

інфраструктури планування виробничої програми по обслуговуванню і ремонту рухомого складу; планування інвестицій у виробничо-технічну базу транспорту; оптимізація ризиків у транспортуванні та визначення базових умов постачань; вибір системи фізичного супроводу та контролю місцезнаходження транспортного засобу та вантажу; документообіг (електронний документообіг) при організації транспортування; вибір системи інформаційно-комп'ютерної підтримки транспортування та ін.

### **Література:**

1. Ігнатенко Д. О. Організаційні структури транспортних підприємств : Підручник / Д. О. Ігнатенко – К.: КНЕУ, 2007. – 215 с.
2. Крикавський Є. В. Логістика: Основи теорії: Підручник для вищ. навч. закладів напряму „Менеджмент” / Євген Крикавський; Нац. ун-т „Львівська політехніка”. – Львів: Інтеллект-Захід, 2004. – 414 с.
3. Перебийніс В. І. Транспортно-логістичні системи підприємств : формування та функціонування : монографія / В. І. Перебийніс, О. В. Перебийніс. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2005. – 207 с.

УДК 519

**Г. В. Ціх**, к.е.н., доцент

**Д. В. Дмитрів**, к.т.н., доцент

**О. Р. Рогатинська**, к.т.н., доцент

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРАХУНКІВ МІЖ СУБ'ЄКТАМИ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Структурна модель будь-якої системи характеризує її внутрішню будову і описує стійкі зв'язки між її елементами. Ефективним математичним інструментом моделювання та дослідження різних структур є методи теорії графів. Структурну модель на графах складають об'єкти, які описуються вершинами графа і об'єкти, які характеризують зв'язки між вершинами графа. Зв'язки між вершинами моделюються ребрами або дугами. Для економічних та фінансових систем вершинами можуть моделюватися суб'єкти економічної діяльності, а ребрами чи дугами – напрями та величини фінансових потоків. Використовуючи вектори топології, можна створювати різні види структурних

моделей і формалізувати їхню побудову на комп'ютері.

Виникнення системи взаємних неплатежів, що стосується різних галузей промисловості, підприємств, банків та інших суб'єктів економічної діяльності, є характерною особливістю сучасного стану економіки. Основну суть різних систем взаємних неплатежів становлять прострочені дебіторські заборгованості. Більшість економіко-математичних моделей для аналізу і рішення орієнтовані, як правило, на стабільно протікаючі фінансово-економічні процеси і не можуть бути застосовні для вирішення завдання неплатежів.

Вирішення проблеми неплатежів складається з двох взаємопов'язаних етапів:

1. вибір характерної структури взаємних неплатежів, яка забезпечує економічно ефективний спосіб їх погашення;
2. формування найбільш ефективного способу погашення взаємних заборгованостей.

Структура взаємних заборгованостей добре моделюється графом.

Розглянемо орієнтований граф  $G(V,A)$ , де  $V$  – множина вершин, які моделюють суб'єкти економічної діяльності,  $A$  – множина дуг, які моделюють напрями і розміри заборгованостей. Вершина виходу дуги – це підприємство-боржник, вершина входу дуги – підприємство, якому боржник не має можливості виплатити борг на момент вирішення даної задачі. Дуги зважені розмірами боргу в грошовому вираженні.

Перший етап розв'язання задачі неплатежів зводиться до відшукування підграфа клірингових розрахунків  $G'(V',A')$  на вихідному графі прострочених дебіторських заборгованостей  $G(V,A)$ . В область допустимих рішень повинні попасти суб'єкти економічної діяльності, які є найбільшими неплатниками. Кожен раз для різних варіантів моделювання необхідно експертним шляхом визначати верхню і нижню границі (діапазон) розмірів заборгованостей.

Цільова функція:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max$$

де  $c_{ij}$  – вага дуги, яка з'єднує вершини виходу  $i$  та входу  $j$ . Ваги дуг повинні знаходитися в межах вибраного діапазону розмірів заборгованостей. Обмеження на структуру шуканих економіко-фінансових взаємозв'язків повинні задаватися у вигляді векторів топології. Для моделювання проблеми неплатежів застосовують метод заміщень.

