

## КЕРОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ДОКУМЕНТООБІГУ В УПРАВЛІНСЬКИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Аналізується процес проектування документообігу в управлінських інформаційних систем (УІС). Пропонуються нові принципи моделювання задач керування технологічним процесом проектування, контролю та корекції плану робіт по створенню УІС. Визначено формальну модель керування проектуванням таких систем. Наведено приклад застосування запропонованих принципів.

### Вступ

Сучасні УІС – головне джерело здійснення автоматизованої діяльності органів державної влади. Вони базуються на інформаційних технологіях (ІТ), які підвищують рівень та ефективність прийняття управлінських рішень, та інформаційних ресурсів [1], в якості яких розглядаються окремі документи та масиви документів різного рівня, у тому числі інформаційна система (ІС) з організаційно упорядкованою сукупністю документів, інформаційних технологій та засобів обчислювальної техніки і зв'язку, що реалізують інформаційні процеси [2]. ІТ – система методів та засобів збору, передачі, накопичення, обробки, зберігання, представлення та використання інформаційних ресурсів [2]. Впровадження ІТ супроводжується радикальними змінами у сфері керування організаційними структурами, менеджментом, кадрами та обробки ділової інформації, що у сукупності забезпечується технологічними процесами та інфраструктурою УІС.

У зв'язку із зростанням потоку управлінських документів і всього діловодства в УІС важливу роль відіграють методи прийняття оптимальних рішень, система науково обґрунтованих критеріїв оцінювання інформаційного обслуговування та принципи ефективної організації інформації та управління нею. Ефективність проектування УІС досягається за рахунок єдиної методологічної бази розробки, координації процесів створення системи, застосування апаратних платформ, програмних продуктів, методів і засобів ведення баз даних [3–5].

При створенні єдиної методологічної бази розробки УІС з використанням новіт-

ніх методів проектного менеджменту важлива увага приділяється характеристикам, властивостям, формальному представленню базових об'єктів УІС, які відображають управлінську та організаційну діяльність органів влади.

Базовими процесами в діяльності УІС є діловодство та документообіг, які відображають стовідсотковий відбиток управлінських процесів у документальній формі.

*Документообіг* включає процеси створення і передачі документів, розподілення задач між учасниками УІС, для яких виконується оцінка кількості документів та ефективності їхньої обробки за різними маршрутами їхнього проходження в системі.

*Діловодство* – це комплекс заходів документування (реєстрація, облік, розсилання) та організації роботи з документами з урахуванням стану нормативно-правової бази зберігання документів та регламентація документообігу.

В Україні на державному рівні вже існує нормативна база, регламентована структура електронних документів і порядок їхньої обробки. Зокрема в 2004 року набрав чинності Закон України “Про електронні документи та електронний документообіг [6], “Про електронний цифровий підпис” [7] та визначені механізми їхнього введення в дію [8]. Але електронний стандарт щодо документообігу регламентує тільки питання документообігу, а ні методів його проектування з урахуванням таких головних чинників, як ресурси, час, кошторис витрат, строго запланованих і керованих. Все це дає можливість вирішити питання керування проектною командою, ризиками та принципами створення УІС згідно з зазначеним

кошторисом та строками. Кероване проектування УІС базується на сучасних методах проектів менеджменту (Project Management) [9] при плануванні робіт, визначенні критеріїв вибору та прийнятті оптимальних рішень по управлінню цими роботами на всіх етапах ЖЦ проекту.

В статті розглядається комплексна методологія керованого проектування документообігу в УІС з розподілом заданих до ній ресурсів, часу та вартості; моделюванням й оптимізацією задач керування технологічними процесами (ТП) УІС; визначенням інформаційних характеристик документів УІС стосовно їх обсягу та часу використання; функціонуванням документообігу на множині ТП переробок різних робіт проекту і оцінок їх виконання відповідно до плану.

### Характеристика документообігу в УІС

Проблема створення і використання УІС вирішується більшістю сучасних підприємств і організацій, незалежно від того, якого роду діяльністю вони займаються. УІС належать до класу систем, які у свій час В.М. Глушков назвав організаційними системами управління [10]. Сьогодні використовується також термін “бюрократичні системи” [11].

Особливість УІС полягає в тому, що їх об’єктом є колективи людей (управлінський апарат в першу чергу) [10], які здійснюють процедури обробки інформаційних потоків документів, які функціонують між пунктами прийому, передачі і обробки інформації через системи *діловодства* та *документообігу*.

Головними завданнями розробки УІС ставиться автоматизація базових процесів шляхом створення систем обліку документів (діловодство і документообіг), електронного документообігу та автоматизації ділових процесів (*workflow*) обробка та отримання інформації, що базовані на моделях:

- органів управління як інформаційних структур та ролей відповідно до їх діяльності;
- управління документообігом як сукупністю маршрутів із шаблонів типових документів.

Особливістю діловодства і документообігу в органах виконавчої влади як системи “документальне забезпечення управ-

ління” – ДЗУ є стовідсотковий відбиток управлінських процесів у документальній формі. При цьому процеси діловодства і документообігу мають самодостатній характер і власну систему управління, яка створюється для підрозділів державної організації: управління справами, секретаріатів, канцелярій, архівів і аналогічних за функціями підрозділів. Виділяються три основні завдання діловодства:

- документування;
- організація роботи з документами;
- систематизація архіву документів.

На даний час використовується в Україні дві технології документообігу: “західна” та “російська” [11].

*Західна технологія* має горизонтальний характер руху документів без централизованого (в межах усієї організації) контролю та повне використання електронних документів і засобів колективної роботи користувачів.

*Російська технологія* має вертикальний характер руху документів (керівник-виконавець-керівник) у середині організації, відслідковування всього комплексу робіт з документами в реєстраційних журналах або в машинописних картотеках, ведення реєстраційно-контрольних і звітних форм та журналів.

