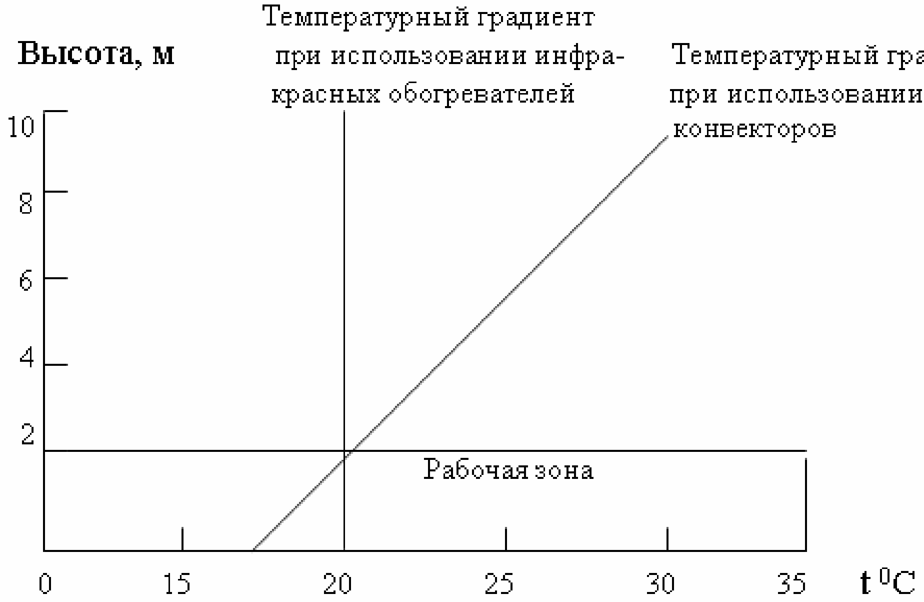
разные излучатели значительно эффективнее прямоточных по равномерности обогрева пола. По высоте здания перепад температуры при лучистой системе составляет 3-4 ^{0}С, в то время как у традиционной водяной 18 ^{0}С, а воздушной 10 ^{0}С . Температурный градиент очень низок и составляет примерно 0,3 ^{0}С на 1 метр высоты (при воздушном отоплении порядка 2,5 ^{0}С/м, а при водяном 1,7 ^{0}С/м).



Установки ГЛО работают на природном или сжиженном газе низкого давления с параметрами от 200 до 500 мм.вод.ст. (до 5 кПа). Потребление энергии очень низкое – около 110 Вт на одну установку. Потребление газа на 1 кВт мощности системы в среднем составляет 0,111 м^3/час для природного и 0,035 м^3/час для сжиженного газа. При этом КПД установки достигает 90-95 % .

Сравнение и анализ работы систем ГЛО свидетельствует о явных преимуществах их по сравнению с традиционными системами отопления.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И ЧИСЛО ФИБОНАЧИ

Усенко Ю.И.
Национальный Университет им.И.Франка, Львов

Золотое сечение – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему a : b = b : c или c : b = b : a (рис. 1.). Как только это отношение было открыто, его применение сразу вышло за пределы геометрии. С золотым сечением со времени Пифагора связано представление человека о гармонии мира. Оно неожиданно проявляется в разных областях математики, явлениях природы и даже в человеческом мышлении. Золотое сечение — это один из случаев необыкновенной эффективности математики. Оно очень просто и красиво своей простотой

Свойства золотого сечения описываются уравнением: $x^2 - x - 1 = 0$.

Решение этого уравнения: $x_{1,2} = \dfrac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$. Это иррациональное число, приближенно равное 1,6180339887…

.

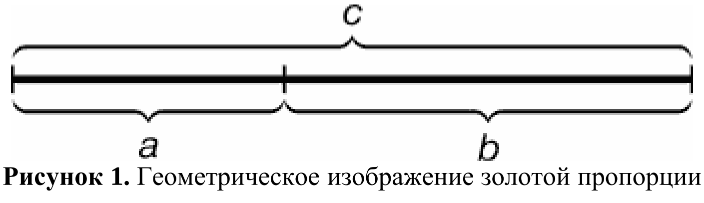


Рисунок 1. Геометрическое изображение золотой пропорции

С историей золотого сечения косвенным образом связано имя итальянского математика монаха Леонардо из Пизы, более известного под именем Фибоначчи. В 1202 г вышел в свет его математический труд «Книга об абаке» , в котором были собраны все известные на то время задачи. Одна из задач гласила «Сколько пар кроликов в один год от одной пары родится». Размышляя на эту тему, Фибоначчи выстроил такой ряд цифр:

Месяцы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	и т.д.
Пары кроликов	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	и т.д.

Ряд чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, и т.д. известен как ряд Фибоначчи. Особенность последовательности чисел состоит в том, что каждый ее член, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих 2 + 3 = 5; 3 + 5 = 8; 5 + 8 = 13, и т.д., а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления. Так, 21 : 34 = 0,617, а 34 : 55 = 0,618. Это отношение обозначается символом Ф. 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. Ряд Фибоначчи мог бы остаться только математическим казусом, если бы не то обстоятельство, что все исследователи золотого деления в растительном и в животном мире, не говоря уже об искусстве, неизменно приходили к этому ряду как арифметическому выражению закона золотого деления.

