УДК 519.14+519.17

Н.К. ТИМОФІЄВА
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, Київ, Україна,
e-mail: *TymNad@gmail.com*.

ЗНАКОВИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР ТА «ЗОЛОТЕ» ЧИСЛО

Анотація. Описано знаковий інформаційний простір, для якого виконуються аксіоми знакового комбінаторного простору та який існує у двох станах — згорнутому та розгорнутому. Згорнутий простір задають інформаційним знаком, який містить усі властивості розгорнутого простору. Впорядкований комбінаторний простір характеризується тим, що під час його розгортання утворюються комбінаторні числа (числа Фібоначчі), через які в живій природі проявляється «золоте» число. Воно властиве і впорядкованому інформаційному простору, завдяки якому проявляється гармонія мислення, а хаос зводиться до мінімуму.

Ключові слова: знаковий інформаційний простір, комбінаторна конфігурація, сполучення, розміщення з повтореннями, числа Фібоначчі, «золоте» число.

ВСТУП

Автором цієї статті розроблено знаковий інформаційний простір, для якого виконуються аксіоми знакового комбінаторного простору, що існує у двох станах: згорнутому та розгорнутому. [1–2]. Під час його розгортання утворюються комбінаторні числа (числа Фібоначчі), через які у живій природі проявляється «золоте» число. Використання знакового інформаційного простору надає змогу пояснити, чому природному інтелекту притаманне як хаотичне, так і впорядковане мислення.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ПРОПОНОВАНИЙ ПІДХІД ДО ЇЇ РОЗВ’ЯЗУВАННЯ

Природний інформаційний простір перш за все пов’язаний із діяльністю головного мозку. Аналіз динаміки мислення показує, що цьому простору властиві аксіоми знакових комбінаторних. Тому необхідно встановити його комбінаторну природу та визначити точку цього простору, яка є комбінаторною конфігурацією певного типу. Цей підхід надає змогу досліджувати спосіб, у який інформаційний простір розгортається зі згорнутого, та вивчати деякі його властивості, зокрема пояснити природу хаотичного та впорядкованого мислення.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідження інформаційних просторів описані в численних літературних джерелах, наприклад, у [3–5]. Термін «інформаційний простір» на сьогодні строго не формалізовано та не введено загальноприйнятого означення. Під інформаційним простором перш за все розуміють територію розповсюдження інформації за допомогою конкретних компонентів певної системи інформації, діяльність якої має гарантоване правове забезпечення. Він є сукупністю баз та банків даних, технологій їхнього ведення та використання, інформаційно-телекомунікаційних систем та мереж, що функціонують на основі єдиних принципів і за загальними правилами, що забезпечує інформаційну взаємодію організацій і громадян.

Характерною особливістю знакових інформаційних просторів є не просто створення та розповсюдження інформації в певному вигляді, а їхнє існування у двох станах: згорнутому та розгорнутому. Згорнутий стан задається інформаційним знаком, який містить усі властивості розгорнутого. Розгорнутий стан утворюється зі згорнутого з використанням певної системи правил. Описані в літературі інформаційні простори є розгорнутими або штучними знаковими інформаційними просторами [1].

КОМБІНАТОРНІ КОНФІГУРАЦІЇ ТА СПОСОБИ ЇХНЬОГО ВПОРЯДКУВАННЯ

Оскільки точками знакових комбінаторних просторів є комбінаторні конфігурації, розглянемо їхнє утворення та впорядкування. Комбінаторні конфігурації різних типів утворюються трьома рекурентними комбінаторними операторами з елементів заданої множини, а їхнє впорядкування також здійснюється за трьома правилами. Для задання цих правил та встановлення властивостей розглядуваних об'єктів уведемо таке їхнє означення.

