

**Національна академія управління
Міжнародна академія інформатики**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИКИ В УПРАВЛІННІ,
ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ ТА
ПОДОЛАННІ НАСЛІДКІВ
ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ
КАТАСТРОФИ**

[матеріали XV Міжнародного наукового семінару,

Київ – оз. Світязь, 4–8 липня 2016 року]

УДК 004:338.24:37

ББК 32.97.65.Я73

С – 91

Наукове видання рекомендовано вченою радою Національної академії управління (Протокол № 5 від 29.09.2016 р.).

Сучасні проблеми інформатики в управлінні, економіці, освіті та подоланні наслідків Чорнобильської катастрофи: [матеріали XV Міжнародного наукового семінару, Київ – оз. Світязь, 4–8 липня 2016 року] / за наук. ред. д.е.н., проф. М. М. Єрмошенка; Національна академія управління; Міжнародна академія інформатики. – К.: Національна академія управління, 2016. – 324 с.
ISBN 978–617–7386–02–4

В матеріалах XV Міжнародного наукового семінару викладено тези учасників семінару по таких напрямках економічних наук: інформаційні технології, системи управління та методи прийняття рішень в економіці та управлінні; інформаційна підтримка соціально-економічних процесів в національному господарстві, регіонах та на підприємствах; інформаційне забезпечення сталого розвитку та безпеки в соціальній сфері, АПК, екології та освіті.

Розраховано на науковців, викладачів, державних службовців, аспірантів, докторантів, студентів економічних спеціальностей, фахівців національного господарства.

УДК 004:338.24:37

ББК 32.97.65.Я73

С – 91

© Колектив авторів, 2016

© Національна академія управління,
Міжнародна академія інформатики, 2016

ISBN 978–617–7386–02–4

Зміст

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Делик Р. С., Клименко Г. А., Чикин А. А. <i>Криптовалюта – глобальное ИТ-управление социально-экономическим развитием страны</i>	7
Живко З. Б., Руда О. І., Вольних А. І. <i>Конкурентна розвідка в площині захисту інформаційних ресурсів</i>	14
Крак Ю. В. <i>Разработка систем альтернативной коммуникации для людей с ограниченными возможностями</i>	19
Мних О. Б., Далик В. П., Брицький Р. М. <i>Вибір маркетингових рішень і вектору розвитку експортно-імпорتنих операцій українського бізнесу в умовах поглиблення системної кризи в Україні</i>	24
Мороз О. І., Тартачинська З. Р., Корлятович Т. Ю. <i>Моніторинг динаміки зміни рівнів поверхневих, підземних та ґрунтових вод на природо-заповідних територіях Волинської області</i>	28
Скворцов І. Б., Загорецька О. Я., Гришко В. А. <i>Обґрунтування первісної і поточної вартостей основних засобів та робочої сили</i>	33
Чаплига В.М., Чаплига В.В., Абашина Н.М. <i>Інформаційні технології в системах управління економічною безпекою</i>	37
Черленяк І. І., Гунда Б. М. <i>Інформаційні технології та інформаційна логістика як фактор формування «економіки майбутнього»</i>	41

СЕКЦІЯ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Базилевич П. Р. <i>Застосування мереж Петрі для дослідження систем масового обслуговування в машинобудуванні</i>	48
Берко А. Ю., Литвин В. В., Кісь Я. П. <i>Моделювання дій інтелектуальних агентів систем електронної комерції в конкурентних середовищах</i>	53
Васюник І. І., Білик О. І., Карковська В. Я. <i>Управління оптимізацією виробничих процесів національної економіки за допомогою сучасного інноваційного програмного забезпечення «FLEXIM»</i>	59
Вишневецький В. В., Малишев О. В., Соломонов В. В. <i>Підтримка прийняття рішень у сфері екології та раціонального використання природних ресурсів на базі мережі ситуаційних центрів</i>	64
Данилович-Кропивницька М. Л. <i>Дослідження структури мережі на засадах теорії графів</i>	68
Квасній М. М. <i>Гібридні методи аналізу динаміки фінансово-економічних систем</i>	73
Клімковський М. І., Селюченко Н. Є., Воробець С. Й. <i>Процесні моделі у системі цільового управління підприємством</i>	78
Коваленко О. Є. <i>Застосування онтологій в системах ситуаційного управління</i>	84
Малишев О. В. <i>Грані ситуаційного управління</i>	89