В Україні, як в Росії, діє технологія діловодства, але вона припускає ведення реєстраційно-контрольних, звітних форм і журналів. Для забезпечення єдиного порядку обробки документів використовуються спеціалізовані служби управління справами, секретаріатів, канцелярій.

Автоматизація ділових процесів – *workflow* використовує близький української технології процес документообігу і відповідає процесам діяльності щодо передачі документів, інформації та розподілення задач між учасниками організації (або підприємства) для досягнення цілей їх обробки. Бізнес-процеси відділяють логіку ділової операції від прикладної специфіки, що дає змогу групувати зміни у процедурних правилах процесів. Електронне представлення документа використовується як джерело для передачі різним учасникам процесу з метою надати документу форму, необхідну для аналізу, корегування, розрахунків тощо.

Учасники процесу документообігу ідентифікуються через e-mail (ім'я, місто тощо) та документи (призначення, час прийому тощо).

Незважаючи на різноманітність, усі системи workflow забезпечують підтримку трьох головних функцій, а саме: побудова бізнес-процесів, виконання бізнес-процесів, аналіз бізнес-процесів.

Моделі документообігу в органах влади містять інформаційну структуру та призначення ролей в діяльності цих органів. Формальна модель управління документообігом складається з маршруту та шаблонів типових документів.

*Маршрут* – це направлений граф, вершинами якого є вузли процесу обробки документів, а ребра – переходи документів від одного вузла до іншого. Кожен документ має ЖЦ від його введення, генерації вхідного та вихідного номерів до здачі в архів. Маршрутизація визначає шлях документа між учасниками процесу, які знайомляться і обробляють документи, що надійшли. Кожний шлях включає набір дій, що виконуються перед / після подання документа у відповідну вершину графа.

Виконання процесу складається з окремих кроків, зв'язків між процесом та моделлю, що виконується фактично при взаємодії з ним учасників. Розподіл робіт та інформації між учасниками процесу виконується через workflow з використанням різних механізмів комунікації (електронна пошта, повідомлення тощо). Шаблони типових документів завдають загальну структуру окремих видів документів та їхні атрибути (призначення, зміст, адреса, вихідний номер документа та інші).

### Моделювання документообігу в УІС

Процес моделювання та проектування документообігу будується на обчислюванні кількісних оцінок інформаційних характеристик документів:

- обсягу, тобто розміру документа (середній і максимальний) та кількість документів, що надходять за визначений проміжок часу на обробку;

- часу обробки документа у різних вузлах знаходження документів на шляху введення даних, передачі по мережі, виконання операцій над документами тощо.

Обсяг обчислюється через послідовність повторюваних груп полів, так звану регулярну частину документа та нерегулярну – без повторюваних структур даних (шапки і заголовки документів).

Розрахунки характеристик обсягу документів включають:

- середній обсяг  $V = l_h + n_s k_s l_s^{max}$  ;
- максимальний обсяг  $V_{max} = l_h + n_s^{max} k_s l_s^{max}$  ;

де  $l_h$  – розмір нерегулярної частини документа;

$n_s$  – кількість рядків, які заповнюються для даного типу документів;

$k_s$  – коефіцієнт заповнення;

$l_s^{max}$  – максимальний розмір регулярної частини документа.

Обчислювання часових характеристик документів виконується в динаміці виконання і містить отримання:

- сумарного значення часів обробки різних типів документів згідно з їхнім маршрутом;

- часу виконання окремих операцій над документами в різних  $P_i$  та  $P_j$  вузлах системи;

- час передачі документів між різними вузлами обробки в УІС.

Розрахунки характеристик обсягу та часових характеристик виконуються в два етапи.

На першому етапі їхні значення обчислюються статично із припущенням, що документи обробляються автономно й обчислювальні ресурси для інших робіт не використовуються.

На другому етапі припускається існування потоків документів різного типу і призначення, та виконуються розрахунки часу проходження і обробки документів за формулами:

$T_i^c = V_i^g (1/R_i^g + 1/R_i^c + 1/R_{i+1}^g)$  – час, необхідний на переміщення документа з вузла  $P_i$  у вузол  $P_{i+1}$ ;

$T_i^d = t_i^1 + t_i^d + t_i^2$  – час обробки документа у вузлі  $P_i$ ;

$T = \sum_{i=1}^{r1} T_i^c + \sum_{i=1}^r T_i^d$  – загальний час обробки документа згідно з проходженням ним різних маршрутів між вузлами.

Після здійснення цих обчислювань, виконується моделювання документообігу для УІС з використанням побудованих моделей інформаційних потоків документів для виведення аналітичних залежностей між значеннями величини інтенсивності потоків документів в УІС та загальним часом їхньої обробки з урахуванням виконаних обчислювальних ресурсів і засобів передачі даних. Ці залежності використовуються також для визначення та оцінки чисельних результатів моделювання документообігу.

Виникнення черг збільшує значення часових характеристик, як похідну від розміру цих черг та кількості завантажених вузлів обробки документів. У зв'язку з цим, вирішується задача моделювання процесів проходження документів та розподілення їх сукупності за різними робочими станціями (РС) – аналог Workstation, для розташування їх у головних вузлах системи, наприклад, у загальному та науково-аналітичному відділах, контрольно-інспекційному управлінню тощо. Створено три моделі РС з використанням теорії масового обслуговування, необхідних приладів та ролей, які кожний виконує в УІС. Кожній моделі відповідає однорідний чи неоднорідний потік документів. Характерною ознакою однорідного потоку є оброблення незалежних один від іншого документів одного типу з інтенсивністю  $h$ . Порядок надходження документів випадковий, а потоки описуються розподілом Пуассона.

*Локальна модель РС* має один прилад обслуговування, де потік заявок відповідає потоку документів, що надходять до нього та чекають черги для їх обробки. Для оцінки можливості обробки потоку документів та нижньої межі коефіцієнта використання обладнання  $r$  визначено умову  $h * t_s \leq r \leq 1$  де  $t_s$  – середній час обробки одного документа.

