

Застосування методики проектування інформаційних систем для створення системи „Слухачі ЦППО”

Н.Т. Задорожна, Т.В. Кузнецова

Анотація

У статті розглянуто загальні принципи проектування інформаційних систем, схема і методика проектування інформаційних систем освіти. Описано застосування визначеної методики проектування для створення інформаційної системи освіти «Слухачі ЦППО».

Resume

Common principles of creation of the information systems, scheme and methods of projecting of the information systems of education are resulted. Application of certain method of planning for creation of the information system of education «Students of CIRPE» is described.

Вступ

Проблема створення і використання ІС вирішується більшістю сучасних підприємств і організацій, незалежно від того, якого роду діяльністю вони займаються. Особливість інформаційних систем освіти (ІСО) полягає в тому, що їхнім об'єктом є колективи людей, які здійснюють процедури обробки інформаційних потоків документів, що функціонують між пунктами прийому, передачі і обробки інформації через системи діловодства та документообігу. Актуальність вирішення проблеми проектування ІСО зумовлено необхідністю створення сучасних ІС, які дозволять здійснити перехід від паперового або частково автоматизованого документообігу до електронного документообігу в галузі освіти.

Проектування ІС, зокрема ІСО, визначається загальними науковими принципами, технічними рішеннями, методологічною базою розробки та впровадження. На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій проектування ІС ґрунтується на застосуванні апаратних платформ, відповідних програмних продуктів, а також сучасних методах і засобах ведення баз даних,

використанні мережі Інтернет для розподіленого доступу до інформаційних ресурсів системи.

Розглянемо сучасні принципи, методи аналізу предметної області ІС і моделі життєвого циклу (ЖЦ) проектування систем [1, 2], а також схеми проектування нових ІС з використанням цих принципів і методів, які наведено в [3–6].

1. Принципи проектування інформаційних систем

Принципи проектування АСУ, які в значній мірі відповідають проектуванню ІС, сформулював Глушков В.М. [7]. Наведемо їх з урахуванням особливостей ІС:

1) *Принцип системного підходу до проектування* визначає аналіз системи управління, її структуризацію і виділення в системі цілей та критеріїв. Системний підхід стосовно ІС охоплює 3 рівні: організацію, підрозділ, робоче місце. На рівні організації системний підхід орієнтований на розподіл задач управління між ІС і корпоративною мережею, де вона буде функціонувати. На рівні підрозділу системний підхід передбачає створення системи автоматизованих робочих місць (АРМ), єдиної форми документів, циркулюючих між ними. В межах системного підходу вирішуються питання різних видів забезпечення ІС і, зокрема, АРМ загальної розподіленої інформаційної бази з урахуванням топології мережі (локальної, корпоративної, глобальної тощо).

2) *Принцип декомпозиції* визначає функціональні ознаки підсистем: керівників, кадрового забезпечення, діловодства, моніторингу діяльності організації тощо. Декомпозиція ІС призводить до виділення відносно кожної підсистеми окремих видів забезпечення, а саме організаційного, технічного, програмного, інформаційного та лінгвістичного.

3) *Принцип моделювання* забезпечує аналіз елементів декомпозиції системи, типізації рішень стосовно функцій і задач системи АРМ, а також обґрунтований синтез АРМ з цих елементів. Основу цього принципу становлять економіко-математичні моделі пошуку раціональних проектних рішень серед багатьох варіантів, обумовлених організаційними, технічними, програмними та іншими факторами. Він суттєво знижує вартісні витрати при функціональній тотожності результатів моделювання АРМ.

4) *Принцип додавання нових задач* пов'язано з неперервним процесом поліпшення діяльності організації, вдосконаленням і введенням нових функцій управління. Нові задачі і функції потребують обґрунтування показників, вимог до підвищення оперативності, достовірності та інших показників для прийняття прогнозованих управлінських рішень. Структура ІС повинна враховувати потоки документів, забезпечувати їх обслуговування і доведення до конкретного користувача.

5) *Додаткові принципи*, пов'язані з функціями управління по відношенню до суб'єкта, поділяються на *зовнішні* (аналіз, облік, контроль) та *внутрішні* (отримання, збір, реєстрація, зберігання, пошук, прийняття управлінських рішень тощо).

Крім того, при проектуванні ІС необхідно дотримуватись таких принципів:

- *принцип єдності* інформаційного і управлінського процесу з використанням сучасного менеджменту щодо планування та контролю діяльності виконавців;

- *принцип інтеграції* ІС за різними видами, методами та засобами підтримки процесу проектування;

- *принцип інтерактивності* як діалогу людини з системою з розділенням функцій: людина уособлює творчу частину, система виконує трудомістки, але формалізовані частини технологічного процесу управління ІС;

- *принцип інтелектуалізації діяльності людини*, яка працює з АРМ в прийнятій для нього лексиці, та розумінні задач для прийняття рішень відповідно її знанням;

- *принцип адаптивності* ІС при зміні апаратури, платформ, середовищ, а також пристосування управлінського персоналу до виконаних змін.

