

---

# ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

---

**З. А. Филимонова<sup>1</sup>, А. И. Краюшкин<sup>2</sup>, А. И. Перепелкин<sup>2</sup>, Т. П. Сопит<sup>1</sup>**

Волгоградский государственный медицинский университет,

<sup>1</sup> кафедра математики и информатики;

<sup>2</sup> кафедра анатомии человека

## **ЭСТЕТИКА МАТЕМАТИКИ В АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА (ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ, ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ, БИОСИММЕТРИЯ)**

УДК 51:72.013:611

---

В статье приведены литературные сведения об эстетике ряда математических постулатов, которые отражены в строении тела человека. Анализ приведенных данных позволил сделать заключение о необходимости развития красоты математики в анатомии как одной из перспектив исследований в науке о строении тела человека.

*Ключевые слова: эстетика математики, анатомия человека.*

---

**Z. A. Filimonova, A.I. Krayushkin, A.I. Perepelkin, T.P. Sopot**

## **AESTHETICS OF MATHEMATICS IN HUMAN ANATOMY (GOLDEN SECTION, LOGARITHMIC SPIRAL, BIOSYMMETRY)**

---

The article presents literary information about the aesthetics of a number of mathematical postulates that are reflected in the structure of the human body. The analysis of the data presented made it possible to draw a conclusion about the need to develop the beauty of mathematics in anatomy as one of the prospects for research in the science of the structure of the human body.

*Keywords: aesthetics of mathematics, human anatomy.*

---

Эстетика (от греч. *aisthetikos* – чувствующий, чувственный), философская наука, изучающая сферу эстетического как специфического проявления ценностного отношения между человеком и миром... область художественной деятельности людей... Это – проблема прекрасного [26]. «Красота, художественность в оформлении, организации...» [19].

Иными словами, термин «эстетика» достаточно синонимичен термину «красота». Поэтому не случайно Антонио Дуран в своей книге из серии «Мир математики» [6] подчеркивает, что математика не только состоит из доказательств, «нельзя... забывать о красоте математики» [6, с. 4].

Как хорошо известно, не существует искусства для искусства, а существуют «Руки хирурга – руки художника» [20], «Хирургия в изобразительном искусстве» [4], «Медицина в символах и эмблемах» [5], «Медицина и искусство» [32]. Поэтому для авторов настоящего эссе, имеющих прямое отношение как к математике, так и к

анатомии человека вполне логичен вопрос: чем же проявляет себя в анатомии человека эстетика или красота математики, неоспоримо подчеркнутая А. Дураном [6].

Этот вопрос не только логичен, но и уместен, поскольку автор «Поэзии чисел» [6] раскрывает в своих фолиантах красоту математики во множестве ипостасей – в логической структуре нашего разума, музыке, живописи, даже в гастрономии, оставляя без необходимого анализа красоту математики в анатомии человека [6]. Вместе с тем нормальная анатомия, содержащая в себе в качестве неотъемлемых атрибутов – искусство [7, 8, 23, 30,33] и науку [1, 2, 10, 15, 16, 17, 21, 27, 31], широко использует математические постулаты, позиционирующие красоту математики в нормальной анатомии человека.

Целью обзорного анализа проблемы явилась потребность определения, на наш взгляд, достаточно узкого круга вопросов – какова биологическая целесообразность красоты

математики в анатомии, памятуя о том, что «красота – это совокупность качеств, доставляющих наслаждение взору, слуху, всё красивое, прекрасное» [19, с. 260].

Существенным атрибутом красоты математики в форме и строении тела человека является так называемое «золотое сечение». Уже название этого антропометрического параметра должно иллюстрировать его значимость и определенный биологический смысл в конструктивных соотношениях морфологических элементов тела человека. Хотя, как утверждает А. Дуран, «золотое сечение существует в природе повсеместно» [6, с. 60], а математика лишь «хранилище эстетической ценности, которую можно оценить не органами чувств, а в результате интеллектуального анализа [6, с. 42].

Среди многих замечательных чисел в математике ( $\pi$ ,  $e$ ) одно является особенно интересным: 1, 618033988749890... Это и есть золотое сечение.

Обозначается оно греческой буквой фи ( $\phi$ ) и играет выдающуюся роль не только в математике, обладая удивительными свойствами и неожиданными связями с творениями природы и человека.

