

зі змінним асортиментом продуктів. Програмний засіб орієнтовано безпосередньо на фахівця технологічної сфери, який зайнятий у супроводі виробничого процесу. Засіб спрощує орієнтування технолога серед множини технологічних змінних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Штовба, С.Д. Інформаційна технологія забезпечення надійності алгоритмічних процесів в умовах невизначеності: дис. ... доктора техн. наук : 05.13.06 / Штовба Сергій Дмитрович – Вінниця, 2009. – 407 с.
2. Зігунов, О. М., Технологічний моніторинг при сценарному керуванні виробничими процесами / О. М. Зігунов, В.Д. Кишенько // Вісник НТУ «ХП». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». – Харків : НТУ «ХП». – 2012. –

№44(950). – С. 25 – 36.

3. Власенко, Л.О. Підвищення ефективності функціонування технологічного комплексу цукрового заводу за рахунок використання методів діагностики та прогнозування / Л.О. Власенко, А.П. Ладанюк // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 3. – Т.2. – С. 57–62.

4. Аллатов, А.П. Госпитальные информационные системы : архитектура, модели, решения / А.П. Аллатов, Ю.А. Прокопчук, В.В. Костра. – Днепропетровск : УГХТУ, 2005. – 257 с.

5. Сарычев, А.П. Идентификация состояний структурно-неопределенных систем / А.П. Сарычев. – Днепропетровск : ИТМ НАНУ и НК АУ, 2008. – 268 с.

6. Плотников, А.Д. Эвристический алгоритм для поиска наибольшего независимого множества / А.Д. Плотников // Кибернетика и системный анализ. – 2012. – № 5. – С. 41–48.

УДК 658.562.4 : 004.65

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ



В.І. Воронков, канд. техн. наук,
І.В. Воронков

Постановка проблеми. В умовах масового переходу від етапу проектування до постійної підтримки функціонування автоматизованих інформаційних систем (ІС) виникають проблеми управління їхньою ефективною експлуатацією з урахуванням оцінки якості.

Для створення і ефективного функціонування життєстійких автоматизованих інформаційно-аналітичних систем потрібні висококваліфіковані кадри і значні матеріально-технічні ресурси. При цьому вважається, що за умови, коли процеси проектування автоматизованих ІС більш менш розроблені (зазвичай під фірмові платформи з відповідною

вартістю), то методи ефективної підтримки і експлуатації вже функціонуючих інформаційно-аналітичних систем розробникам ІС не цікаві, а колективам, які експлуатують ці системи, бракує часу і досвіду для їхньої розробки й уточнення, тому підтримка комплексної інформаційно-аналітичної системи (КІАС) зазвичай здійснюється за принципом заміни елементів програмно-технологічного комплексу в разі їхніх відмов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Це дає змогу зробити висновок, що проблема проектування КІАС зводиться до розробки складної системи, яка забезпечує рішення

основної (цільової) задачі з урахуванням великого переліку обмежень, залежних як від методів їх рішення, так і від ресурсних можливостей [1–3]. Таким чином, з'являється проблема необхідності вибору оптимального варіанту для досягнення мети КІАС під час обробки інформації з урахуванням обмежень двох типів.

Перший тип обмежень характеризує наявність і глибину знань розробників про існуючі методи вирішення функціональних завдань; другий – належить в основному до технічних і технологічних параметрів засобів, за допомогою яких реалізується система, а також до можливостей трудових, фінансових і матеріальних витрат на підтримку експлуатації системи. Усі ці типи обмежень так чи інакше мають вплив на кінцеву якість КІАС.

Загалом, питання досягнення підвищеної якості ІС належить поки що до сфери мистецтва, як щодо окремих фахівців, так і цілих фірм - розробників таких систем. Хоча весь промисловий світ тяжіє (і дедалі більше) до вирішення питань підвищення якості виробів, а до них приєднуються і розробники програмного забезпечення, більшість авторів починають свої публікації зі слів: «усім відомо, що якість програмного забезпечення не піддається точному визначенню і виміру» [1]. Проте завдання поставлене і вимагає вирішення, хоча це і надскладне завдання.

