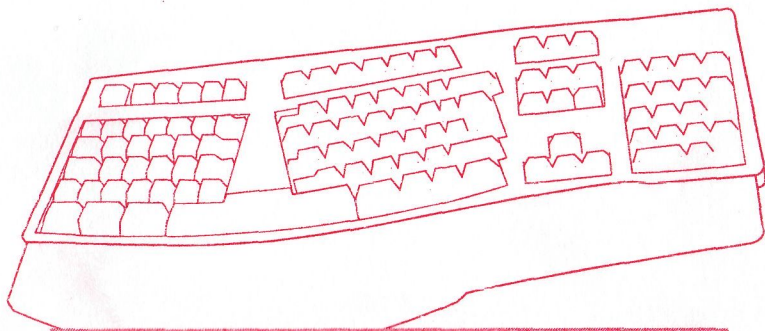


Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
(ПУЕТ)

# 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

6. Ємець О. О. Моделі евклідової комбінаторної оптимізації: монографія / О. О. Ємець, О. О. Черненко. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 204 с. Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/354>.
7. Емец О. А. Оптимизация дробно-линейных функций на размещении: монография / О. А. Емец, О. А. Черненко. – К. : Наукова думка, 2011. – 154 с. Режим доступа : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/467>.
8. Ємець О. О. Розв'язування задач комбінаторної оптимізації на нечітких множинах: монографія / О. О. Ємець, Ол-ра О. Ємець – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 239 с. Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/352>.
9. Ємець О. О. Транспортні задачі комбінаторного типу: властивості, розв'язування, узагальнення : монографія / О. О. Ємець, Т. О. Парфьонова. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 174 с. Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/353>.
10. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик / под ред. В. М. Курейчика. – 2-е издание, расширенное и доп. – М. : Физматлит, 2006. – 320 с.

**УДК 519.8+004**

## **ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕВРИСТИЧНОГО МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧІ УПАКУВАННЯ ПРЯМОКУТНИКІВ В НЕЧІТКІЙ ПОСТАНОВЦІ**

**С. О. Євтушенко, СІ-52**

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
[hacktool31@gmail.com](mailto:hacktool31@gmail.com)*

Задачі геометричного проектування займають впевнену позицію у сучасному світі науки. До класу таких задач відносять задачі геометричного покриття, розкрою, упакування. Їх розв'язки необхідні для вирішення низки питань розташування геометричних об'єктів у різних галузях матеріально-технічного виробництва.

В доповіді розглядається одна із задач комбінаторної оптимізації – задача упакування прямокутників як задача оптимізації

на нечітких множинах, її розв'язання евристичним методом та його програмна реалізація.

Сформулюємо задачу упакування прямокутників з нечіткими розмірами.

Нехай є деяка напівнескінчена (достатньо довга) смуга, яка розділена на  $m$  смужок однакової ширини  $h$ . Задано ще  $p$  прямокутників, довжини яких є  $a_1, \dots, a_p$ , ширина –  $h$  [1].

При цьому довжини прямокутників  $a_i$  задаються нечіткими числами.

Задача полягає в розміщенні прямокутників без накладань у смугі на її початку таким чином, щоб довжина зайнятої частини смуги була мінімально можливою.

У кожній смужці в оптимальному розв'язку, очевидно, може стояти від одного до  $p - (m - 1) = p - m + 1$  прямокутників. Позначивши  $n = m(p - m + 1)$ , введемо до розгляду  $n - p$  прямокутників з шириною  $h$  та довжиною  $a_0$ , де  $a_0$  є нечітким числом вигляду  $a_0 = \{(0|1)\}$ , тобто звичайним нулем,  $a_0 \in R^1$ .

Тоді можна вважати, що в кожній смужці стоїть рівно  $p - m + 1$  прямокутників. Позначимо  $x_{ij}$  – нечітку довжину прямокутника, що стоїть у  $i$ -ій смужці на  $j$ -ому від початку смуги місці,  $i \in J_m$ ,  $j \in J_{p-m+1}$ .

