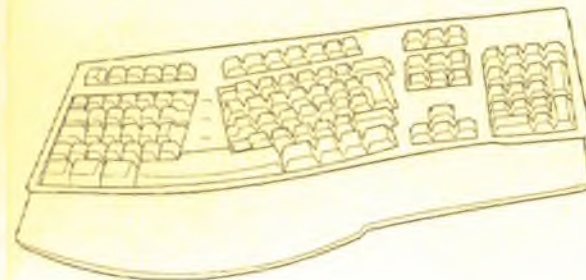


# **ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2014)**

**Матеріали  
V Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
за міжнародною участю**

**(м. Полтава, 13–15 березня 2014 року)**



*Присвячується 10-річчю  
кафедри математичного  
моделювання та соціальної  
інформатики ПУЕТ*

**ПОЛТАВА  
2014**

Українська Федерація Інформатики  
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
(ПУЕТ)

## **ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2014)**

**МАТЕРІАЛИ  
V ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

**(м. Полтава, 13-15 березня 2014 року)**

За редакцією професора О. О. Смиця

*Присвячується 10-річчю кафедри  
математичного моделювання та  
соціальної інформатики ПУЕТ*

**Полтава  
ПУЕТ  
2014**



**ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

**Співголови:**

**І. В. Серсієнко**, 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. Немтула**, д. і. н., професор, ректор ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

**Члени програмного комітету:**

**В. К. Забірака**, 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. Тевлішев**, 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 (ICN-2014) : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 13–15 березня 2014 року) / за ред. О. О. Ємця. – Полтава : ПУЕТ, 2014. – 335 с.

ISBN 978-966-184-152-8

Матеріали конференції містять сучасну проблематику в таких галузях інформатики та системних наук, як теоретичні основи інформатики та кібернетики, математичне моделювання й 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.

Матеріали конференції розраховано на фахівців із 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.

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі», 2014

ISBN 978-966-184-152-8

**ЗМІСТ**

<i>Ємець О. О.</i> Кафедра математичного моделювання та соціальної інформатики ПУЕТ: 10 років .....	13
<i>Алієв Т. А., Нусратов О. К., Гулуєв Г. А., Рзаєв Ас. Г., Пашаєв Ф. Г.</i> Робастное управление повышением рентабельности механизированного способа добычи нефти.....	31
<i>Артюх М. В., Литвин О. М.</i> Математична модель виробничої функції, яка явно залежить від капіталоозброєності та обсягів ресурсів.....	34
<i>Базилевич К. А., Хайленко О. В.</i> Прогнозирование страхового фонда на основе событийного моделирования процесса распространения инфекционных заболеваний .....	37
<i>Барболіна Т. М., Ємець О. О.</i> Моменти, порядок, оптимізація для випадкових величин.....	40
<i>Бондаренко В. В.</i> Построение алгоритма прогнозирования для реальных временных рядов .....	43
<i>Бордя Т. Д.</i> Дерево статистического анализа и построение понятийной структуры предметной.....	45
<i>Бочиський М. С.</i> Сайт полтавського ДНЗ (ясла-садок) № 21 «Метелик».....	47
<i>Власюк А. П., Дроздовський Т. А.</i> Математичне моделювання зміни напружено-деформованого стану областей ґрунту з рухомою внутрішньою межею комбінованим методом радіальних базисних функцій та чисельних конформних відображень .....	49
<i>Войнов І. С.</i> Аналіз програмних реалізацій симплекс-методу з застосуванням різних мов програмування.....	52
<i>Волченко Е. В.</i> Решение задачи построения взвешенных обучающих выборок методами кластеризации данных.....	54
<i>Высоцкая Е. В., Печерская А. И.</i> Оценка качества системы поддержки принятия решений врача общей практики «Здоровье семьи 1.0».....	56