Комбінаторною конфігурацією назвемо будь-яку сукупність елементів, яка утворюється з усіх або з деяких елементів заданої множини $A = \{a_1, \ldots, a_n\}$ [6]. Позначимо її впорядкованою множиною $w^k = (w_1^k, \ldots, w_{\eta^k}^k)$. Верхній індекс k ($k \in \{1, \ldots, q\}$) у позначенні комбінаторної конфігурації w^k — порядковий номер w^k у комбінаторній множині W, q — їхня кількість. Множину $A = \{a_1, \ldots, a_n\}$ назвемо базовою. Під символом $w_l^k \in A$ розуміємо як окремі елементи, так і підмножини (блоки), $\eta^k \in \{1, \ldots, n\}$ — кількість елементів у $w^k \in W$. Залежно від умови задачі η позначатимемо без індексу або з верхнім індексом η^k. Дві нетотожні комбінаторні конфігурації w^k та w^i назвемо ізоморфними, якщо $\eta^k = \eta^i$, $k \neq i$, $k, i \in \{1, \ldots, q\}$.

Рекурентним комбінаторним оператором назвемо сукупність правил, за допомогою яких з елементів базової множини A утворюється комбінаторна конфігурація w^k. Різноманітні типи комбінаторних конфігурацій утворюються за допомогою трьох рекурентних комбінаторних операторів, якими є вибирання $\alpha(A^0)$, $A^0 \subseteq A$; транспозиція $\alpha'(w_j^k, w_l^k)$, $j \neq l$, $j, l \in \{1, \ldots, \eta^k\}$, де $w^k = (w_1^k, \ldots, w_n^k)$ — перестановка; арифметичний $\alpha''(w_j^k - x_t, w_l^k + \tilde{x}_s)$, де $x_t, \tilde{x}_s \in \{1, \ldots, n-1\}$, $\sum_{j=1}^{p} x_j = \sum_{j=1}^{p'} \tilde{x}_j = x$, $x < n$, $\{w_j^k, w_l^k, x_t, \tilde{x}_s, x\} \in N$, $\{t, s, p, p'\} \in \{1, \ldots, n-1\}$.

Точкою знакових комбінаторних просторів є різні типи комбінаторних конфігурацій, зокрема вибірки, які можуть бути як упорядкованими так і неупорядкованими. Неупорядковані вибірки — це сполучення без повторень і з повтореннями. Упорядковані — це розміщення з повтореннями і без повторень. Множина будь-якого типу вибірок складається з підмножин ізоморфних вибірок.

Наведемо такі приклади. Нехай задано базову множину, яка містить три елементи *a*, *b*, *c*. З них утворимо 7 сполучень без повторень по одному, по два, по три: *a*, *b*, *c*; *ab*, *ac*, *bc*; *abc*. З повтореннями таких сполучень буде 19: *a*, *b*, *c*; *aa*, *bb*, *cc*, *ab*, *ac*, *bc*; *aaa*, *aab*, *aac*, *abb*, *acc*, *bbb*, *bbc*, *ccb*, *ccc*, *abc*. Розміщення без повторень утворюється з k-го сполучення без повторень шляхом транспозиції його елементів: *a*, *b*, *c*; *a b*, *ba*; *ac*, *ca*, *bc*, *cb*; *abc, bac*, *bca, cba*, *cab, acb*. Розміщення з повтореннями утворюється з k-го сполучення з повтореннями в аналогічний спосіб. Маємо три розміщення по одному елементу: *a*, *b*, *c*. Розміщень по два буде 9: *aa*, *bb*, *cc*, *ab*, *ac*, *bc*, *ba*, *ca*, *cb*. Підмножина ізоморфних розміщень по три з повтореннями є такою: *aaa*, *aab*, *baa*, *aba*, *aac*, *caa*, *bab*, *bba*, *acc*, *cac*, *cca*, *bbb*, *bbc*, *aca*, *abb*, *bcb*, *cbb*, *ccb*, *cbc*, *bcc*, *ccc*, *abc*, *acb*, *bac*, *bca*, *cab*, *cba*.

