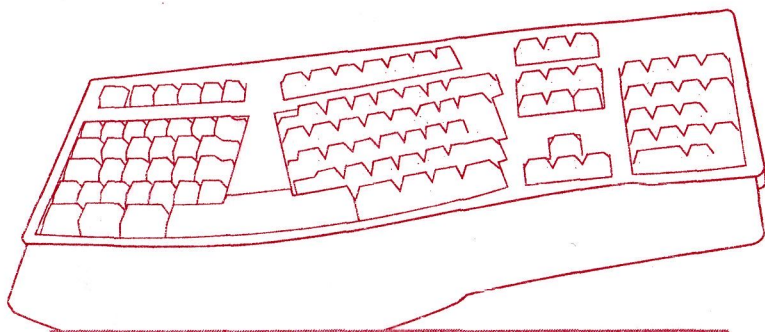


Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
(ПУЕТ)

# ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2013)

Матеріали  
IV Всеукраїнської  
науково-практичної конференції

(м. Полтава, 21–23 березня 2013 року)



ПОЛТАВА  
ПУЕТ  
2013

Національна академія наук України  
Центральна спілка споживчих товариств України  
Українська Федерація Інформатики

# **ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2013)**

Матеріали IV Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
(м. Полтава, 21–23 березня 2013 року)

*За редакцією професора Ємця О. О.*

Полтава  
ПУЕТ  
2013

УДК 004-519.7  
ББК 32.973я431  
I-74

*Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» заборонено*

## Програмний комітет

### Співголови:

*І. В. Сергієнко*, д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, генеральний директор Кібернетичного центру НАН України, директор Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;  
*О. О. Нестуля*, д.і.н., професор, ректор ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

### Члени програмного комітету:

*В. К. Задірака*, д.ф.-м.н., професор, член-кореспондент НАН України, завідувач відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;  
*Г. П. Донець*, д.ф.-м.н., с.н.с., завідувач відділу економічної кібернетики Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;  
*О. О. Ємець*, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри математичного моделювання та соціальної інформатики ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;  
*В. А. Заславський*, д.т.н., професор, професор кафедри математичної інформатики Київського національного університету імені Тараса Шевченка;  
*О. С. Куценко*, д.т.н., професор, завідувач кафедри системного аналізу і управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;  
*О. М. Литвин*, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики Української інженерно-педагогічної академії;  
*О. С. Мельниченко*, к.ф.-м.н., професор, професор кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка;  
*А. Д. Тевляшев*, д.т.н., професор, академік Української нафтогазової академії, завідувач кафедри прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки;  
*Т. М. Барболіна*, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Інформатика та системні науки (ІСН-2013) : матеріали IV Всеукр.  
I-74 наук.-практ. конф., (м. Полтава, 21–23 берез. 2013 р.) / за ред. Ємця О. О. –  
Полтава : ПУЕТ, 2013. – 323 с.

ISBN 978-966-184-211-2

Збірник тез конференції містить сучасну проблематику в таких галузях інформатики та системних наук, як теоретичні основи інформатики і кібернетики, математичне моделювання і обчислювальні методи, математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, системний аналіз і теорія оптимальних рішень. Представлено доповіді, що відображають проблеми сучасної підготовки фахівців з інформатики, прикладної математики, системного аналізу та комп'ютерних інформаційних технологій.

Збірка розрахована на фахівців з кібернетики, інформатики, системних наук.

УДК 004+519.7  
ББК 32.973я431

*Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.  
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.*

ISBN 978-966-184-211-2

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», 2013

<i>Емец О. А., Емец А. О.</i> Представление нечетких систем линейных уравнений через интервальные системы линейных уравнений .....	84
<i>Емец О. А., Емец Е. М., Штомпель П. С.</i> О генетическом алгоритме при оптимизации на перестановках .....	93
<i>Євтушенко С. О.</i> Програмна реалізація евристичного методу розв'язування задачі упакування прямокутників в нечіткій постановці.....	97
<i>Ємець О. О., Ємець Є. М., Олексійчук Ю. Ф.</i> Метод імітації відпалу для комбінаторної задачі знаходження максимального потоку .....	100
<i>Ємець О. О., Ольховська О. В.</i> Векторна система в доведенні збіжності модифікованого ітераційного методу для задачі оптимізації ігрового типу на переставленнях.....	103
<i>Ємець О. О., Парфьонова Т. О.</i> Оцінювання в методі гілок та меж при оптимізації на евклідовій множині сполучень .....	106
<i>Ємець О. О., Тур О. В.</i> Одна відповідність між елементами загальної множини розміщень та розміщеннями без повторень .....	111
<i>Ємець О. О., Чілікіна Т. В.</i> Про кількість елементів в загальних множинах розміщень та полірозміщень .....	117
<i>Желдак Т. А.</i> Планування виконання замовлень металургійними підприємствами на основі розв'язків комбінаторних задач .....	125
<i>Іванова Т. А.</i> Точное определение средних значений внутри интервалов в информатике .....	129
<i>Іванов С. М., Карасюк В. В.</i> Модель системи знань для спрямованого навчання.....	133
<i>Івахова Ю. С.</i> Програмне забезпечення для тренажера з теми: «Матриця суміжності та інцидентності» дистанційного навчального курсу «Дискретна математика».....	136
<i>Касьянюк В. С.</i> Об одной оценке вектора параметров по данным нелинейной модели измерений.....	139