<i>Вышинский В. А., Кононенко А. Ю., Слепец А. В.</i> Перспективная реализация вычислительного процесса в операциях алгебры полиномов.....	58
<i>Глуховец Ю. В., Ивченко Е. И.</i> Двухфакторный дисперсионный анализ успеваемости студентов.....	61
<i>Глушко І. М.</i> Мультимножини в табличних базах даних.....	65
<i>Гой Т. П., Шевчук О. В.</i> Про деякі властивості неелементарних функцій, породжених зростаючими факторіальними степенями.....	67
<i>Гранкин Д. В.</i> Моделирование реакционного окисления водорода на катализаторе Pd нанодиода Шоттки.....	70
<i>Гранкин М. В., Каргин А. О., Карпов Е. Г.</i> Параллельное моделирование процессов в самовосстанавливающихся функциональных материалах.....	74
<i>Гришина К. В.</i> Розробка програмного забезпечення тренажера з теми «Методи потенціалів для транспортної задачі» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	76
<i>Данилю О. Я., Чарковська Н. В.</i> Моделювання та просторовий аналіз емісій парникових газів від використання населенням твердих видів палива.....	79
<i>Довганюк С. А., Сопролюк Т. М.</i> Створення компонента для пошуку дублікатів за допомогою метасимволів та пошуку нечітких дублікатів за допомогою алгоритму шинглів.....	81
<i>Донец Г. А.</i> Локализация значения линейной функции, заданной на перестановках.....	84
<i>Дресв О. М., Смірнов О. А.</i> Середньостатистичний та найімовірніший час доставки багатопакетного повідомлення в телекомунікаційній системі або мережі.....	92
<i>Душинська А. В.</i> Програмна реалізація тренажеру з теми «Обчислення коефіцієнтів компетентності експертів».....	93

<i>Згурська М. А., Литвин О. М.</i> Метод поліноміальної інтерлінації вектор функції $\vec{w}(x, y, z, t)$ на вертикальних прямих.....	95
<i>Емец А. О.</i> О допусковых решениях с разным типом принадлежности нечетких линейных систем уравнений.....	97
<i>Емец С. М.</i> О досвіді впровадження та розробки дистанційних курсів в ПУЕТ.....	106
<i>Емец О. О., Ольховська О. В.</i> Алгоритм монотонного ітераційний метод розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на переставленнях.....	106
<i>Емец О. О., Ольховський Д. М., Ольховська О. В.</i> Методи розв'язування комбінаторних оптимізаційних задач ігрового типу на переставленнях: числові експерименти.....	110
<i>Емец О. О., Парфьонова Т. О.</i> Алгоритм утворення системи, що описує вершину многогранника розміщень на основі його незвідної системи.....	113
<i>Емец О. О., Чілікіна Т. В.</i> Нелінійна модель задачі комівоязера: метод гілок та меж.....	118
<i>Зыонг Куок Хоанг.</i> Косвенное измерение надежности при моделировании случайных процессов.....	122
<i>Ивченко Е. И., Божко В. И.</i> Сервисный подход в развитии ИТ-инфраструктуры предприятий потребительской кооперации.....	125
<i>Ивченко С. І., Божко В. І., Карнаухова Г. В.</i> Методика оцінки ефективності ІТ-інфраструктури підприємств споживчої кооперації.....	128
<i>Калишников И. С.</i> Сложность поиска оптимальной композиционной модели Пипшиц-ограниченной функции.....	133
<i>Калишникова С. С.</i> Исследование сложности проблемы обнаружения скрытых узлов подвижных радиосетей.....	125



<i>Кисьянюк В. С.</i> О методах структурных формул в задачах синтеза.....	138
<i>Кедрин В. С., Кузьмин О. В.</i> Методика определения частот периодических компонент временной выборки на основании численного $\epsilon$ -ранга.....	141
<i>Кізеров Д. В.</i> Програмна реалізація методу послідовного вводу обмежень при прийнятті рішень в умовах визначеності.....	145
<i>Климюк Ю. Є., Абрамович О. В., Діда Г. А., Рожко Р. А.</i> Математичне моделювання сингулярно-збурених процесів типу «Фільтрація-конвекція-дифузія-масообмін» у кусково-однорідних пористих середовищах.....	147
<i>Князевич А. О., Брітченко І. Г.</i> Модель оптимізації розподілу ресурсів при наявності дефіциту.....	150
<i>Койнаш А. М.</i> Розробка програмного забезпечення тренажера з теми «Симплекс-метод» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	153
<i>Корнага Я. І.</i> Особливості застосування методу кешування індексів в розподілених базах даних.....	155
<i>Косолап А. И.</i> Эффективность метода ветвей и границ для EQR.....	157
<i>Косолап А. И., Довгополая А. А.</i> Метод точной квадратичной регуляризации для задачи о ранце.....	160
<i>Крикля М. П.</i> Розробка алгоритму тренажера з теми «Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування».....	163
<i>Кузнецов Б. И., Никитина Т. Б., Татарченко М. О., Хоменко В.В.</i> Многокритериальный синтез многомассовых электромеханических систем с анизотропными регуляторами.....	165
<i>Кузьмин О. В., Малакитев А. О.</i> Сечения треугольника Паскаля семейством степенных функции.....	168