За формулою Хинчина-Поллачека обчислюється середнє значення розміру черги

$w = r/2 * (1-r) * (1 + G_t^s / t_s)^2$ , де  $G_t^s$  – стандартне відхилення від  $t_s$ . Звідки визначається середнє значення  $r = 2w / (2w - x^2)$ , де  $x = (1 + G_t^s / t_s)$ .

*Розподілена модель РС* орієнтована на обробку неоднорідних потоків заявок, об'єднаних за групами операцій обробки документів або їхніх типів. Модель орієнтована на один прилад обслуговування та декількох вхідних потоків, упорядкованих за пріоритетами. Черга документів є спільною і першим із черги на обробку подається документ із найвищим пріоритетом.

*Загальна модель* містить декілька приладів обслуговування та вхідних потоків документів без урахування пріоритетів і інших РС. Час обробки документів є випадковою величиною і залежить від експоненціального їх розподілення. Окремі РС моделюються з однаковим розподілом значень часу обслуговування.

Моделювання передачі документів в УІС виконується за *моделлю маршруту*, створеної на підставі подібності етапів обробки (обмін даними між вихідним АРС та засобами зв'язку) та шляхом застосування трьох моделей різних типів РС.

Базуючись на розглянутих моделях, розроблено методику автоматизованої підтримки процесу моделювання документообігу, що включає процедури та алгоритми розрахунків вихідних даних моделювання та параметрів інформаційних потоків. Значення характеристик, одержаних у результаті моделювання документообігу, використовуються при обчислюванні загальних обсягів баз даних УІС, характеристик часу, сумарної інтенсивності надходження та оцінці необхідних ресурсів етапам робіт з керування проектом документообігу в УІС. Ця методика враховує запропоновані моделі інформаційних потоків документообігу в розподіленій системі при оцінках та обчисленні параметрів цих потоків. Вона є базисом обстеження існуючого документообігу в організації на науково обґрунтованих методах вибору критеріїв прийняття проектних рішень і дає можливість оцінити припустимість тих чи інших рішень при створенні прототипу системи та зменшенні ризику проектуванні УІС. Отримані при моделюванні документообігу різні оцінки використовуються як вихідні дані для побудови формальної моделі керованого проектування.

### Принципи і методи керування проектом УІС

Планування і управління програмним проектом, а саме ресурсами, бюджетом, часом та ризиками є головними задачами менеджменту проекту як науковій дисципліні до вирішення зазначених завдань до нього [12–16]. Кероване проектування УІС з багатьма складними об'єктами виконується з використанням принципів та методів математичного програмування, стохастичних мережних моделей та моделей, побудованих на статистичних даних тощо.

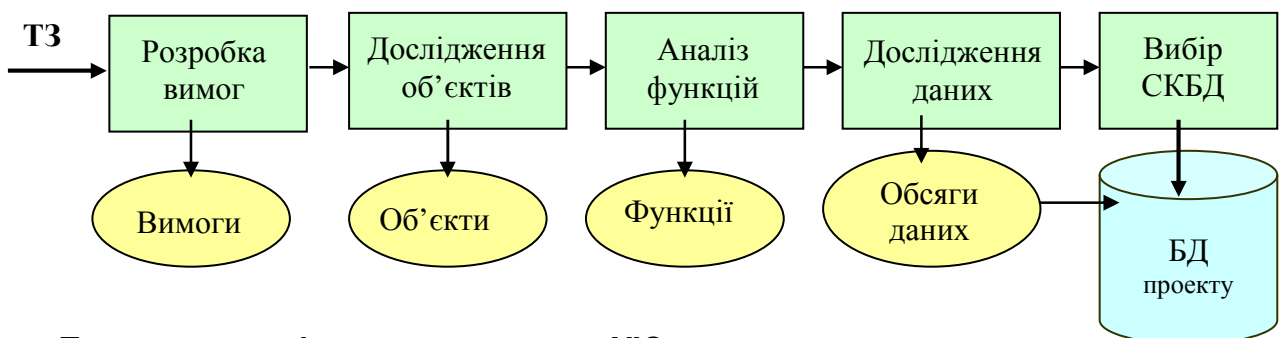
Загальна схема процесу керованого проектування (рис. 1) представлена у вигляді двох процесів: дослідження предметної області УІС та управління проектуванням УІС, на яких здійснюється контроль та корекція планів робіт на проекті.

Кероване проектування УІС виконується за моделлю ТП, як формальної схеми визначення вихідних даних проекту,

з'єднаної з планом проекту і містить множину процесів переробок різних сукупностей робіт плану з оцінкою і співставленням отриманих результатів з фактично заданими базовими даними проекту: ресурси, час та вартість. Ця модель побудована за принципом ітераційної моделі, що забезпечує повернення на попередні процеси в зв'язку з внесенням змін після знаходження помилок або додавання нових вимог. У процесі виконання плану робіт відповідно цієї моделі виконується контроль та корекція плану і параметрів ТП.

Для ефективного вирішення задач керування ТП при розробці УІС запропонована модель ТП, яка включає всі види робіт *B*, необхідні при виконанні процесу проектування, проміжні стани ТП, функції оцінки ризику, витрат, вартості з урахуванням внеску виконавців (їхнього інтелекту), випадкових факторів (збої, відмови, ремонт технічних засобів тощо). Окрім того, в цю мо-