Комбінаторні множини можуть бути впорядковані як випадково (безладно), так і за строгими правилами. У другому випадку комбінаторні множини упорядковуються інтервалами, кожен з яких формується одними й тими самими процедурами, тобто є закономірності їхнього генерування. Однією з таких закономірностей, характерною для багатьох типів комбінаторних конфігурацій, є властивість періодичності, яка випливає з рекурентного способу утворення $w^k \in W$. Для генерування множин комбінаторних конфігурацій розроблено рекурентно-періодичний метод, в якому реалізовано цю властивість [7]. Наведемо три правила, за якими утворюються: а) інтервал нульового рангу, б) обмежувальна комбінаторна конфігурація (перша в інтервалі нульового рангу), в) інтервал σ-го рангу, де σ — кількість таких рангів. Правила генерування комбінаторних конфігурацій визначаються на основі аналізу структури певної множини.

У кожному інтервалі нульового рангу комбінаторні конфігурації утворюються за одними й тими самими правилами, крім першої, яка утворюється за іншими правилами. Назвемо її обмежувальною. Різні правила утворення обмежувальної комбінаторної конфігурації задають різні способи упорядкування комбінаторних множин. Усі побудовані інтервали нульового рангу утворюють інтервал 1-го рангу. Інтервал 2-го рангу складається з усіх побудованих інтервалів 1-го рангу. В інтервал σ-го рангу входять інтервали $(\sigma-1)$-го рангу. Звідси випливає, що інтервали більшого рангу складаються з інтервалів меншого рангу.

Отже, множина W комбінаторних конфігурацій будь-якого типу впорядковується інтервалами нульового рангу і процес їхнього впорядкування є періодичним.

АКСІОМИ ЗНАКОВИХ КОМБІНАТОРНИХ ПРОСТОРІВ

Виходячи з утворення та впорядкування комбінаторних конфігурацій, сформулюємо аксіоми, які справджуються для знакових комбінаторних просторів [1].

Аксіома 1. Знакові комбінаторні простори існують у двох станах: спокої (згорнутий) та динаміці (розгорнутий).

Аксіома 2. Згорнутий простір задається інформаційним знаком $\Re = < A, T, P, \Xi >$, який містить властивості розгорнутого простору певного типу, де A — одна або декілька базових множин, з елементів $a_{l_j} \in \mathrm{A}_1 \subset A$ яких утворюються розгорнуті комбінаторні простори, $j \in \{1, \ldots, n\}$, $1 \in \{1, \ldots, \widetilde{q}\}$, $\widetilde{q}$ — кількість базових множин; T — тип комбінаторного простору; P — правила його розгортання; Ξ — правила згортання знакового комбінаторного простору.

Аксіома 3. Утворення розгорнутих комбінаторних просторів зі згорнутого здійснюється за рекурентними правилами. Точкою розгорнутого простору є комбінаторна конфігурація певного типу. Розгортання комбінаторного простору має властивість періодичності, яка випливає з рекурентного способу утворення та впорядкування комбінаторних конфігурацій.

Аксіома 4. Згортання знакового комбінаторного простору певного типу здійснюється з точок як одного, так і кількох просторів. Згорнутий простір має властивості просторів, з яких він згорнувся.

Якщо правила розгортання ґрунтуються на строгих законах, то знаковий розгорнутий комбінаторний простір є структурованим. Якщо ці правила не підпорядковані строгим законам, то розгорнутий простір утворюється безладно. Зі згорнутого комбінаторного простору утворюються такі простори: частково розгорнуті, повні розгорнуті, однорідні, неоднорідні.

ПРИРОДНИЙ ЗНАКОВИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР

Розглянемо знаковий інформаційний простір і покажемо, що він має комбінаторну природу та для нього виконуються аксіоми 1–4, справедливі для знакових комбінаторних просторів.

Інформація перш за все пов'язана з функціонуванням людського мозку і міститься в підсвідомості чи свідомості у вигляді образів, фрагментів мовлення тощо. Вважатимемо, що згорнутий інформаційний простір — це підсвідомість, елементи a_{l_j} базових множин $A_l \subset A$ — образи, фрагменти мовлення. Активізується підсвідомість мисленням, тобто системою правил P, завдяки якій з елементів базових множин розгортається частково розгорнутий інформаційний простір — свідомість, що характеризується поняттями, думкою. Оскільки для формування думки потрібно вибирати елементи з базової множини, то точкою розгорнутого інформаційного простору є розміщення з повтореннями. Відповідно інформаційний простір має комбінаторну природу. Передача інформації (думки) здійснюється розгорнутим інформаційним простором через мовленнєвий простір завдяки жестам, рухам, за допомогою письма, графічних зображень.

