

***Сорокина Анастасия Андреевна***

студентка

ГБОУ СПО «Орехово-Зуевский промышленно-  
экономический колледж им. С. Морозова»

г. Орехово-Зуево, Московская область

Научный руководитель

***Аносова Юлия Сергеевна***

преподаватель

ГБОУ СПО «Орехово-Зуевский промышленно-  
экономический колледж им. С. Морозова»

г. Орехово-Зуево, Московская область

***Аносов Юрий Валентинович***

канд. техн. наук, доцент

ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-  
технологический университет»

г. Орехово-Зуево, Московская область

*DOI 10.21661/r-541096*

## **ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ**

***Аннотация:** в статье рассматривается понятие золотого сечения, числа Фибоначчи и их присутствие в природе, архитектуре, музыке и живописи.*

***Ключевые слова:** пропорция, отношение золотой пропорции, золотое сечение, ряд Фибоначчи.*

Жизнь оказывается безумно красивой, когда начинаешь её замечать. Однако далеко не всегда мы видим красивое везде и во всём. Человеку свойственно по-разному относиться к окружающим его предметам: несоразмерность воспринимается негативно, а предметы, которым свойственна пропорциональность, привлекают наше внимание и вызывают положительные эмоции.

Ещё с древних времён люди пытались найти «формулу красоты», которая объединяла бы прекрасное в различных объектах. В результате исследователи

пришли к выводу, что для соединения двух частей с третьей необходима особая пропорция, позволяющая наиболее «красиво» объединить части в одно целое. В этом и заключается гармоничность объектов. И такая пропорция была найдена. Она обладает наиболее отчётливыми признаками гармонии и эстетики. Этой пропорцией является так называемое «Золотое сечение».

Золотое сечение – это деление отрезка на две неравные части, осуществляемое таким образом, что отношение большей части к меньшей равно отношению целого к большей части. Отношение золотой пропорции приблизительно равно 1,618.

Осознав принципы золотого сечения, мы сможем увидеть целесообразность и красоту как в природе, так и в творениях человека.

Деление отрезка в отношении золотого сечения показано на рисунке 1.

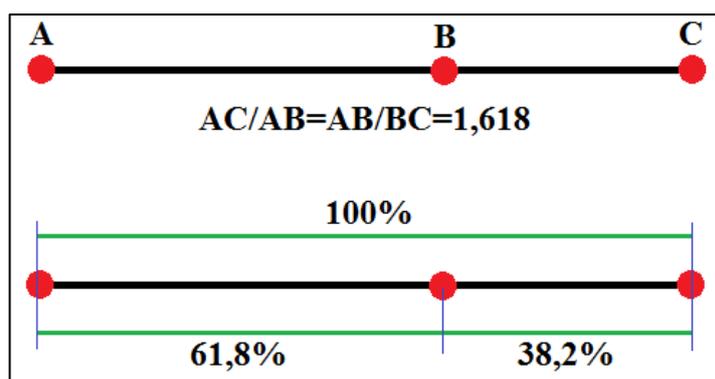


Рис. 1. Золотое сечение

С историей золотого сечения связан ряд чисел Леонардо Фибоначчи. Поясняя одну из задач (задачу о кроликах), которую он описал в своей книге, Фибоначчи выстроил следующий ряд чисел: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 и т.д. Особенностью данного ряда является то, что каждое последующее число (начиная с третьего) вычисляется как сумма двух предыдущих чисел. У этого ряда имеется много интересных свойств. Рассмотрим некоторые из них.

Если поделить каждое число этого ряда на предыдущее, то полученный результат всё больше и больше будет стремиться к числу 1,618, т.е. полученные отношения будут колебаться около постоянной величины и постепенно приближаться к ней.

Если же поделить друг на друга числа этого ряда, расположенные не рядом, а через одно число, то их отношение стремится к квадрату золотого сечения.

Применение золотой пропорции многогранно. Золотая пропорция изначально присутствует в окружающем нас мире и используется в архитектуре, музыке, живописи, во всём, что содержит в себе гармонию, красоту и прочность.