Основні питання першого етапу розв'язання задачі неплатежів:

- Чи існують в просторі фінансово-економічних взаємозв'язків контури,

які є підграфом клірингових розрахунків, обмежені заданим діапазоном розмірів неплатежів?

▪ Якщо існує підграф клірингових розрахунків, то який перелік суб'єктів економічної діяльності, що потребують пільгового кредитування чи отримання комерційного кредиту для ліквідації простроченої дебіторської заборгованості?

▪ Через які банки необхідно здійснити цільове кредитування і в яких мінімальних розмірах, щоб виявлений раніше підграф клірингових розрахунків був реалізований у повному обсязі?

Для формалізації другого етапу задачі неплатежів вводиться критерій оптимальності, який, зводиться до сумарного максимуму різниці між бюджетними доходами і витратами, пов'язаними з комплексом клірингових операцій.

Цільова функція задачі неплатежів:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij} + k_{ij} - z_{ij}) x_{ij} \rightarrow \max ,$$

де  $d_{ij}$  – сума доходу, що надходить до бюджету, після виплати податків з суми платежів  $i$ -го боржника  $j$ -му кредитору;  $k_{ij}$  – сума повернутого кредиту з відсотками до бюджету після розрахунків  $i$ -го боржника з  $j$ -м кредитором;  $z_{ij}$  – сума бюджетних витрат (часткове погашення бюджетного боргу, короткострокові кредити), виплачені  $i$ -му боржнику для часткового або повного погашення боргу  $j$ -му кредитору.

Обмеження  $R > h$  забезпечує відсутність емісії для цільового кредитування при оптимальному способі погашення заборгованостей (де  $h$  – константа, яка визначає рівень прибутковості тієї частини бюджету, яка досягається комплексом фінансових операцій з погашення взаємних заборгованостей між суб'єктами економічної діяльності та отриманням додаткових доходів від податку).

Оптимізація клірингових операцій на основі методу заміщень дає можливість здійснювати різні види клірингу: локальний, внутрішньобанківський, міжбанківський та ін.

Етапи інформаційної технології погашення заборгованостей:

1. Збір інформації про напрям і розміри неплатежів.
2. Кодування вихідної інформації з метою забезпечення конфіденційності (присвоєння ідентифікаторів суб'єктам економічної діяльності, масштабування розмірів неплатежів).
3. Комп'ютерна обробка вихідних даних із застосуванням

багатоваріантного топологічного моделювання структур графа прострочених дебіторських заборгованостей та підграфа клірингових розрахунків і оптимізації розмірів кредитування.

4. Декодування результатів комп'ютерного моделювання.
5. Аналіз результатів моделювання і вибір найбільш прийнятливого варіанту клірингових процедур.
6. Складання календарного графіку виконання клірингових процедур.
7. Контроль за виконанням календарного графіку.
8. Економічний аналіз результатів реалізації рішень.
9. Корегування і вдосконалення економіко-математичної моделі.

#### **Література:**

Горшков А.Ф. и др. Компьютерное моделирование менеджмента: Учебное пособие. – М.: Издательство “Экзамен”, 2004. – 528 с.

УДК 004.023:519.863

**М.В. Дацко**, к.е.н., доцент

**Л. Цвір**, студентка 5 курсу спеціальності «Економічна кібернетика»

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

### **ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЗАДАЧАХ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Задача побудови оптимальних маршрутів через задану множину точок на площині чи у просторі виникає у багатьох сферах людської діяльності - мінімізація рухів у робототехніці, планування виробництва друкованих плат, аналіз структури ДНК, доставка товарів та ін. За змістом всі вони можуть бути зведені до розв'язування задачі комівояжера, яка відноситься до класу NP-складних задач.

Точні підходи до розв'язування задачі комівояжера забезпечують пошук оптимального розв'язку, проте для задач великої розмірності їхнє застосування є недоцільним через надмірне зростання тривалості обчислень.

