

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМОТЕХНІКИ НА БАГАТОВИМІРНИХ ІДЕАЛЬНИХ КОМБІНАТОРНИХ КОНФІГУРАЦІЯХ

© Різник В., 2011

Окреслено перспективи розвитку прикладної теорії багатовимірних комбінаторних конфігурацій – багатовимірних ідеальних кільцевих в’язанок (ІКВ). Запропоновано наукові основи теорії оптимальної багатовимірної системотехніки. Розкриваються нові можливості застосування багатовимірних ІКВ в інформаційних технологіях, які ґрунтуються на математичному апараті сучасної комбінаторної теорії.

Ключові слова: системотехніка, багатовимірні комбінаторні конфігурації, ідеальна кільцева в’язанка (ІКВ), новітні інформаційні технології.

Perspectives for development of multidimensional combinatorial configurations applied theory – multidimensional Ideal Ring Bundles (IRBs) are considered. The scientific basis for development of the technologically optimum systems engineering theory is suggested, and new possibilities for apply of the multidimensional IRBs into information technologies based on the mathematical apparatus of contemporary combinatorial theory are discovered.

Key words: systems engineering, multidimensional combinatorial configurations, Ideal Ring Bundle (IRB), innovative information technologies.

Вступ

Системний підхід у неявній формі застосовувався в науці зі самого початку її розвитку.

Проте виникнення системного методу як особливого засобу дослідження слід відносити до середини минулого століття, коли вчені зіткнулися з проблемами комплексного характеру, що потребують врахування взаємозв’язку і взаємодії багатьох чинників у межах цілого. Значним кроком у формуванні ідей системного методу була поява теорії управління в технічних системах, живих організмах і суспільстві. У ній найповніше проглядається новий підхід до дослідження різноманітних за конкретним змістом систем управління. У межах кібернетики процес управління можна розглядати як процес накопичення, передавання і перетворення інформації. Звернення до математичної моделі диктується самим характером системних досліджень, у процесі яких виявляються найзагальніші властивості і відношення різноманітних часткових систем, де, на відміну від традиційного підходу, що оперує кількома змінними, системний метод припускає аналіз всієї множини змінних. В останні роки з’явилося чимало проектів розбудови загальної теорії, принципи і твердження якої претендують на універсальність. Значний внесок у поширення системних ідей зробив австрійський біолог-теоретик Л. фон Берталанфі, який сформулював її задачі так: предмет цієї теорії – встановлення і висновки тих принципів, що справедливі для систем загалом... – Ми можемо задатися питанням про принципи, застосовані до систем взагалі, незалежно від фізичної, біологічної або соціальної природи. Якщо ми поставимо таку задачу – визначити поняття системи, то виявимо, що існують моделі, принципи і закони, що застосовані до узагальнених систем незалежно від їхнього часткового вигляду, елементів або "сил", що їх складають [1]. Системний підхід відкриває новий погляд на загальну наукову картину світу як тісно пов’язані між собою взаємозалежні системи, незалежно від рівня їхньої складності.

Принцип оптимальних структурних пропорцій

В основу ідеї розвитку новітньої системотехніки покладено принцип «оптимальних структурних пропорцій» (ОСП). Суть цього принципу зручно продемонструвати на прикладі розбиття круга на сектори (рис.1), а технічний ефект – порівнянням діаграм напрямленості антен з рівномірно (рис.2, а) та нерівномірно (рис.2, б) заповненою апертурами за однакової кількості випромінювачів в обох антенах.