Яркий пример золотого сечения в архитектуре – это Парфенон. Пропорция золотого сечения в Парфеноне встречается неоднократно. Например:

- протяжённость холма перед Парфеноном, длины храма Афины и участка Акрополя находятся в отношении золотой пропорции;
- ширина Парфенона оценена в 100 греческих футов, высота 61,8;
- высота трёх ступеней основания и колонны 38,2;
- высота перекрытия и фронтона 23,6 футов.

Все перечисленные размеры образуют ряд золотой пропорции (см. рис. 2).



Рис. 2. Парфенон

Если выбрать подходящие объекты природы и произвести у них измерения, то мы также, практически наверняка, получим отношение золотой пропорции. Например, если рассмотреть расположение листьев на растениях, можно заметить, что между каждыми двумя парами листьев третья расположена в месте золотого сечения. У многих животных и насекомых соотношение размеров грудной и брюшной части тела соотносится в отношении золотой пропорции. Даже у обычной ящерицы соотношение длины хвоста и длины тела находится в золотой пропорции (рис. 3).

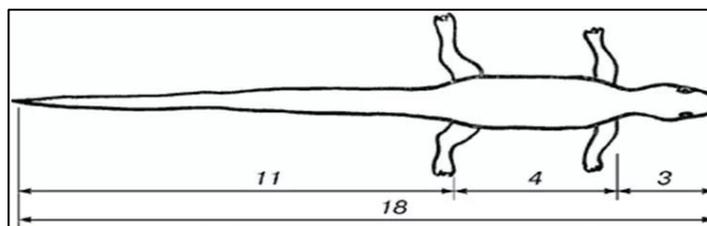


Рис. 3. Золотое сечение в теле ящерицы

Еще одним проявлением золотой пропорции является так называемая «Логарифмическая спираль» (рис. 4).

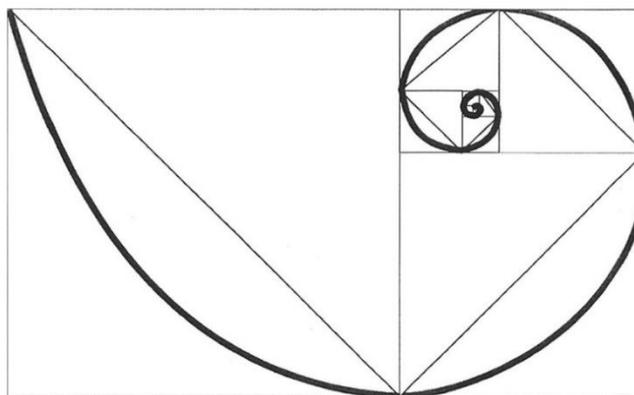


Рис. 4. Логарифмическая спираль

Для логарифмической спирали также характерно отношение золотого сечения. Именно по данной спирали закручиваются циклоны и антициклоны, рукава галактик, происходит рост тканей в стволах деревьев, закручиваются усики растений, располагаются семечки в подсолнухе и т.д. (рис. 5).



Рис. 5. Логарифмическая спираль в окружающем мире

Принцип золотого сечения широко используется и в искусстве (живопись, музыка и т.д.). Например, в картине И.И. Шишкина «Корабельная роща» основой золотой пропорции является сосна (рис. 6).