Таким чином, автори констатують, що проблема загальної оцінки якості КІАС може бути розділена на декілька часткових, а саме :

- *функціональні* проблеми, пов'язані з розробкою методів обробки інформації системою при виконанні своєї основної цільової функції;
- *структурні* проблеми побудови системи, що надають можливість забезпечувати максимальну ефективність у разі використання обмежених ресурсів системи;
- *технологічні* проблеми, від яких залежить трудомісткість функціонування системи в процесі її експлуатації;

- *експлуатаційні* проблеми забезпечення ефективного функціонування і продовження життєвого циклу системи.

Слід зазначити, що ці проблеми мають безпосередній вплив одна на одну.

Аналізуючи так звану сучасну модель якості комплексних ІС (рис. 1), помічаємо, що в ній розглядаються лише два напрями: організаційний і програмний.

При цьому, керуючись таким підходом до проблеми якості, залишаються поза розглядом проблеми ефективної відповідності комплексу технічних засобів КІАС, економічні, організаційні заходи тощо.

Формулювання цілей дослідження. Для подальшого аналізу параметрів якості основних складових КІАС розглянемо ще один варіант спрощеної моделі КІАС, враховуючи основні чинники, які впливають на ефективність системи, зокрема:

- функціональність завдань обробки інформації для супроводу процесів забезпечення ефективності функціонування КІАС;
- здатність комплексу технічних засобів забезпечувати ефективність функціонування КІАС;
- наявність фінансових можливостей для нарощування основних складових КІАС для інформаційного забезпечення функціональних завдань;
- швидкість нарощування контенту і відповідне вичерпання фізичних можливостей основних складових КІАС для інформаційного забезпечення функціональних завдань;
- ефективність трудовитрат з експлуатації основних складових КІАС для інформаційного забезпечення функціональних завдань.

Функціональність завдань обробки інформації в значній мірі впливає на забезпечення ефективності функціонування КІАС і залежить від максимальної адекватності відображення елементів предметної області в систему баз даних (БД) і повноти контенту, а також алгоритмів і пошуку, обробки і видачі користувачам для інформаційного забезпечення

ня процесів управління, що автоматизуються. Здатність комплексу технічних засобів забезпечити ефективність функціонування КІАС також залежить від безлічі чинників, зокрема :

- наявності і достатності фінансових ресурсів;
- якості і довгостроковості прийнятих проектних рішень в умовах обмеженості фінансових ресурсів;
- відповідності обсягам інформації, яка накопичується, зберігається і обробляється;

- темпів фізичного і морального старіння технічних засобів, а також тривалості їхнього життєвого циклу.

Виклад основних результатів дослідження. Наявність стартових і експлуатаційних фінансових можливостей, а головне – їхнього співвідношення для створення і нарощування основних складових КІАС, є в більшості випадків зовнішнім чинником і має тенденцію до зменшення. Крім того, швидкість нарощування контенту і вичерпання фізичних



Рис. 1. Сучасна модель якості комплексних інформаційних систем і програмного забезпечення

ресурсів і можливостей основних складових КІАС є розрахунковим параметром під час проектування КІАС, проте в процесі експлуатації може мати кумулятивний ефект, що має певний вплив на стан (ефективність) експлуатації системи.

Ефективність трудовитрат під час експлуатації основних складових елементів КІАС у свою чергу також залежить від ряду чинників:

- основні проектні рішення під час створення КІАС;
- якість опрацювання технологічних процедур і процесів;
- якість програмного забезпечення : параметри швидкодії основних технічних засобів тощо.

Таким чином, на думку авторів, можна зобразити спрощену модель впливу параметрів якості основних складових КІАС (рис. 2).