Но самым удивительным фактом является связь между золотым сечением и абстрактными идеями красоты и совершенства, которыми так увлечено человечество.

Число (соотношение)  $\phi$  может быть выражено иррациональным числом:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618033988749890\dots$$

Подходящими дробями для записи числа  $\phi$  могут служить отношения последовательных чисел Фибоначчи:

$$\phi = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n}$$

Числа Фибоначчи – бесконечная последовательность чисел, в которой каждое следующее число является суммой двух предыдущих:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610...

Таким образом, число  $\phi$  можно приближенно выразить дробями:

$$\frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \frac{21}{13}, \frac{34}{21}, \frac{55}{34}, \frac{89}{55}, \frac{144}{89}, \frac{233}{144}, \frac{377}{233}, \frac{610}{377} \dots \approx 1.6180339887 \ 498\dots$$

После 13-го числа в последовательности этот результат деления становится постоянным до бесконечности ряда. Именно это постоянное число деления в средние века было названо

Божественной пропорцией, а в наши дни именуется как золотое сечение, золотое среднее или золотая пропорция.

Итак, Золотая пропорция = 1,618:1.

**Тело человека и золотое сечение.** Художники, ученые, модельеры, дизайнеры делают свои расчеты, чертежи или наброски, исходя из соотношения золотого сечения. Они используют мерки с тела человека, сотворенного также по принципу золотого сечения. Леонардо Да Винчи и Ле Корбюзье перед тем как создавать свои шедевры брали параметры человеческого тела, созданного по закону золотого сечения. Самая значимая книга всех современных архитекторов справочник Э. Нойферта «Строительное проектирование» [18] содержит основные расчеты параметров туловища человека, заключающие в себе золотое сечение.

Пропорции различных частей нашего тела составляют число, очень близкое к золотому сечению. Если эти пропорции совпадают с формулой золотого сечения, то внешность или тело человека считается практически идеально сложенными. Принцип расчета золотой меры на теле человека можно изобразить в виде схемы:  $M/m = 1,618$ . То есть, на большую часть приходится примерно 62 %, а на меньшую 38 %.

В качестве одного из примеров золотого сечения в строении тела человека можно привести следующее: если принять центром человеческого тела точку пупочного кольца, а расстояние между стопой человека зрелого возраста и точкой пупочного кольца за единицу измерения, то рост человека эквивалентен числу 1,618, так называемый «Витрувианский человек» [21, с. 123].

Кроме этого, есть и еще несколько основных золотых пропорций тела (рис. 1): соотношение расстояния от кончиков пальцев до запястья и от запястья до локтя равно 1:1,618; соотношение расстояния от уровня плеча до наиболее высокой точки головы и высота головы равно 1:1,618; соотношение расстояния от точки пупочного кольца до головы и расстояния от уровня плеча до наиболее высокой точки головы равно 1:1,618 и т. д.

Золотое сечение как математический критерий совершенной красоты проявляет себя и в чертах лица человека. В строении черт лица [30] также есть множество примеров, приближающихся по значению к формуле золотого сечения. Однако прецизионные соответствия золотому сечению, по мнению ученых и людей искусства, художников и скульпторов, существуют только у людей с «совершенной красотой» [16, 30, 32, 33].

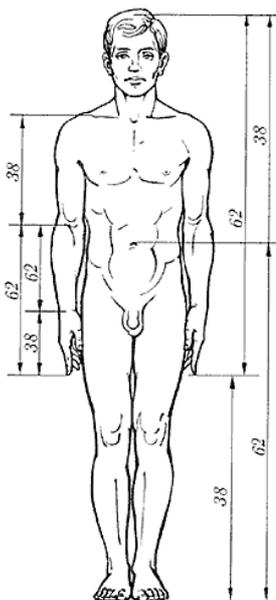


Рис. 1. Соотношение частей тела человека

Предположительно биологический смысл описанных явлений можно интерпретировать психологией зрительного восприятия. Авторы, обсуждающие подобные вопросы, считают, что пропорции любых структур близких к канону золотого сечения психологически предпочтительнее, приятнее, красивее для восприятия. Это форматы книг, окон, проездных талонов и ряда внешних частей тела человека [16, 21, 30, 32, 33].

**Кисть человека** (рис. 2). Сумма двух первых фаланг пальца в соотношении со всей длиной пальца дает число золотого сечения (за исключением большого пальца).

