982. — с. 1253.
5. Глазер Р. Очерк основ биомеханики (пер. с нем.). — М.: Изд-во «Мир». — 1988, 129 с.
6. Бегун П. И., Шукейло Ю. А. Биомеханика. — С.-Пб.: Изд-во «Политехника», 2000. — 463 с.
7. Лобашев М. Е., Ватти К. В., Тихомирова М. М. Генетика с основами селекции. — М.: Изд-во «Просвещение». — 1970. — 431 с.
8. Балакшин О. Б. Коды да Винчи — новая роль в естествознании? Неожиданное о золотом сечении: Гармония асимметричных подобий в Природе. — М.: Изд-во «КомКнига». — 2006. — с. 14.
9. <http://www.health-ua.com>. Концепция спиральной структуры сердца: новый этап в лечении сердечной недостаточности.
10. Гаврилов Е. И., Щербаков А. С. Ортопедическая стоматология. — М.: «Медицина». — 1984. — 576 с.
11. Сивовол С. И. Истоки гнатологии. Журнал «Стоматолог» (Харьков). — № 9, 2005.
12. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Биология полости рта. — М.: Изд-во «Медицина», 1991. — с. 94.
13. Галюкова А. В., Харченко О. И. Ультроструктура эмали и дентина зубов собак. Стоматология. — 1983. — Том 62, № 2. — с. 13 — 16.
14. Кудрин И. С. Анатомия органов полости рта. — М.: Изд-во «Медицина». — 1968. — 211 с.
15. Фалин Л. И. Гистология и эмбриология полости рта и зубов. — М.: — 1963. — 219 с.
16. Бранков Г. Основы биомеханики (пер. с болг.). — М.: Изд-во «Мир». — 1981, с. — 232.
17. Лукиных Л. М., Шестопалова Л. В. Пульпит. Клиника, диагностика, лечение. — Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии. — 1999. — с.7.
18. Васильев В. Г. Роль коллагеновых волокон периодонта в передаче жевательного давления на стенку зубной альвеолы. Стоматология. — 1982. — № 4. — с. 19 — 21.
19. Шугар Л., Банцони Й., Рац И., Шаллаи К. Заболевания полости рта. Изд-во академии наук Венгрии. — Будапешт. — 1980. — 385 с.
20. Постолаки А. Вариант техники моделирования прямым методом окклюзионной поверхности боковых зубов. Дент. Арт. — 2007. — № 1. — с. — 73 — 79.
21. Николаев В. Г., Манашев Г. Г., Топал В. И. Микроструктура эмали зубов человека. Материалы XII и XIII Всероссийских науч. практ. конф. и Труды IX съезда Стоматологической Ассоциации России. — М.: — 2004. — с. 77 — 78.
22. Манашев Г. Г., Селифонова А. В. Сравнительная морфология зубов человека. Материалы XII и XIII Всероссийских науч. практ. конф. и Труды IX съезда Стоматологической Ассоциации России. — М.: — 2004. — с. 69 — 70.
23. Дмитриенко С. В., Иванов Л. П., Краюшкин А. И., Пожарницкая М. М. Практическое руководство по моделированию зубов. — М.: — 2001. — с. 105.
24. Ломиашвили Л. М., Аюпова Л. Г. Художественное моделирование и реставрация зубов. — М.: Изд-во «Медицинская книга». — 2004. — с. 86.
25. Луцкая И. К. Практическая стоматология: Справ. пособие. 3-е изд. — Мн.: Белорусская наука, 2001. — с. 127 — 128.
26. Сороко Э. М. Структурная гармония систем. — Мн.: Изд-во «Наука и техника», 1984. — 264 с.