У разі перенесення цієї моделі впливу параметрів якості основних складових на спрощену модель системи обробки інформації

отримуємо такі точки впливу управлінням якістю (рис. 3) :

- вплив на засоби системи управління сукупністю інформацією за рахунок:
 - а) вибору оптимальної СУБД відповідно до довготривалих цілей КІАС;
 - б) вибору оптимальною (ефективною) семантичною і логічною структур системи БД вибраній СУБД;
 - в) оптимального розподілу процедур формування запитів, обробки запитів, отримання (витягання) інформації і формування відповідей(звітів);
 - г) оптимізації використання зовнішньої пам'яті для підтримки сукупності інформаційних ресурсів і системи БД;
 - д) оптимізації розподілу і упаковки контенту під час збереження інформації на електронних носіях;
- вплив на засоби збору і накопичення інформації для формування контенту предметної області інформаційного простору КІАС

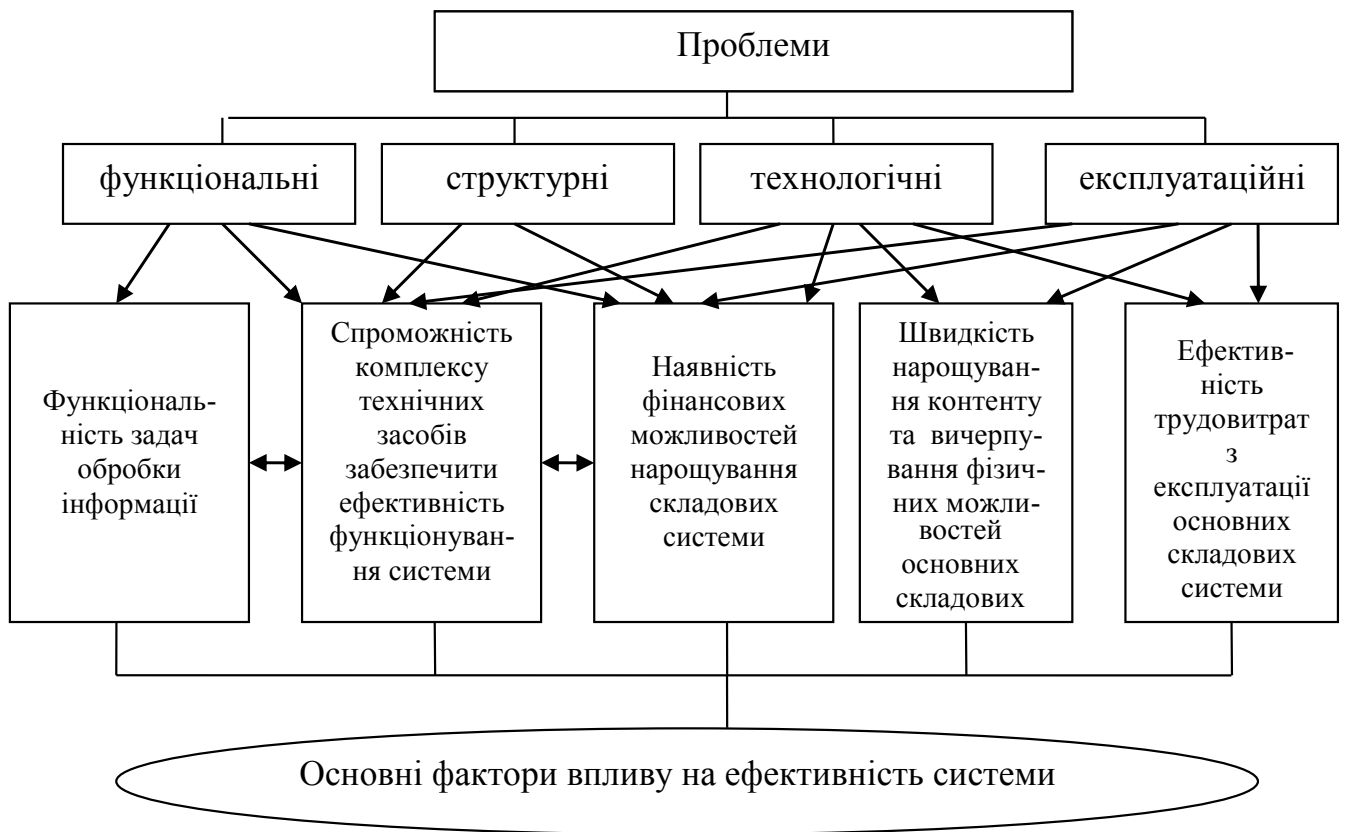


Рис. 2. Спрощена модель впливу параметрів якості основних складових інформаційно-аналітичної системи автоматизованої обробки інформації

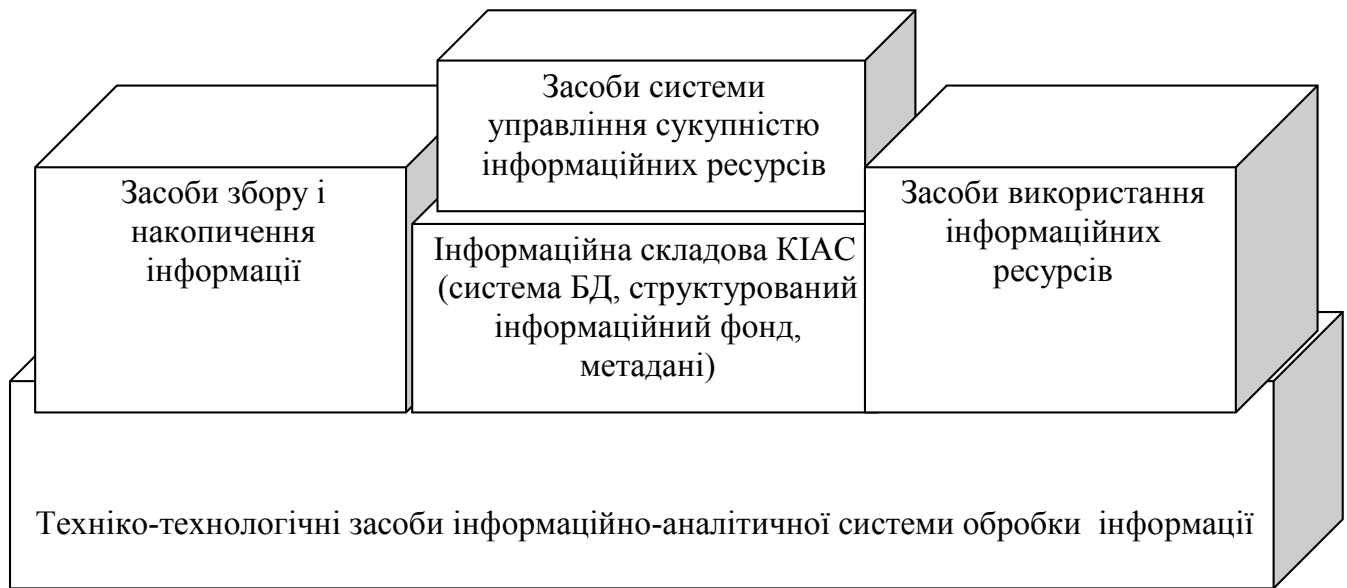


Рис. 3. Спрощена структурована модель інформаційно-аналітичної системи обробки інформації

має забезпечуватися за рахунок:

а) оптимізації розподілу процедур підготовки інформації для завантаження контенту ближче до місця виникнення даних;

б) зменшення (зниження) трудомісткості ручної праці під час роботи з системою БД, особливо це стосується процедур завантаження інформації;

в) підвищення ефективності роботи програмного забезпечення після накопичення інформації і формування загального контенту системи;

