

# ЧИСЛА ФІБОНАЧЧІ В СУЧАСНІЙ КАРТИНІ СВІТУ

**С.П. Шаповалов, кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
І.М. Шаповалов, Українська академія банківської справи**

Розглянуто послідовність Фібоначчі як важливе математичне вираження природних явищ. Наведені приклади застосування цієї математичної послідовності.

Можна нарахувати велику кількість навколишніх світів: це світ, у якому ми живемо та світи, побудовані нашою уявою, розумом, навичками та вмінням – світ міфів, світ музики, світ мистецтва, світ художньої літератури та інше. Серед уявних світів ми стоїмо перед необхідністю виділити саме світ, що йменується математикою. Математика настільки розвинулася та стала настільки різноманітною, що її можна охарактеризувати як мову чи інструмент пізнання навколишнього світу. Будуючи розумову картину світу, у якій ми змогли б почувати себе як вдома, поринаючи у світ чисел, ми відкриваємо той вимір буття, який не доступний почуттям. Геометричні форми та числа належать до розумоосязної суті природи, вони більше ніж інші ієрогліфи відреченні від почуттєвих образів. Може, тому філософи та вчені шукали єдину математичну формулу чи теорію, що описувала б сучасний світ.

Мова в загальному значенні – це словник, граматики, розповіді, п'єси, романи, написані цією мовою. У світі математики аналогом слів та граматики маємо математичну операційну систему, а розповіді, романи та інше – математичні моделі. Про один з таких романів математика з природою наша подальша розповідь, і назва цього роману – “Послідовність чисел Фібоначчі”.

Італійський купець Леонардо із Пізи (1180-1240), відомий як Фібоначчі, був, безумовно, найбільшим математиком доби Середньовіччя. Роль його книг у розвитку математики та поширення в Європі математичних знань важко переоцінити. У цей час Відродження було ще далеко, однак історія дарувала Італії короткий проміжок часу, який можна назвати репетицією епохи Ренесансу. Цією репетицією керував Фрідріх II, імператор (з 1220 р.) Священної Римської імперії. Найбільший інтерес викликає у нас твір Фібоначчі “Книга абака”. Ця книга представляє собою об'ємну працю, що вміщує майже всі арифметичні та алгебраїчні знання того часу. Вона відіграла значну роль у розвитку математики в Західній Європі протягом декількох наступних століть. Зокрема, саме за цією книгою Європа ознайомилася з індуськими (*арабськими*) цифрами.

На С. 123-124 даного рукопису Фібоначчі наводить задачу: *Дехто помістив пару кроликів у деякому місці, огороженому з усіх боків стіною, з метою дізнатися, скільки пар кроликів народиться при цьому протягом року, якщо природа кроликів така, що через місяць пара кроликів народжує на світ ще одну пару, а процес народження у кроликів відбувається з другого місяця після свого народження.*

Ця задача породила найвідомішу з усіх у світі числових послідовностей, яка тоді ще не знала, яку роль відведе їй в історії людства доля. Числа  $F_n$ , що утворюють послідовність 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233,... називаються “числами Фібоначчі”, а сама послідовність – послідовністю Фібоначчі. Суть послідовності Фібоначчі в тому, що, починаючи з 1,1, наступне число одержимо складанням двох попередніх чисел.

Але чому ця послідовність так важлива для нас і ми про неї говоримо? Послідовність Фібоначчі – це не просто гра з числами, а найбільш важливе математичне вираження природних явищ з усіх, що колись було відкрито. Гідно подиву, скільки всього можна обчислити за допомогою послідовності Фібоначчі і як її члени проявляються у величезній кількості комбінацій. Приклади, що наведені нижче, подають деякі цікаві застосування цієї математичної послідовності. Дана послідовність асимптотично (наближаючись усе повільніше та повільніше) прямує до деякого постійного співвідношення (відношення члена послідовності до попереднього йому). Однак це

співвідношення ірраціональне, тобто являє собою число з нескінченною, непередбаченою послідовністю десяткових цифр у дробовій частині. Його неможливо виразити точно. Навіть затративши на це вічність, неможливо взнати співвідношення точно, до останньої десяткової цифри. Коротше кажучи, ми будемо наводити його у вигляді 1.618. При діленні будь-якого члена послідовності Фібоначчі на наступний одержимо зворотню до 1.618 величину ( $1: 1.618=0.618$ ). При діленні кожного числа на наступне за ним через одне, одержимо число 0.382.

