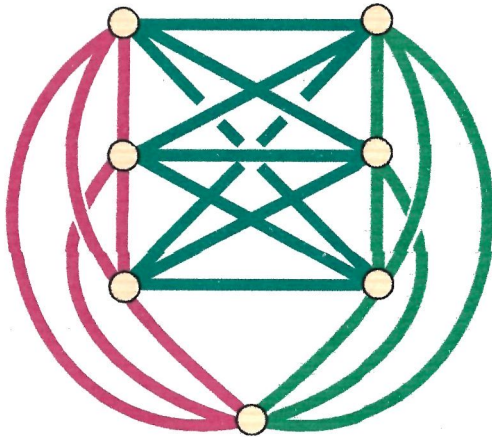


*Комбінаторні конфігурації  
та їх застосування*

*13-14 квітня 2012 року*



Кіровоград  
2012

Міністерство освіти і науки України  
Кіровоградський національний технічний університет

*Матеріали*

Тринадцятого Міжвузівського науково-практичного семінару

**“КОМБІНАТОРНІ КОНФІГУРАЦІЇ  
ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ”**

*13–14 квітня 2012 року*

Кіровоград  
2012

Тринадцятий Міжвузівський науково-практичний семінар  
КОМБІНАТОРНІ КОНФІГУРАЦІЇ  
ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Кіровоград, 13–14 квітня 2012 року

Засновник семінару – Державна льотна академія України

У збірнику вміщено матеріали Тринадцятого Міжвузівського науково-практичного семінару – ПОВІДОМЛЕННЯ про його роботу, ТЕЗИ 48 наукових доповідей, представлених на семінар.

**Редакційна колегія:**

**Відповідальний редактор**

**Донець Георгій Панасович** – доктор фізико-математичних наук, професор, зав. відділом Інституту кібернетики НАН України

**Члени редколегії:**

**Петренко А. Я.** – доктор фізико-математичних наук, професор

Кіровоградського національного технічного університету

**Авраменко О.В.** – д.ф.-м.н., завідувач кафедри прикладної математики та інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В.Вінниченка

**Бслявська Г.Б.** – к.ф.-м.н., ст. н.с. Інституту математики та інформатики Академії Наук Молдови

**Бондар О. П.** – к.ф.-м.н., доцент кафедри фізико-математичних наук Державної льотної академії України

**Воблий В.А.** – д.ф.-м.н., доцент Московського державного технічного університету ім. Баумана

**Волков Ю.І.** – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В.Вінниченка

**Гамалій В.Ф.** – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики і маркетингу Кіровоградського національного технічного університету

**Козін І.В.** – д.ф.-м.н., професор кафедри економічної кібернетики Запорізького національного університету

**Ревякин А.М** – к.ф.-м.н., профессор, Московский государственный институт электронной техники (технический университет)

**Сопронюк Ф.О.** – д.ф.-м.н., профессор, декан факультету комп'ютерних наук Чернівецького національного університету ім. Ю.Федьковича

**Філер З.Ю.** – д.т.н., к.ф.-м.н., професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В. Вінниченка

**Шендеровський В.А.** – д.ф.-м.н., професор, віце-президент Українського фізичного товариства (м.Київ)

**Ясинський В.К.** – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри теорії ймовірності Чернівецького національного університету ім. Ю.Федьковича