Кроме того, соотношение между средним пальцем и мизинцем также равно числу золотого сечения; 8 пальцев (за исключением больших) «созданы» по принципу золотого сечения.

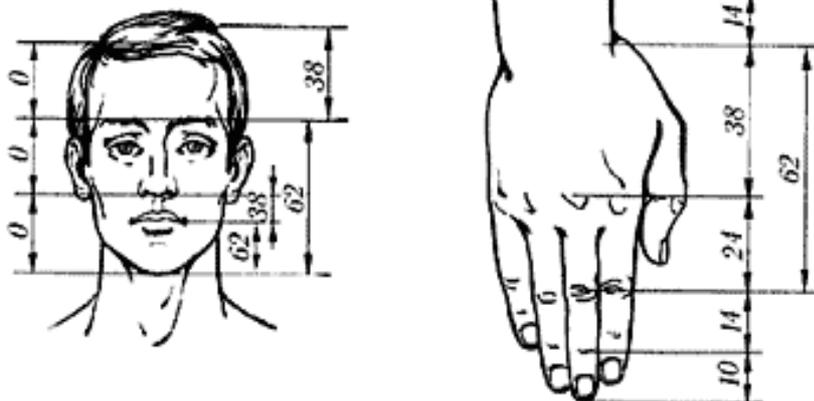


Рис. 2. Лицо и кисть человека с соотношением их элементов

Возможно, мозг человека так и «запрограммирован», чтобы везде «искать» баланс или «пытаться» создать его. Подобное означает, что о красоте тела мы судим на основании того, насколько оно отличается или не отличается от идеально «сложенного» тела, и эти идеальные пропорции математически описывает «золотое сечение».

Еще одну любопытную параллель между числами Фибоначчи и золотым сечением позволяет провести так называемый «золотой прямо-

угольник»: его стороны соотносятся в пропорции 1,618:1. Например, возьмем два последовательных члена ряда Фибоначчи – 8 и 13 – и построим прямоугольник со следующими параметрами: ширина = 8, длина = 13. А затем разобьем большой прямоугольник на меньшие. Обязательное условие: длины сторон прямоугольников должны соответствовать числам Фибоначчи. То есть длина стороны большего прямоугольника должна быть равной сумме сторон двух меньших прямоугольников (рис. 3).

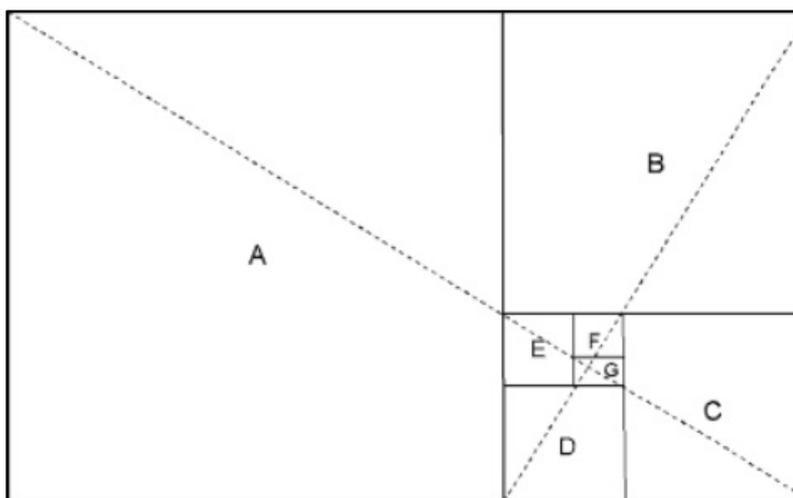


Рис. 3.

Сказанное выполнено на этом рисунке (для удобства фигуры подписаны латинскими буквами).

Строить прямоугольники можно и в обратном порядке. То есть начать построение с квадратов со стороной 1, к которым, руководствуясь указанным выше принципом, достраиваются фигуры со сторонами, равными числам Фибо-

начи. Теоретически продолжать так можно бесконечно долго – ведь и ряд Фибоначчи формально бесконечен.

Если соединить плавной линией углы полученных на рисунке прямоугольников, получим логарифмическую спираль.

Вернее, ее частный случай – спираль Фибоначчи (рис. 4).