Особові назви цьому співвідношенню почали надавати ще до того, коли Лука Пачіолі (середньовічний математик) назвав його “Божественною пропорцією”. Серед його сучасних назв є такі, як “Золотий переріз” та “відношення обернених квадратів”. Кеплер назвав це співвідношення одним із “скарбів геометрії”. В алгебрі загальноприйняте його позначення грецькою літерою  $\phi$ :  $\phi=1.618$ . Тут необхідно відзначити, що Фібоначчі лише нагадав людству це співвідношення, так як воно було відомо ще в давні часи під назвою “Золотий переріз”. Людина розподіляє навколишні предмети за формою. Форма, в основі побудови якої знаходяться комбінації симетрії та золотого перерізу, сприяє найкращому зоровому сприйняттю та виникненню відчуття краси та гармонії. Ціле завжди складається з частин, частини різної величини знаходяться у визначеному співвідношенні один до одної та до цілого. Принцип золотого перерізу – найвищий вияв структурної та функціональної досконалості цілого та його частин у мистецтві, науці, техніці та природі. Золотий переріз – це таке пропорційне ділення відрізка на частини, при якому весь відрізок так відноситься до більшої частини, як найбільша частина відноситься до меншої; тобто менший відрізок так відноситься до більшого, як більший до всього

$$a: b = b: c \text{ або } c: b = b: a.$$

Відрізки золотої пропорції виражаються нескінченим ірраціональним дробом 0,618..., якщо сприйняти за одиницю,  $a = 0,382..$  Як ми вже знаємо, числа 0.618 і 0.382 є коефіцієнтами послідовності Фібоначчі. На цій пропорції базуються основні геометричні фігури.

Ряд Фібоначчі був виявлений і в розміщенні насінин соняшника та соснової шишки, і в розподіленні листу чи хвої на деревах, і в розміщенні стебла. Але найдивовижнішим є те, що точка, яка живить нове життя, – пуп людини – розподіляє тіло людини в золотім перерізі.

Багато вчених присвятили значний час на відгадування секретів піраміди в Гізі. Вона ще й сьогодні залишається видатною числовою головоломкою. Наведемо деякі дані. Довжина грані піраміди в Гізі дорівнює 783,3 фута (238,7 м), висота піраміди – 484,4 фута (147,6 м). Довжина грані, поділена на висоту, дає співвідношення  $\phi=1,618$ . Висота 484,4 фута відповідає 5813 дюймам (5-8-13) – це числа з послідовності Фібоначчі. Сучасні вчені схиляються до інтерпретації, що піраміда побудована з метою передати майбутнім поколінням якісь знання. Ці знання акумульовані Фібоначчі. Така ж історія і з мексиканськими пірамідами.

З історії астрономії відомо, що І. Тіціус, німецький астроном XVIII ст., за допомогою послідовності Фібоначчі знайшов закономірність та порядок у відстанях нашої сонячної системи.

У 1997 році декілька особливостей ряду описав Володимир Михайлов. Михайлов переконаний, що Природа (так само і Людина) розвивається за законами, які закладені в цій числовій послідовності. У сосновій шишці, якщо глянути на неї з боку черенка, можна виявити дві спіралі: одна закручена проти, друга за часовою стрілкою. Число цих спіралей – 8 та 13. У соняшнику спостерігаються пари спіралей: 13 та 21, 21 і 34, 34 та 55, 55 та 89. Відхилень від цих пар не існує!.. У Людини в наборі хромосом соматичної клітини (їх 23 пари), основою спадкових хвороб є 8, 13 та 21 пари хромосом... Можливо, усе це свідчить про те, що ряд чисел Фібоначчі представляє собою деякий зашифрований закон природи.

Цифровою кодою розвитку цивілізації можна визначити за допомогою різних методів у нумерології. Наприклад, за допомогою приведення складних чисел до однозначних. Проводячи подібну процедуру зі всіма складними числами ряду Фібоначчі, Михайлов одержав такий ряд цих чисел: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 4, 3, 7, 1, 8, 9, 8, 8, 7, 6, 4, 1, 5, 6, 8, 1, 9. Потім все повторюється 1, 1, 2, 3, 5, 8, 4, 3, 7, 1, 8, 4, 8, 8,.. і повторюється знову та знову... Цей ряд також має властивості ряду Фібоначчі; кожний нескінченно наступний член дорівнює сумі попередніх. Виявляється, що цей ряд періодичний, з періодом 24 члени, після чого весь порядок цифр повторюється. Одержавши цей період, Михайлов запропонував цікаве припущення – чи не є набір із 24 цифр своєрідним цифровим кодом розвитку цивілізації?

Ральф Нельсон Елліотт винайшов сміливе рішення. Якщо практично все в нашому світі базується на коефіцієнтах Фібоначчі, то чому б не використати їх в аналізі посування цін на біржах. Вводячи свій підхід, Елліотт навів думку: “Будь-якій людській діяльності притаманні три відмінні особливості: форма, час та відношення, – і всі вони підпорядковуються сумационній послідовності Фібоначчі”.

Послідовність Фібоначчі залишається математичною кабалою до сьогодні, і кожне нове відкриття проливає новий відблиск на магію цих цифр.

#### **Список літератури**

1. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. – М.: Наука, 1984. – 144 с.
2. Числа судьбы // Ломоносов. – 2003. – № 7-8. – С. 48-53.
3. Фишер Р. Новые методы торговли по Фибоначчи. – М.: ИК Аналитика, 2002. – 384 с.

#### **Summary**

The sequence Fibonacci was treated as an important math expression of natural phenomena. The examples how to use this math sequence were given.

Шаповалов С.П. Числа Фібоначчі в сучасній картині світу / С.П. Шаповалов, І.М.

Шаповалов // Сучасна картина світу: інтеграція наукового та позанаукового знання : збірник наукових праць / Державний вищий навчальний заклад "Українська академія банківської справи Національного банку України". - Суми, 2004. - Вип. 3. - С. 60-63.