#### **Організаційний комітет:**

**Голова** – Семенюта М.Ф., к.ф.-м.н.

**Відповідальний секретар** – Петренюк В.І., к.ф.-м.н., доцент

#### **Члени оргкомітету:**

**Гамалій В.Ф.** – д.ф.-м.н., професор, зав.кафедри економічної кібернетики і маркетингу КНТУ

**Дресв О.М.** – викладач кафедри програмного забезпечення КНТУ

**Кузнєцов С.Т.** – ст.викладач кафедри інформаційних технологій КІА НАУ

**Настоящий В.А.** – к.т.н., професор, завідувач кафедри будівельних дорожніх машин та будівництва КНТУ

**Неділько С.М.** – к.т.н., професор, ректор КІА НАУ

**Петренюк А.Я.** – д.ф.-м.н., професор каф. БДМБ КНТУ

**Сидоренко В.В.** – д.т.н., завідувач кафедри програмного забезпечення КНТУ

**Семенюта М.Ф.** – к.ф.-м.н., ст.викладач Кіровоградська льотна академія НАУ

**Якименко С.М.** – к.ф.-м.н., зав. кафедри вищої математики КНТУ

1. Петренко Л. П., Петренко А. Я., Семенюта М.Ф. Старість його вдома не застане.....	7
2. Агап Аг Гамин Ягуб О взвешенной задаче Штейнера.....	9
3. Амербаев В.М., Кожухов И.Б., Ревякин А.М., Ярошевич В.А. Представления бинарных отношений и регулярные полугруппы изотонных преобразований.....	14
4. Бухман А. В. Об одном алгоритме распознавания сохранения множества полиномам малого ранга.....	21
5. Вобляй В. А. Короткое доказательство формулы для числа помеченных $m$ -угольных кактусов.....	26
6. Волков Ю. І. Прямі середньої модульної регресії для копул.....	27
7. Вишніченко О. В. Дослідження економічних методів теорії ігор та їх програмна реалізація для прийняття рішень.....	30
8. Вороненко А. А. О доказательстве бесповторности булевых функций в элементарном базисе.....	37
9. Вороненко А. А. Задача легализации информации.....	38
10. Вороненко А. А., Кафтап Д. В. О расшифровке монотонных функций счетчиками четности.....	40
11. Даниленко Д. А. Исследование методов сигнатурногообнаружения вредоносного программного обеспечения в телекоммуникационных системах и сетях.....	43
12. Давидов І. В. Опис лінійних просторів за допомогою комбінаторних конфігурацій.....	45
13. Дресв О. М., Дресва Г. М. Метод довгострокового прогнозування навантаження серверу телекомунікаційної мережі.....	50
14. Смець О. О., Смець С. М., Олексійчук Ю. Ф. Метод гілок та меж для розв'язування комбінаторної задачі знаходження максимального потоку.....	51
15. Смець О. О., Ольховська О. В. Швидкість збіжності ітераційного методу для ігрових комбінаторних задач зі стратегіями-переставленнями у обох гравців.....	53
16. Смець О. О., Тур О. В. Деякі предфрактальні переставні комбінаторні конфігурації для переставлень з повтореннями.....	55
17. Смець О. О., Черненко О. О. Алгоритм методу гілок та меж для розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на множині розміщень.....	59
18. Смець О. О., Черненко О. О., Скачков О.О. Комбінаторна модель задачі оптимізації рентабельності виробництва при найменшій екологічній шкоді.....	62
19. Елифанов А. С. Методы интерполяции законов функционирования автоматов и модификации методов интерполяции.....	63
20. Извалов А. В. Правильно-неправильные математические действия.....	66
21. Кисляков П. А. Анализ сложности классов функций алгебры логики от трёх и четырёх переменных.....	67
22. Коганов Л. М. Геометрические аспекты результатов Рене Лагранжа.....	70
23. Козин П. В. Эволюционные метаэвристики для задач дискретной оптимизации в метрических пространствах.....	85
24. Козин П. В., Полюга С. П. Эволюционная модель для задачи Штейнера.....	88
25. Кузнецов С. Г. О невозможности гарантирования определения радиоактивной пары шаров за $2k-1$ проворок среди $2^k$ шаров.....	89
26. Кузнецов А. А., Смирнов А. А., Мелешко Е. В. Математическая модель и структурная схема стеганографической системы.....	91
27. Курапов С. В., Чеченя В. С. Методы выделения максимально плоского суграфа.....	92
28. Ларионов В. Б., Федорова В. С. Критерий бесконечности надструктуры.....	

некоторых классов монотонных функций многозначной логики.....	96
29. <b>Н. Макарова</b> Магические кубы третьего порядка.....	99
30. <b>Нагорный А. С.</b> О функциях четырехзначной логики, монотонных относительно линейных порядков.....	107
31. <b>Ольховський Д. М.</b> Точні та наближені методи відсікання для розв'язування лінійних оптимізаційних задач на переставленнях.....	109
32. <b>Петренюк В. І.</b> Граф-обструкція обмеженого орієнтованого роду.....	111
32. <b>Петровська Т. В., Терновский П. А.</b> Кордiальність графiв «ялинка».....	118
33. <b>Похальчук Т. А.</b> Реберные циклы и квазициклы графа.....	121
34. <b>Садовников О.А.</b> Уточненные оценки сложности построения систем одноцветных связывающих деревьев в единичном кубе.....	123
35. <b>Самарай В. П., Самарай Р.В</b> Проблеми і перспективи системного аналізу та моделювання.....	127
36. <b>Самарай В.П., Мирза А.И., Довбыш Н.А., Непомнящий Д.И., Штефан А.В.</b> Экспертная система прогнозирования и диагностики осложнения при зубопротезировании.....	131
37. <b>Семенюта М. Ф., Черноусова Ж.Т.</b> Про дистанционные магические разметки графов.....	137
38. <b>Степкин А. В.</b> Распознавание неориентированных графов тремя агентами.....	139
39. <b>Синко В.М.</b> Симметрия точек на прямой и построение решета симметризации.....	142
40. <b>Твердохлебов В. А.</b> Комбинаторные конфигурации в совмещениях контрольных и диагностических средств и свойств систем.....	150
41. <b>Тимофієва Н. К.</b> Деякі властивості задач комбiнаторної оптимізації, які впливають на закономірність зміни значень цільової функції.....	153
42. <b>Tognon S.</b> Random construction of magic square.....	156
43. <b>Філер З. Ю.</b> Линии на финитизованной плоскости.....	159
44. <b>Філер З. Ю.</b> Нерівності у множині комплексних чисел.....	165
45. <b>Фільо І. С.</b> Системи підтримки прийняття педагогічних рішень на основі нечіткої логіки.....	168
46. <b>Шевченко К. М.</b> Побудова ізоморфізмів деяких 6-регулярних гамільтоново розкладних графів.....	173
47. <b>Шендеровський В. А.</b> Їх народила Київська земля.....	176

