

## Золотое сечение в строительстве

*Колос Максим Андреевич, Конколович Даниил Георгиевич,*

*студенты 1-го курса кафедры*

*«Промышленное строительство зданий и сооружений»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

*(Научный руководитель – Ковалёнок Н.В., старший преподаватель)*

### **Введение**

Золотое сечение — это не просто математическая идея, а также концепция, которая охватывает разные сферы человеческой деятельности, такие как искусство, архитектура и даже природа. В этом реферате мы посмотрим, что такое золотое сечение, какие у него математические свойства, как оно связано с последовательностью Фибоначчи и приведём примеры его применения в архитектуре.

### **Определение и свойства золотого сечения**

Золотое сечение — это особое соотношение между частями и целым. Оно выглядит так: соотношение большей части к меньшей равно соотношению всего к большей части. В математике это записывается вот так:

### **Золотое сечение и последовательность Фибоначчи**

Золотое сечение тесно связано с последовательностью Фибоначчи, которая выглядит как: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 и так далее. Каждое число, начиная с третьего, — это сумма двух предыдущих. Суть в том, что отношение двух следующих чисел в этой последовательности приближается к золотому числу 1,618.

С увеличением чисел в последовательности, это соотношение становится всё точнее.

### **Примеры золотого сечения в архитектуре**

Архитектура разных эпох и культур наглядно показывает использование золотого сечения. Вот несколько известных примеров:

1. Парфенон (Древняя Греция) (Рис. 1): Этот храм, построенный в V веке до н. э., считается образцом греческой архитектуры. Его пропорции, включая ширину и высоту, соответствуют принципам золотого сечения, создавая гармоничное зрелище.

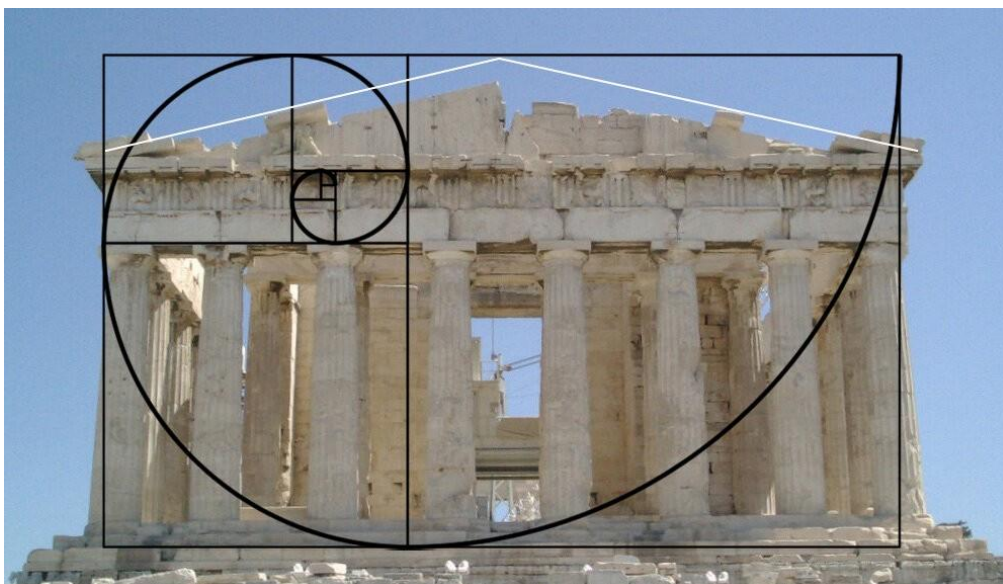


Рисунок 1 – Парфенон (Древняя Греция)

2. Собор Святого Петра (Ватикан) (Рис. 2): Построенный в XVI-XVII веках, этот величественный собор использует элементы золотого сечения в своих пропорциях, что придаёт ему эстетическую привлекательность и симметрию.