<i>Куценко А. С., Коваленко С. В., Горильчаник М. О.</i> Некоторые аспекты количественной меры устойчивости динамических систем.....	170
<i>Кучугура В. А.</i> Алгоритмізація та програмна реалізація тренажера з теми «Метод Брауна-Робінсон» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	172
<i>Лазаренко Г. В., Литвин О. М.</i> Побудова сплайна 5-го степеня на нерівномірній сітці вузлів методом Литвина-Ткаченка.....	174
<i>Левченко В. В.</i> Обзор теории и методов комбинаторной оптимизации.....	177
<i>Леонова М. В., Ємець О. О.</i> Переставні многогранники: центральна симетрія та комбінаторна еквівалентність.....	180
<i>Литвин О. М., Литвин О. О., Лобода С. М.</i> Математичне моделювання лісу томографічними методами і даними аерокосмічного зондування.....	186
<i>Литвин О. М., Литвин О. О., Хурдей Є. Л., Драгун В. В.</i> Використання операторів інтерполяції функції двох змінних з відомими проекціями в шахтній сейсморозвідці.....	189
<i>Литвин О. М., Лобанова Л. С., Залужна Г. В.</i> Про оцінку похибки інтерлінаційного МСЕ для нестационарної задачі теплопровідності в прямокутнику.....	192
<i>Луцкий Г. М., Мухин В. Е.</i> Модифицированный алгоритм адаптивной маршрутизации данных на основе анализа доверия к узлам компьютерной системы.....	195
<i>Любінський Б. Б., Стрямець О. С., Чарковська Н. В.</i> Програмні засоби візуалізації результатів просторової інвентаризації парникових газів.....	198
<i>Мазуров А. А.</i> Об алгоритмической сложности распознавания стационарности функций двузначной и трехзначной логики.....	201



<i>Макаренко Я. М.</i> Тренажер з теми «розкриття найпростіших невизначеностей» та розробка його програмного забезпечення з дистанційного навчального курсу «математичний аналіз».....	204
<i>Маляр М. М., Млавець Ю. Ю.</i> Використання динамічних критеріїв у задачах прийняття управлінських рішень.....	206
<i>Маляр М. М., Шаркаді М. М.</i> Моделювання вибору стратегії господарської діяльності.....	208
<i>Мамедова К. А.</i> Деякі аспекти побудови кубічних сплайнів на триангульованій сітці вузлів.....	210
<i>Марченко И. И.</i> Математическая модель процесса низкотемпературного формирования тонких пленок из атомно-ионных потоков.....	213
<i>Марченко О. О., Самойленко Т. А.</i> Моделювання динамічної консолідації неоднорідних ґрунтових масивів з урахуванням термічного режиму.....	215
<i>Маслякко П. П., Руденко П. А.</i> Інформаційна система управління навчанням з відкритою формою представлення тестового завдання.....	218
<i>Мельник І. М.</i> Використання ідей сценарного підходу для аналізу рівня стану економічної безпеки країни.....	220
<i>Мельниченко О. С., Гальченко Д. О.</i> Периметрична оптимізація.....	222
<i>Мулеса П. П., Маляр М. М., Бодяницький Є. В.</i> Комбінований метод самонавчання-навчання самоорганізовної мапи.....	225
<i>Нечуйвітер О. П.</i> Застосування лагранжевої поліноміальної інтерфлетатії при наближеному обчисленні інтегралів від швидкосоцилюючих функцій трьох змінних.....	227
<i>Нечуйвітер О. П., Червона К. В.</i> Обчислення інтегралів від тригонометричних функцій двох змінних з використанням інтерлінації.....	229