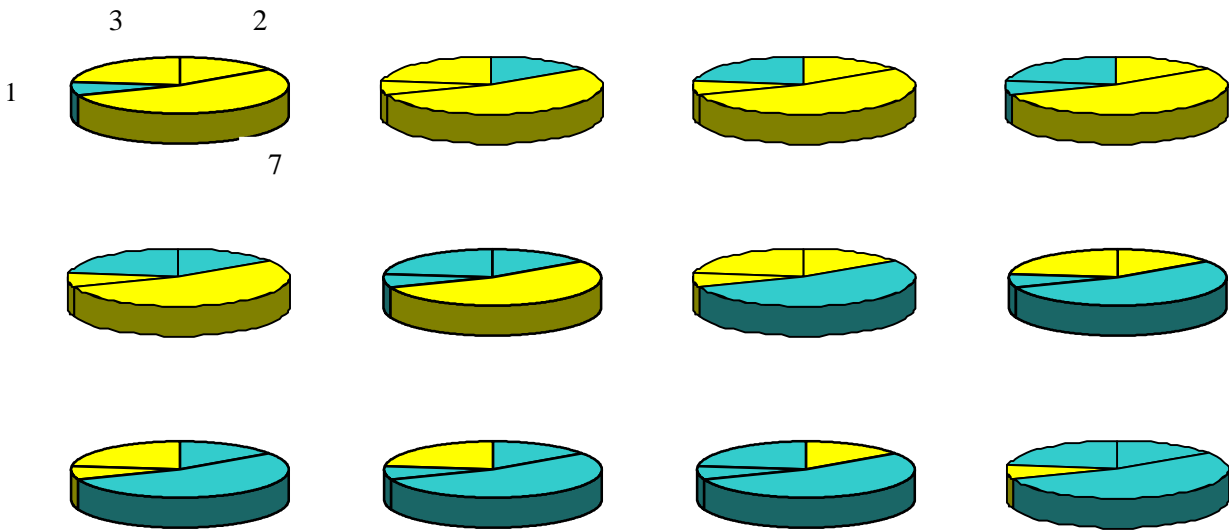


Рис. 1. Ілюстрація принципу ОСП на прикладі розбиття круга на чотири ($n=4$) сектори

Розбиття круга за циклічним співвідношенням $3 : 2 : 3 : 7$ дає змогу єдиним відмі-
 $3 : 7$
 $: 1 :$

рюванням отримати множину усіх можливих гармонійних співвідношень частин круга у вигляді повного набору двочислових пропорцій – від 1:12 до 12:1.

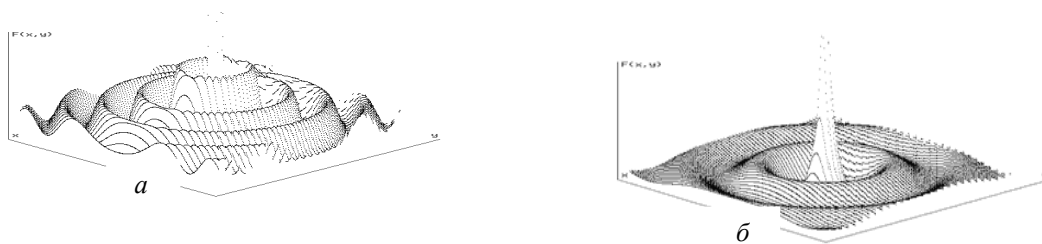


Рис. 2. Вигляд просторових діаграм напрямленості чотириелементних лінійних антенних решіток:
 а – з рівномірно заповненою апертурою; б – з ОСП-апертурою

Антенна решітки з ОСП-апертурою (2б) має нижчий рівень інтерференційних «викидів» порівняно з решіткою (2а), що забезпечує ОСП-решітці ліпші технічні характеристики за рівнем бічного випромінювання, коефіцієнтом напрямленої дії й відповідно – роздільною здатністю.

Приклади 2D і 3D антенних решіток з ОСП-апертурою ілюструють рис.3 і 4.

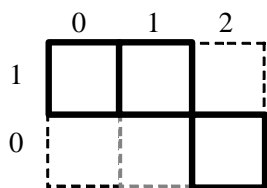


Рис.3. 2D антенна решітка на 2×3 -матриці ОСП, ($n=3$)

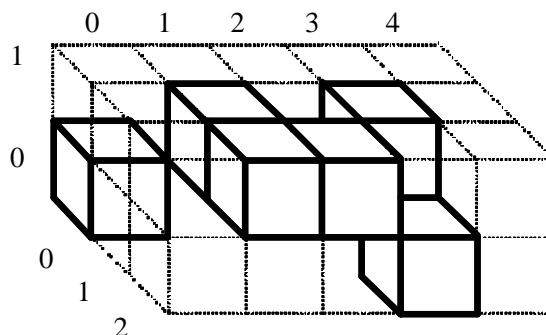


Рис.4. 3D антенна решітка на $2 \times 3 \times 5$ -матриці ОСП, ($n=6$)

Багатовимірна ОСП – це система циклічно впорядкованих векторів t D-вимірного простору, на множині яких кільцеві вектор-суми вичерпують множину координат решітки t D-вимірного тора. Нижче наведено приклад системи ОСП-кодування 2D векторів у полі вузлів двовимірної $t=2$ циклічної матриці з розмірами 3×4 , де перша компонента вектора береться за модулем $m_1 = 3$, а друга – за $m_2 = 4$.

