

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 65.012.45(075.8)

¹В.П. Квасніков, д.т.н., проф.²О.В. Бойченко, к.т.н., доц.

**КЛАСИ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ
У СКЛАДІ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛЕННЯ ПОТОКУ ІНФОРМАЦІЇ
УПРАВЛІНСЬКОЇ ІЄРАРХІЧНОЇ СТРУКТУРИ**

¹Національний авіаційний університет¹E-mail: kvp@nau.edu.ua²Кримський юридичний інститут Одеського державного університету внутрішніх справ²E-mail: bolekb61@mail.ru

Розглянуто класи автоматизованих робочих місць управлінських автоматизованих систем спеціального призначення. Визначено особливості застосування класів автоматизованих робочих місць у вирішенні завдань організаційного управління. Запропоновано використання робочих станцій інтелектуального управління для підвищення ефективності стану управлінської діяльності.

Ключові слова: автоматизоване робоче місце, автоматизовані інформаційні системи спеціального призначення, робочі станції інтелектуального управління.

Постановка проблеми

Загальна тенденція удосконалення автоматизованих систем керування (АСК) – це децентралізація структури АСК, яка ґрунтується на розподільній (децентралізованій) обробці інформації.

Технічною передумовою створення систем розподільної обробки інформації є значне поширення мікропроцесорної техніки, яка характеризується низькою вартістю і малими габаритами, підвищеною надійністю, простотою в обслуговуванні та експлуатації.

Аналіз досліджень і публікацій

Дослідженням проблематики сучасного етапу автоматизації керування, який характеризується стрімким розвитком систем розподільної обробки даних щодо розробки алгоритмів прискореної обробки інформації за рахунок:

- максимального наближення засобів обробки даних до місць її виникнення;
- забезпечення різноманітних інформаційних потреб управлінського персоналу;
- зниження розмірів витрат на утримання обчислювальної системи;

– збільшення гнучкості;

– підвищення життєздатності системи, свого часу займалися такі фахівці як К.Ю. Богачов [1], В.В. Воєводін [2], В.П. Гергель [3], Р.Г. Стронгін [3], Н. С. Бахвалов [4], Н.П. Житков [4], Т. Кормен [5], Ч. Лейзерсон [5] та інші.

Необхідність проведення наукових досліджень щодо розробки алгоритму розподілення потоків даних управлінської ієрархічної структури зумовлена наявністю низки проблем організаційно-технічного характеру, які сприяють зниженню ефективності застосування інформаційно-телекомунікаційної системи спеціального призначення.

Виклад основного матеріалу

Централізація управління, висока вартість і недоступність засобів обчислювальної техніки зумовлюють інформаційну централізацію, тобто концентрацію інформаційних ресурсів та організацію глобальної обробки даних. Такий підхід не забезпечує гнучкості управління, не дає змоги ефективно вирішувати економічні та адміністративні завдання в інтерактивному режимі.

Розглядаючи основні принципово можливі підходи до організації технології обробки даних в АСК спеціального призначення, які показано на рис. 1, слід зазначити, що їх застосування є концептуальною основою розробки алгоритму розподілення потоків даних інформаційної управлінської структури.

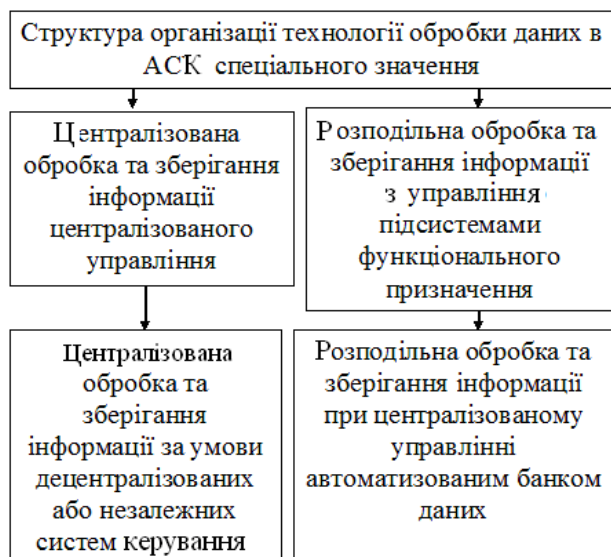


Рис. 1. Технології обробки даних в АСК

Їх урахування дозволяє включити в склад інформаційних підсистем необхідні інформаційні блоки для забезпечення підвищення ефективності функціонування системи в цілому.