Згортання інформаційного простору з розгорнутих мовленнєвих та різних звукових просторів здійснюється слуховим апаратом людини, а образів — зоровим апаратом.

Виходячи з викладеного, можна стверджувати, що знаковий інформаційний простір також існує у двох станах: спокої (згорнутий) та динаміці (розгорнутий). Згорнутий стан задається інформаційним знаком $\Re = < A, T, P, \Xi >$, який містить властивості розгорнутого простору. Утворення розгорнутих інформаційних просторів зі згорнутого здійснюється за рекурентними правилами. Згортається знаковий інформаційний простір з точок як одного, так і кількох просторів. Згорнутий простір має властивості тих просторів, з яких він згорнувся.

Інформаційний простір, який є поза межами людського організму та створений людиною, назвемо знаковим штучним інформаційним простором. Він також існує у двох станах: спокої та динаміці. Книги, рукописи, електронні бібліотеки, знакова система української вишивки — це штучний згорнутий інформаційний простір. Для його розгортання потрібно знати певні правила (правила читання, кодування, доступу до електронних бібліотек тощо).

У літературі описано дослідження, в яких вивчають динаміку мислення. Зокрема, у піддослідної миші в певний спосіб активізують мислення. При цьому спостерігається утворення кругових хвиль навколо точки ділянки мозку, в якій уживлено щуп. Як зазначено вище, упорядкування комбінаторних множин здійснюється за рекурентними правилами, в яких використано властивість періодичності. Детальний аналіз розгортання комбінаторних просторів показує, що цей процес можна описати концентричними колами з центром, який задається інтервалом нульового рангу. Отже, результати зазначених експериментів підтверджують справедливість аксіом 1–4 для знакових інформаційних просторів.

«ЗОЛОТЕ» ЧИСЛО ТА ГАРМОНІЯ У ПРИРОДІ

Поняття «золотий перетин», «золоте» число, число Фідія, число Бога відоме з давніх часів і постійно проявляється у природі та мистецтві [8]. Є наукове підтвердження того, що це число вносить гармонію і красу там, де воно наявне. У природі воно проявляється через числа Фібоначчі.

У літературі описано багато природних явищ, пов'язаних з комбінаторними числами, зокрема з числами Фібоначчі. Під час формування суцвіття деяких квітів, луски шишок, розміщення листя дерев та інших рослин утворюються правильні спіралі, кількість рядів яких збігається з числами Фібоначчі. Під час росту раковини деяких видів молюсків, рукава галактик, спіраль пелюстків троянди, що розпустилася, утворюють логарифмічну спіраль, яку геометрично можна подати через «золотий прямокутник», в якого одна сторона довша в 1,618 раза («золоте» число або золотий перетин $\frac{1+\sqrt{5}}{2} \cong 1.6180339887$) [8]. Це число відоме як число Фідія. Оберненим до нього є $\varphi = 0.618$.

Отже, присутність «золотого» числа у живій природі проявляється через числа Фібоначчі, послідовність яких має такий вигляд: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,…. Якщо наступне число в цій послідовності поділити на попереднє, то отримаємо «золоте» число. Якщо поділити попереднє число на наступне, отримаємо обернене число $\varphi = 0.618$. До сорокового числа цієї послідовності результат відповідного ділення збігається із «золотим» числом.

Послідовність чисел Фібоначчі в комбінаториці з'являється під час підрахунку кількості комбінаторних конфігурацій у деяких їхніх множинах, які мають багато впорядкувань. Одні упорядковані за строгими правилами, інші — хаотично. В упорядкованих за певними правилами комбінаторних множинах числові послідовності, які задають у них кількість комбінаторних конфігурацій, також утворюють комбінаторні числа, зокрема й числа Фібоначчі. Якщо у випадку строгого впорядкування, в якому використано властивість періодичності [7], утворити послідовність чисел, сума яких дає кількість комбінаторних конфігурацій у їхній множині, то для деяких їхніх типів утворюється арифметичний трикутник [1].