Манжос Т. В., Кулик А. Б.	
<i>Модель управління запасами вертикально інтегрованого підприємства в умовах невизначеності</i>	94
Мельник О. О., Манжос Т. В., Луцишина Ж. В.	
<i>Модель управління запасами з нечітким трикутним попитом</i>	97
Назаркевич М. А., Дронюк І. М., Оліярник Р.	
<i>Захист електронних та друкованих документів на основі візуальних ефектів</i>	102
Нарушинська О. О., Теслюк В. М., Денисюк П. Ю.	
<i>Застосування методів машинного навчання для мінімізації повернень товару в системах електронної комерції</i>	107
Семенов С. Г., Давыдов В. В., Мовчан А. В.	
<i>Система формування цифрового ідентифікатора програмного забезпечення для захисту авторських прав</i>	110
Скворцов Д. І., Гуменюк В. В., Тревого О. І.	
<i>Моделі автоматизації виробничих процесів на мікрорівні</i>	116
Тимченко О. П.	
<i>Теорії сприйняття інформаційних технологій на рівні підприємства</i>	120
Цимбал Ю. В., Ткаченко Р. О.	
<i>Технологія формування цифрових водяних знаків на основі автоасоціативної нейронної мережі</i>	126
Швачич Г. Г., Соболенко О. В., Холод О. Г.	
<i>Деякі аспекти застосування сучасних комунікаційних технологій в модульних багатопроцесорних системах</i>	133
Швачич Г. Г., Соболенко О. В., Холод О. Г.	
<i>Аналіз проблеми дослідження продуктивності багатопроцесорних систем</i>	139

СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА

Бадзим О. С., Береснев С. М.	
<i>Мотивація інноваційної діяльності персоналу банків на основі використання ключових показників ефективності</i>	145
Бондаренко В. М.	
<i>Проблеми впровадження інформаційних технологій у бізнесі</i>	149
Гірна О. Й.	
<i>Оцінювання конкуренції на українському банківському ринку</i>	152
Гришко В. А., Симак А. В., Висоцький А. Л.	
<i>Інформаційне та методичне забезпечення оцінювання збутового потенціалу машинобудівних підприємств</i>	156
Довганюк В. М.	
<i>Базові тенденції розвитку кредитної кооперації в зарубіжних країнах</i>	160
Ємельянов О. Ю., Петрушка Т. О., Лесик Л. І.	
<i>Інформаційна база та методичні засади оцінювання потенціалу економічного розвитку промислових підприємств</i>	165
Єрмошенко А. М.	
<i>Підходи до оцінювання конкурентоспроможності страхових компаній</i>	169
Железняк Я. І.	
<i>Проблеми управління корпоративними відносинами: теоретичний аспект</i>	171
Замкевич Б. М.	
<i>Цінності і прогнозування пріоритетних напрямків економічного розвитку</i>	173
Колісник Г. М., Штулер Г. Г.	
<i>Інформаційне забезпечення управління витратами</i>	178

Копитко М. І., Томаневич Л. М. Вплив тенденцій розвитку інформаційної економіки на діяльність суб'єктів господарювання в Україні	182
Кулініч Т. В., Галюк П. В. Впровадження інформаційних систем як сучасний вектор модернізації промислових підприємств	187
Лінтур І. В. Інформаційне забезпечення діяльності органів місцевого самоврядування	190
Лісовська Л. С., Здоровега М. В., Недзвецька О. В. Формування корисності інноваційного продукту за етапами інноваційного процесу	194
Лютак О. М. Вплив використання інформаційних ресурсів на розвиток міжнародного туризму	199
Мартин О. М., Копитко М. І., Мельникович В. М. Економічна та пожежна безпека: їх взаємозв'язок на макро- та мезорівнях	203
Мойсеєнко І. П., Демчишин М. Я., Крамченко Р. А. Аналіз параметрів соціалізації підприємництва	207
Панас Я. В. Оцінювання джерел інформаційного забезпечення інноваційної діяльності підприємств: закордонний та вітчизняний досвід	212
Петрушка І. М., Мороз О. І., Петрушка К. І. Прогнозування ефективності очищення рідинних середовищ від радіоактивних забруднень шляхом моделювання процесів сорбції	217
Польовська В. Т., Холявка В. З., Василиця О. Б. Електронна комерція в Україні: маркетингові аспекти розвитку	223
Серкутан Т. В., Серкутан О. С. Проблеми реалізації дослідницької функції маркетингу на вітчизняних підприємствах	226
Смолич Д. В. Сучасні ІТ-джерела інформаційного забезпечення кластерних процесів	228
Смолич Д. В., Смолич О. В. Сучасні інформаційні технології в роботі Волинської торгово-промислової палати	233
Стегней М. І., Голубка Я. В. Інформаційно-економічне забезпечення сталого розвитку територіальних громад в умовах децентралізації	236
Ткач С. М. Сучасні тенденції розвитку високих технологій в Україні	240