<i>Овчаренко О. С.</i> Алгоритмізація та програмне забезпечення тренажера з теми «Метод Жордана-Гауса» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	231
<i>Олару А. П., Сопролюк Т. М.</i> Побудова мережевої системи для перегляду інформаційних звітів про успішність студентів.....	233
<i>Олексічук Ю. Ф.</i> Оцінка часу роботи методу імітації відпалу для комбінаторної задачі знаходження максимального потоку.....	235
<i>Пацаев Ф. Г.</i> Сеть RNM ASP станций как распределенная система обработки сейсмоакустической информации.....	238
<i>Перетяцько А. С.</i> Напіввизначена оптимізація для розв'язку загальних квадратичних задач.....	240
<i>Першина Ю. І.</i> Відновлення розривної внутрішньої структури двовимірного тіла за відомими її проєкціями вздовж взаємно перпендикулярних ліній.....	243
<i>Петров І. В.</i> Програмна реалізація методів голосування в експертних процедурах прийняття рішень.....	246
<i>Повідайчик М., Шулла Р., Повідайчик М.</i> Моделювання розкрою сировини при розробці виробничої програми лісопилного підприємства.....	248
<i>Подолька А. Н., Подолька О. О.</i> Сведение задачи покрытия графа остовными циклами к задаче поиска наибольшего звёздного покрытия двудольного графа.....	251
<i>Подопригора Н. О.</i> Розв'язування задачі пошуку мінімального остовного дерева з додатковими комбінаторними обмеженнями.....	254
<i>Порван А. П.</i> Концептуальное моделирование данных информационной системы оценки гомеостаза водных экосистем.....	257



<i>Рзаев Ас. Г.</i> Автоматизация процесса идентификации неисправностей глубинно-насосных установок .....	260
<i>Роботько С. Ф.</i> Управління запасами при випадковому обсязі партії поставки.....	263
<i>Романчук К. Г.</i> Метод імовірнісної ідентифікації причин системних аварій.....	268
<i>Руденко Ю. О., Овчаренко В. О.</i> Підготовка молодших спеціалістів системи кооперації в умовах інформаційного середовища .....	270
<i>Самовик С. М.</i> Розробка алгоритму та програмного забезпечення тренажера з теми «Угорський метод в задачі про призначення» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	273
<i>Семенов Г. Н., Давиденко Л. І.</i> Використання нечіткого інтегралу для злиття вимірювальних даних.....	274
<i>Семенов Г. Н., Лагойда А. І.</i> Синтез багатопараметричного регулятора на засадах методів fuzzy logic .....	277
<i>Сергієнко І. В., Литвин О. О., Денисова О. І.</i> Інтегральне представлення залишку наближення інтерполяційними поліномами 5-го степеня на трикутнику .....	280
<i>Сергиенко И. В., Стецюк П. И.</i> Две ЛП-задачи с булевыми переменными для отказоустойчивой сети.....	284
<i>Смирнов А. Б.</i> Алгоритмізація та програмування тренажера з теми «Метод Форда-Фалкерсона» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій» .....	287
<i>Смірнов О. А., Даниленко Д. О.</i> Дисперсійний аналіз мережного трафіку для забезпечення інформаційної безпеки телекомунікаційних систем та мереж.....	289
<i>Смірнов О. А., Коваленко А. С., Коваленко О. В.</i> Обґрунтування необхідності створення систем технічної діагностики інтегрованих інформаційних систем .....	292