- рический вестник информатики и математики. – 2012. – № 2. – С. 36–44.
4. Ємець О. О. Знаходження максимального потоку в мережі з додатковими комбінаторними обмеженнями / О. О. Ємець, Є. М. Ємець, Ю. Ф. Олексійчук // Таврический вестник информатики и математики. – 2011. – № 1. – С. 43–50.
  5. Форд Л. Потоки в сетях / Л. Форд, Д. Фалкерсон. – М. : Мир, 1966. – 277 с.
  6. Стоян Ю. Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець. – К. : ІСДО, 1993. – 188 с.
  7. Емец О. А. Прямой метод отсечений для задач комбинаторной оптимизации с дополнительными ограничениями / О. А. Емец, Е. М. Емец, Ю. Ф. Олексийчук // Кибернетика и системный анализ. – 2011. – № 6. – С. 116–124.
  8. Ємець О. О. Прямий метод відсікання для задач комбінаторної оптимізації на розміщеннях / О. О. Ємець, Є. М. Ємець, Ю. Ф. Олексійчук // Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових статей. Фізико-математичні науки. – 2011. – № 1. – С. 36–43.
  9. Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс. – М. : ДМК Пресс, 2006. – 312 с.

## УДК 519.85

### ВЕКТОРНА СИСТЕМА В ДОВЕДЕННІ ЗБІЖНОСТІ МОДИФІКОВАНОГО ІТЕРАЦІЙНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ІГРОВОГО ТИПУ НА ПЕРЕСТАВЛЕННЯХ

*О. О. Ємець, д.ф.-м.н., професор;*

*О. В. Ольховська, аспірантка*

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
lena@olhovsky.name*

Розглянемо задачу комбінаторної оптимізації ігрового типу (ЗКОІТ) на переставленнях (ЗКОІТП) [1–3]. Введемо позначення. Нехай  $P_i^x$  – елемент мультимножини  $P^x = \{P_1^x, P_2^x, \dots, P_M^x\}$ , що

складається з  $M$  дійсних чисел, серед яких  $\nu$  різних. Позначимо її основу  $S(P^x)$ , а кількість елементів  $\nu = |S(P^x)|$ . Нехай

$$0 \leq P_i^x \leq 1, i \in J_M = \{1, 2, \dots, M\}, \sum_{i=1}^m P_i^x = 1. \text{ Тут і далі } J_M \text{ - множи-}$$

на  $M$  перших натуральних чисел. Позначимо  $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$  – вектор-переставлення, елемент  $x_i$  – ймовірність застосування стратегії  $i$  – належить  $P^x$ ,  $x^i \in P^x$ , а сам вектор належить множині  $E_{M\nu}(P^x)$   $m$ -переставлень з елементів мультимножини  $P^x$ ,

$$\text{тобто } X = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in E_{M\nu}(P^x). \text{ Очевидно, що } \sum_{i=1}^m x_i = 1.$$

Гра полягає в тому, що перший гравець вибирає стратегію-вектор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in E_{M\nu}(P^x)$ , а другий вибирає стратегію-число  $j \in J_n$ ; і при цьому перший гравець платить другому платежі  $a'_{1j}, \dots, a'_{mj}$  з ймовірностями  $x_1, \dots, x_m$  відповідно, де  $a'_{ij}$  – задані дійсні числа  $\forall i \in J_m \forall j \in J_n$ .

Позначимо  $A'$  матрицю, з елементами  $a'_{ij}$ . Середній платіж (математичне сподівання) першого гравця другому (при виборі стратегії  $x^i = (x_{1i}, \dots, x_{mi}) \in E_{M\nu}(P^x)$ , і стратегії  $j \in J_n$  відповідно 1-м і 2-м гравцям,  $i \in J_m$ ) виражається функцією

$$F(x^i, j) = \sum_{i=1}^m a'_{ij} x_{ii} = a_{ij}.$$

Для розв'язування ЗКОІТП в [4] запропоновано модифікований ітераційний метод. Проведені числові експерименти показали його ефективність та збіжність. Для теоретичного доведення збіжності алгоритму модифікованого ітераційного методу введемо означення векторної системи.