**Замечание 3.** Очевидно, все тупиковые вложения пересечений классов вида  $M_\sigma$  в класс  $M_{abcd}$  получаются из формулировки теоремы 2 с помощью подстановки индексов  $\begin{pmatrix} 0123 \\ abcd \end{pmatrix}$ .

В заключение отметим, что автор получил аналогичные результаты для всех остальных предполных в  $P_4$  классов монотонных функций (монотонных относительно частичных порядков с двумя несравнимыми элементами), а также для всех классов четырехзначных функций, сохраняющих нетривиальные разбиения множества  $E_4$ . Похожие свойства предполных классов трехзначной логики из тех же семейств были получены автором ранее (см., например, [3]).

Автор выражает искреннюю благодарность А.А.Вороненко за постановку задачи и С.С.Марченкову за ценные замечания.

#### Литература

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. — М.: Наука, 1986. — 384 с.
2. Яблонский С. В. Функциональные построения в  $k$ -значной логике // Тр. МИАН СССР им. В. А. Стеклова. — 1958. — Т. 51. — С. 5–142.
3. Нагорный А. С. О свойствах предполных классов в трехзначной логике // Матеріали Одиннадцатого Міжвузівського науково-практичного семінару «Комбінаторні конфігурації та їх застосування». - Кіровоград, 2011. — С. 117-122.

### ТОЧНІ ТА НАБЛИЖЕНІ МЕТОДИ ВІДСІКАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛІНІЙНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ НА ПЕРЕСТАВЛЕННЯХ

Ольховський Д.М. [contacts@informatics.org.ua](mailto:contacts@informatics.org.ua)  
Полтавський університет економіки і торгівлі

Всебічний розвиток та дослідження задач евклідової комбінаторної оптимізації є передумовою успішного моделювання важливих соціальних, економічних, природничих та інших процесів. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації включають систематичне вивчення властивостей комбінаторних множин та їх дослідження, модифікацію відомих та розробку нових методів розв'язування оптимізаційних задач комбінаторного типу. Значна кількість публікацій, що з'явилася останнім часом і присвячена евклідовій комбінаторній оптимізації, свідчить про необхідність та важливість подібних досліджень

Актуальним є подальше дослідження підходу до розв'язування комбінаторних оптимізаційних задач, що ґрунтується на ідеях методів відсікання для задач оптимізації лінійних функцій з лінійними додатковими обмеженнями, в яких допустима точка має переставні властивості. Одним із недосліджених питань у даному напрямку є вивчення можливості

застосування поліноміальних методів до розв'язування певних класів чи окремих випадків комбінаторних задач оптимізації, дослідження структури та властивостей даних для використання поліноміальних методів.

Таким чином, актуальними є нові дослідження в області оптимізації на комбінаторних множинах.

В дисертаційній роботі поставлена загальна задача евклідової комбінаторної оптимізації на множині переставлень.

Вперше запропоновано та обґрунтовано метод комбінаторного відсікання на основі алгоритму Кармаркара для умовних лінійних задач комбінаторної оптимізації на переставленнях, в якому на відміну від відомих методів комбінаторного відсікання для задач на вершинно розташованих множинах ДЗЛП розв'язуються не певною різновидністю симплекс-методу, а поліноміальним алгоритмом Кармаркара. Одержано симплексну форму переставного многогранника, яка необхідна для застосування алгоритму Кармаркара при розв'язуванні допоміжних задач лінійного програмування в методі комбінаторного відсікання. При цьому розв'язана проблема побудови суміжних точок для розв'язку ДЗЛП та побудова нерівності-відсікання.