Система ОСП- кодування 2D-векторів на кільцевій послідовності ((0,2),(1,0),(1,1),(2,2))

Вектор	Кодова комбінація			
(0,0)	1	1	0	1
(0,1)	1	0	1	1
(0,2)	1	0	0	0
(0,3)	0	0	1	1

Вектор	Кодова комбінація			
(1,0)	0	1	0	0
(1,1)	0	0	1	0
(1,2)	1	1	0	0
(1,3)	0	1	1	1

Вектор	Кодова комбінація			
(2,0)	1	0	0	1
(2,1)	0	1	1	0
(2,2)	0	0	0	1
(2,3)	1	1	1	0

З таблиці видно, що множина 2D кодових комбінацій вичерпує множину координат циклічної матриці 3×4 . Отже, векторні ОСП – це по суті досконалі інформаційні моделі-шаблони технічних систем з досконалою структурою, в яких віддзеркалено предвічну гармонію світобудови і закодовано інформація про чудові їхні практичні можливості.

Проблема великих вимірів у системотехніці

У сучасних технологіях застосовують комбінаторні методи оптимізації в телекомунікації, гідролокації, радіоастрономії, оптоелектроніці для підвищення роздільної здатності та коефіцієнта напрямленої дії антенних систем. Більшість з них – це одновимірні або двовимірні моделі. Перші застосовують для проектування антен та антенних систем з лінійною базою, а другі – для синтезу багатоелементних 2D антенних решіток. Конструювання останніх ускладнюється необхідністю застосування спеціальних математичних методів. Конструювання моделей з розмірністю понад 2D становить проблему не лише для конструкторів, але й для математиків. Наша технологія дає змогу спростити вирішення проблеми великих вимірів під час конструювання 2D – 3D антенних решіток, радіо – чи гідролокаційних систем з оптимальним розміщенням 1000 і більше елементів (кодових сигналів, елементів випромінювання в антенній решітці тощо). Нам невідомі подібні розробки в технічній фізиці, нанометрології, електротехніці, комп'ютерних технологіях, машинобудуванні, торгівлі, управлінні виробничими процесами, освітянській сфері, де наш продукт може знайти застосування.

Застосування в задачах проектування комбінаторних конфігурацій як математичних моделей керованих логістичних систем дає змогу поліпшити якісні показники проєктованих систем за функціональною гнучкістю та діапазоном роботи. Суть задачі зводиться до знаходження вигідного взаємного розміщення каналів розподілу потоків – сукупності різних організацій, які здійснюють

доставку товару до споживача. В основу проектування таких систем покладено «ідеальну кільцеву в'язанку» (КВ) – різновид комбінаторних конфігурацій, які мають унікальні можливості щодо зведення до мінімуму інформаційної надмірності системи керування логістичними процесами.

Технологічні переваги принципу оптимальних структурних пропорцій

Принцип оптимальних структурних пропорцій забезпечує можливість відтворення максимального числа різноманітних комбінаторних варіантів (станів) системи за наявності обмеженого числа елементів та зв'язків. Запропонована модель є, по суті, «шаблоном» оптимальних технічних рішень, причому оптимальність закладена в самій моделі, що дає змогу використати її властивості для поліпшення якісних показників багатьох пристроїв, технологій і систем різної фізичної природи та практичного призначення.

Основні переваги запропонованого підходу: можливість відтворення максимального числа комбінаторних варіантів у системі з обмеженою кількістю елементів і зв'язків між ними; досконалість структурної організації завдяки зведенню до мінімуму числа елементів і зв'язків без зменшення функціональних можливостей; розуміння ролі геометричної структури в поведінці природних і штучних об'єктів та взаємозв'язку математичних та фізичних законів Світобудови; можливість синтезу «ідеальних» багатовимірних моделей з як завгодно великим *a priori* числом вимірів та елементів.

Ключові технічні характеристики моделі-шаблону: кількість комбінаторних варіантів моделі визначається загальним числом S таких співвідношень з одиничним кроком приросту, що вичерпує множину чисел натурального ряду і обчислюється за формулою $S = n(n-1)+1$, де n – число елементів ОСП; кількість комбінаторних варіантів моделі, у якій кожен із комбінаторних варіантів гармонійного співвідношення «частина–ціле» зустрічається R разів, визначається загальним числом S таких співвідношень з одиничним кроком приросту, що перелічує множину чисел натурального ряду рівно R разів, обчислюється за формулою $S = n(n-1)/R + 1$, де n – число елементів ОСП; діапазон відтворення комбінаторних варіантів багатовимірних моделей-шаблонів визначається загальним числом різних комбінаторних варіантів багатовимірних гармонійних вагових співвідношень «частина–ціле», множина яких покриває усі комірки багатовимірної циклічної матриці фіксоване число разів [2].