Виходячи з наведених принципів, створення ІС доцільно проводити за інформаційно-технічними схемами, операційними таблицями робіт персоналу по відбору, класифікації задач, які автоматизуються або не підлягають автоматизації. Після якісного аналізу і визначення складу задач здійснюється уточнення кількісних

оцінок вибору варіанту побудови технічно-програмного комплексу та інформаційного забезпечення ІС.

Проведемо співставлення етапів схеми проектування ІС з сучасними процесами розроблення програмного продукту. Насамперед відмітимо, що у практиці програмування напрацьовано низку типових схем послідовності робіт щодо проектування. Такі схеми зветься моделями ЖЦ. В процесі проектування ІС застосовують різні типи моделей ЖЦ. Сучасні ІСО будуються із застосуванням ітераційної моделі.

2. Схема проектування інформаційних систем освіти

Розробка ІСО – від становлення ідеї до першої версії, що передається замовнику – складається з аналізу предметної області, проектування та реалізації. Загальна схема цих робіт є ітеративною з поступовим нарощуванням можливостей системи. При цьому основний напрям проектування виходить від понять предметної області до реалізації в термінах програмних модулів та інтерфейсів.

Схему проектування ІСО будують з урахуванням структури і призначень процесів стандарту ISO/IEC 12207–96, а також діючих моделей ЖЦ. При проектуванні ІСО модель ТП спирається на усі види забезпечення процесу, нормативи, операції і методи керування процесами ТП.

Модель ТП є ітераційною, вона забезпечує повернення на попередні процеси ТП для внесення змін після знаходження помилок або додавання нових функцій чи зміни у вимогах замовника до системи. Відповідно схеми проектування виділено два основних процеси:

- процес дослідження ІСО;
- ЖЦ керованого проектування ІСО.

Розглянемо детальніше зазначені процеси.

Процес дослідження ІСО – це аналіз предметної області, який базується на засобах і методах обстеження і орієнтований на формування вимог до системи, концептуалізацію і моделювання моделей з об'єктів для цієї області, а також на дослідження функцій і необхідних структур даних, зокрема типів і видів документів ІСО, для їхнього виконання.

Процес дослідження ІСО закінчується:

- формулюванням вимог до системи (спільно з замовником);
- побудовою концептуальної моделі предметної області, що включає об'єкти і зв'язки між ними, або діаграми UML з відображенням ERD чи ERM моделей предметної області;
- переліком функцій предметної області, які потребують автоматизації;
- набором головних документів ІСО і описом можливостей документообігу для їхнього електронного подання;
- структурою схем даних БД, потрібним типом СКБД для їхньої підтримки;
- архітектурою системи і її інтерфейсів з іншими системами середовища виконання;
- визначенням видів підтримуючого забезпечення и систем їхнього обслуговування для предметної області ІСО.

ЖЦ керованого проектування ІСО. Базою цього процесу є ТП, який включає етапи проектування і керування плановими і різними ресурсами, що додаються для побудови ІСО. Кожний з етапів ТП слугує перебудові об'єктів моделі системи до програмного забезпечення системи.

При розробці ІС виконується процес проектування специфікацій вимог до системи. Забезпечення належного рівня автоматизації ітеративного процесу проектування і розробки досягається засобами реінженерії, тобто еволюції і відновлення даних і їхніх моделей, в тому числі концептуальної моделі, з поверненням на попередні етапи ТП.

Процес керування проектуванням системи містить:

- планування робіт по розробленню та програмуванню об'єктів системи;
- побудову сіткового графіку робіт з урахуванням ресурсів (людських, технічних та програмних);
- моделювання документообігу, а саме обсягів документів для розміщення їх у відповідних БД;
- оцінювання часових показників обслуговування документів у обраному середовищі;

- розподіл задач по АРМ і їх опис у мовах програмування;
- формування середовища для кожного АРМ системи;
- тестування елементів (об'єктів, компонентів, підсистем) і оцінка якості їх створення;
- об'єднання всіх спроектованих елементів системи у загальному середовищі;
- оцінювання витрачених ресурсів і вартості системи.

На рис. 1 подано загальну архітектуру ІСО, де документообіг відображає процес обслуговування документів освіти і діяльність фахівців, які постачають документи для оброблення, коригують їх або просувають через різні вузли системи в якості вихідних до їхнього приймальника.