В роботі вперше запропоновано та обґрунтовано другий метод комбінаторного відсікання в умовних лінійних задачах на вершинно розташованих множинах з виключенням виродженості в допоміжних задачах лінійного програмування. Запропоновано модифікацію цього методу з можливістю приєднання необхідних та відкидання обмежень, що спрацювали, та вже зайвих обмежень, що дозволить значно збільшити вимірність задач, що можуть бути розв'язані.

Запропоновано підхід розв'язування комбінаторних задач оптимізації з застосуванням представлення комбінаторного многогранника у вигляді графа. Вперше запропоновано метод відсікання вершин графа та наближений поліноміальний метод аналізу графа.

Створено практичну реалізацію всіх підходів та методів, запропонованих в роботі, що дозволило провести чисельні експерименти для підтвердження практичної ефективності та коректності отриманих результатів. В практичній реалізації значну увагу було приділено багатопроцесорним обчисленням, що дозволило скоротити час знаходження розв'язку в методі аналізу графа.

Побудовані алгоритми та їх програмна реалізація можуть бути застосовані в реальних задачах економіки, сфери виробництва тощо.

*Основні результати досліджень опубліковані в таких наукових працях:*

1. Ємець О.О. Оптимізація лінійної функції на переставленнях: перетворення переставного многогранника до вигляду, необхідного для використання в алгоритмі Кармаркара / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Д.М. Ольховський // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – № 2. – С. 43-49.
2. Ємець О.О. Другий метод комбінаторного відсікання та розв'язування комбінаторних транспортних задач на переставленнях / О.О. Ємець, Є.М.



Ємець, Д.М. Ольховський, Т.О. Парфьонова // Штучний інтелект. – 2011. – № 1. – С. 161-167.

3. Ємець О.О. Оптимізаційні задачі на переставленнях: метод комбінаторного відсікання з використанням алгоритму Кармаркара / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Д.М. Ольховський // Наукові записки НАУКМА. – 2011. – т. 125. – С. 61-63.

4. Ємець О.О. Другий метод комбінаторного відсікання в задачах на вершинно розташованих множинах з виключенням виродженості в допоміжних задачах лінійного програмування / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Д.М. Ольховський // Комбінаторні конфігурації та їх застосування: матеріали дев'ятого Міжвузівського науково-практичного семінару 16-17 квітня 2010р. – Кіровоград, 2010. – С. 44-48.

5. Ємець О.О., Ємець Є.М., Парфьонова Т.О., Ольховський Д.М. Транспортні задачі на переставленнях та їх розв'язування другим методом комбінаторного відсікання – Збірник наукових праць: Економіка: Проблеми теорії і практики. Випуск 264. Том VI – Дніпропетровськ: ДНУ, 2010 – С.1449-1457.

6. Ємець О.О. Розв'язування оптимізаційних задач методом відсікання вершин графа переставного многогранника / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Д.М. Ольховський // Інтелектуальні системи в промисловості і освіті (ІСПО-2011): Тези доповідей Третьої міжнародної науково-практичної конференції 2-4 листопада 2011 року. – Суми: Видавництво СумДУ, 2011. – Т. II. – С. 106-108.

7. Ємець О.О. Модифікація другого методу комбінаторного відсікання / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Д.М. Ольховський // Питання оптимізації обчислень (ПОО-XXXVII): праці міжнародної молодіжної математичної школи. – Київ: Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2011. – С. 60-61.

## ГРАФ-ОБСТРУКЦІЯ ОБМЕЖЕНОГО ОРІЄНТОВАНОГО РОДУ

В. І. Петренюк

*Кіровоградський національний технічний університет*

Задача: Побудувати із скінчених простих графів  $G_i$  орієнтованого роду  $\gamma(G_i)$ , де  $i=1,2$ , новий граф-обструкцію  $G$ , без вершин степеня 2, обмеженого орієнтованого роду  $\gamma(G)$ , кожне ребро якого є суттєвим відносно роду при операції видалення ребра, тобто задовольняє рівності  $\gamma(G \setminus e) = \gamma(G) - 1$ . Основний результат: теорема 1 із необхідними умовами існування графів-обструкцій.

**Вступ.** Основні позначення взяті із [1], [2]. Нехай  $G$  неорієнтований скінчений граф без петель і кратних ребер ейлерового роду  $\gamma(G)$ , а  $S$  - замкнутий 2-многовид роду  $\gamma(S)$ , де  $\gamma(G) = \gamma(S) + 1$ . Якщо це орієнтована поверхня, то позначатимемо її через  $\sigma$ , а якщо це неорієнтована поверхня, то позначатимемо її через  $\Sigma$ .