<i>Спінжар В. Р.</i> Програмне забезпечення для тренажера «Матричні ігри» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	294
<i>Ставковий М. Ю.</i> Розробка тренажера з теми «Метод аналізу ієрархій» для дистанційного навчання .....	296
<i>Сталь Т. В.</i> Оценка интеллектуальных ресурсов на разных уровнях экономики.....	298
<i>Стефанишин Д. В.</i> Про використання регресійних моделей при прогнозуванні станів системи за даними моніторингу .....	300
<i>Стефанишина-Гаврилюк Ю. Д.</i> Про ризик та корисність при попарному порівнянні альтернатив .....	303
<i>Тимофієва Н. К.</i> Про невизначеність в багатокритеріальній комбінаторній оптимізації та самоналагоджувальні алгоритми .....	305
<i>Томченко О. В.</i> Методи розв'язування матричних ігор, їх програмна реалізація, аналіз .....	307
<i>Усольцев С. І.</i> Розробка алгоритму, програми та дослідження тренажера з теми «Модифікований симплекс-метод» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».....	309
<i>Фесик О. О.</i> Програмна реалізація формування навчальної документації в системі дистанційного навчання .....	310
<i>Хайленко О. В.</i> Моделирование событийными средствами детонации в смеси, содержащей водород.....	312
<i>Чверткин А. В.</i> Разработка тренажера по теме «Системы счисления» дистанционного обучающего курса «Архитектура вычислительных систем».....	314
<i>Чорна О. С.</i> Обчислювальна реалізація методу відновлення 3D розподілу корисних копалин між похилими свердловинами з використанням лінійної сплайн-інтерлінації .....	315



<i>Шаманський В. О.</i> Програмна реалізація методів пошуку допустимих розв'язків транспортної задачі.....	319
<i>Шішійін М. М.</i> Тренажер з теми «Диз'юнктивні та кон'юнктивні нормальні форми булевих функцій» дистанційного навчального курсу «Дискретна математика» та розробка його програмного забезпечення.....	320
<i>Шостя С. П.</i> Нові компетенції учителя у сучасному освітньо-інформаційному середовищі школи.....	322
<i>Янаков В. П., Івжєнко А. В., Мазилін С. Д.</i> Определение уровня изменения режимных показателей тестомесильных машин.....	324
<i>Ярмош О. В.</i> Оцінка похибки заокруглення наближення функцій двох змінних оператором змішаної апроксимації.....	326
<i>Яценко М. Ю.</i> Разработка веб-игры по заказу «СПД-ФО Панченко С. Б.».....	329
<i>Інформація про конференцію</i> .....	333

## КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИКИ ПУЕТ: 10 РОКІВ

*О. О. Ємець, д. ф.-м. н., професор*  
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
yemetsli@mail.ru

В травні 2004 року в зв'язку з рішенням відкрити в університеті спеціальність «Соціальна інформатика» була створена кафедра «Математичного моделювання та соціальної інформатики». В той же рік був здійснений перший набір студентів.

В доповіді наведено деякі результати роботи кафедри. Далі представлено окремі фактичні дані.

### Список держбюджетних тем кафедри ММСІ з 2004 р.

1. 213/04 «Евклідова комбінаторна оптимізація», наук. керівник – проф. Ємець О. О. (2004–2009).
2. 275/08 (0109U007659) «Розвиток теорії методів комбінаторної оптимізації», наук. керівник – проф. Ємець О. О. (2009–2013).
3. 331/12 (0111U007595) «Теорія і методи комбінаторної оптимізації для нечітких множин», наук. керівник – проф. Ємець О. О. (2011–2016).
4. 313/13 (0111U007596) «Системний аналіз та моделювання еколого-економічних систем», наук. керівник – проф. Ємець О. О. (2011–2013).

В 2009 р. зав. кафедри ММСІ д. ф.-м. н., проф. Ємець О. О. в колективі вчених отримав Державну премію України в галузі науки і техніки.

