

## II. Мета роботи

Метою роботи є розв'язання інтегральних рівнянь в аеродинамічних дослідженнях з допомогою теплицевих матриць. Вирішення аеродинамічних задач часто зводиться до проблеми знаходження частотного спектру інтегрального рівняння Фредгольма другого роду з параметром. При розв'язанні інтегральних рівнянь виникають, як правило, щільні матриці, ядра яких часто мають специфічний вигляд. Крім того, в аеродинамічних задачах побудова матриць досить істотно залежить як від вигляду області інтегрування, так і від редукції до алгебраїчної задачі.

Розглянуто власні коливання консольно закріпленого крила з розподіленим вздовж нього навантаженням  $q(x)$ . Статичний прогин крила в точці  $x$  можна записати:

$$f(x) = \int_0^l G(x, s)q(s)ds, \quad (2)$$

де  $G(x, s)$  – функція Гріна (функція впливу), яка визначає прогин у точці з абсцисою  $x$  під дією одиничної сили, прикладеної в точці з абсцисою  $s$ . Рівняння (2) зведено до системи алгебраїчних рівнянь з теплицевою  $\lambda$ -матрицею:

$$\sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^N K(\lambda, x_k, x_j) f_j(x_j) = f_k(x_k), \quad (3)$$

## III. Висновки

У багатьох розділах математики, фізики та механіки використовують системи лінійних алгебраїчних рівнянь з теплицевими матрицями [4]. Побудови функції Ляпунова, по суті, є знаходженням розв'язків лінійних диференціальних рівнянь першого порядку, які, в свою чергу, зводяться до СЛАР. Ця задача тісно пов'язана з проблемою знаходження спектру лінійного оператора.

### Список використаних джерел

1. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов / Блейхут Р. — М. : Мир, 1989.
2. Гренадер У. Теплицевы формы и их приложения / Гренадер У., Сеге Г. — М. : ИЛ, 1961. — 463 с.
3. Иохвидов И.С. Ганкелевы и теплицевы матрицы и формы / Иохвидов И.С. — М. : Наука, 1974.
4. Недашковський М.О. Обчислення з  $\lambda$ -матрицями / Недашковський М.О., Ковальчук О.Я. — К. : Наук. думка, 2007. — 294 с. (Наукове видання).

УДК 007.52

## МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ САМООРГАНІЗАЦІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Крамар В.І., Лупенко С.А.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

### I. Постановка проблеми

Інформаційні системи сьогодні відіграють важливу роль практично у всіх сферах життя суспільства. З кожним роком вони стають більш потужнішими та складнішими, для їх розробки та експлуатації потрібні величезні ресурси. Тому постає проблема пошуку нових підходів до створення інформаційних систем, щоб розробка спрощувалася та затраталося мінімальну кількість ресурсів.

### II. Мета роботи

Метою даної роботи є розгляд можливості застосування принципів самоорганізації в інформаційних системах та огляд моделей самоорганізації, які використовуються в інформаційних технологіях.

### III. Застосування процесів самоорганізації в інформаційних системах та їх моделі

Новими підходом може виступити застосування процесів самоорганізації в інформаційних системах. Перспективність застосування такого підходу полягає в отриманні самоорганізуючими інформаційними системами суттєвих переваг над традиційними: надійність, масштабування, адаптивність, автономність та інші [1]. При чому ці переваги отримуються як “додаткові ефекти” при розробці деякої системи, оскільки вони є, по суті, властивостями будь-якої самоорганізуючої системи. Тому перед розробником самоорганізуючої інформаційної системи стоїть основна задача:

правильно застосувати процеси самоорганізації в системі, щоб вона могла самоорганізуватись, а не забезпечити окремі згадані вище властивості, як це робиться сьогодні.

Для моделювання процесів самоорганізації в інформаційних системах звичайно найбільш доцільно використовувати дискретні та алгоритмічні моделі, оскільки більшість сучасних інформаційних систем є дискретними. Ці моделі показано в таблиці 1. Кожна з розглянутих моделей має своє специфічне застосування і багато з них вже використовуються в інформаційних технологіях, чим довели свою ефективність. Але власне їх використання більше полягає в застосуванні елементів самоорганізації до вирішення конкретних задач, ніж до самого моделювання процесу самоорганізації. Це пов'язано, насамперед, з тим, що самі процеси самоорганізації досить складно досліджувати в будь-яких системах, також розглянуті моделі були розроблені не лише для моделювання самого процесу самоорганізації.

Таблиця 1

Моделі самоорганізації, які використовуються в інформаційних системах

Назва моделі	Форма моделі	Трактування самоорганізації	Розробники моделі	Застосування
Клітинний автомат	Автомат	Виникнення впорядкованих конфігурацій автомата	Джон фон Нейман	Моделювання дискретних систем
Генетичний алгоритм	Алгоритм	Створення популяцій найбільш пристосованих особин	Джон Холланд	Оптимізація, пошук рішень
Мережа Кохонена	Нейронна мережа	Утворення кластерів на топологічній карті через неконтрольоване навчання	Тейво Кохонен	Нейронні мережі, кластеризація
Багатоагентна система	Алгоритм	Виникнення організованої поведінки та колективного інтелекту	- *	Штучний інтелект

\* - теорія багатоагентних систем не має конкретного розробника, її історія починається ще з 20-их років ХХ ст. та з робіт фон Неймана по саморепродуктивних машинах (клітинних автоматах)

#### Список використаних джерел

1. Крамар В.І., Лупенко С.А. Самоорганізація в задачах проектування інформаційно-пошукових систем. Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції АІТ 2010, Київ, 25–29 травня 2010 р. / ННК "ІІСА" НТУУ "КПІ". – К.: ННК "ІІСА" НТУУ "КПІ", 2010. – 276 с.

УДК 519.86

## МОДЕЛІ РОЗПОДІЛУ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ АВТОТРАНСПОРТОМ

**Кушнір О.К., Марценюк Є.О.**

Тернопільський національний економічний університет

### І. Постановка проблеми

Висока концентрація забруднюючих речовин в містах, особливо великих, створює загрозове екологічне середовище для існування людини. В багатьох містах забруднення атмосферного повітря автомобілями є домінуючим. Частка автотранспорту у викидах шкідливих речовин при цьому складає від 40 % (оксидів азоту) до 98 % (оксиду вуглецю) загального обсягу, викинутих в атмосферне повітря, забруднюючих речовин [1]. Тому постає проблема точної оцінки економічних збитків, наслідків негативного впливу автотранспорту на навколишнє середовище. Для оцінювання збитків довкіллю існують різні методики, що базуються на інтегрованих статистичних показниках [2]. Крім того, для виявлення реальної картини забруднення автотранспортом, було розроблено нову методику оцінювання економічних збитків внаслідок шкідливих викидів автотранспорту, що базується на вимірюваннях концентрацій шкідливих викидів [3,4]. Провівши оцінювання економічних збитків довкіллю, слід здійснити розподіл відповідальності між учасниками процесу забруднення.