#### Процес дослідження предметної області УІС



#### Процес управління проектування УІС

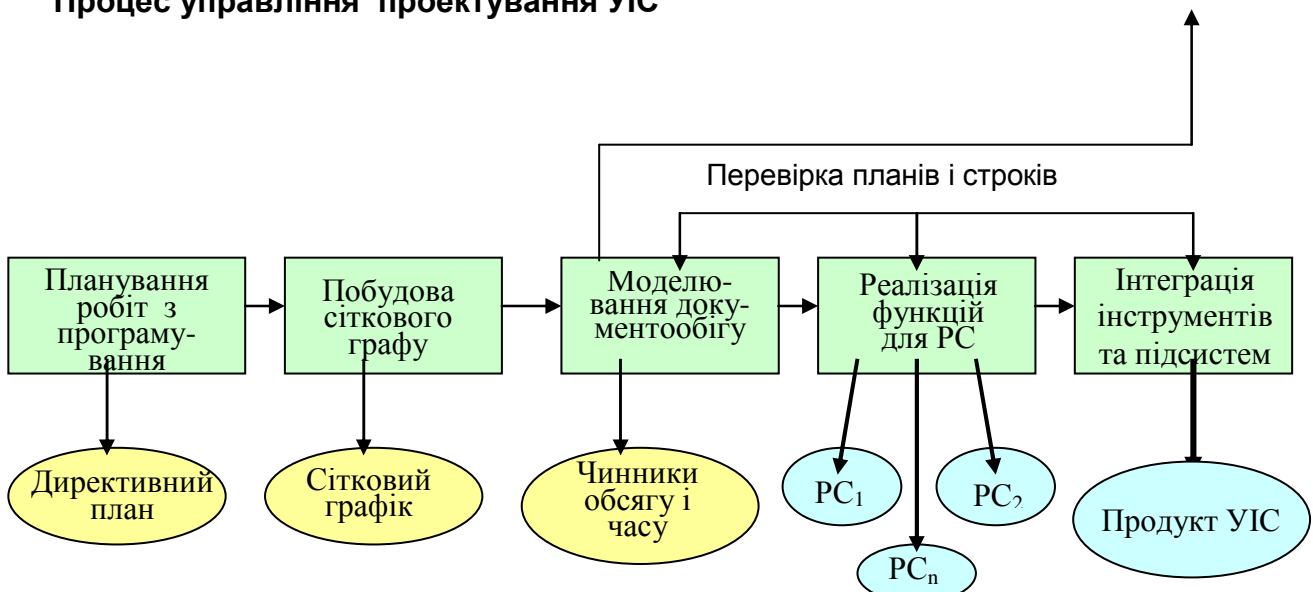


Рис. 1. Загальна схема керованого проектування УІС

дель можуть включатися нормативи, характеристики операцій та властивості конкретних ТП.

Модель ТП є графовою моделлю  $G = \{Z_{i0}, l_j\}$ ,  $i = 0 \dots n$ , в якій  $l$  – дуга,  $Z_0$  – початок робіт;  $Z_i$  – поточна робота;  $Z_n$  – кінцева робота. Ця модель визначена на множинах:

– типів елементарних робіт на процесі  $W = \{W_1, \dots, W_{n1}\}$ ;

– станів технічних засобів  $S = \{S_1, \dots, S_{n2}\}$ ;

– ознак кваліфікації виконавців  $L = \{L_1, \dots, L_{n3}\}$  та ймовірності  $P = \{P_{ij}\}$ ,  $i = 1, n, j = 1, n$ ,

в якій  $P_{ij}$  – ймовірність повернення до типу роботи  $W_i$ , що знаходиться у вершині  $Z_j$ .

Тобто ймовірність переробки окремих робіт УІС, починаючи з події у вершині  $Z_j$ , залежить від виявлення помилок, відмови технічного засобу  $S_i$ , зміни кваліфікації  $L_i$  або сукупності переходів, що обумовлюються станом технічних засобів, кваліфікацією виконавців ТП, змінами вимог до УІС під час виконання певної роботи  $W_i$ .

Виходячи з цього, задача керованого проектування УІС визначається на таких даних:

– варіант плану  $X$  комплексу робіт щодо проектування компонентів УІС;

– укрупнений сітковий графік  $B$  виконання робіт, розрахований на послідовне їх виконання ( $l_i \in L$ );

– характеристики кожної роботи  $l_i$  щодо її обсягу  $q_i$  і виду  $W_i$ ;

– сукупність ресурсів  $R = \langle R_L, R_S \rangle$ , трудових  $R_L$  і матеріальних  $R_S$ , їх видами і кількістю;

– норми споживаних ресурсів за видами робіт  $NR_i \in NR$ ;

– розподіл випадкових величин  $F = \{F_1, \dots, F_r\}$  в залежності від помилок при виконанні робіт, відмов у ПС, збоїв технічних засобів тощо.

Вирішується задача обчислення величини  $Y$  для заданого моменту часу планового періоду  $[t_0, T]$ , ймовірністю  $P$  і такими характеристиками ТП:

– терміни завершення окремих робіт і ймовірність закінчення роботи в заданий термін;

– обсяг необхідних ресурсів (загальний і за кожною роботою) та обсяг робіт з урахуванням переробок документів на ТП за формулою

$$Y = Y(X(B, R, L, NR), F, t_0, T). \quad (1)$$

Припускається, що варіант плану  $X$  належить області  $D$  ( $X \in D$ ) і величина  $K(X)$  є критерієм оптимального варіанта плану.

Задача знаходження оптимального варіанта плану  $X^* \in D$  виконується при мінімізації критерію

$$K(X^*) = \min K(X), X \in D. \quad (2)$$

Основні задачі плану  $X$  використовують формули (1, 2) і виконуються за наступними шагами:

1) розглядається варіант плану  $X$  для якого вихідні його параметри знаходяться в області  $Y^D$  і задовільняють наступному співвідношенню:

$$Y = Y(X) \in Y; \quad (3)$$

2) вибирається комплекс робіт  $B$ , оптимальний за відношенням до заданого критерію  $K$ .

Виконання плану робіт за ТП супроводжується оперативним контролем і оцінкою розбіжності між фактичним станом величин ТП та значеннями параметрів у момент  $t$  плану  $X$ . При розбіжності, аналізується можливість виникнення різних ситуацій (збої, хвороби виконавців тощо), які потребують повернення до попередніх етапів ТП для внесення змін в дані процесу обробки або виконується корегування плану з урахуванням значення  $X^*$  і співвідношень (2) або (3).