• вплив на засоби використання інформаційних ресурсів КІАС для інформаційного забезпечення підготовки і ухвалення рішень має здійснюватися за рахунок:

а) розширення інформаційно-довідкових функцій КІАС для ефективнішого використання контенту під час ухвалення рішень;

б) зниження (зменшення) трудомісткості ручних операцій під час підготовки ухвалення рішень з використанням КІАС;

в) розширення глибини контенту інформаційних ресурсів КІАС для інформаційного забезпечення під час підготовки ухвалення рішень;

• вплив на підвищення якості техніко-технологічних засобів КІАС має здійснюватися

шляхом:

а) поступової заміни технічних засобів на продуктивніші;

б) підвищення швидкості і пропускну здатності мережевих засобів;

в) розширення фізичних характеристик і обсягів доступної пам'яті і швидкості доступу до записів;

г) удосконалення систем захисту техніко-технологічних засобів системи обробки інформації КІАС тощо.

Як показує досвід розробки і експлуатації КІАС з використанням промислових СУБД складних ІС з тривалими життєвими циклами (14; 16; 19 років [4–6]), повсякденна підтримка і доопрацювання цих систем дає змогу зберігати високу ефективність експлуатації впродовж дуже великих періодів.

Розглянемо основні засади технології супроводження ефективності функціонування комплексу технічних засобів для підтримки інформаційного фонду Єдиної державної автоматизованої системи реєстрації і аналізу науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт і дисертацій України (ЄДАС НДДКР).

Незважаючи на оптимальність основних проектних рішень, що були прийняті під час створення комплексної інформаційно-ана-

літичної системи, у процесі її експлуатації впродовж усього життєвого циклу виникає необхідність займатися супроводом і модифікацією КІАС, постійно удосконалюючи її головні і вторинні параметри для підвищення (стабілізації) ефективності, що має сприяти подовженню її життєвого циклу в цих межах.

Функціональне забезпечення КІАС має свої принципи модифікації й оновлення, які впливають з точки зору уточнення функціональності предметної області і зменшення трудомісткості підтримки автоматизованих функцій користувачів.

Щодо програмного забезпечення КІАС, то можна зробити висновок, що поступове нарощування функціональності як предметного, так і системного ПО відбувається за рахунок нових релізів і доробок. Більш цікавим є процес розширення «вузьких місць» технічного забезпечення для підтримки контенту КІАС за наявності більш високої швидкості нарощування контенту порівняно з періодом життєвого циклу техніки.

З метою поповнення фонду першоджерел

ЄДАС НДДКР маємо працювати над оновленням комплексу серверів і їхньої спроможності до зберігання постійно нарощуваного контенту з урахуванням таких чинників (рис.4):

по-перше, вартість серверів для підтримки фонду суттєво вища від вартості жорстких дисків для підтримки обсягів фізичної пам'яті, для розташування контенту;

по-друге, як показує практика, вартість жорстких дисків різного обсягу в різні проміжки часу майже однакова (табл. 1).

Тут можна спостерігати дві тенденції розвитку обчислювальної техніки: з одного боку – поступове зростання ємності дисків, що з кожним роком надходять у продаж, з іншого – поступове зниження вартості одиниці ємності пам'яті. Це дає змогу полегшити поступову заміну носіїв для розширення обсягів фізичної пам'яті сукупності серверів ЄДАС НДДКР.