Більшість евристичних методів базуються на спостереженнях за явищами живої і неживої природи. До них належать метод «модельного» загартування або метод моделювання відпалу (simulated annealing), метод пошуку з

**Міністерство освіти і науки України  
Всеукраїнське громадське об'єднання  
Українська асоціація економічної кібернетики  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя  
Вінницький національний аграрний університет  
Жешувський університет, Польща  
Економічний університет у Кракові, Польща  
Технологічний університет, Брно, Чехія**

# **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**VI Міжнародна науково-методична конференція  
Форум молодих економістів-кібернетиків  
«Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»**

**24-25 вересня 2015 р.**

**Вінниця**

**УДК 330.45.(06)**

Тексти збірки – копії електронних, не редактованих версій авторів. Відповідність за точність наведених фактів, цитат, джерел та прізвищ несуть автори.

Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід : Тези доповідей VI Міжнародної науково-методичної конференції Форуму молодих економістів-кібернетиків, 24-25 вересня 2015 року, м. Вінниця/ відпов. ред. Коляденко С.В. – Редакційно-видавничий центр ВНАУ, 2015. – 331 с.

У збірнику наведено тези доповідей студентів, аспірантів та вчених вищих навчальних закладів і наукових закладів України щодо розробки напрямків розвитку економічної кібернетики – науки про управління економікою. Вони стануть значним внеском у розробку нових механізмів управління економікою через моделювання економічних процесів, застосування інформаційних технологій в економіці та у розв’язанні проблем підготовки фахівців з економічної кібернетики.

Збірник буде корисним фахівцям з управління економічними об’єктами, викладачам, науковцям та студентам.

Відповідальний за випуск: д.е.н., проф. Коляденко С.В.

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1

#### МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКО-ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

<b>Вовк В.-Б. М., Артим Б.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ ПІДПРИЄМСТВА БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ	3
<b>Burdeniuk I.I., Yurchuk N.P.</b> METHODS OF NETWORK PLANNING IN THE MANAGEMENT OF PRODUCTION POTENTIAL OF ENTERPRISE <b>Бурденюк І. І., Юрчук Н. П.</b> МЕТОДИ СІТКОВОГО ПЛАНУВАННЯ В УПРАВЛІННІ ВИРОБНИЧИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА	5
<b>Ушкаленко І. М.</b> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДІЯЛЬНОСТІ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ	8
<b>Артим-Дрогомирецька З. Б., Ландяк М. П.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ ПІДПРИЄМСТВА	12
<b>Ціх Г. В., Дмитрів Д. В., Рогатинська О. Р.</b> МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРАХУНКІВ МІЖ СУБ'ЄКТАМИ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	14
<b>Дацко М.В., Цвір Л.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЗАДАЧАХ ОПТИМІЗАЦІЇ	17
<b>Костків М. Р.</b> РОЛЬ ІННОВАЦІЙ У РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ	19
<b>Гуменюк Г. Б., Прокопчук О. І., Гарматій Н. М.</b> ЕКОЛОГО-ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ МІНІМІЗАЦІЇ ВМІСТУ ФОСФАТ-ЙОНІВ У РІЧЦІ ЗБРУЧ (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ)	21
<b>Гуменюк Г. Б., Гарматій Н. М.</b> ЕКОЛОГО-ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ МІНІМІЗАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ВОДОЙМАХ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ	23
<b>Яхно К. Г.</b> ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОПИТУ ПІДПРИЄМСТВ НА РОБОЧУ СИЛУ	25
<b>Рубель В. П.</b> МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК МЕТОД УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПО ВИРОБНИЦТВУ БІОПАЛИВ	29
<b>Поважук Д. О.</b> МОДЕЛЮВАННЯ ЗБУТУ БІОЕТАНОЛУ СПИРТОВИМИ ЗАВОДАМИ В УМОВАХ РИНКУ НЕДОСКОНАЛОЇ КОНКУРЕНЦІЇ	31