### Список захищених кандидатських дисертацій з 2004 р.

1. Роскладка О. В. «Задачі оптимізації на полікомбінаторних множинах: властивості та розв'язування» (2005 р., 01.05.01 «Теоретичні основи інформатики і кібернетики», керівник – Ємець О. О.).
2. Барболіна Т. М. «Методи й алгоритми розв'язування оптимізаційних задач на розміщеннях з додатковими умовами»



4. Климюк Ю. Є. Математичне моделювання просторових процесів фільтрації рідин у одного класу двошарових кусково-однорідних насичених пористих середовищах / Ю. Є. Климюк, Д. О. Пригорницький // Волинський математичний вісник. Серія прикладна математика. Випуск 10 (19). – Рівне : РДГУ, 2013. – С. 49–65.
5. Числово-асимптотичне наближення розв'язків просторових модельних задач процесу фільтрування / А. Я. Бомба, Ю. Є. Климюк, А. П. Сафоник, В. М. Сівак // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. – 2010. – Вип. 11. – С. 29–39.

УДК 338.001.36

### МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ПРИ НАЯВНОСТІ ДЕФІЦИТУ

*А. О. Князевич, к. е. н., доцент*

*Рівненський державний гуманітарний університет  
knyazevich@mail.ru*

*І. Г. Брітченко, д. е. н., професор*

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
ibritchenko@gmail.com*

Розглянемо задачу про розподіл деякого ресурсу при наявності його дефіциту. Нехай є певна кількість ресурсу  $R$ , який необхідно розподілити серед  $n$  споживачів, що мають у ньому загальну потребу  $P$ . Як правило,  $R \leq P$ , тому різниця  $P - R = D \geq 0$  є дефіцитом, який у процесі розподілу ресурсу також розподіляється між наявними  $n$  споживачами. Таким чином, розподіл ресурсу  $R$  між заданими  $n$  споживачами можна замінити відповідним розподілом дефіциту  $D$  між цими ж споживачами. Тобто

$$D = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n = \sum_{i=1}^n d_i = P - R, \quad (1)$$

де  $d_i$  – міра дефіцитності для  $i$ -го споживача,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Втрати  $i$ -го споживача внаслідок дефіцитності є функціями дефіциту, позначимо їх відповідно через  $F_i(d_i)$ . Як правило,

втрати  $F_i(d_i)$  є невід'ємними та зростають із збільшенням дефіциту  $d_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), отже, функції  $F_i(d_i)$  є зростаючими, і тому їхні похідні додатні:  $F_i'(d_i) > 0$ . Похідна  $F'(d)$  функції дефіцитності  $F(d)$  визначає граничні втрати дефіцитності (швидкість зміни втрат, що залежать від дефіцитності). Припустимо, що функція  $F'(d)$  зростає із збільшенням  $d$ , тоді  $F''(d) > 0$ . З математичної точки зору це означає, що вартісна функція втрат внаслідок дефіцитності  $F(d)$  задана у класі випуклих функцій [2, с. 243]. Тобто втрати від наявності дефіциту зростають із збільшенням розміру дефіциту.

Отже, з математичної точки зору, дана задача є задачею випуклого математичного програмування і полягає в тому, що необхідно розподілити наявний дефіцит  $D$  між споживачами ресурсу  $R$  так, щоб сумарні витрати від дефіцитності були мінімальними. Тобто необхідно знайти такі значення змінних  $d_1, d_2, \dots, d_n$ , щоб

$$F(d) = F_1(d_1) + F_2(d_2) + \dots + F_n(d_n) = \sum_{i=1}^n F_i(d_i) \rightarrow \min \quad (2)$$

при виконанні допоміжних умов

$$\sum_{i=1}^n d_i = d_1 + d_2 + \dots + d_n = P - R = D \quad (3)$$

і граничних умовах  $d_i \geq 0$ , де  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Побудовану математичну модель задачі можна дослідити методами диференційного програмування, використавши метод множників Лагранжа [2, с. 244]. Допоміжну функцію Лагранжа запишемо у вигляді

$$L(d_1, \dots, d_n, \lambda) = \sum_{i=1}^n F_i(d_i) - \lambda \left( D - \sum_{i=1}^n d_i \right), \quad (4)$$

де  $\lambda$  – множник Лагранжа.

Знаходимо частинні похідні функції Лагранжа, прирівнюємо їх до нуля і одержимо систему  $n + 1$  рівнянь (5).