Уперше проблема вибору класу носіїв виникла під час вирішення завдання формування страхового резерву інформації з фонду ЄДАС НДДКР. Загальні рекомендації щодо застосування для таких цілей носіїв на оптичних дис-

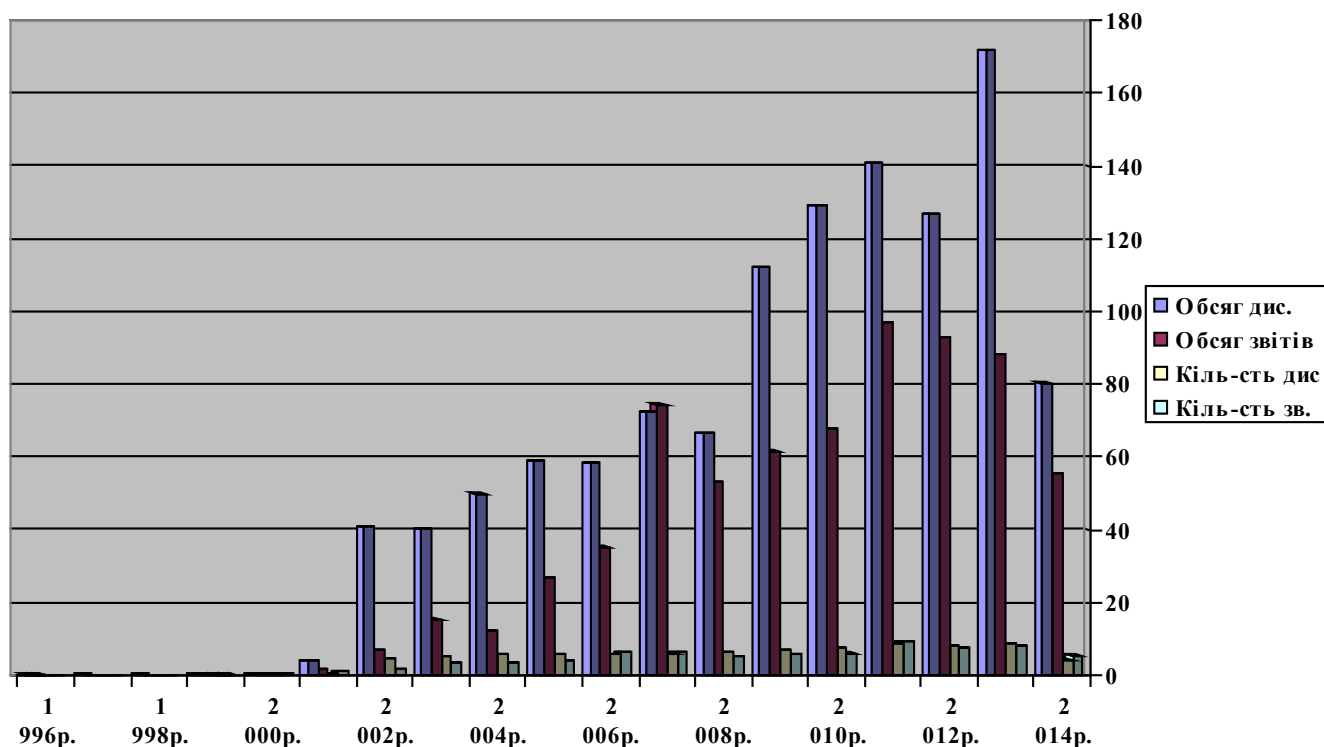


Рис. 4. Графік динаміки поповнення фонду першоджерел ЄДАС НДДКР

ках були неприйнятні з точки зору технології підтримки актуальності (раз на рік протягом десятків років потрібно здійснювати перевірку повного циклу читання носіїв). Тому було зроблено вибір з орієнтацією на використання жорстких дисків (як аналогів резервування фонду на архівних серверах). Це дає змогу по мірі звільнення самих носіїв використовувати їх для інших цілей до фізичного виснаження (повної відмови) в робочих станціях та інших функціональних комплексах.

На рис. 5 наведені дані щодо нарощування обсягів контенту за різними типами інформації, а також відображено стан поступового нарощування обсягу фізичної пам'яті комплексу серверів ЄДАС НДДКР.