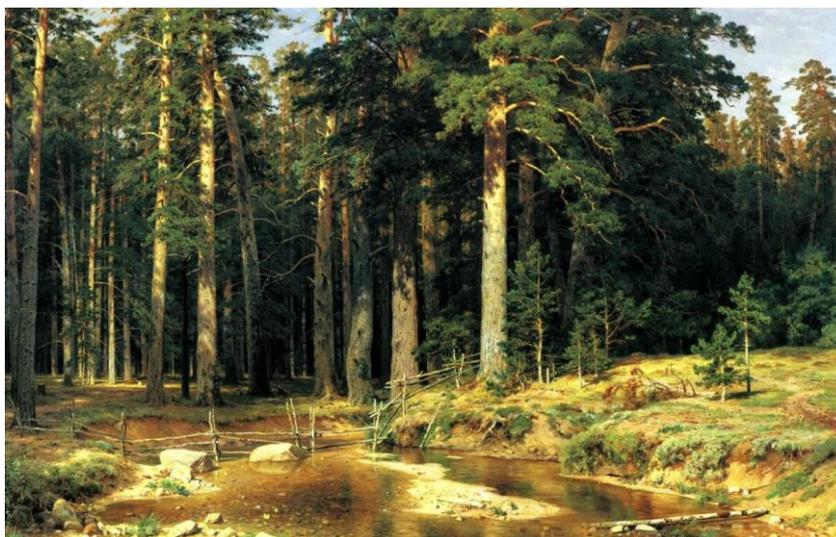


Рис. 6. И.И. Шишкин «Корабельная роща»

Сосна, стоящая на первом плане, делит картину в соотношении золотого сечения по горизонтали. При этом, справа от «знаковой сосны» изображен пригорок, который делит картину золотым сечением по вертикали. А слева от «знаковой сосны» находится множество сосен меньшего размера, которые продолжают деление левой части картины (во всё большем уменьшении) также в соответствии с принципом золотого сечения по горизонтали. Наличие в данной картине И.И. Шишкина вертикальных и горизонтальных делений золотым сечением придаёт ей полную гармоничность и выводит ее в разряд мировых шедевров живописи.

Как было отмечено выше, принцип золотого сечения используется и в музыке. Влияние музыки бывает разным: позитивным, нейтральным, негативным. Это зависит от законов золотого сечения. Так, в произведениях гениального Моцарта, Баха, Шопена и других известных композиторов – кульминация располагается не в центральной части произведения, а несколько смещена к его окончанию. Обычно, такое смещение составляет отношение начальной и последующей частей произведения как 62:38. Это практически точная точка золотой пропорции.

Самые близкие к золотой пропорции произведения – это произведения таких классиков, как: Иоганн Себастьян Бах, Пётр Ильич Чайковский, Людвиг ван Бетховен.

Остаётся только удивляться, каким седьмым чувством могли это почувствовать гениальные композиторы, не являющиеся математиками. Это остаётся загадкой.

В заключении данной работы очень хотелось бы уделить внимание человеческому телу.

Человек – это наиболее совершенное творение природы. Человеческое тело во все времена считалось высшим и достойнейшим объектом золотой пропорции. Всё тело человека в целом и каждый отдельный его член связаны математически строгой системой пропорциональных отношений (рис. 7).

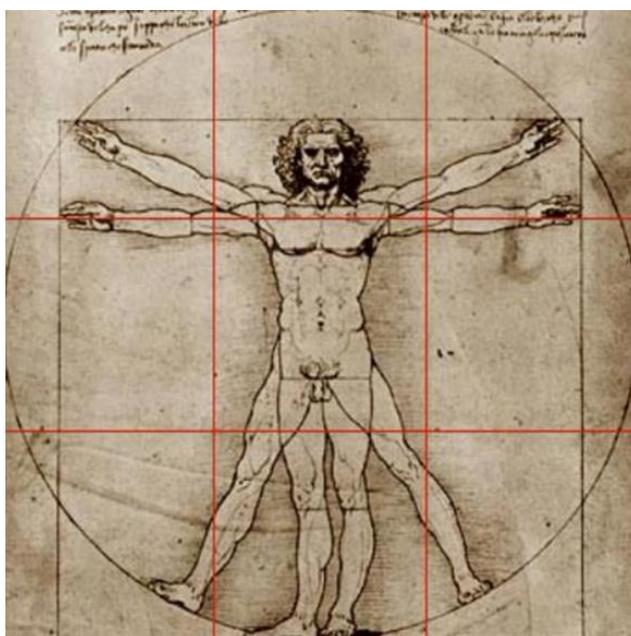


Рис. 7. Пропорции человеческого тела Леонардо да Винчи

Для начала рассмотрим внутренние особенности человека.

Начнём с самого главного – ДНК (молекула Дезоксирибонуклеиновой кислоты). Молекула ДНК закручена двойной спиралью. Длина каждой из спиралей составляет 34 ангстрема, ширина – 21. Это числа Фибоначчи. Отношение длины и ширины ДНК равно 1,618.