Таким чином, формалізований опис процесу проектування УІС у вигляді плану проекту можливо подати кортежем  $\langle G, \psi, \Omega, \gamma \rangle$ ,

де  $\langle G, \psi, \Omega, \gamma \rangle$  – сітковий графік робіт,

$\gamma$  – відображення  $\gamma : N \rightarrow F \psi_s \times F \psi_i \times F \psi_n \times R \times P$ , задане відповідно на множині функцій видів:

$$\psi_s : S \rightarrow N, \quad \psi_l : L \rightarrow N, \quad \psi_n : S \times L \rightarrow R \text{ і } N - \text{множині натуральних чисел.}$$

Розроблено алгоритм керованого виконання проекту УІС з урахуванням сформульованих понять моделі ТП, плану проекту та сіткового графіка. Алгоритм містить наступні шаги:

1) будується календарний план робіт на основі плану проекту  $\langle B, \psi, \Omega, \gamma, t_0 \rangle$  і планового періоду  $[t_0, T]$ ;

2) розраховується математичне очікування терміну закінчення робіт  $M(t) = M(t(B, \psi, \Omega, \gamma, t_0))$  для заданого плану проекту періоду  $[t_0, T]$ , ймовірності  $P$  виконання проекту в плановий термін  $P((t < T) = t(G, \psi, \Omega, \gamma, t_0))$ ;

3) вибирається план  $X = \{X_1, \dots, X_n\} \in D$ , який є оптимальним відповідно до критерію  $K$  на інтервалі часу  $[t_0, T]$ , залежить від часу  $T$  виконання проекту і представляється співвідношенням  $K(X) = \min T, X \in D$ ;

4) відшукується такий розподіл ресурсів за роботами  $\psi(r)$ , щоб з ймовірністю  $\alpha$  математичне чекання закінчення проекту відрізнялося від планового терміну не більше, ніж на величину  $c$ , а саме  $p(|m(t) - t| < c) = \alpha$ ;

5) проводиться вибір оптимальних параметрів ТП за заданими ресурсами, терміну, вартості так, щоб проект виконати у директивний термін за умови, що реальні функції УІС моделюються зі збором статистики, оцінкою одержаних вихідних даних і

співставлення з бюджетними даними таким чином, щоб виконати реалізацію проекту з мінімальним ризиком їх порушення.

Як показує попит впровадження методу і технології керування проектуванням документообігу УІС, процес створення такої системи є регламентованим, в ньому узагальнено та упорядковано діяльність розробників і підвищує технологічну та експлуатаційну якість документообігу в УІС.

### Особливості застосування керованого проектування УІС

Запропоновані в роботі метод і технологія моделювання документообігу УІС, що базуються на попередньому обчисленні інформаційних характеристик документів за розробленою методикою, були застосовані при розробці УІС "Облік документів та контроль їхнього виконання" (рис. 2) [17], автоматизованого банку даних "Система нормативно-правового і методичного забезпечення організації навчального процесу в загальноосвітніх навчальних закладах України з виходом в Інтернет" (рис. 3.) [18–19]. Загальні характеристики цих систем наведені в табл. 1–3.