СЕКЦІЯ 3. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА БЕЗПЕКИ У СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ, АПК ТА ЕКОЛОГІЇ

Берко А. Ю., Домашовець О. В., Казимира І. Я. Моделювання взаємозв'язку між економічними показниками та якістю атмосферного повітря	245
Божук Т. І. Інформаційне забезпечення розробки «Шляху Яна III Собеського як транснаціонального туристичного продукту»	250
Войтович С. Я., Войтович О. О. Задачі оптимізації потоків споживачів у зворотньо-логістичному управлінні санаторно-курортними закладами	252
Гальків Л. І., Мойсеєнко І. В. Сучасні проблеми фінансування людського капіталу: інформаційно-аналітичний зріз	256
Козик В. В., Гавриляк А. С., Воробець С. Й. Системи управління бізнес-процесами при підготовці спеціаліста	261

Колб О. Г., Колб І. О.	
<i>Про деякі проблемні аспекти діяльності національної поліції України</i>	267
Комар М. П., Саченко А. О., Кочан В. В.	
<i>Підвищення безпеки системи виявлення вторгнень на основі використання апаратних засобів</i>	271
Костинець В. В., Костинець Ю. В.	
<i>Інформаційне забезпечення маркетингу територій в умовах сталого розвитку</i>	275
Лендюк Т. В., Ріппа С. П., Саченко С. І.	
<i>Формування індивідуальної траєкторії навчання з використанням знання-орієнтованого і нечіткого підходів</i>	279
Охримович М. М.	
<i>Проблеми забезпечення інвестиційної безпеки України: екологічний аспект</i>	283
Панасюк В. М., Черешнюк О. М., Лендюк Т. В.	
<i>Аналіз ефективності інноваційної діяльності промислових підприємств із використанням економіко-математичного моделювання</i>	288
Ревак І. О.	
<i>Напрями активізації наукової сфери України</i>	292
Степура Т. М.	
<i>Категорія часу в дослідженні якості людського потенціалу: економічний та екологічний аспекти</i>	296
Теребух А. А.	
<i>Оцінювання забезпеченості туристичними ресурсами</i>	301
Череватенко В. А., Гуцалюк О. М.	
<i>Аспекти економічної безпеки в корпоративних та інтеграційних об'єднаннях</i>	305
Шлапак Н. С.	
<i>Теоретичні аспекти використання системно-екологічного підходу в екологічному менеджменті</i>	310
Штулер І. Ю.	
<i>Глобалізаційні впливи на гомеостазис національної економічної системи</i>	312
Ягелюк С. В., Речун О. Ю., Ткачук В. В.	
<i>Особливості викладання дисципліни «АРМ в митній справі» для студентів товарознавчих спеціальностей</i>	317

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИКИ В УПРАВЛІННІ, ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ ТА ПОДОЛАННІ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ»

5. Інформаційне забезпечення систем прийняття рішень в економіці, техніці та організаційних сферах / В. П. Іващенко, Г. Г. Швачич, М. А. Ткач, П. А. Щербина. – Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2013. – 592 с.
6. Лацис А. О. Как построить и использовать суперкомпьютер / А. О. Лацис. – М.: Бестселлер, 2003. – 240 с.
7. Массивно-параллельная архитектура: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/641118>.
8. Спецификация кластера Blackford MultiCore: [Электронный ресурс] / Институт динамики систем и теории управления СО РАН (г. Иркутск). – Режим доступа: http://www.mvs.icc.ru/cluster_info.html.

Доповідь надійшла до редакції 26.07.2016.