Лёгкие человека. Длины бронхов человека имеют асимметричность. Они состоят из двух дыхательных путей: левый, который длиннее, правый, который короче. Соотношение длин коротких и длинных бронхов соответствует золотому сечению.

Во внутреннем ухе человека имеется орган улитка. Структура улитки имеет форму логарифмической спирали.

В состав крови человека входит большое количество клеток различного назначения (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, и т.д.). Как оказалось, они также содержатся в пропорции 62:32:6. Отношение числа эритроцитов к двум остальным телам крови равно золотой пропорции.

Даже такой показатель, как уровень артериального давления, также подчиняется принципу золотой пропорции. Давление крови изменяется в процессе работы сердца. Обычно (в норме) во время сжатия желудочков сердца кровяное давление достигает величины 115–125 мм рт. ст. В момент же расслабления сердечной мышцы – давление уменьшается до 70–80 мм рт. ст. В результате отношение максимального давления к минимальному оказывается очень близким к золотой пропорции.

Теперь рассмотрим внешние особенности человеческого тела.

Самый простой вид проявления золотого сечения в человеческом теле заключается в том, что всё тело должно делиться в золотом отношении в области пупка. (Смотри выше. Рис. 7. Пропорции человеческого тела Леонардо да Винчи.)

Гораздо интереснее рассмотреть пропорциональные соотношения, проявляющиеся в деталях человеческого лица.

Высота лица относится к вертикальному расстоянию между дугами бровей и нижней частью подбородка, как расстояние между нижней частью носа и нижней частью подбородка относится к расстоянию между углами губ и нижней частью подбородка. Это отношение равно золотой пропорции. Кроме того, расположение частей лица человека подчиняется закону логарифмической спирали. Это хорошо показано на рисунке 8.

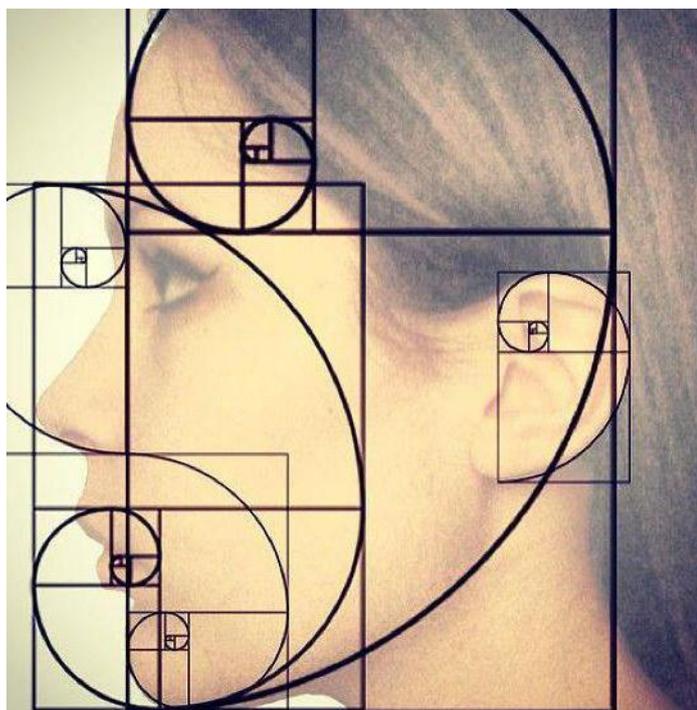


Рис. 8. Логарифмическая спираль в чертах лица человека

Далее рассмотрим соотношение среднего роста человека к средней высоте линии его талии и остальные основные пропорции человеческого тела. Считается, что данные соотношения являются основным критерием гармонии человеческого тела (рис. 9).