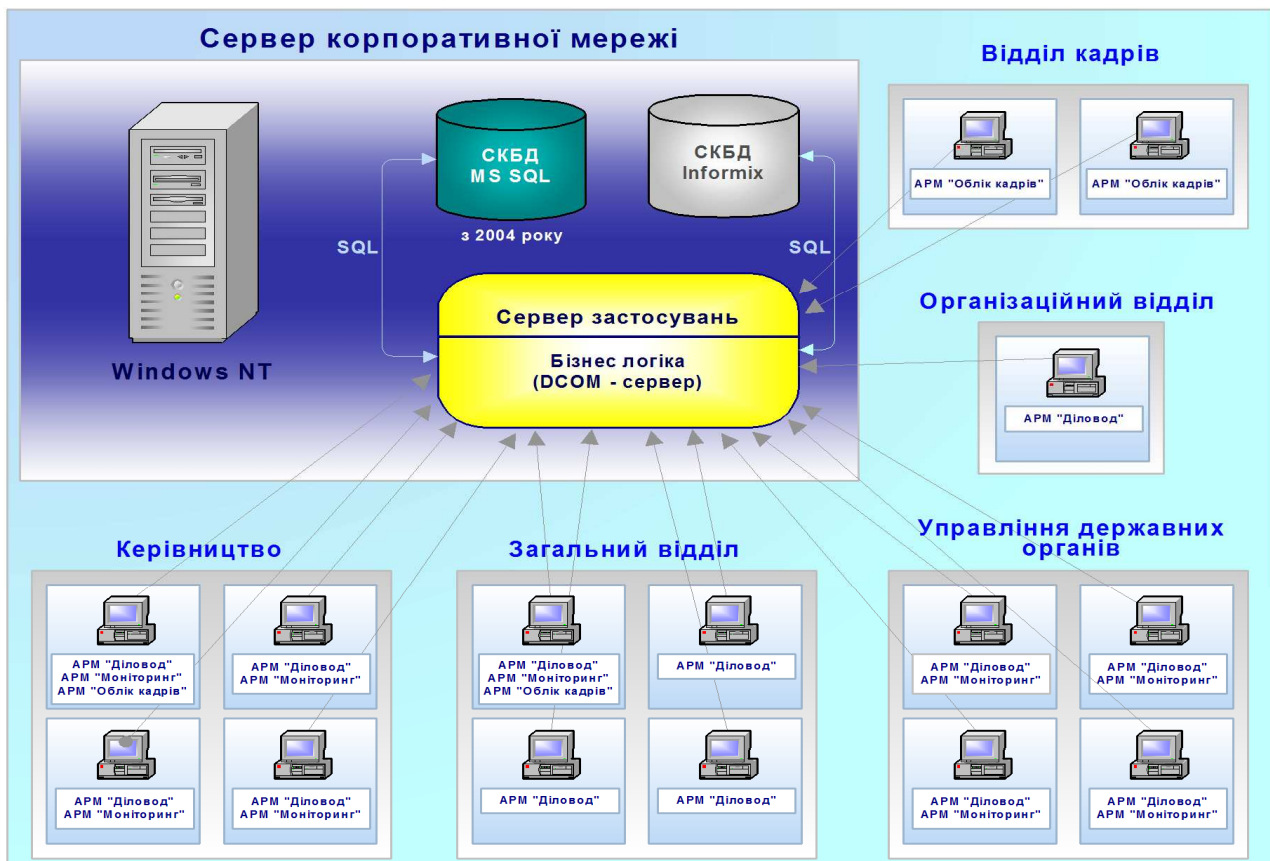


Рис. 2. Структурна схема системи 1

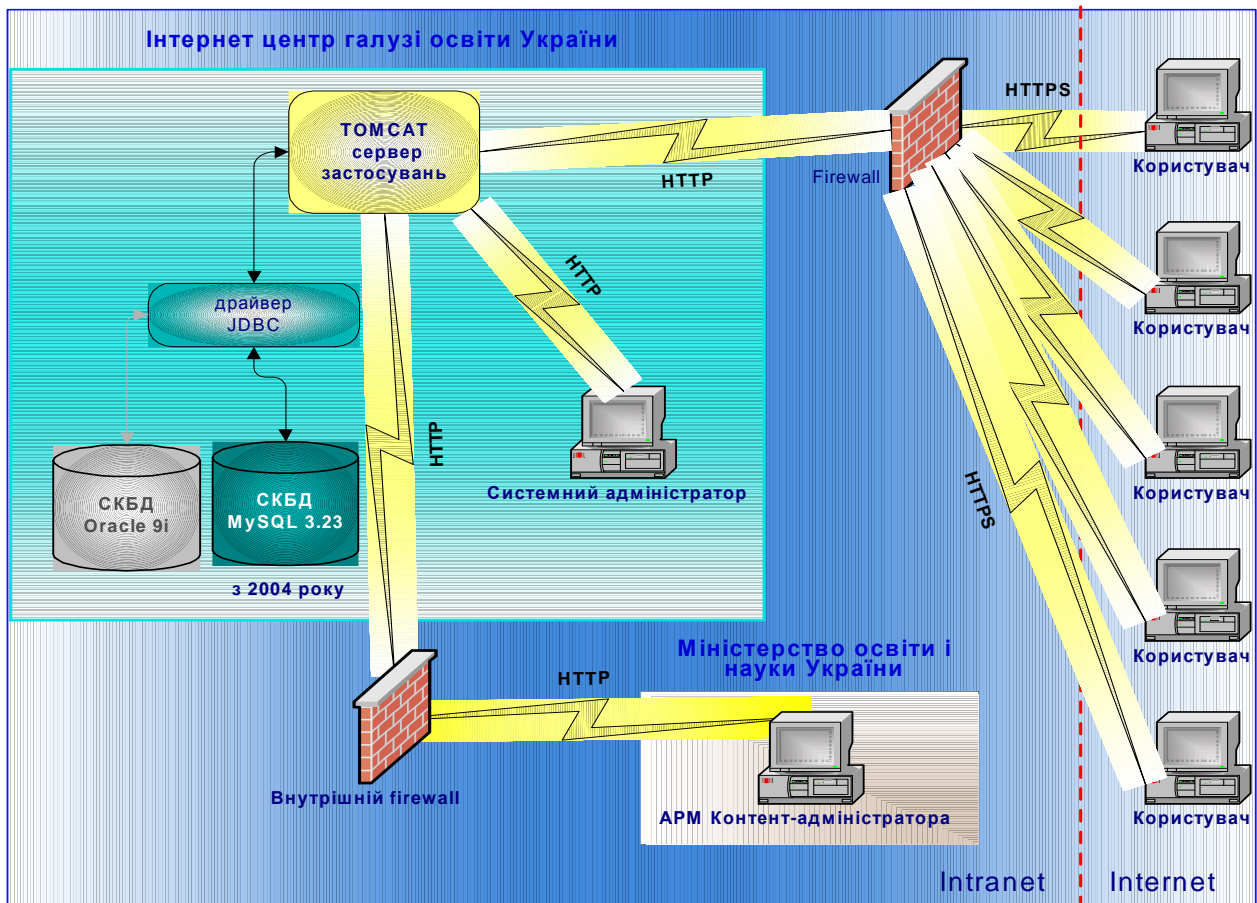


Рис. 3. Структурна схема системи 2

Таблиця 1. Характеристика системи 1

Розділ	Пункт	Опис
Загальна інформація	Замовник	Головне управління державної служби України
	Рік розробки, експлуатації Введення в дію версії 1.0	1999-2004 роки 1999 рік
Архітектурно-технологічні рішення	Архітектура	Трирівнева архітектура (технологія OLE)
	Серверна платформа СКБД Клієнтська платформа Засоби розробки застосувань	Windows NT Informix Windows 95/98/NT4.0, Microsoft Office 97/98/2000 DCOM-сервер, Delphi 5.0
Документи	З регулярною структурою З нерегулярною структурою (повнотекстові) Об'ємні характеристики Часові характеристики	Реєстраційно-контрольні картки Розпорядження, виписки з протоколів, листування тощо 70Мб щорічно Час обробки документа $T$ : $5\text{мс} < T < 45\text{мс}$ Коефіцієнт використання обладнання $r$ : нижня межа 0.2, середнє значення 0.4
	Структура даних (таблиці, кількість)	Системні таблиці Таблиці класифікаторів Таблиці бізнес-процесів