Структурно розподільна обробка інформації реалізується у вигляді мереж обчислювальних машин (глобальних або локальних).

Для автоматизації управління виробничо-господарською діяльністю на об'єкті управління типу підприємство, установа, комерційна структура технологію розподільної обробки інформації доцільно реалізувати на базі локальної обчислювальної мережі, яка забезпечує об'єднання ПЕОМ та інших засобів обчислювальної техніки, розміщених на великих відстанях.

Для оптимальності функціонування інформаційної системи спеціального призначення, яка функціонує в умовах невизначеності, доцільно застосовувати метод вирішення

завдання синтезу структури оптимальних автоматизованих інформаційних систем за критерієм максимуму інформаційної продуктивності системи.

Припустимо, що система обробки даних АСК S описана мережею Петрі N , яка містить L станів та R переходів, що в систему надходять запити на видачу складу заданих наборів інформаційних елементів θ_ω ($\omega = \overline{1, W}$).

Ефективність інформаційного обслуговування користувачів достатньо повно характеризується кількістю інформації, яка видається системою на один запит за одиницю часу.

Ураховуючи те, що задані набори станів визначаються запитами користувача з вірогідністю q_1, q_2, \dots, q_n [6; 7; 8], а середня кількість інформації, що видається системою за один запит H_p , пов'язана з часом видачі змісту відповідних наборів станів $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, то тоді середній час видачі одного набору станів можна подати через

$$\bar{\alpha} = \sum_{\omega=1}^W q_\omega \alpha_\omega.$$

У такому випадку середню кількість інформації, що видається системою за один запит за одиницю часу можна подати такою функцією

$$i_p = \frac{H_p}{\sum_{\omega=1}^W q_\omega \alpha_\omega},$$

де вірогідності запитів відповідають умовам

$$\sum_{\omega=1}^W q_\omega = 1, \quad q_\omega > 0, \quad \forall \omega = \overline{1, W}.$$

Ураховуючи попарну несумісність та незалежність наборів станів ω , а також те, що середня кількість інформації, яка видається системою S за один запит та визначається за допомогою відомого виразу для інформаційної ентропії джерела повідомлення

$$H_p = - \sum_{\omega=1}^W \sum_{i=1}^{n\omega} q_{\omega} q_i^{\omega} \log_2(q_{\omega} q_i^{\omega}),$$

функцію середньої кількості інформації, яка видається системою за один запит, можна подати так:

$$i_p = \frac{H_p + \sum_{\omega=1}^W q_{\omega} H_{\omega}}{\sum_{\omega=1}^W q_{\omega} \alpha_{\omega}}.$$

Якщо звернутися до технічних аспектів проблеми оптимізації функціонування розподілених інформаційно-телекомунікаційних систем спеціального призначення, які функціонують в умовах невизначеності, критерії обсягів оперативної пам'яті, необхідних для розміщення процедур k -го модуля, визначаються виразом

$$\Delta_k^{\text{пп}} = \sum_{r=1}^R x_{rk} \delta_r + \sum_{f=1}^F v_{kf} \Delta_f^{\text{бл}}.$$

З урахуванням уведених значень та визначень завдання синтезу модульної блок-схеми обробки даних [9], яка забезпечує максимум інформаційної виробничої потужності, зводиться до завдання мінімізації виразу

$$\min \sum_{f=1}^F \tau_f k_f^c.$$

Концепція розподільної обробки інформації спеціального призначення, яка реалізується на базі сучасних ПЕОМ і локальних мереж, передбачає створення автоматизованих робочих місць (АРМ) планово-управлінського персоналу.

Згідно з Державним стандартом 34.003-90 АРМ в АСК — це програмно-технічний комплекс, призначений для автоматизації діяльності зазначеного виду.

Автоматизовані робочі місця можна застосувати в ході розв'язування комплексів задач управління в різних сферах діяльності і на різних рівнях управління.