$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial d_i} = F_i'(d_i) - \lambda = 0, (i=1, \dots, n) \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = D - \sum_{i=1}^n d_i = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Спростивши (5), маємо

$$\begin{cases} F_i'(d_i) = \lambda, (i=1, \dots, n) \\ \sum_{i=1}^n d_i = D \end{cases} \quad (6)$$

Отже,  $L(d_1, \dots, d_n, \lambda) \rightarrow \min$ , якщо  $F_i'(d_i) = \lambda, (i=1, \dots, n)$ , тобто розподіл дефіциту буде оптимальним, якщо граничні втрати дефіцитності в усіх споживачів рівні між собою.

Із системи (6) одержимо інтегральну систему  $n+1$  рівнянь

$$\left\{ \int \lambda dd_i = \int F_i'(d_i) dd_i, (i=1, \dots, n); \right. \quad (7)$$

$$\left. \lambda d_i = F_i(d_i) + C, \text{ де } C = \text{const}, (i=1, \dots, n). \right. \quad (8)$$

Розв'язавши (8) при  $C=0$ , одержимо  $\lambda = \frac{1}{d_i} F(d_i)$ ,

$$d_i = \frac{1}{\lambda} F(d_i), \quad D = \frac{1}{\lambda} \sum_{i=1}^n F_i(d_i) = \frac{1}{\lambda} F(d) \quad \text{і} \quad \lambda = \frac{F(d)}{D}.$$

$$\text{Тоді } d_i = \frac{D \cdot F_i(d_i)}{F(d)}.$$

Таким чином, якщо дефіцит  $i$ -го ( $i=1, \dots, n$ ) споживача

$$d_i = \frac{D \cdot F_i(d_i)}{F(d)} \text{ одиниць ресурсу, то сумарна вартісна функція}$$

втрат внаслідок дефіцитності  $F(d)$  буде мінімальною.

Таким чином, пряма задача про оптимальний розподіл заданого дефіцитного ресурсу (величини) зводиться до задачі про оптимальний розподіл іншої величини (дефіциту), яка однознач-

но визначає параметри заданого ресурсу. Одержана модель може застосовуватись до процесів формування та функціонування суб'єктів інноваційної інфраструктури.

#### Інформаційні джерела

1. Горн А. П. Развитие рынка интеллектуально-креативных услуг (теория и методология): автореф. дис. ... д. э. н. : 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством: управление инновациями / А. П. Горн; Самарский государственный экономический университет. – Самара, 2009. – 47 с.
2. Кузнецов А. В. Высшая математика: Математическое программирование: учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод; под общ. ред. А. В. Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Высшая школа, 2001. – 351 с.

УДК 004.4'2

#### РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРЕНАЖЕРА З ТЕМИ «СИМПЛЕКС-МЕТОД» ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

*А. М. Койнаш, магістр спеціальності «Соціальна інформатика»  
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
polnikova92@bk.ru*

Завданням дипломної роботи є розробка програмного забезпечення тренажера з теми «Симплекс-метод» дистанційного навчального курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій». Оскільки дане завдання виконується з метою подальшого впровадження програмного продукту в навчальний дистанційний курс «Методи оптимізації та дослідження операцій» з наступним його використанням студентами напряму «Інформатика» то поставлена задача є актуальною. Для розробки тренажеру необхідно спроектувати основні етапи розробки тренажера, розглянемо їх.

Етап 1. Провести теоретичне дослідження питань визначених завдання роботи, а саме:

– на основі опрацьованих літературних джерел дослідити поняття та основні складові дистанційного курсу, як невідомого елементу процесу дистанційного навчання;



Наукове видання

**ІНФОРМАТИКА ТА  
СИСТЕМНІ НАУКИ  
(ІСН-2014)**

**МАТЕРІАЛИ  
V ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

**(м. Полтава, 13–15 березня 2014 року)**

Головний редактор М. П. Гречук  
Комп'ютерна верстка О. С. Корніліч

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 19,5.  
Тираж 70 прим. Зам. № 064/221.

Видавець і виготовлювач  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,  
кімн. 115, вул. Коваля, 3, м. Полтава, 36014; ☎ (0532) 50-24-81

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів в видавничій продукції ДК № 3827 від 08.07.2010 р.