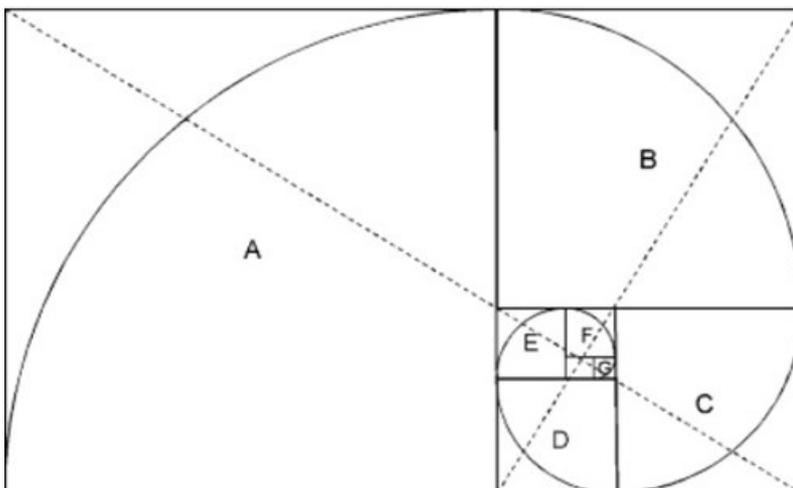


Рис. 4.

Она характеризуется, в частности, тем, что не имеет границ и не изменяет формы при изменении размера. Полюс спирали лежит на пересечении диагоналей начального прямоугольника и первого отрезаемого вертикального. Причем диагонали всех последующих уменьшающихся золотых прямоугольников лежат на этих диагоналях.

Еще одним важным свойством спирали является равноугльность: если провести прямую линию от центра спирали к любой другой точке, углы пересечений с кривой всегда будут одинаковыми. Поэтому, если мы хотим наблюдать точку под постоянным углом, мы должны дви-

гаться вокруг нее по траектории, которая является логарифмической спиралью.

**Английский дизайнер и эстетик Уильям Чарлтон констатировал, что люди считают спиралевидные формы приятными на вид и используют их вот уже тысячелетия, объяснив это так:** «Нам приятен вид спирали, потому что визуально мы с легкостью можем рассматривать ее» [34]. Подобная спираль часто встречается в природе. Раковины моллюсков – один из самых ярких примеров. Спираль ДНК подчиняется правилу золотого сечения – соответствующую закономерность можно усмотреть в интервалах ее изгибов.

Такие удивительные «совпадения», по-видимому, не могут быть случайными, не «будоражить» умы учёных и не порождать предположения об определенном едином алгоритме, которому подчиняются все явления в жизни Вселенной.

Спиралевидный ход улитки органа слуха человека (соотношение статических витков имеет место в рамках золотого сечения), помимо эстетичности (хотя в отличие от внешних форм тела, она недоступна органу зрения), предположительно можно объяснить необходимостью в ограниченном пространстве внутреннего уха поместить достаточно протяженный лентовидный кортиева орган с его 15–25 тысячами волосковых клеток [28]. В функциональной морфологии органа слуха и равновесия, по мнению учёных [24, 28], можно обозначить значительный ряд нерешенных проблем (начиная с анатомии наружного уха), касающихся предназначения многих морфофункциональных фактов.

Важным каноном математической красоты тела человека является биосимметрия, которая представляется наиболее универсальной, так как касается и соматологии и спланхнологии [21, 22]. В ограниченном очерке обзора литературы по достаточно пространной проблеме представляется возможным привести лишь отдельные примеры эстетики математических форм в конструктивных решениях организации тела человека с возможной интерпретацией их целесообразности. В наиболее общем ракурсе можно сказать, цитируя Г. Вейля «симметрия – в широком или узком смысле в зависимости от того, как вы определите значение этого понятия, – является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство» [21, с. 6].

Так, С. В. Петухов в фундаментальной монографии [20] приводит многочисленные примеры зеркальной, вращательной, трансляционной, спиральной симметрий в биологических телах.

Так, зеркальная симметрия конечностей интерпретируется не только с позиций необходимости устойчивости тел в условиях гравитации, автор [20] предоставляет более сложный аналитический аспект: «... трехчленные блоки ноги и пальца руки в распрямленном состоянии просто конформно симметричны друг другу, а в таком согнутом состоянии... конформно симметричны с точностью до зеркального отображения третьего звена относительно оси второго звена» [21, с. 92]. Важность конформной симметрии имеет психофизиологическую целесообразность также «... в структуризации пространства зрительного восприятия» [21, с. 82].