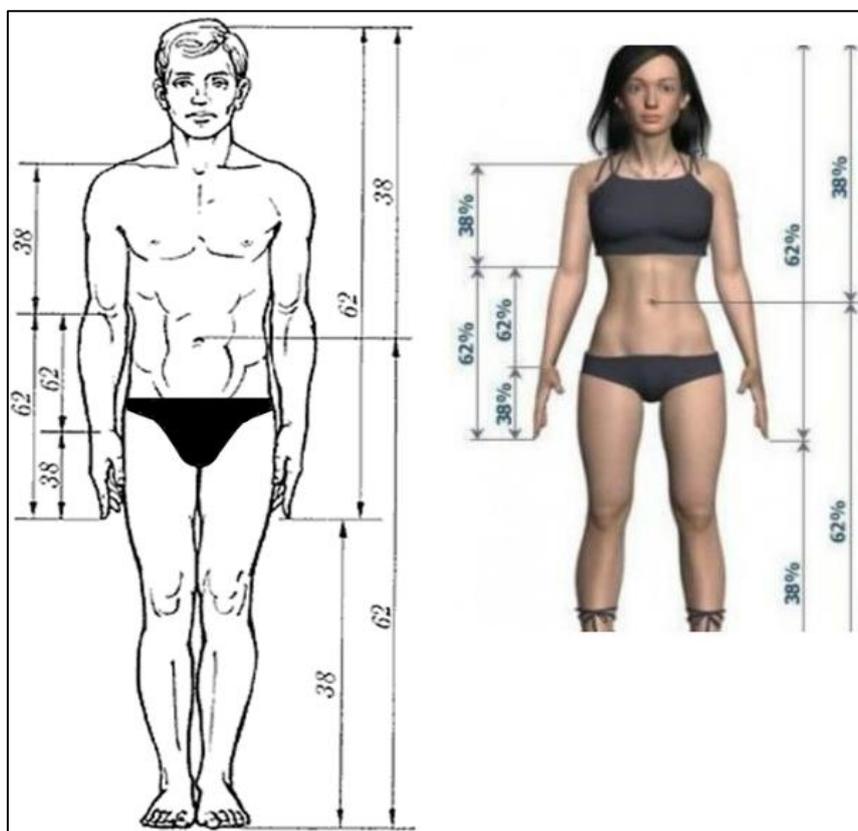


Рис. 9. Основные пропорции человеческого тела

Остальные части человеческого тела также состоят в соотношении золотого сечения. Например,

Пальцы человека состоят из трёх фаланг. Сумма двух первых фаланг пальца в соотношении со всей длиной пальца дает число золотого сечения. Это справедливо для всех пальцев, кроме «большого».

Дополнительно можно отметить, что:

- на руках и ногах у человека по пять пальцев;
- рука вместе с пальцами состоит из восьми частей;
- у человека 12 пар ребер;
- у ребёнка 20 молочных зубов;
- позвоночник состоит из 34 позвонков;
- у взрослого человека 34 зуба и т.д.

Все эти числа входят в ряд Фибоначчи.

Даже делая просто шаг, человек приводит в движение 144 мышцы на позвоночном столбе. Это ещё одно из чисел Фибоначчи.

На этом – спасибо за внимание.

### ***Список литературы***

1. Аракелян Г.Б. Математика и история золотого сечения. – М.: Логос, 2014, 404 с. – ISBN 978–5–98704–663–0.
2. Бендукидзе А.Д. Золотое сечение // Квант. – 1973. – №8.
3. Васютинский Н.А. Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 238 с.
4. Власов В.Г. Золотое сечение, или Божественная пропорция / В.Г. Власов // Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства: в 10 т. Т.3. – СПб.: Азбука-Классика, 2005. – С. 725–732.
5. Власов В.Г. Приемы гармонизации пространства в классической архитектуре / В.Г. Власов // Искусство России в пространстве Евразии. Т.3: Классическое искусствоведение и «русский мир». – СПб.: Дмитрий Буланин, 2012. – С. 156–192.
6. Тимердинг Г.Е. Золотое сечение. – СПб., 1924.

7. Мазель Л.А. Опыт исследования золотого сечения в музыкальных построениях в свете общего анализа форм // Музыкальное образование. – 1930. – №2. – С. 24–33.

8. Сабанеев Л.Л. Этюды Шопена в освещении закона золотого сечения. Опыт позитивного обоснования законов формы // Искусство. – 1925. – №2. – С. 132–145; 1927. – №2–3. – С. 32–56.

9. Шмигевский Н.В. Формула совершенства // Страна знаний. – 2010. – №4. – С. 2–7.