У випадку генерування множини розбиттів числа, сполучення без повторень або множини розбиттів n-елементної множини на підмножини з використанням властивості періодичності одержані числові послідовності, які задають у них кількість комбінаторних конфігурацій, містять числа Фібоначчі або утворюється арифметичний трикутник. Наприклад, у разі розбиття натурального числа для $n = 8$ утворена скінченна послідовність, яка задає кількість розбиттів у їхній множині, має вигляд 1, 4, 5, 5, 3, 2, 1, 1, де останні п'ять цифр — числа Фібоначчі. Якщо записати рядки арифметичного трикутника один під другим і скласти числа цієї таблиці по діагоналі (зліва направо, знизу вгору), то отримаємо послідовність чисел Фібоначчі: 1, 1, $1+1=2$; $1+2=3$; $1+3+1=5$; $1+4+3=8$; $1+5+6+1=13$ [8].

Отже, упорядковані за строгими правилами комбінаторні множини містять числа Фібоначчі, відповідно і «золоте» число. Це свідчить про те, що таким множинам властива гармонія. Оскільки точкою знакового інформаційного простору є розміщення з повтореннями, то ясність мислення проявляється для упорядкованої їхньої множини, де присутнє «золоте» число. Хаотично впорядковані множини вносять безлад у мислення людини.

Є публікації, наприклад [9, 10], де автори розглядають ідею переходу до природоподібних технологій заради усунення причин криз, що виникли внаслідок антагонізму природи і техносфери. Природоподібне управління передбачає відповідність параметрам гармонійності, самоорганізації та самогармонізації, що ґрунтуються на унікальній математичній константі — «золотому» числі. Автори таких публікацій вважають, що для забезпечення якості управління потрібно знаходити міру гармонії (дисгармонії) структурно складних систем та діагностики їхнього стану як норми або патології, з визначенням подальшого необхідного управлінського впливу. Як міру гармонії автори приймають «золоте» число.

Проте у літературі не наведено математичне дослідження джерел появи «золотого» числа в суспільних відносинах. До того ж, для строго впорядкованої комбінаторної множини зі збільшенням кількості елементів базової множини (числа n) утворюється послідовність чисел Фібоначчі 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,…., відповідно можна сформувати з цих чисел послідовність, яку автори [9, 10] називають рядом «золотих» перетинів. Однак, цей ряд утворюється для однієї й тієї самої множини для послідовності чисел $1, 2, 3, \ldots, n$. Утворена послідовність «золотих» перетинів наближається до числа Фідія для $n \geq 40$.

Щоб побудувати модель гармонії в суспільних відношеннях, розглянемо цю задачу як гру двох гравців [11]:

1) мораль суспільства,

2) збагачення суспільства (зокрема збагачення його правлячої верстви).

Змоделюємо її як задачу комбінаторної оптимізації. Наведемо загальну постановку задачі комбінаторної оптимізації і сформулюємо її, як у роботі [6]. Зазвичай, задачі цього класу задають однією або кількома множинами, наприклад A і B, елементи яких мають будь-яку природу. Назвемо ці множини базовими. Зазначимо, що є два типи задач. У першому типі кожну з цих множин подамо у вигляді графа, вершинами якого є її елементи, а кожному ребру поставлено у відповідність число $c_{lt} \in R$, яке називають вагою ребра (R — множина дійсних чисел); тут $l \in \{1, \ldots, n\}$, $t \in \{1, \ldots, \tilde{n}\}$, n — кількість елементів множини A, $\tilde{n}$ — кількість елементів множини B. Покладемо $n = \tilde{n}$. Між елементами цих множин існують зв'язки, числове значення яких назвемо вагами. Величини c_{lt} назвемо вхідними даними і задамо їх матрицями. У другому типі задач між елементами заданої множини зв'язків немає, а вагами є числа $v_j \in R$, $j \in \{1, \ldots, n\}$, яким у відповідність поставлено деякі властивості цих елементів, числові значення яких задаються скінченними послідовностями, що також є вхідними даними. Ці величини визначають значення цільової функції.

