

“PROPORȚIA” - MODALITATE DE ATINGEREA ARMONIEI ÎN COMPOZIȚIA ARHITECTURALĂ

Autor: Svetlana Oleinic
Conducător științific: dr. conf. Tamara Nesterov

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: "Proportion" is one of the most important mean of achieving harmony in the architectural design as well as dimensional relationship of elements of geometric form are the basis for construction of any three-dimensional composition. "Golden Section"- the ratio of numerical values in mathematics and art

Cuvinte cheie: Proporția, "secțiunea de aur", seria lui Fibonacci, diviziune, raportul, Modulor, compoziția arhitecturală, armonie.

1. Пропорция - путь достижения гармонии

«Пропорция» является одним из наиболее важных средств достижения гармонии в архитектурном проектировании, так как размерные отношения элементов геометрической формы являются основой для построения любой объёмно-пространственной композиции.

В древности, наблюдая за окружающей природой и создавая произведения искусства, люди искали математические закономерности или пропорции, которые позволяли бы определить прекрасное и вывести так называемую «формулу красоты». Эстетическое наслаждение, получаемое человеком при наблюдении совершенных форм называется “божественным отношением” или “золотым сечением”. “Золотое сечение” являлось критерием гармонии и красоты ещё в Древнем мире во времена Пифагора, хотя сам термин возник гораздо позже.

2. Понятие «пропорция»

В соответствии с определением, понятие «пропорция» представляет собой соразмерность или определенное соотношение частей между собой. В математическом смысле

Пропорция есть равенство между двумя отношениями четырёх величин a, b, c, d ;

$a:b=c:d$ где a и d называют крайними, a, b и c — средними членами пропорции.

«*Золотое сечение*» (золотая пропорция, гармоническое деление) — соотношение числовых величин в математике и искусстве: отношение суммы двух величин к большей из них равно отношению большей величины к меньшей.

3. История «золотого сечения»

Исследованием пропорции «золотого сечения» занимались ученые, зодчие и художники с давних времен, используя это средство композиции для достижения гармонии. Принято считать, что понятие «золотой» пропорции ввел в научный обиход *Пифагор*, древнегреческий философ и математик (VI в. до н.э.), который по предположению позаимствовал эти знания у египтян и вавилонян. Вопросами «Золотой» пропорции занимался его последователь *Платон* (427...347 гг. до н.э.). Его диалог «*Тимей*» посвящен математическим и эстетическим воззрениям школы Пифагора. В дошедшей до нас античной литературе «золотая пропорция» упоминается в «*Началах*» *Евклида*, где дается геометрическое построение «золотого» деления. После Евклида исследованием «золотой» пропорции занимались *Гипсикл* (II в. до н.э.), *Панн* (III в. н.э.) и др. В средневековой Европе секреты «золотого» деления ревностно оберегались, хранились в строгой тайне. Они были известны только посвященным.

В эпоху Возрождения усиливается интерес к «золотой» пропорции среди ученых и художников в связи с его применением в геометрии, искусстве, и особенно в архитектуре. В 1509 г. в Венеции была издана книга *Луки Пачоли «Божественная пропорция»* с блестяще выполненными иллюстрациями *Леонардо да Винчи*. Книга была гимном «золотой» пропорции в которой Лука

Пачоли назвал ее «божественную суть» выражением божественного триединства: бог сын, бог отец и бог дух святой.

Леонардо да Винчи производил сечения стереометрического тела, образованного правильными пятиугольниками, и каждый раз получал прямоугольники с отношениями сторон в «золотом» делении. Поэтому он дал этому делению название «золотое сечение». Так оно используется до сих пор как самое популярное..

В Германии *Альбрехт Дюрер* подробно разрабатывает теорию пропорций человеческого тела, отводя важное место «золотому сечению». Великий астроном XVI в. *Иоганн Кеплер* назвал золотое сечение одним из сокровищ геометрии. Он первый обращает внимание на значение золотой пропорции для ботаники (рост растений и их строение). Вновь «открыто» золотое сечение было в середине XIX в. В 1855 г. немецкий исследователь золотого сечения профессор *Цейзинг* опубликовал свой труд «Эстетические исследования». Он абсолютизировал пропорцию золотого сечения, объявив ее универсальной для всех явлений природы и искусства.

В XX столетии по методике Леонардо да Винчи французский «пионер» современной архитектуры *Ле Корбюзье* составил свою шкалу пропорционирования (Модулар), повлиявшую на эстетику архитектуры XX века. Он писал :«Идея построения модулора гениально проста. Модулар – это ряд «золотого сечения».

С развитием дизайна и технической эстетики действие закона золотого сечения распространилось не только на изобразительное искусство, архитектуру, музыку и литературу, но и на конструирование машин, мебели и различные виды дизайна.

4. Математическое значение «золотого сечения»

Золотое сечение обозначается греческой буквой φ и выражается пропорцией: $1/\varphi = \varphi - 1$; Отношение частей в этой пропорции выражается квадратичной иррациональностью $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2 \approx 1.6180339887$

φ представляется в виде бесконечной цепочки квадратных корней: $\varphi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}}$

$$\varphi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

Также можно сказать что φ представляется в виде бесконечной цепной дроби

подходящими дробями которой служат отношения последовательных **чисел Фибоначчи** $\frac{F_{n+1}}{F_n}$.

Имя итальянского математика монаха Леонардо из Пизы, более известного под именем Фибоначчи, связано с понятием «золотого сечения». В 1202 г вышел в свет его математический труд «Книга об абак», в котором он описал ряд чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 и т.д. известный как **ряд Фибоначчи**. Особенность последовательности чисел состоит в том, что каждый ее член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих, а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления. Только это отношение – 0,618 : 0,382 – дает непрерывное деление отрезка прямой в золотой пропорции, увеличение его или уменьшение до бесконечности, когда меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему.

Все исследователи золотой пропорции в искусстве, растительном и животном мире неизменно приходили к этому ряду как арифметическому выражению закона золотого сечения.

5. Геометрическое построение «золотого сечения»

В дошедшей до нас античной литературе деление отрезка в крайнем и среднем отношении (впервые встречается в «Началах» Эвклида (ок. 300г до н. э.), где оно применяется для построения правильного пятиугольника и равносильно решению квадратного уравнения $x(a+x) = a^2$. В правильной пятиконечной звезде каждый отрезок делится пересекающим его отрезком в золотом сечении

Золотое сечение отрезка AB можно построить следующим образом: в точке B восстанавливают перпендикуляр к AB , откладывают на нём отрезок BC , равный половине AB , на отрезке AC откладывают отрезок AD , равный $AC - CB$, и наконец, на отрезке AB откладывают отрезок AE , равный AD . Тогда $\varphi = \frac{|AB|}{|AE|} = \frac{|AE|}{|EB|}$.