Основними вихідними даними під час вирішення даної проблеми є такі: 30-відсотковий запас вільного обсягу фізичної пам'яті для виконання різноманітних технологічних операцій, наприклад резервне копіювання; операції реорганізації фонду,

Таблиця 1

Співставлення жорстких дисків різного обсягу

Надійність/цілісність даних	80 Гб	160 Гб	250 Гб	320 Гб	500 Гб	1 Тб
Кількість операцій паркування	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Кількість непоправних помилок читання на число прочитаних біт	<1 на 1014	<1 на 1014	<1 на 1014	<1 на 1014	<1 на 1014	<1 на 1014
Обмежена гарантія (років)	2	2	2	2	2	2
Приблизна ціна, \$	68	65	71	н/д	69	76

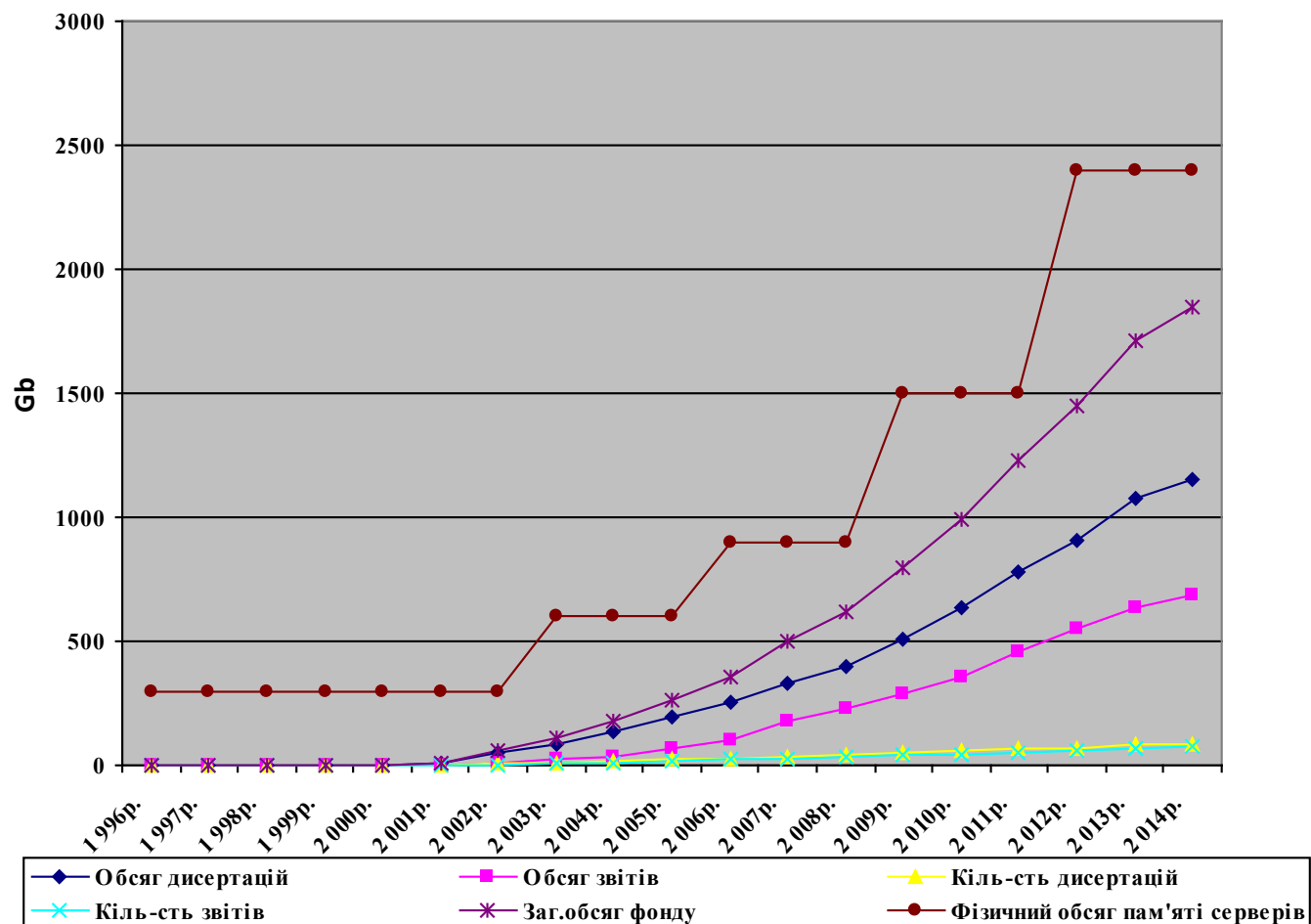


Рис. 5. Графік нарощування обсягів фонду ЄДАС НДДКР

що потребують додаткової пам'яті для розташування проміжних варіантів файлів; переміщення сукупностей файлів на інше місце й інші директорії для організації URL-доступу, дефрагментації тощо. Крім того, кожний тип диску має свій проміжок часу безперервної роботи для виконання операцій запису-читання по закінченню якого потрібна фізична зміна носія. Все це потребує проведення поступової заміни дискової пам'яті під впливом двох факторів: досягнення обсягів інформації контенту визначених величин; завершення термінів експлуатації носіїв.

Висновки

Залежно від темпів нарощування контенту інформаційного фонду ЄДАС НДДКР і їхнього співвідношення з періодами життєвого циклу фізичних носіїв дискової пам'яті ми маємо можливість перманентного нарощування загальної системи фізичних обсягів пам'яті комплексу КІАС без додаткового фінансового навантаження на експлуатаційні витрати. Такий алгоритм поточної технології реконфігурації технічного комплексу системи залежить від співвідношення періодів життєвих циклів дискових носіїв і темпів нарощування інформації контенту КІАС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Taylor, M.J.* Soft Issues in IS Projects: Lessons from an SME Case Study / *M.J. Taylor, J.L. DaCosta* // *Systems Research and Behavioral Science*. – 1999. – Vol. 16. – № 3. – P. 263–272.