Для обох типів задач з елементів однієї або кількох із заданих множин, наприклад $a_l \in A$, $l \in \{1, \ldots, n\}$, утворюється комбінаторна множина W — сукупність комбінаторних конфігурацій певного типу (перестановки, вибірки різних типів, розбиття тощо). На елементах w комбінаторної множини W вводиться цільова функція $F(w)$. Необхідно знайти елемент w^* множини W, для якого $F(w)$ набуває екстремального значення за умови виконання заданих обмежень, тобто функціонал $F(w^*) = \underset{w \in W^0 \subset W}{\mathrm{glob}} \{\mathrm{extr}\} F(w)$, де $\mathrm{extr} = \{\min, \max\}$, W^0 — підмножина, яка визначається обмеженнями задачі.

Будемо вважати, що рівень моралі та спосіб збагачення суспільства — критерії, за якими здійснюється оптимізація цільової функції. Під цільовою функцією розуміємо таке її числове значення, яке визначає рівень здоров'я довкілля та моралі й фізичного здоров'я людини і суспільства загалом. Якщо рівень моралі та спосіб збагачення суспільства можна передати послідовністю чисел Фідія, то вважаємо, що в суспільних відносинах є гармонія. Задача полягає у знаходженні між цими критеріями такої рівноваги, щоб суспільство і природа співіснували комфортно. Для оцінки гармонії використовуємо «золоте» число.

Як відомо з досвіду, на певному етапі збагачення суспільства сила його моральних законів починає знижуватися. Настає момент, коли заради збагачення люди нехтують законами природи, відповідно і законами моралі, що призводить до руйнації природи і суспільства загалом. У результаті суспільство втрачає всі накопичені матеріальні цінності. В літературі описано аналогічну ситуацію, яку названо «трагедія общин» [12].

Подамо математичну модель цієї задачі. Уведемо такі множини: $A = (a_1, \ldots, a_n)$, кожен елемент a_j, $j \in \{1, \ldots, n\}$, якої відповідає ознакам, які характеризують рівень моралі суспільства; $B = \{b_1, \ldots, b_n\}$, кожен елемент b_j якої визначає числову оцінку рівня моралі суспільства; $\widetilde{A} = (\widetilde{a}_1, \ldots, \widetilde{a}_n)$, кожен елемент $\widetilde{a}_l$, $l \in \{1, \ldots, n)$, відповідає ознакам, які характеризують способи збагачення суспільства; $\widetilde{B} = \{\widetilde{b}_1, \ldots, \widetilde{b}_n\}$, кожен елемент якої $\widetilde{b}_l$ визначає числову оцінку способу збагачення суспільства.

Отже, задача збереження довкілля задається двома множинами A та $\widetilde{A}$, між елементами яких відсутні зв'язки. Вхідними даними виступають скінченні послідовності $B = \{b_1, \ldots, b_n\}$ та $\widetilde{B} = \{\widetilde{b}_1, \ldots, \widetilde{b}_n\}$.

Під час розв'язання задачі з кожної множини $A = (a_1, \ldots, a_n)$ та $\widetilde{A} = (\widetilde{a}_1, \ldots, \widetilde{a}_n)$ шляхом вибирання певної кількості елементів утворюють сполучення без повторення, що є аргументом уведеної цільової функції. Як описано в [1], значення послідовностей, які задають кількість сполучень без повторень w в їхній множині W, упорядкованій з використанням рекурентно-періодичного методу генерування комбінаторних конфігурацій, утворюють арифметичний трикутник, через який проявляються числа Фібоначчі, відповідно і «золоте» число. Отже, в результаті моделювання суспільних відносин у межах теорії комбінаторної оптимізації видно, що вони є гармонійними, якщо комбінаторна множина (сполучення без повторень), на якій уведено цільову функцію, є строго впорядкованою. В іншому разі в суспільних відносинах існує або частковий порядок, або хаос.