### Пентасимметрия.

Пентасимметричное устройство характерно для многих биологических тел, включая человека. Считается, что у мелких организмов пятерная ось является инструментом выживания, «страховкой» против окаменелости, кристаллизации. Древний зодчий Витрувий использовал многочисленные попытки проиллюстрировать биологический смысл пентасимметрии в строении тела человека, вписывая его в окружность с центральной точкой в области пупочного кольца. Однако в разные возрастные периоды этот центр «мигрирует», располагаясь в периоде зрелого возраста в области гениталий. Впрочем, отсутствует ответ о целесообразности подобного явления, в частности для «обеспечения биологического воспроизводства» [21, с. 123].

Авторы отмечают и другие пентаурфные особенности анатомии человека в позе «... распластанного тела с раздвинутыми на 180° руками и разведенными на 90° ногами» [21, с. 123], когда, например, точки пересечения определенных прямых линий, соединяющих пять конечных точек, соответствуют локализации плечевых суставов. Суть этого явления в литературе интерпретируется более чем предположительно, связывая его с созданием (через проведение совокупности прямых и точек пересечения) сетей Мебиуса.

С. В. Петухов указывает: «Мы полагаем, что определенные типы сетей Мебиуса (или аналогичных им конформных сетей) могут участвовать в алгоритмах построения биотелесных форм и определять их особенности» [21, с. 123]. Так, или иначе, этот «человек Витрувия» является ныне эмблемой Международной федерации по автоматическому контролю – ИФАК, а также ряда международных научных конгрессов» [21, с. 123], а пентаграмма – пятиконечная звезда «... у древних греков почиталась символом здоровья» [21, с. 16].

**Спиральная симметрия.** Этот морфологический феномен тела человека достаточно распространен, начиная со спирального цитоскелета клетки организма из спиральных микротрубочек и до спиралевидного расположения макроструктур организма [2, 21 с. 14, 31].

В скелете человека достаточно демонстративен рассматриваемый вид симметрии в позвоночном столбе. «... позвоночный столб является сегментированной спиралью с мощным совершенным аппаратом компенсации действующих сил механической энергии, включающим в себя и самый эффективный, меняющийся вектор действия компрессионных сил на торсионные [17, с. 7].

Скелетные мышцы в совокупности ориентированы на формирование спиральной сим-

метрии. «Выявлено спиралевидное расположение скелетной мускулатуры, которое в единстве с пропорциональной соразмерностью частей тела является морфологической основой моторной одарённости человека» [31, с. 6]. Исследователи находят в указанной закономерности ориентации исчерченных мышц не только биологическую целесообразность, но и прагматическую значимость. «Закономерности спиралевидного расположения скелетной мускулатуры и пропорций тела могут быть использованы в спортивном отборе, а также в робототехнике, бионике» [31, с. 7]. Биологический смысл спиральной симметрии активной части опорно-двигательного аппарата представляется в том, что «... спиралевидное строение скелетной мускулатуры наиболее оптимально для обеспечения разнообразных движений и осуществления адаптационной жизнестойкости человека в условиях гравитации» [31, с. 34].

Важное приспособительное значение спирального хода мышц подчёркивают С. И. Лебедин и П. Я. Герке: «Если будут сокращаться наружная косая мышца с одной стороны и одновременно внутренняя косая на противоположной, ... то они проявят совместное действие. Получающаяся мышечная петля идёт от тазовой кости слева к правой реберной дуге. Эта спиральная линия может быть продолжена на спину в виде мышц, идущих от поперечных отростков вверх к остистым. Одновременное сокращение всех позвонков этой мышечной петли вызывает вращение туловища» [12, с. 124].

Актуальна, в аспекте физиологической целесообразности, математическая спиральная симметрия в структурах сердечно-сосудистой системы. Особую значимость исследователи подчёркивают спиралевидно направляющий рельеф внутренней стенки левого желудочка сердца. Ряд структур (мясистые трабекулы, створки митрального клапана, сухожильные хорды) «... закручивают поток крови из левого предсердия и тем самым снижают сопротивление притоку крови в желудочке» [29, с. 34]. Миокард конструктивно также образует спираль. Этот слой стенки сердца рассматривается «... как свернутый спиралеобразный мышечный тяж...» [14, с. 128]. Закрученный по часовой стрелке поток крови устремляется в аорту, образующую спиралевидный ход вокруг левого бронха (этот ход способствует преодолению периферического сопротивления крови) [25, с. 320, 422].