Створені на базі ПЕОМ АРМ мають розвинену систему периферійного обладнання і інтерфейс з локальними обчислювальними мережами та центральною ПЕОМ.

Перевагами АРМ є не тільки можливість автоматично обробляти тексти і вести особисті архіви документів, а також проводити імітаційне моделювання для вивчення поведінки системи, виконувати обчислення й доставати готові результати в табличній або графічній формі [1; 2].

Оскільки процес прийняття рішень у процесі управління в цілому реалізується колективом, необхідна проблемна спеціалізація АРМ управлінського персоналу, яка відповідає різним управлінським ланцюгам і функціям, що реалізуються.

Реалізація різноманітних фаз прийняття рішень (підготовка інформації для прийняття рішень, саме прийняття рішень, реалізація прийнятих рішень) має багато спільного з різними службами об'єкта управління (облікові, планові, збутові служби). Це дає змогу створювати гнучкі, перебудовані структури управління, підвищувати ефективність і оперативність роботи служб.

Локальні мережі, на основі яких можуть функціонувати комплекси АРМ як у рамках окремих підрозділів, так і на рівні суміжних функцій, виконуваних різними підрозділами, слугують базою для взаємозв'язку окремих АРМ у системі [3; 10].

Орієнтацію АРМ на кінцевого користувача, який не є спеціалістом у галузі обробки даних, можна забезпечити застосуванням в АРМ алфавітно-цифрових дисплеїв засобів введення й обробки інформації, а також за допомогою розвиненої системи діалогових процедур, яка входить до складу програмного забезпечення АРМ і використовується для спілкування з ПЕОМ мовою, зрозумілою користувачеві.

Створені на базі ПЕОМ АРМ функціонально, фізично та органічно настроюються на конкретного користувача (персональне АРМ) або групу користувачів (групове АРМ).

Досліджуючи основні завдання організаційного управління, що розв'язуються в складі АРМ [4; 11; 12], слід виділити основні три класи (рис. 2).

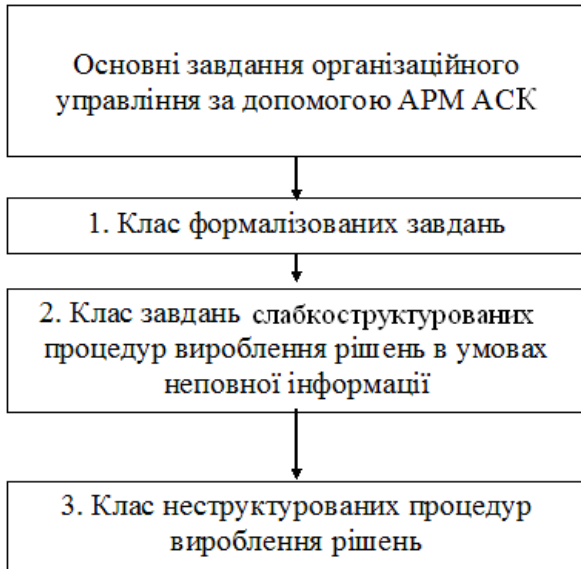


Рис. 2. АРМ для вирішення основних завдань організаційного управління

Особливий інтерес відповідно до характеру функціонування інформаційно-телекомунікаційних управлінських систем спеціального призначення подає другий клас задач із характерними слабкоструктурованими процедурами вироблення рішень в умовах неповної інформації.

До цього класу належать задачі потокового й оперативного-календарного планування діяльності спеціального підрозділу в умовах швидкоплинної зміни обстановки та необхідності прийняття адекватного управлінського рішення для раціонального використання наявних сил та засобів.

Основним типом АРМ АСК є АРМ керівника (АРМ-К), яке може мати (рис. 3):

– розподільну структуру, коли дисплей встановлюється на столі керівника, а основна функціональна структура з додатковим дисплеєм – у помічника);

– локальну структуру, яка передбачає автономну роботу системи.

Головною підсистемою АРМ-К є система оперативного зв'язку з іншими джерелами інформації, оскільки 47 % робочого часу керівники перебувають у ділових контактах.

До складу цієї підсистеми входить діловий пакет керівника.