Розділ	Пункт	Опис
Функції	Реєстрація документів Автоматизація ділових процесів Організація пошуку Адміністрування, колективна робота; Безпека Архів	Підтримується Підтримується вітчизняний документообіг Атрибутивний, повнотекстовий Підтримуються права, ролі  Підтримується Підтримується

Таблиця 2. Характеристика системи 2

Розділ	Пункт	Опис
Загальна інформація	Замовник Рік розробки Введення в дію	Міністерство освіти і науки України 2001 - 2003 роки 2003 рік
Архітектурно-технологічні рішення	Архітектура Серверна платформа  СКБД Клієнтська платформа  Засоби розробки застосовань	Трирівнева архітектура Windows Server 2000, Linux Mandrake 8.1 Oracle Enterprise Edition 9i Windows 95/98/NT4.0/2000, Браузери ІЕ 4.0, Netscape 6.0 і вище TomCat 4.0-сервер застосовань, Java Runtime Edition 1.4.1, Oracle JDBC Driver 9i
Документи	З нерегулярною структурою (повнотекстові) Об'ємні характеристики Часові характеристики	Закони, укази, постанови, накази, розпорядження, програми, переліки тощо 500Мб Час обробки документа $T$ : $100 < T < 600$ мс в 10Мб-мережі
Структура даних (таблиці, кількість)	Таблиці класифікаторів Таблиці бізнес-процесів	6 8
Функції	Реєстрація документів Перегляд та сортування Організація пошуку Адміністрування, колективна робота Безпека Веб-інтерфейс	Підтримується Підтримується Атрибутивний, повнотекстовий Підтримуються реєстрація, авторизація Підтримується Підтримується

Для першої системи з використанням методики моделювання документообігу і оцінки інформаційних характеристик документів обчислені технічні параметри корпоративної мережі та розмір розподіленої бази даних. Виходячи з цих розрахунків, визначено відповідні параметри конфігурації серверу бази даних документообігу: розмір простору під базу даних (параметр  $Db\text{space}$ :  $work\text{dbs}$  для регулярної частини документів,  $blob\text{dbs}$  для нерегулярної частини документів –  $blob$ -полів бази даних), що забезпечило прийнятну тривалість реакції серверу на запити клієнтських програм

та операція за резервним копіюванням (експорту бази даних, підтримка архіву).

У другій системі застосовані та апробовані принципи керування проектом. Задавався варіант плану Х для виконання комплексу робіт з визначенням укрупненого сіткового графіка В, та здійснювалася побудова моделі плану проекту на вихідних даних, фрагмент яких наведено в табл. 3.

Календарний план проекту цієї системи побудовано із застосуванням сучасного засобу – Microsoft Office Project 2003 [20], який відображено на рис. 4. Використання моделі плану проекту практично за-

Таблиця 3. Фрагмент вихідних даних плану проекту системи 2

№ п/п	Назва роботи	Код	Результат	Параметри $B$			Параметри $V$	
				Tmin	Tmax	Норми	$\lambda_i$	$P_i$
0	Узгодження заявка-запиту на виконання ІС "ЗНЗ"	0-1	Виграний тендер на НДР	14	26	14	0.6	0.3
9	Проектування архітектури	9-10	Функціональна модель серверної та клієнтської частини	15	20	15	0.8	0.3
10	Проектування графічних ресурсів системи	10-14	Форми інтерфейсу користувача, загальний дизайн сайту <i>www.znz.edu-ua.net</i>	25	30	28	0.2	0.5
20	Супроводження системи	20-0	Актуалізовані бази даних (Інтернет, CD-версії) Модифіковане програмне забезпечення	Визначається поза схемою проекту				

безпечило поліпшення якості управління проектом за побудованим планом та оптимальним використанням наявних ресурсів,

особливо трудових, за умов нестабільного бюджетного фінансування проекту.