ВИСНОВКИ

Отже, знаковий інформаційний простір, як і знаковий комбінаторний, можна моделювати з використанням властивостей генерування комбінаторних множин. Він існує у двох станах: спокої (згорнутому) та динаміці (розгорнутому). Для них справедливі аксіоми 1–4, тобто, він має комбінаторну природу. Згорнутий знаковий інформаційний простір задається інформаційним знаком, який містить усі ознаки розгорнутого. Точкою цього простору є розміщення з повтореннями. Він має властивість згортатися з точок як одного, так і кількох просторів. Упорядкований комбінаторний простір характеризується тим, що в результаті його розгортання утворюються комбінаторні числа (числа Фібоначчі), через які в живій природі проявляється «золоте» число, що задає гармонію в суспільних відносинах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тимофієва Н.К. Знакові комбінаторні простори та штучний інтелект. *Штучний інтелект*. 2015. 1–2 (67–68). С. 180–189.
2. Тимофієва Н.К. Про фрактальну структуру знакових комбінаторних просторів. *Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки*. 2017. Вип. 15. С. 236–242.
3. Левітін Д. Структуроване мислення. Ясний розум в інформаційному хаосі. Київ: Наш Формат, 2017. 420 с.
4. Цикунов И.К. Обработка слабоструктурированной информации с помощью причинно следственного анализа ситуаций. *УСиМ*. 2001. № 4. С. 61–76.

5. Слюсаревський М.М. Інформаційний простір: критика існуючих визначень і спроба побудови теорії. *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер.: Психологія, політологія: Особистість і трансформаційні процеси у суспільстві*. Харків: Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 1999. № 439, ч. 4–5. С. 337–342.
6. Тимофієва Н.К. Теоретико-числові методи розв'язання задач комбінаторної оптимізації: автореф. дис. … докт. техн. наук. Київ, 2007. 32 с.
7. Тимофієва Н.К. Рекурентно-періодичний метод для генерування комбінаторних конфігурацій. *Комбінаторні конфігурації та їх застосування: Матеріали десятого міжвузівського науково-практичного семінару* (15–16 жовтня, 2010, Кіровоград, Україна). Кіровоград, 2010. С. 138–141.
8. Мир математики: в 40 т. Т.1. Корбалан Ф. Золотое сечение. Математический язык красоты. Москва: Де Агостини. 2014. 160 с.
9. Сороко Е., Єгорова-Гудкова Т., Кригін А. Інноваційне управління якістю в умовах проектування природоподібних складних систем: самоорганізація та метричні підстави. *Тези доповідей XIV Міжн. конф. «Контроль і управління в складних системах» (КУСС-2018)*. (15-17 жовтня, 2018, Вінниця, Україна). Вінниця, 2018. С.16.
10. Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем. Введение в общую теорию гармонии систем. Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 264 с.
11. Тимофієва Н.К., Гриценко В.І. Моделювання та розв'язання прикладних задач комбінаторної оптимізації, які виникають в інтелектуальних георозподілених динамічних системах. *УСиМ*. 2014. № 1. С. 8–25.
12. Hardin G. The tragedy of the commons. *Science*. 1968. Vol. 162, N 3859. P. 1243–1248.

N.K. Timofeeva

SIGN INFORMATION SPACE AND “GOLD” NUMBER

Abstract. The article describes a sign information space for which axioms of a sign combinatorial space are fulfilled and which exists in two states: collapsed and expanded. Collapsed space is given by an information sign that contains all the properties of the expanded space. Ordered combinatorial space is characterized by the fact that upon its deployment, combinatorial numbers (Fibonacci numbers) are formed, through which a “gold” number is manifested in wildlife. This number is also inherent in ordered information space, through which the harmony of thinking is manifested, and chaos is minimized.

Keywords: sign information space, combinatorial configuration, combination, placement with repetitions, Fibonacci numbers, “gold” number.

Надійшла до редакції 01.02.2021