Головне меню пакета містить:

- електронний записник;
- особистий архів;
- картотеку доручень.

Модуль електронний записник містить [13]:

– електронний перекидний календар, куди керівник заносить щоденний особистий план (щоденник);

– щотижневий особистий план (щотижневик) з блоком найважливіших справ тижня й переліком найважливіших справ місяця.

Специфікою іншого АРМ АСК – АРМ спеціаліста (АРМ-С) – є забезпечення умов для проведення аналітичної роботи з документами (54 % робочого часу), з використанням різноманітної інформації.

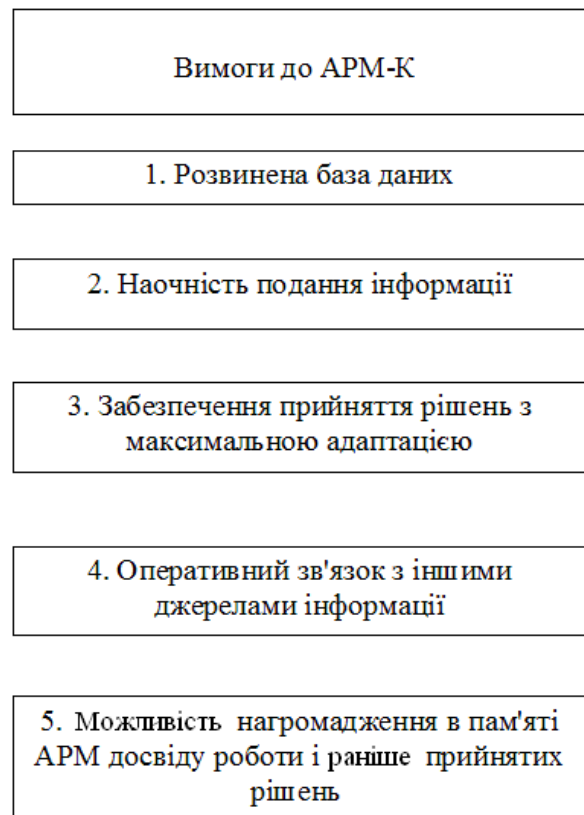


Рис. 3. Основні вимоги до АРМ-К

Зазначені умови створює відповідне програмне та технічне забезпечення, що дає можливість:

- працювати з персональною і центральною базами даних;
- вести комунікаційні діалоги з допоміжними джерелами інформації.

Для комп'ютерної підтримки творчого процесу система містить блок моделювання аналізованих процесів з урахуванням нагромадженого досвіду.

Найважливішою вимогою до АРМ-С є забезпечення високого рівня багатофункціональності та гнучкості системи, для чого в склад системи входить:

- розвинена база даних;
- засоби електронної обробки форм і ділової графіки;
- набір програмних засобів для проведення математичних розрахунків і моделювання.

Набір пакетів для математичних розрахунків і моделювання, експертні системи і бази знань використовуються в АРМ-С для підтримки рішень формалізованих і неформалізованих задач та найвищою мірою забезпечують досягнення мети підвищення ефективності та якості управління, оскільки вони є одним із нових видів програмних засобів загального призначення [14].

Важливою групою АРМ АСК є АРМ технічних працівників (АРМ-Т), які виконують технічну роботу, що потребує певних професійних навичок [15].

Для такої категорії службовців характерні:

- робота з документами (68 % усього робочого часу);
- телефонні переговори (20 % робочого часу).

Основними функціями АРМ-Т є:

- уведення інформації;
- оформлення документів;
- ведення архівів;
- контроль виконавчої діяльності.

Використання АРМ-Т дозволяє значно розширити функціональний діапазон виконавців і підвищити продуктивність праці в два-три рази.

Основними вимогами до програмних і технічних засобів АРМ-Т (рис. 4) є:

- забезпечення максимальної ергономічності (раціональне розміщення технічних засобів);
- висока якість візуальної інформації;
- наявність клавіатури, що дає змогу швидко вводити інформацію;
- простий діалог із підказками в разі хибних дій користувачів;
- наявність технічних засобів для друкування і тиражування документів;
- можливість ведення архіву.

