УДК 51

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ

Ерохина К.К., студентка гр. ОУб-181, I курс
Победаш П.Н., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры математики
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева г. Кемерово

Последовательность чисел Фибоначчи с давних пор берет свое начало, еще с тех времен, когда жил такой художник, как Леонардо да Винчи, и используется по наши дни. Числа Фибоначчи широко используются в прогнозировании различных величин и событий, таких, например, как игра на фондовой бирже, так называемыми брокерами. Они применяют различные методы подбора чисел, чтобы узнать, какие акции вырастут а какие будут неизбежно падать. Наглядно методы использования ряда Фибоначчи показаны в фильме "Код Да Винчи", а так же в нашумевшим романе Дэна Брауна "Код Да Винчи” по которому и был снят одноименный фильм. Перед тем как обсуждать числа Фибоначчи и основанные на их применении методы, напомним об их первоначальных прототипах, одним из которых, в частности, является правило “зололотого сечения”. Известно, что ряд Фибоначчи - это бесконечная последовательность чисел, каждое из которых представляет собой сумму двух предыдущих. Первые 2 элемента этой последовательности равны 1. Т.о., она определяется разностным (возвратным) уравнением вида

$$a_{n+2} = a_{n+1} + a_n \ (n = 1, 2, ...), \tag{1}$$

где a_n - n-ый элемент этой последовательности, причем

$$a_1 = a_2 = 1. \tag{2}$$

Нетрудно убедиться, что числа, задаваемые соотношением (1) и начальными условиями (2) (носящие имя средневекового математика Леонардо Пизанского по прозвищу Фибоначчи), могут быть представлены следующим рядом [1]:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89,…

Отметим, что если применить описанный в работе [2] метод решения уравнений, , к однородному разностному уравнению (1), то представленный выше ряд чисел Фибоначчи следующей формулой:

$$a_n = \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n}{\sqrt{5}} \ (n = 1, 2, ...). \tag{3}$$

Человек за всю свою историю существования открыл несколько довольно уникальных закономерностей, которые нашли большое приминение в самых различных областях и сферах человеческой жизни. Одно из них – «золотое сечение». Этот способ описывает разделение какого-либо объекта на

2 части в таком соотношении, в котором наименьшая часть относится к наибольшей так, как наибольшая часть относится к полной величине объекта. Суть этого определения сводится к следующему, если нужно провести деление, например, прямоугольного листа геометрически: отделять от полной части листочка наименьший прямоугольник так, что у последнего куска обьекта окажется то же самое соотношение сторон, что и у самого большого.

Математически данное правило описывается следующим образом:

$$\frac{1-x}{x}=\frac{x}{1}, \tag{4}$$

где x – меньшая часть объекта, который необходимо разделить на 2 части, приняв его величину за целое, т.е. единицу. Тогда x – один из корней квадратного уравнения

$$x^2+x-1=0. \tag{4’}$$

Решая уравнение (4’), находим его корни

$$x_1=\frac{-1-\sqrt{5}}{2};x_2=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}. \tag{5}$$

Принимая во внимание, что по своему смыслу часть x больше нуля, получим $x=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}\approx 0,618$. Тогда отношение «золотого сечения» λ величины всего объекта к большей его части равно следующему выражению:

$$\lambda=\frac{1}{x}=\frac{x}{1-x}=\frac{1}{\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)}=\frac{2}{\sqrt{5}-1}=\frac{2(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}=\frac{2(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5})^2-1^2}=$$

$$=\frac{2(\sqrt{5}+1)}{5-1}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}\approx 1,618.$$

Таким образом, отношение «золотого сечения» равно

$$\lambda=\frac{2(\sqrt{5}+1)}{5-1}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}\approx 1,618. \tag{6}$$

Еще один наглядный и понятный человеческому глазу пример – звезда с пятью концами: в этой многогранной геометрической фигуре каждый отрезок, определяющий её лучи, разделяется на две части по описанному уже выше правилу пересекающим этот обьект отрезком.