Ученые продолжали активно развивать теорию чисел Фибоначчи и золотого сечения. Ю. Матиясевич с использованием чисел Фибоначчи решает 10-ю проблему Гильберта. Возникают изящные методы решения ряда кибернетических задач (теории поиска, игр, программирования) с использованием чисел Фибоначчи и золотого сечения.

Одним из достижений в этой области является открытие обобщенных чисел Фибоначчи и обобщенных золотых сечений.

Ряд Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8) и открытый им же «двоичный» ряд гирь 1, 2, 4, 8, 16... на первый взгляд совершенно разные. Но алгоритмы их построения весьма похожи друг на друга: в первом случае каждое число есть сумма предыдущего числа с самим собой 2 = 1 + 1; 4 = 2 + 2..., во втором – это сумма двух предыдущх чисел 2 = 1 + 1, 3 = 2 + 1, 5 = 3 + 2.... Нельзя ли отыскать общую математическую формулу, из которой получаются и «двоичный» ряд, и ряд Фибоначчи?

Действительно, зададимся числовым параметром S, который может принимать любые значения: 0, 1, 2, 3, 4, 5... Рассмотрим числовой ряд, S + 1 первых членов которого – единицы, а каждый из последующих равен сумме двух членов предыдущего и отстоящего от предыдущего на S шагов. Если n-й член этого ряда мы обозначим через j_s (n), то получим общую формулу j_s (n) = j_s (n – 1) + j_s (n – S – 1). Очевидно, что при S = 0 из этой формулы мы получим «двоичный» ряд, при S = 1 – ряд Фибоначчи, при S = 2, 3, 4. новые ряды чисел, которые получили название S-чисел Фибоначчи.

В общем виде золотая S-пропорция есть положительный корень уравнения золотого S-сечения $x^{s+1} - x^s - 1 = 0$. Нетрудно показать, что при S = 0 получается деление отрезка пополам, а при S = 1 –знакомое классическое золотое сечение.

Отношения соседних S-чисел Фибоначчи с абсолютной математической точностью совпадают в пределе с золотыми S-пропорциями. Математики в таких случаях говорят, что золотые S-сечения являются числовыми инвариантами S-чисел Фибоначчи.

Факты, подтверждающие существование золотых S-сечений в природе, приводит белорусский ученый Э.М. Сороко в книге «Структурная гармония систем» (Минск, «Наука и техника», 1984). Оказывается, например, что хорошо изученные двойные сплавы обладают особыми, ярко выраженными функциональными свойствами (тверды, износостойки, устойчивы к окислению и т. п) только в том случае, если удельные веса исходных компонентов связаны друг с другом одной из золотых S-пропорций. Это позволило автору выдвинуть гипотезе о том, что золотые S-сечения есть числовые инварианты самоорганизующихся систем. Будучи подтвержденной экспериментально, эта гипотеза может иметь фундаментальное значение для развития синергетики – новой области науки, изучающей процессы в самоорганизующихся системах.

С помощью кодов золотой S-пропорции можно выразить любое действительное число в виде суммы степеней золотых S-пропорций с целыми коэффициентами. Принципиальное отличие такого способа кодирования чисел заключается в том, что основания новых кодов, представляющие собой золотые S-пропорции, при S > 0 оказываются иррациональными числами. Таким образом, новые системы счисления с иррациональными основаниями как бы ставят «с головы на ноги» исторически сложившуюся иерархию отношений между числами рациональными и иррациональными. Дело в том, что сначала были «открыты» числа натуральные; затем их отношения – числа рациональные. И лишь позже – после открытия пифагорийцами несоизмеримых отрезков – на свет появились иррациональные числа. Скажем, в десятичной, пятеричной, двоичной и других классических позиционных системах счисления в качестве своеобразной первоосновы были выбраны натуральные числа – 10, 5, 2, – из которых уже по определенным правилам конструировались все другие натуральные, а также рациональные и иррациональные числа.

Своего рода альтернативой существующим способам счисления выступает новая, иррациональная система, в качестве первоосновы, начала счисления которой выбрано иррациональное число (являющееся, напомним, корнем уравнения золотого сечения); через него уже выражаются другие действительные числа.

В такой системе счисления любое натуральное число всегда представимо в виде конечной – а не бесконечной, как думали ранее! – суммы степеней любой из золотых S-пропорций. Это одна из причин, почему «иррациональная» арифметика, обладая удивительной математической простотой и изяществом, как бы вобрала в себя лучшие качества классической двоичной и «Фибоначчиевой» арифметик.

Литература:

1. Журнал "Наука и техника"

2. Воробьев Н.Н. "Числа Фибоначчи" - М.: Наука 1964

3. Стахов А. Коды золотой пропорции.