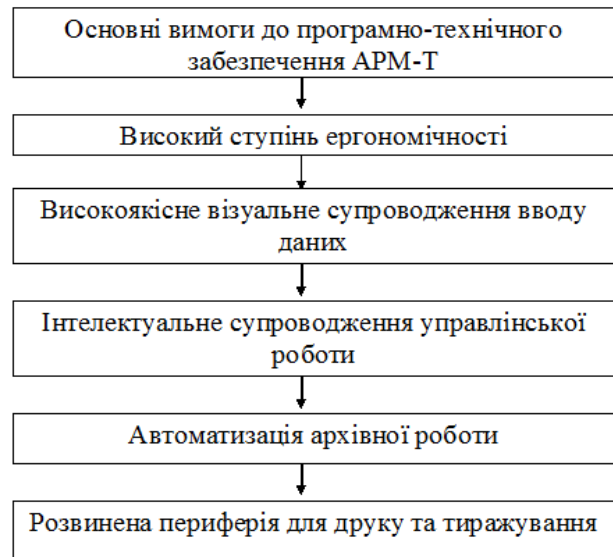


Рис. 4. Основні вимоги до АРМ-Т

Висновки

Подальший розвиток АРМ для підвищення ефективності вирішення завдань організаційного управління передбачає використання робочих станцій управління (PCY) замість ПЕОМ.

Основою концепції PCY є можливість запровадження інтегрованого «інтелектуального» інтерфейсу користувача з маніпулюванням даними та широким доступом до розвинених обслуговуючих підсистем. Ці властивості PCY дозволяють використовувати їх базу для побудови персональних і групових АРМ.

Оскільки РСУ є універсальною системою, то вона потребує відповідної функціональної спеціалізації для трансформації в конкретне ділове АСК спеціального призначення.

Література

1. *Богачев К.Ю.* Основы параллельного программирования: монография / К.Ю. Богачев // Лаборатория знаний. – М.: БИНОМ, 2003. – 123 с.
2. *Воеводин В.В.* Параллельные вычисления: моногр. / В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. – СПб.: БХВ, 2002. – 73 с.
3. *Гергель В.П.* Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем: учеб. для студентов вузов / В.П. Гергель, Р.Г. Стронгин. – Н. Новгород: ННГУ, 2001. – 200 с.
4. *Бахвалов Н.С.* Численные методы: моногр. / Н. С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Наука, 1987. – 111 с.
5. *Кормен Т.* Алгоритмы: построение и анализ: моногр. / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. – М.: МЦНТО, 1999. – 206 с.
6. *Питерсон Дж.* Теория сетей Петри и моделирование систем: моногр. / Дж. Питерсон / пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 263 с.
7. *Котов В.Е.* Сети Петри: моногр. / В.Е. Котов. – М.: Наука, 1984. – 256 с.
8. *Использование сетей Петри при проектировании систем обработки данных: моногр.* / А.Г. Мамиконов, В.В. Кульба, С.В. Косяченко и др. – М.: Наука, 1988. – 103 с.
9. *Ищенко М.А.* Задача синтеза структуры автоматизированных информационных систем / М.А. Ищенко // Инженерная физика. – М.: Научтехлитиздат, 2009. – №5. – С. 38–40.
10. *Немнюгин С.* Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем: моногр. / С. Немнюгин, О. Стефик. – СПб.: БХВ, 2002. – 67 с.
11. *Andrews G.R.* Foundations of Multithreading, Parallel and Distributed Programming / G.R. Andrews // Addison-Wesley, 2000. – 311 p.
12. *Воеводин В.В.* Модели и методы в параллельных процессах: моногр. / В.В. Воеводин. – М.: Наука, 1986. – 94 с.
13. *Воеводин В.В.* Математические основы параллельных вычислений: моногр. / В.В. Воеводин. – М.: МГУ, 1991. – 131 с.
14. *Гергель В.П.* Метод окрестностей в задачах распознавания / В.П. Гергель, Л.Г. Стронгин, Р.Г. Стронгин // Изв. АН СССР. Техническая кибернетика. – М., 1987. – №4. – С. 14–22.

Стаття надійшла до редакції 09.06.2011.