Багатовимірні ідеальні комбінаторні конфігурації і філософія природи

Значна частина теоретиків сьогодні вважає, що існує певна мінімальна межа стискання просторових вимірів, що пов'язує квантову геометрію і фізику з теорією струн. В середині 1980-х років групою вчених з Чиказького університету було запропоновано метод «орбіфолдів», який полягає у склеюванні певних точок на різновиді простору Калабі-Яу¹ так, щоб утворився інший його різновид. При цьому виявилось, що за умови правильного склеювання певної групи точок новостворений різновид відрізняється від початкового парним числом «проколів» і навпаки, а загальна кількість проколів й число сімей частинок в обох різновидах є однаковим. З огляду на існуючі геометричні відмінності взаємопов'язаних математично парно-непарних різновидів простору Калабі-Яу, автори назвали «дзеркальними різновидами» [3].

З вищевикладеного випливає, що ідеальні комбінаторні конфігурації, по суті, є реально існуючою формою збереження інформації про всеосяжну гармонію світобудови, походження і зміст якої ще до кінця не розгадані. Однак, вже сьогодні можна впевнено стверджувати про унікальні властивості далеко не унікальних (в силу існування *a priori* як завгодно потужних множин вищезгаданих конфігурацій) структур, про «довершені» формотворення просторових конструкцій вищих вимірів шляхом циклічного «розгортання» останніх на структурі обертової симетрії-асиметрії одновимірних довершених структур. Цікаво відзначити наявність аналогії між закономірностями утворення численних парно-непарних різновидів простору Калабі-Яу та механізмом перетворення не менш численних різновидів багатовимірних просторів за участі обертової симетрії-асиметрії.

Висновки

Запропонована прикладна теорія багатовимірних ідеальних кільцевих в'язанок (ІКВ) є кроком в напрямку подальшого розвитку багатовимірної системотехніки на основі закону оптимальних структурних пропорцій, в якому розкриваються нові можливості застосування багатовимірних ІКВ в інформаційних технологіях, що ґрунтуються на математичному апараті сучасної комбінаторної теорії. Запропонована концепція має широкі потенційні можливості для застосування як в інформаційних технологіях, так й суміжних галузях, таких як приладобудування та машинобудування, електротехніка і енергоелектроніка, обчислювальна техніка і радіофізика, оптика і кристалографія, будівництво і торгівля. Оскільки фундаментальна роль системного методу дослідження полягає в можливості досягнення узагальненого (універсального) пояснення способу організації систем незалежно від їх фізичної, біологічної чи іншої природи, наявність вдвічі вищої комбінаторної різноманітності станів об'єктів (матеріальних тіл) зі замкненою (кільцевою) топологією порівняно з об'єктами, що мають розімкнену структуру, забезпечує унікальні природні умови для структуризації як штучно створених людиною об'єктів, так й природних матеріальних тіл з кільцеподібною структурою, які ідеально пристосовані до народження, розмноження та розвитку в багатовимірній просторово-часовій системі координат реального світу.

1. Польшаков В.І., Богдан М.В. *Концепції сучасного природознавства: Навч. посібник.* – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 178 с. 2. Різник В.В. *Синтез оптимальних комбінаторних систем.* – Львів: Вища школа, 1989. – 168 с. Грин З.Б. *Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории: Пер. с англ., / Общ. ред. В. О. Малышенко.* – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.

УДК 004.75

В. Красовський

Кременецький лісотехнічний коледж

ОСОБЛИВОСТІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ РОЗДІЛЬНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

© Красовський В., 2011

Розглянуто проблему побутових відходів та засади національного регулювання поведінки з відходами. Проаналізовано системи роздільного управління відходами.

Ключові слова: екологія, моніторинг, утилізація, тверді побутові відходи (ТПВ), фільтрат, фракційний склад.

The problem of waste and the principles of national regulation of radioactive waste. Analyzed the system of separate waste management.

Keywords: ecology, monitoring, recycling, solid waste (MSW), filtrate, fractional composition.

Вступ

Проблема захисту середовища існування людини від подальшої денатурації та виснаження набуває глобального характеру і стає проблемою віку, від своєчасного і радикального вирішення якої залежить життя та здоров'я не тільки нинішнього, а й майбутніх поколінь. Наш час характеризується зростанням надходження в навколишнє середовище різних забруднень, починаючи з побутових та промислових викидів і закінчуючи пестицидами. В індустріально розвинутих країнах природне середовище настільки перевантажене відходами промислового виробництва і побутовими викидами, що воно не в змозі їх повністю знешкодити.