Швачич Геннадій Григорович, д.т.н., проф., завідувач кафедри прикладної математики та обчислювальної техніки, Національна металургійна академія України (м. Дніпро)

Соболенко Олександр Вікторович, к.т.н., доц., доцент кафедри прикладної математики та обчислювальної техніки, Національна металургійна академія України (м. Дніпро)

Холод Олена Григорівна, к.т.н., доц., професор кафедри економічної кібернетики та математичних методів в економіці, Дніпропетровський університет ім. А. Нобеля (м. Дніпро)

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БАГАТОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ

Значний інтерес у практиці паралельних обчислень викликає оцінювання величини можливого підвищення продуктивності з урахуванням якісних характеристик самого програмного продукту і технічних можливостей багатопроцесорної обчислювальної системи. В ідеальному випадку можна передбачити, що розв'язування задачі за допомогою кількості процесорів n повинне виконуватися в n разів швидше, ніж на одному процесорі, або дозволяє розв'язати задачу, обсяги даних у якій в n разів більші. Проте насправді такого прискорення практично ніколи не вдається досягти. Причина цієї обставини добре ілюструється законом Амдала (*Gene Amdahl*) [6]. Він пов'язує потенційне прискорення обчислень при розпаралелюванні з часткою операцій, що виконуються апріорі послідовно. Нехай f ($0 < f < 1$) – частка операцій алгоритму, яку розпаралелювати неможливо, тоді

розпаралелювальна частка дорівнює $(1 - f)$. При цьому на першому етапі дослідження продуктивності багатопроцесорних систем витрати часу на передачу повідомлень не будемо враховувати. Припустимо, що t_s – час виконання алгоритму на одному процесорі (послідовний варіант), а n – число процесорів паралельної обчислювальної системи. При перенесенні алгоритму розв'язку необхідної задачі на паралельну обчислювальну систему час розрахунку розподілиться таким чином:

- $f \cdot t_s$ – час виконання частки алгоритму, яку розпаралелити неможливо;
- $(1 - f) \cdot t_s / n$ – час, витрачений на виконання розпаралелюваної частки алгоритму.

Тоді час t_p , необхідний для розрахунку на паралельній обчислювальній системі з використанням кількості процесорів n , буде визначатись таким чином:

$$t_p = f \cdot t_s + (1 - f) \cdot t_s / n. \quad (1)$$

При цьому прискорення часу розрахунку програми можна з'ясувати на підставі виразу:

$$S \leq \frac{t_s}{t_p}. \quad (2)$$

Зважаючи на співвідношення (1), значення величини S можна записати в такому вигляді:

$$S \leq \frac{t_s}{f \cdot t_s + (1 - f) \cdot t_s / n} = \frac{1}{f + \frac{1 - f}{n}}. \quad (3)$$

Співвідношення (3) і називають формулою Амдала.

Реалізуючи операцію граничного переходу за необмеженого збільшення числа процесорів n , отримують, що

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S(f, n) = \frac{1}{f}. \quad (4)$$

Зауважимо, що формули (3) і (4) є справедливими як для *SMP*-систем (із спільною пам'яттю), так і для *MPP*-систем (з розподіленою пам'яттю), що передбачають механізм обміну повідомленнями між процесорами. Тоді для досліджуваних обчислювальних систем дещо різний сенс вкладається в поняття «частка непаралельного коду». У зв'язку з цим проаналізуємо зазначену обставину. Для *SMP*-систем цю частку

утворюють тільки ті оператори, виконання яких залежить від головної нитки програми. Для MPP-систем непаралельна частина коду утворюється за рахунок операторів, виконання яких дублюється всіма процесорами. Оцінити цю величину з аналізу тексту програми практично неможливо. Отже, оцінку можуть дати тільки *реальні розрахунки із залученням різної кількості процесорів*. Саме цю обставину і необхідно брати до уваги в практичному аналізі ефективності багатопроцесорних систем.

Аналіз виразів (3) і (4) показує, що тільки мала частка послідовних операцій ($f \ll 1$) дозволяє досягти значного (звичайно, не більше ніж в n разів) прискорення обчислень. З формули (3) виходить, що p -кратне прискорення може бути досягнуте лише тоді, коли частка непаралельного коду дорівнює 0. Очевидно, що домогтися цього практично неможливо. Наприклад, у разі, коли $f = 0,5$, то застосування будь-якої кількості процесорів (навіть нескінченно великої) не створить можливості, щоб величина S була більшою за $2!$. Підкреслимо, що ці обмеження носять *фундаментальний характер* (їх не можна обійти для заданого алгоритму). Разом з тим, практичне визначення частки f послідовних операцій апіорі зазвичай неможливе. Таким чином, якісні характеристики самого алгоритму накладають обмеження на можливе прискорення обчислень при розпаралелюванні. Наприклад, характерні для інженерних розрахунків алгоритми за послідовними формулами розпаралелюються погано (тобто, частка f значуща). Але алгоритми, які зводяться до задач *лінійної алгебри*, розпаралелюються задовільно (операції з матрицями – множення, перетворення, знаходження власних значень, розв'язування СЛАР і под.).