В артериях среднего и мелкого калибра гладкие миоциты средней оболочки сосудов сохраняют ход по спирали. Статья В. В. Куприянова с соавт., отражая сказанное, носит и соответствующее название «Биомеханика спирального рас-

положения мышечных элементов сосудов и механизм её регуляции при гемодинамике» [11, с. 27]. «Благодаря спиральному расположению мышечных элементов и волокнистых структур движения крови в артериях уклоняется от прямолинейного и становится турбулентным [13, с. 232].

Наличие феномена спиральной симметрии в ряде функциональных систем, недоступной непосредственному восприятию *ad oculus*, побуждает к смещению смыслового акцента от эстетичности математических постулатов к биологической целесообразности морфологических факторов (выявленных математически).

В заключение обзора красоты математических констант, коррелирующих с закономерностями формы и строения тела человека, необходимо отметить следующее.

Попытки обсудить проблему высветили множество нерешенных вопросов. Может ли быть красота математических параметров тела человека без её биологической целесообразности? Нуждается ли анатомия человека в красоте математических формул, отражающих конструкцию тела? Какова мера универсальности красоты математики в анатомии? Способствует ли изучение эстетичности математических параметров в строении тела человека прогрессу анатомической науки?

Вместе с тем декларируемая в статье позиция наличия красоты математических атрибутов в строении человеческого организма должна настраивать исследователей на смещение акцентов с «детализации описания анатомических фактов» на методологию анатомии. Ибо, как указывал великий П. Ф. Лесгафт, дальнейший прогресс нашей науки в обобщении и философском осмыслении сведений [13]. «Без философии предмета нет науки, нет выяснения связи между формой и отправлением» [13, с. 1].

Нам не оставляют сомнения факты эстетичности математических категорий, отражающих конструкцию человеческого тела, в качестве побудительных мотивов для изучения и разработки методологических принципов изучения анатомии, которые были приведены в систему и в современном виде впервые сформулированы з. д. н., профессором С. Н. Касаткиным [10, с. 27–43]. В этом, прежде всего, и кроются перспективы научных исследований в анатомии человека [8].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авторские разработки в решении морфологических вопросов на кафедре анатомии человека ВолгГМУ / А. И. Краюшкин [и др.]; под ред. д. п. н., проф. В. Б. Мандрикова. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2017. – 48 с.