2. *Лунаев, В.В.* Математическое обеспечение управляющих ЦВМ / *В.В. Лунаев, К.К. Колин, Л.А. Серебровский* // М. : Советское радио, 1972. – 528 с.
3. *Лунаев, В.В.* Распределение ресурсов в вычислительных системах / *В.В. Лунаев*. – М. : Статистика, 1979. – 247 с.
4. *Воронков, В.И.* Об организации распределенной системы информационного обслуживания органов государственного управления / *В.И. Воронков, В.В. Можарский* // Создание автоматизированной технологии планирования и информационного обслуживания плановых работников : тезисы докл. межреспубл. науч.-практ. конф. (Таллинн, 4–8 мая 1987 г.). – Часть 1. – Таллинн : Валгус, 1987. – С. 63–64.
5. *Воронков, В.И.* Интегрированная учрежденческая система информационного обслуживания в среде ОС ДИАМС / *В.И. Воронков, Е.А. Романюк, В.В. Можарский, С.П. Скубак* // Механизация и автоматизация управления. – 1992. – № 1. – С. 35–38.
6. *Воронков, В.И.* Научно-методические и практические проблемы построения единой государственной автоматизированной системы регистрации и использования НИОКР и диссертаций Украины / *В.И. Воронков* // Государственная система учета НИР, ОКР, ОТР – новые возможности, методика, практика : тезисы докл. Междунар. науч.-методич. семинара (Минск, 24–25 ноября 2005 г.). – Минск : БелИСА, 2005. – С. 12–18.

УДК 681. 532. 62

СТРУКТУРНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ В АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМАХ ДОЗУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МАГНІТОПРУЖНИХ ПЕРВИННИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЗУСИЛЛЯ



О.Й. Рішан, канд. техн. наук,
Н.В. Матвієнко

Постановка проблеми. Вирішення задач сучасної науки і техніки, а також ефективність

функціонування комп'ютерно-інтегрованих систем керування виробничими процесами