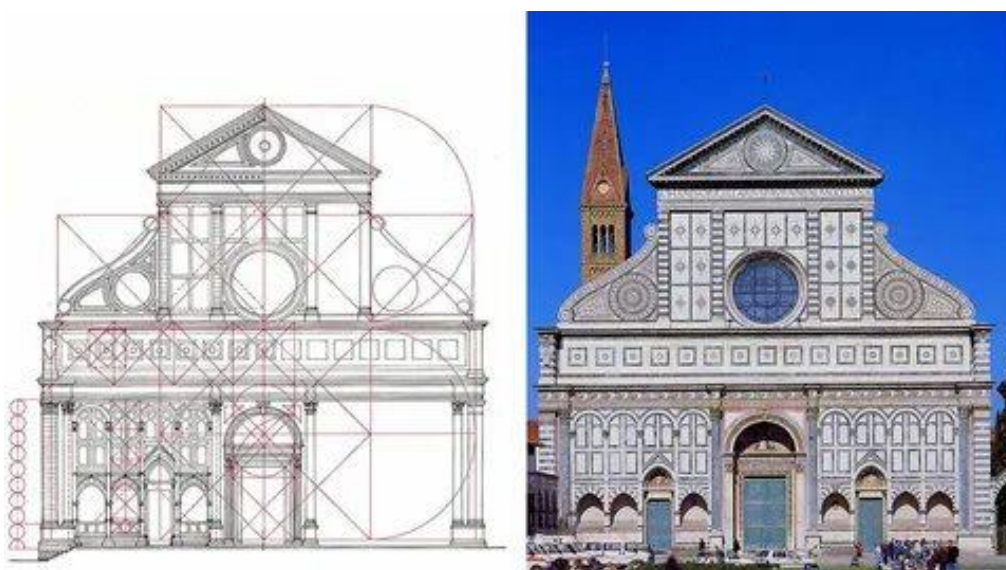


Рисунок 2 – Собор Святого Петра (Ватикан)

### Эксперимент по изучению золотого сечения в архитектуре

1. Национальная библиотека Беларуси (Минск)  
 Архитектурная форма: Ромбокубооктаэдр (алмаз) с симметричными гранями.  
 Анализ золотого сечения  
 а) Соотношение высоты и ширины - Высота здания: 73,6 м (без шпиля – около 60 м). - Длина основания: около 120 м. - Соотношение  $120/73,6 \approx 1,63$  (очень близко к  $\phi = 1,618$ ).

б) Пропорции стеклянных граней - Если взять одну из треугольных граней, то соотношение высоты к основанию также стремится к 1,618.

в) Планировка внутреннего атриума - Центральное пространство библиотеки имеет пропорции, близкие к прямоугольнику золотого сечения. Вывод: Архитекторы (В. Крамаренко и М. Виноградов) сознательно или интуитивно использовали золотое сечение, чтобы придать зданию гармоничные пропорции.

2. Костёл Св. Симеона и Елены («Красный костёл», Минск) Архитектурный стиль: Неороманский с элементами неоготики (1908–1910 гг., арх. Т. Пояздерский).

Анализ золотого сечения

а) Фасад здания - Общая высота с башнями: около 50 м. - Ширина главного фасада: около 30 м. - Соотношение  $50/30 \approx 1,666$  (почти  $\phi = 1,618$ ).

б) Центральный неф и боковые башни - Высота главной башни: ~35 м. - Высота боковых башен: ~25 м. -  $35/25 = 1,4$  (не точно  $\phi$ , но близко к корню из 2  $\approx 1,414$  – другая гармоничная пропорция).

в) Окна и арки - Многие арочные окна имеют пропорции 5:8 ( $\approx 1,6$ ), что близко к золотому сечению.

Вывод: Архитектор использовал приближённые значения золотого сечения (особенно в фасаде), но не строго математическое  $\phi$ . Однако общая гармония пропорций очевидна.

Общий итог - Национальная библиотека – золотое сечение явно прослеживается в общей форме и пропорциях здания. - Красный костёл – золотое сечение частично применено в фасаде и окнах, но не везде строго.

### **Заключение**

Золотое сечение — это уникальное математическое явление с многообразными художественными и культурными аспектами. Его применение в архитектуре не только показывает гармонию и красоту, но и подчеркивает связь между математикой и искусством. Исследование золотого сечения продолжает интересовать учёных и художников благодаря его вечным свойствам.

### Литература:

1. Н. Н. Воробьёв. Числа Фибоначчи. Учебное пособие - Популярны лекции по математике
2. А. П. Стахов, А. С. Слученкова, И. Щербаков - " Код да Винчи и ряды Фибоначчи" (2007)
3. Марк Барр - " Золотое сечение: История и математика" (2007)