Закон Амдала визначає принципово важливі для паралельних обчислень положення:

1. Прискорення обчислень (4) залежить як від потенційного паралелізму задачі (величина $1 - f$), так і від параметрів апаратури (числа процесорів n).

2. Граничне прискорення обчислень визначається властивостями задачі.

Припустимо, наприклад, що $f = 0,2$ (це реальне значення), тоді прискорення обчислень не може перевищувати 5 при застосуванні будь-якого числа процесорів, тобто максимальне прискорення визначається

потенційним паралелізмом задачі. Очевидною виявляється надзвичайно висока чутливість прискорення до зміни величини f .

Оцінити наперед частку послідовних операцій f складно (самі поняття «послідовних» і «паралельних» операцій формалізується важко та не мають однозначних тлумачень). Разом з тим, в практичному застосуванні можна спробувати *формально* використати закон Амдала для розв'язку оберненої задачі – визначення величини f за експериментальними даними продуктивності. Це дає можливість *кількісно* судити про досягнуту *ефективність розпаралелювання*.

Треба підкреслити, що закон Амдала зручний для якісного аналізу проблеми розпаралелювання. Проте недоліком виразу (3) є те, що він не відображає витрат часу на міжпроцесорний обмін повідомленнями (це якраз і виражається у співвідношенні (3) знаком «менше або дорівнює»). В такому випадку застосовують мережевий закон Амдала [2; 5]. Отже, більш точним для аналізу ефективності багатопроцесорних обчислювальних систем можна вважати вираз вигляду:

$$S = \frac{1}{f + \frac{1-f}{n} + c}. \quad (5)$$

Співвідношення (5) і відображає закон Амдала. У ньому величину c називають коефіцієнтом мережевої деградації обчислень, який визначається на підставі співвідношення:

$$c = \frac{W_c \cdot t_c}{W \cdot t} = c_A \cdot c_T, \quad (6)$$

тут W – число операцій (обчислень) у задачі; W_c – кількість передач даних; t – час виконання однієї операції; t_c – час однієї передачі даних. Такий коефіцієнт визначає обсяг обчислень, що припадає на одну передачу даних (за витратами часу). Проаналізуємо його співмножники c_A і c_T . При цьому коефіцієнт

$$c_A = \frac{W_c}{W}. \quad (7)$$

Він показує ту складову коефіцієнта деградації, яка зумовлена властивостями алгоритму розпаралелювання. Збільшення величини коефіцієнта знижує загальне значення величини S . У свою чергу, коефіцієнт

$$c_A = \frac{t_c}{t}. \quad (8)$$

Ця величина відображає ту компоненту коефіцієнта деградації, яка залежить від технічної складової, тобто від співвідношення продуктивності процесора й апаратури мережі.

Таким чином, щоб підвищити швидкість обчислень, слід впливати на обидва компоненти коефіцієнта деградації. Для багатьох задач і мереж ці коефіцієнти можуть бути обчислені аналітично заздалегідь. Хоча, необхідно підкреслити, що на значення цих величин впливає безліч чинників: алгоритм задачі, обсяг даних, реалізація функцій обміну бібліотеки *MPI*, використання розділюваної пам'яті. Крім того, істотний внесок у значення цих коефіцієнтів роблять технічні характеристики комунікаційних середовищ та їх протоколів.

Дослідника може зацікавити дія мережевого закону Амдала (5) за умови ідеального паралелізму (коли $f = 0$). Проаналізуємо цей випадок. На підставі співвідношення (5) мережеве прискорення обчислень визначається таким чином:

$$S = \frac{1}{\frac{1}{n} + c} = \frac{n}{1 + n \cdot c}. \quad (9)$$

Реалізуючи операцію граничного переходу, якщо величина коефіцієнта мережевої деградації прямує до нуля, отримують такий вираз:

$$\lim_{c \rightarrow 0} S(c, n) = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{n}{1 + n \cdot c} = n. \quad (10)$$

Співвідношення (10) показує, що мережевий закон Амдала (5) має бути основою для оптимальної розробки алгоритму програмування і моделювання задач, призначених для розв'язку на багатопроцесорних обчислювальних комплексах.