С самого начала история возникновения "золотого сечения" уводит нас в далекое прошлое. Еще до появления таких открытий человечества как таблица Менделеева, электричество и т.д., его описывал в своем произведении «Начала» живший задолго до нас ученый и мыслитель Евклид - это первые документальные упоминания о данном правиле в науке.

Древнегреческий математик Евклид не единственный, кто предположил и активно начал использовать это правило. Позднее его применял и Леонардо да Винчи в своих работах, называя это явление «божественной пропорцией», а Мартин Ом в 1835 году ввел в во всенародное употребление этот термин.

Теперь можно упомянуть о явлении "золотого сечения" в природе. Золотое сечение в природе возможно пронаблюдать у растений: они при росте сохраняют полученные в процессе многолетней эволюции заданные пропорции. Немецкий ученый Цейзинг заметил в ходе наблюдения и ряда опытов, что деление человеческого тела в точке пупка также может соответстветствовать данному правилу. Можно пронаблюдать эти явление и в других областях:

в архитектуре – египетские пирамиды, построенные много веков назад;

в музыке – произведения Моцарта и Бетховена;

в скульптуре – пропорции многих сооружений из камня строятся в соответствии с этим правилом;

в живописи – художник Василий Суриков отмечал, что в написании картин существует закон о том, что в работу ничего нельзя ни добавить, ни убрать (используются те же самые математические принципы; в частности, в пропорциях человеческого тела используется данное правило).

Сфера применения "золотого сечения" достаточно обширна. Правило, которое было открыто еще в давние времена, люди используют и в наши дни [3].

Вернемся к числам Фибоначчи. Создатель (Бог) применял число 1,618 во всех своих творениях, событиях и явлениях протекающих в нашей необьятной Вселенной. В ударах нашего сердца, в соотношении длины и ширины спирали молекулы ДНК, в кристаллическом строении снежинок, которые, как и картины лунного неба, прекрасны, в спиралевидных строениях наших Галактик. Любопытно узнать, где на самом деле расположено Золотое сечение планеты Земля. Существует Американская программа "Фи Матрикс" используемая, архитекторами и художниками для нахождения золотого сечения на своих картинах и рисунках. Если поместить в эту программу карту нашего мира, то она без ошибок укажет на Золотое сечение нашей планеты Земля –небольшой город Мекку. В Священном Коране, в суре Аль Имран, в 96-м аяте Аллах указывает на связь Священного города Мекки с Золотым сечением планеты Земля, так называемым числом Фибоначчи. Этот аят состоит из 47 букв арабского алфавита. Если мы найдем золотую пропорцию данного аята, то заметим, что середина приходится на слово, которое является названием города Мекка. Если же мы делим число букв 47 на число 1,618, то получаем число 29. После 29-ой буквы этого аята написано слово "Мекка". Таким образом, слово "Мекка" является золотой серединой этого аята [4].

Подводя итог приведенным выше примерам, можно сделать вывод, что ряд Фибоначчи находит себе применение в различных отраслях и областях науки, начиная с простейших растений и заканчивая самым совершенным, что смогла создать природа - человеком.

Список литературы:

1. Moscow FAQ, коллективное решение вопросов. Где используется последовательность Фибоначчи? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.moscow-faq.ru/q/other/ispolzuetsya-posledovatelnost-fibonachchi-6362/19231 (15.01.2019).
2. Маркушевич А.И. Возвратные последовательности.– М.: Наука, 1983.– 48 с.
3. Online прогресс,хроника технического прогресса. Золотое сечение в природе и искусстве. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://progress.online/nauka/2323-zolotoe-sechenie-v-prirode-i-iskusstve (15.01.2019).
4. Большой вопрос.ru. Где встречается и применяется число Фибоначчи? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.bolshoyvopros.ru/questions/484733-gde-vstrechaetsja-i-primenjaetsja-chislo-fibonachchi.html (15.01.2019).