Для оптимізації сіткового графіка

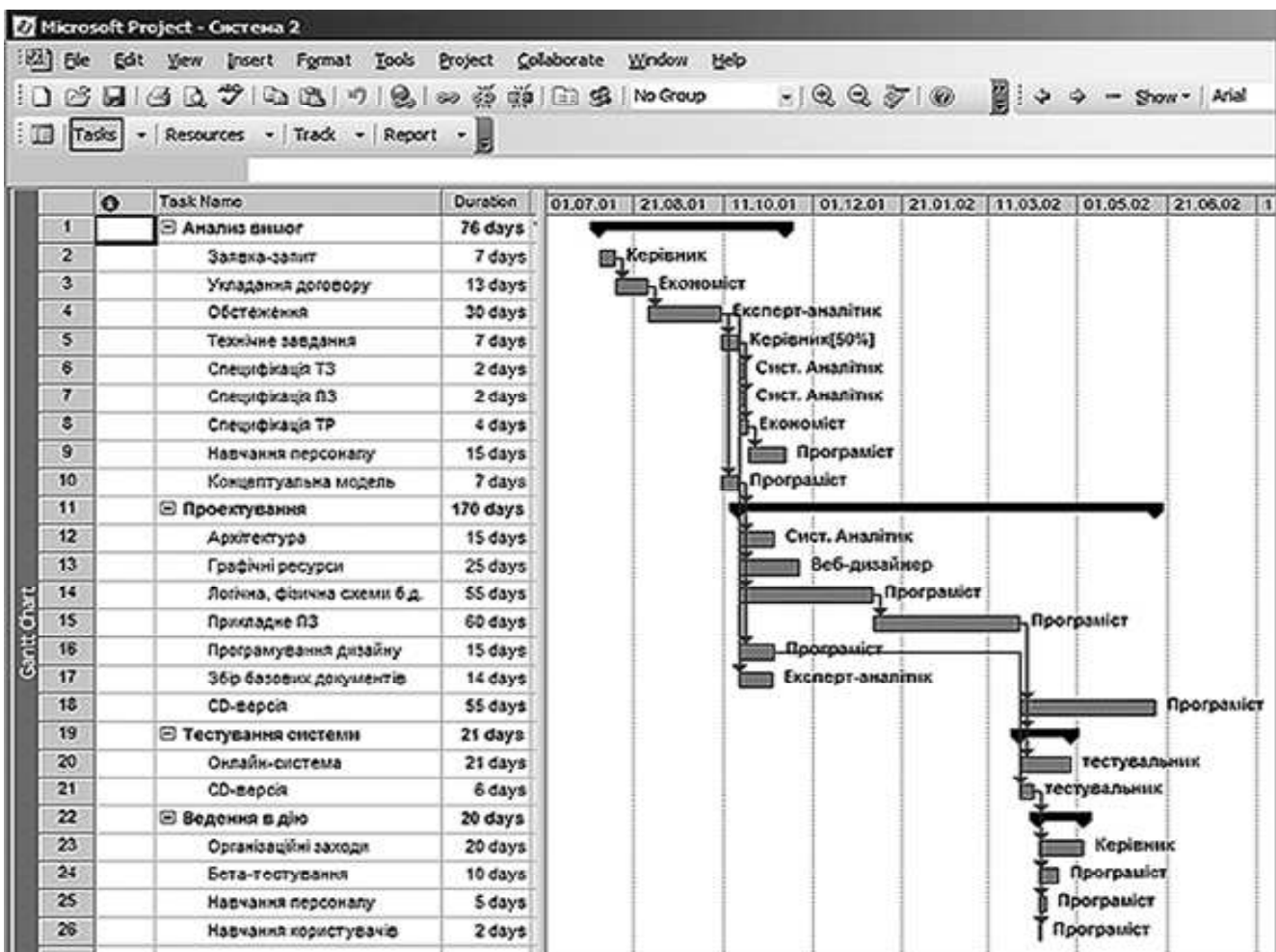


Рис. 4. Календарний план проекту системи 2

робіт була розрахована ймовірність  $P$  настання кінцевої події у заданий термін. Розрахунок виконувався шляхом визначення математичного очікування та дисперсії на вихідних даних проекту. Одержано значення вірогідності  $P$ , що дорівнює 0.47 і знаходиться в інтервалі [0.35; 0.65], тому оптимізація сіткового графіка не виконувалася. Кінцевий термін розробки відповідав визначеному в моделі плану проекту.

### Висновки

Запропоновано новий метод і відповідна технологія керованого проектування документообігу в УІС з необхідним визначенням інформаційних характеристик документів і моделювання документообігу на основі теорії масового обслуговування щодо проходження маршрутів документами в системі та оцінки кількісних показників потоків документів.

Результати досліджень покладено в розробку конкретних систем, які функціонують протягом останніх років у Головному управлінні державної служби України та Міністерстві освіти і науки України.

1. *Вісник* Державної служби України. – 2001. – № 1. – 96 с.
2. *Перевозчикова О.Л.* Сучасні інформаційні технології. К:2002, Інститут економіки та права "Крок". – 121 с.
3. *Державний стандарт* України. Системи оброблення інформації. РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМ. Терміни та визначення. ДСТУ 2941–94. Держстандарт України, Київ, 1995.
4. *ГОСТ 24.602–86* Автоматизированные системы управления. Состав и содержание работ по стадиям создания. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 11 с.
5. *ГОСТ 24.601–86* Автоматизированные системы. Стадии создания. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 5 с.
6. *Закон* України “Про електронні документи та електронний документообіг” // *Відомості Верховної Ради.* – 2003. – № 36. – С. 275.
7. *Закон* України “Про електронний цифровий підпис” // *Відомості Верховної Ради.* – 2003. – № 36. – С. 276.
8. *Постанова* Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004. – № 680. – Київ. “Про затвердження порядку засвідчення наявності електронного документа (електронних даних) на певний момент часу”. <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>, 2004.
9. *Черников А.* Теория и практика управления проектами // *Компьютерное обозрение.* – 2003. – № 10 – С. 24–39.
10. *Глушков В.М.* Основы безбумажной технологии. – М.: Наука, 1982. – 582 с.
11. *Романов Д.А., Ильина Т.Н., Логинова А.Ю.* Правда об электронном документообороте. – М.: БизнесПРО, 2002. – 219 с.
12. *Лешек А. Мацяшек.* Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML. – М.: – Вильямс, 2002. – 428 с.
13. *Бабенко Л.П., Лаврищева К.М.* Основы программной инженерии. – К.: Знання, 2001 – 269 с.
14. *Уокер Ройс.* Управление проектами по созданию программного обеспечения. – М.: Лори, 2002. – 424 с.
15. *Леффингуэлл Дин, Уидриг Дон.* Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход. – М.: Вильямс, 2002. – 446 с.
16. *Гультияев А.К.* Microsoft Project 2002. Управление проектами. – СПб.: КОРОНА ПРИНТ, 2003. – 589 с.
17. *Постанова* Кабінету Міністрів України від 21 серпня 1997. – № 918, К.: “Про Програму розроблення та впровадження єдиної державної комп’ютерної системи “Кадри””. – <http://zakon.rada.gov.ua>, 2002.
18. *Постанова* Кабінету Міністрів України від 6 травня 2001. – № 436, К.: “Про затвердження Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп’ютеризації сільських шкіл на 2001 – 2003 р.”. – <http://zakon.rada.gov.ua>, 2002.
19. <http://www.znz.edu-ua.net>
20. *Первое знакомство с Microsoft Office project Professional 2003.* – Microsoft, 2003. – 34 с.

Отримано 09.06.2006

***Про авторів:***

*Задорожна Наталія Тимофіївна,*  
завідуюча відділом,

*Лаврищева Катерина Михайлівна,*  
завідуюча відділом.

***Місце роботи авторів:***

Інститут засобів навчання  
АПН України, м. Київ,

тел. (044) 483 8286,  
e-mail: admin@eu-ua.net

Інститут програмних систем  
НАН України, м. Київ,  
тел. (044) 526 3470.  
e-mail: lem@isofts.kiev.ua