З іншого боку, вираз (10) підтверджує, що за ідеального паралелізму (коли $f = 0$) мережеве прискорення не перевищує числа процесорів. Проте, на практиці може виявитися, що в деяких випадках прискорення обчислень на n -процесорних обчислювальних комплексах перевищує кількість процесорів n , і тоді відзначають, що має місце так званий «парадокс паралелізму». Його пояснення лежить у суто технічній сфері. Наприклад, обробка матриць великого розміру найбільш імовірно

призведе до необхідності скидання частини їхніх елементів на зовнішню (зазвичай дискову) пам'ять (англ. *swapping*, укр. свопінг). Але тривалість цієї процедури на багато порядків перевищує час звернення до оперативної пам'яті. Звичайно, за раціонального програмування такі матриці будуть розподілені між оперативною пам'яттю процесорів. Кожна матриця при цьому повністю вміщується в оперативній пам'яті відповідного процесора й свопінгу можна уникнути. Цим і пояснюється «дивне» підвищення швидкодії обчислень на багатопроцесорних обчислювальних системах. Проведений аналіз класичного підходу до оцінювання продуктивності багатопроцесорних систем показує, що для визначення викладених оцінок необхідно виконувати реальні розрахунки із залученням різної кількості процесорів для певного класу задач, які розв'язуються за допомогою кластерних систем.

Проведений аналіз класичного підходу до оцінювання продуктивності багатопроцесорних систем показує, що для визначення таких оцінок необхідно виконувати реальні прорахунки із залученням різної кількості процесорів для розв'язування певного класу задач. Саме цю обставину й необхідно брати до уваги в практичному аналізі продуктивності багатопроцесорних систем. Така ідея і отримала свій розвиток у подальших дослідженнях [1; 3; 4].

1. Башков Е. А. Исследование влияния сетевого интерфейса на эффективность модульной многопроцессорной системы / Е. А. Башков, В. П. Иващенко, Г. Г. Швачич // Наук. праці Донецького національного технічного університету. – Серія: Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. – 2011. – Вип. 14 (188). – С. 89–99.
2. Букатов А. А. Программирование многопроцессорных вычислительных систем / А. А. Букатов, В. Н. Дацюк, А. И. Жегуло. – Ростов-на-Дону: ООО «ЦВВР», 2003. – 208 с.
3. Иващенко В. П. Дослідження оцінок ефективності модульної багатопроцесорної кластерної системи / В. П. Иващенко, Г. Г. Швачич, Є. О. Башков // Наук. праці Донецького національного технічного університету. – Серія: Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. – 2011. – Вип. 13 (185). – С. 33–43.
4. Современные коммуникационные технологии в модульных многопроцессорных системах: опыт использования, исследование оценок эффективности, перспективы применения: [моногр.] / В. П. Иващенко, Е. А. Башков, Г. Г. Швачич, М. А. Ткач. – Днепропетровск, 2012. – 140 с.
5. Шпаковский Г. И. Организация параллельных ЭВМ и суперскалярных процессоров: [учеб. пособ.] / Г. И. Шпаковский. – Минск: Белгосуниверситет, 1996. – 296 с.
6. Amdahl G. Validity of the single-processor approach to achieving large-scale computing capabilities / G. Amdahl // Proc. 1967 AFIPS Conf., AFIPS Press. – 1967. – V. 30. – P. 483.

Доповідь надійшла до редакції 26.07.2016.

[матеріали XV Міжнародного наукового семінару,

Київ – оз. Світязь, 4–8 липня 2016 року]

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИКИ В УПРАВЛІННІ, ЕКОНОМІЦІ, ОСВІТІ ТА ПОДОЛАННІ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Підп. до друку 1.11.2016. Формат 60x80 1/16.

Папір офсет. №1. Офс. друк. Гарн. «Palatino Linotype».

Ум.друк.арк. 20,3. Обл.-вид. арк. 15,3. Наклад 300 прим.

Замовлення № 164.

Національна академія управління,

01011, м. Київ, вул П. Мирного, 26.

тел. 254-31-96, тел./факс 280-80-56.

www.nam.kiev.ua, eco@nam.kiev.ua

Віддруковано в типографії

ТОВ «Наш формат», 02105,

м. Київ, пр-т Миру, 7