2. *Александр Р.* Биомеханика / Р. Александр. – М.: Мир, 1970. – 340 с.
3. *Анатомические сюжеты в художественном творчестве: учеб. пособие / А. И. Краюшкин [и др.].* – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2016. – 60 с.
4. *Воробьев, А. А.* Хирургия в изобразительном искусстве / А. А. Воробьев, А. И. Петрова. – Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005. – 352 с.
5. *Грибанов Э. Д.* Медицина в символах и эмблемах / Э. Д. Грибанов. – М.: Медицина, 1990. – 208 с.
6. *Дуран А.* Поэзия чисел. Прекрасное и математика: пер. с исп. / А. Дуран // Мир математики: в 40 т. – М.: Де Агостини, 2014. – Т. 27. – 160 с.
7. *Дюринг М.* Энциклопедия анатомии. Музей Ла Спекола, Флоренция: пер. с англ. И. Максимова / Моника дон Дюринг, Марта Паггеси. – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 190 с.
8. *Краюшкин, А. И.* Методология и перспективы научных исследований в анатомии человека: учебное пособие / А. И. Краюшкин, А. И. Перепелкин, Е. В. Горелик. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2016. – 48 с.
9. *Краюшкин, А. И.* Страницы истории (кафедры анатомии человека ВолГМУ–80): монография / А. И. Краюшкин, Л. И. Александрова, А. И. Перепелкин; под ред. д. п. н., проф. В. Б. Мандрикова. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2015.–172 с.
10. *Краюшкин, А. И.* Функциональная анатомия лимфатического узла с аспектами медицины, основанной на доказательствах / А. И. Краюшкин, М. Ю. Капитонова, Л. И. Александрова // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2010. – № 3 (35). – С. 3–7.
11. *Куприянов, В. В.* Биомеханика спирального расположения мышечных элементов сосудов и механизм её регуляции при гемодинамике / В. В. Куприянов, В. Ф. Ананич // Архив анат., гистол. и эмбриол., 1988. – Т. 95. – С. 27–35.
12. *Лебедкин, С. И.* Основы теоретической анатомии человека / С. И. Лебедкин, П. Я. Герке. – Рига: Изд-во АН Латвийской ССР, 1963. – 356 с.
13. *Лесгафт П. Ф.* Основы теоретической анатомии. Ч. 1. / П. Ф. Лесгафт. – СПб.: Типография И. Н. Скороходова, 1892. – 337 с.
14. *Михайлов С. С.* Клиническая анатомия сердца / С. С. Михайлов. – М.: Медицина, 1987. – С. 128.
15. *Монотематический сборник лекций учёных ВолГМУ. Сердце / Под ред. акад. РАН В. И. Петрова.* – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2016. – 288 с.
16. *Мулдашев Э. Р.* От кого мы произошли? 2-е изд. / Э. Р. Мулдашев. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2011. – 480 с.
17. *Нечаев В. И.* Локомоторная динамика и морфология позвоночного столба человека (теория и практика) / В. И. Нечаев. – Смоленск: Смоленское областное книжное издательство «Смядынь», 2004. – 72 с.
18. *Нойферт Э.* Строительное проектирование. 38-е изд., перераб. и доп. / Э. Нойферт. – М: Архитектура, 2009. – 560 с.
19. *Ожегов С. И.* Словарь русского языка. 17-е изд., стереотип / С. И. Ожегов; под ред. чл.-корр. АН СССР Н. Ю. Шведовой. – М.: Рус. яз., 1985. – 798 с.
20. *Петров В. П.* Руки хирурга – руки художника / В. П. Петров. – М.: – 2005. – 113 с.
21. *Петухов С. В.* Биомеханика, бионика и симметрия / С. В. Петухов. – М.: Наука, 1981. – 240 с.
22. *Петухов С. В.* Циклические группы нелинейных преобразований в морфологии и концепция циклогенеза / С. В. Петухов // Архив анат., гистол. и эмбриол.. – 1986. – Т. 91, № 12. – С. 5–10.
23. *Пикалов, А. С.* анатомия человека в стихах и схемах: учебное пособие / А. С. Пикалов, М. А. Пикалов; под ред. д. м. н. проф. А. И. Краюшкина. – Волгоград: Изд – во ВолГМУ, 2016. – 60 с.
24. *Плужников, М. С.* Среди запахов и звуков / М. С. Плужников, С. В. Рязанцев. – М.: Мол. гвардия, 1991. – 270 с.
25. *Сапин, М. Р.* Карманный атлас анатомии человека / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк. – М., Элесста: АПП «Джангар», 1999. – С. 320, 422.
26. *Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А. И. Прохоров.* 2-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – С. 1553.
27. *Сперанский В. С.* Избранные лекции по анатомии / В. С. Сперанский. – Саратов: Саратовский медицинский институт, 1993. – 422 с.
28. *Стукова О. В.* Современные представления о функциональной морфологии улитки органа слуха / О. В. Стукова // Архив анат., гист. и эмбриол. – 1988. – Т. 94, № 1. – С. 90–97.
29. *Топография рельефа внутренней поверхности стенки левого желудочка сердца в фазе диастолы / Ф. Г. Углов [и др.] // Архив анат., гистол. и эмбриол. – 1984. – Т. 87, № 9. – С. 33–46.*
30. *Хлыбов, В. С.* Анатомия лица в мире эстетической и пластической хирургии: учеб. пособие / В. С. Хлыбов, А. И. Краюшкин, М. А. Пикалов. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2012. – 80 с.
31. *Шапоренко П. Ф.* Закономерности пропорционального формообразования частей тела человека в постнатальном онтогенезе (анатомо-макрорфометрическое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук / П. Ф. Шапоренко / Винницкий ордена «Знак Почета» ин-т им. Н. И. Пирогова. – Новосибирск, 1990. – 36 с.
32. *Яровинский М. Я.* Медицина и искусство. Медицинская помощь. – 2004. – № 1. – С. 50–54.
33. *Barcsay J.* Anatomie fur kunstler. Corvina / J. Barcsay. – Budapest. Printed in Hungary, 1960. – 315 s.
34. *William. Ch.* Aesthetics: An Introduction, Hutchinson University Library / Ch. William. – London. – С. 135.