Розглянемо вектор  $x$  вигляду:

$$x = (x_{11}, \dots, x_{1,p-m+1}, x_{21}, \dots, x_{2,p-m+1}, \dots, \\ x_{i1}, \dots, x_{i,p-m+1}, \dots, x_{m1}, \dots, x_{m,p-m+1}).$$

Утворимо мультимножину  $G = \{a_1, \dots, a_p, a_0, \dots, a_0\}$ , в якій елемент  $a_0$  зустрічається  $n - p$  раз. Тоді вектор  $x$  можна розглядати як елемент множини  $E_n(G)$  переставлень з елементів мультимножини  $G$ , тобто  $x \in E_n(G)$ . При цьому кожному переставленню  $x$  буде відповідати певне розташування прямокутників у смугі і навпаки.

З використанням введених в [1] операцій суми, знаходження максимуму і мінімуму, характеристичного порівнювача математична модель сформульованої задачі упакування прямокутників з нечіткими розмірами представляється у вигляді [1]:

$$F^*(x^*) = \min_{x \in E_n(G)} \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^{p-m+1} x_{ij}; \quad (1)$$

$$x^* = \arg \min_{x \in E_n(G)} \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^{p-m+1} x_{ij}, \quad (2)$$

де  $\arg f(x)$  позначає точку  $x$ , що доставляє значення  $f(x)$  функції  $f$ .

Формула (1) дає мінімально можливу довжину зайнятої частини смуги у вигляді нечіткого числа, а формула (2) – переставлення  $x^*$ , на якій ця довжина  $F^*(x^*)$  досягається.

Поширимо на задачу упакування прямокутників з довжинами, заданими нечіткими числами, евристичний алгоритм [2].

*Крок 1.* Впорядкуємо нечіткі довжини прямокутників таким чином:  $w_1 \succ w_2 \succ \dots \succ w_p$ .

*Крок 2.* Прямокутник з довжиною  $w_1$  розміщуємо в першу смужку, з довжиною  $w_2$  – в другу, ..., з довжиною  $w_m$  – в смужку  $m$ . Нехай  $i = m + 1$ .

*Крок 3.* Серед  $m$  смужок визначаємо смужку з найменшою нечіткою довжиною і розміщуємо в ній прямокутник з довжиною  $w_i$ .

*Крок 4.* Збільшуємо  $i$  на одиницю, якщо  $i \leq p$  переходимо на крок 3, інакше – на крок 5.

*Крок 5.* Визначаємо смугу з найбільшою довжиною.

Для цього методу розроблено програму (мовою програмування C# в середовищі Visual Studio 2010), в якій реалізовано:

- 1) операції над нечіткими множинами;
- 2) введення даних з клавіатури; зчитування вхідних даних з файлу; генерування вхідних даних за допомогою датчика випадкових чисел;

4) збереження результатів розв'язування задачі до файлу.  
Практичною новизною є програма, призначена для розв'язку цього класу задач.

### *Література*

1. Ємець О. О. Розв'язування задач комбінаторної оптимізації на нечітких множинах: монографія / О. О. Ємець, Ол-ра О. Ємець – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 239 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/352>.
2. Гудман С. Введение в разработку и анализ алгоритмов / С. Гудман, С. Хидетниemi. – М. : Мир, 1981. – 368 с.

**УДК 519.85**

## **МЕТОД ІМІТАЦІЇ ВІДПАЛУ ДЛЯ КОМБІНАТОРНОЇ ЗАДАЧІ ЗНАХОДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ**

**О. О. Ємець**, д.ф.-м.н., професор;

**Є. М. Ємець**, к.ф.-м.н., доцент

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
[yemetsli@mail.ru](mailto:yemetsli@mail.ru)

**Ю. Ф. Олексійчук**,

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
[olexijchuk@gmail.com](mailto:olexijchuk@gmail.com)

Комбінаторна задача знаходження максимального потоку розглядається, зокрема, в [1–4]. Вона є узагальненням задачі знаходження максимального потоку [5].

### **Постановка задачі**

Нехай дано граф  $\Gamma = (V, U)$ , де  $V$  – множина вершин,  $U$  – множина дуг. Дугу, що сполучає вершини  $v_i$  та  $v_j$ , позначимо  $u_{ij}$ . Нехай графом  $\Gamma = (V, U)$  задана транспортна мережа, тобто для кожної із дуг  $u_{ij}$  задане деяке невід'ємне число  $b_{ij} \geq 0$ , яке називають пропускною спроможністю дуги. Вершина, що має лише вихідні дуги, називається джерелом і позначається  $v_s$ . Вершина, яка має лише дуги, що входять, називається стоком і позначається  $v_t$ .