Нехай  $N$  – кількість ітерацій (кроків) методу. Система  $(SUM_L(N), SUM_R(N))$ , яка складається з послідовності  $n$ -вимірних векторів  $SUM_L(0), SUM_L(1), \dots$  та послідовності  $k$ -вимірних векторів  $SUM_R(0), SUM_R(1), \dots$

мірних векторів  $SUM_R(0), SUM_R(1), \dots$  називається векторною системою для  $A$ , якщо виконуються такі умови:

1. Максимальний елемент вектора  $SUM_L(0)$  дорівнює мінімальному елементу вектора  $SUM_R(0)$ , тобто

$$\max_{1 \leq j \leq n} SUM_L(0) = \min_{x^i \in E_{M^V}(P^x)} SUM_R(0).$$

2. Вектор  $SUM_L(N+1)$  є сумою вектора  $SUM_L(N)$  на кроці  $N$  та вектора скалярних добутків  $sum_L(N+1) = ((B_1, x^i), (B_2, x^i), \dots, (B_j, x^i), \dots, (B_n, x^i))$  на кроці  $N+1$ :  $SUM_L(N+1) = SUM_L(N) + sum_L(N+1)$ , де  $(B_j, x^i)$  – скалярний добуток векторів  $B_j$  та  $x^i$ , де  $x^i = \arg \min_{x^i \in E_{M^V}(P^x)} (x; SUM_R(N))$ .

Вектор  $SUM_R(N+1)$  є сумою векторів  $B_j$  та  $SUM_R(N)$  на кроці  $N$ :  $SUM_R(N+1) = SUM_R(N) + B_j$ , де номер  $j$  стовпця  $B_j$  знаходиться з умови:

$$(SUM_L(N))_j = \max_{1 \leq t \leq n} \{(SUM_L(N))_1, \dots, (SUM_L(N))_t, \dots, (SUM_L(N))_n\},$$

де  $(SUM_L(N))_t$  – це  $t$ -та координата вектора  $SUM_L(N)$ ,  $t \in J_n$ .

На введеному понятті векторної системи ґрунтується доведення теореми про збіжність ітераційного методу з [4] для ЗКОІТ. Ця теорема є аналогом теореми Д. Робінсон [5] про збіжність методу Брауна-Робінсон для матричної гри.

Як напрямом подальших досліджень доцільно розглянути можливість введення необхідної векторної системи для доведення ітераційного методу [6] для ЗКОІТ на розміщеннях.

### Література

1. Ємець О. О. Розв'язування ігрових задач на переставленнях / О. О. Ємець, Н. Ю. Устьян. – Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2007. – № 3. – С. 47–52.

2. Емец О. А. Исследование математических моделей и методов решения задач на перестановках игрового типа / О. А. Емец, Н. Ю. Устьян // Кибернетика и сист. анализ. – 2007. – № 6. – С. 103–114.
3. Емец О. А. Игры с комбинаторными ограничениями / О. А. Емец, Н. Ю. Устьян // Кибернетика и сист. анализ. – 2008. – № 4. – С. 134–141.
4. Ємець О. О. Один ітераційний метод розв'язування ігрових задач на переставленнях / О. О. Ємець, Н. Ю. Устьян // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2008. – № 3. – С. 5–10.
5. Robinson J. An iterative method of solving a game / J. Robinson // The Annals of Mathematics, Second Series. – Vol. 54, No. 2. – 1951. – P. 296–301.
6. Емец О. А. Итерационный метод решения комбинаторных оптимизационных задач игрового типа на размещениях / О. А. Емец, Е. В. Ольховская // Проблемы управления и информатики. – 2011. – № 3. – С. 69–78.

**УДК 519. 85**

## **ОЦІНЮВАННЯ В МЕТОДІ ГІЛОК ТА МЕЖ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ НА ЕВКЛІДОВІЙ МНОЖИНІ СПОЛУЧЕНЬ**

*О. О. Ємець, д.ф.-м.н., професор;*

*Т. О. Парфьонова, к.ф.-м.н., доцент*

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Задачі комбінаторної оптимізації привертають велику увагу дослідників (див., зокрема, [1–15]). Такі задачі можна розв'язувати методом гілок та меж (МГМ), якщо визначено спосіб оцінювання підмножин, правила галуження та критерії відсікання безперспективних підмножин допустимих розв'язків. В роботах [9–15] розглядається застосування МГМ до деяких класів задач евклідової комбінаторної оптимізації. Але серед них немає задач на евклідових множинах сполучень. Оцінюванню в МГМ підмножин допустимих розв'язків в такій задачі присвячена дана доповідь.