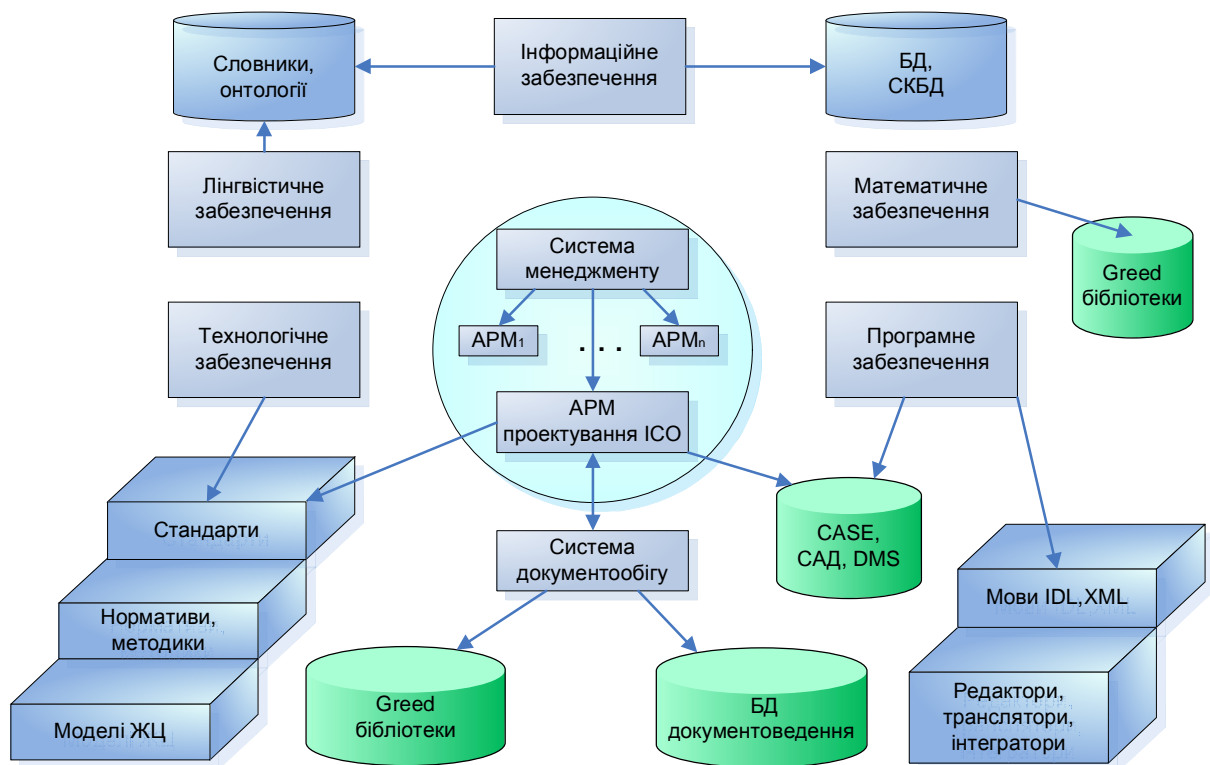


Рис. 1. Загальна архітектура інформаційної системи освіти

В наведеній архітектурі головним компонентом системи є АРМ проектування ІСО на основі використання компонентів оболонки (нормативно-методичного, програмного, технологічного, інформаційного та лінгвістичного забезпечення). Крім того, центральне місце в оболонці посідає система менеджменту документів, які циркулюють на АРМ₁, ..., АРМ_n, а також застосовуються словники і онтології

головних понять системи ІСО. Опис документів виконується у мовах XML, а програми їхнього оброблення – у мовах програмування (C++, Java тощо). Зв'язок між програмами забезпечується інтерфейсом, який описується у мовах IDL, XML, PDL. Обробку цих програм виконують відповідні транслятори і редактори. Інтегратори забезпечують їхнє об'єднання у єдину зв'язну сукупність.

Моделювання документообігу в ІСО здійснюється на даних обстеження, методі визначення інформаційних характеристик документів, моделях АРМ та моделі інформаційних потоків документів в розподіленій системі. Метод моделювання забезпечує формальний механізм для оцінки та розрахунку параметрів інформаційних потоків документів і дає можливість оцінити припустимість тих чи інших рішень до створення прототипу ІСО, що зменшує ризики її проектування.

3. Методика проектування інформаційної системи освіти

Головне завдання ІСО полягає в автоматизації установ освіти, в удосконаленні навчального процесу, структури управління за рахунок поліпшення якості обробки документів і прийняттям рішень персоналом цієї установи на будь-якому робочому місці. ІСО розробляються в першу чергу для автоматизації діяльності її підрозділів, а саме навчального, науково-організаційного, загального, фінансово-економічного відділів, відділу кадрів, тощо. Незважаючи на функціональні відмінності в діяльності цих підрозділів, для них характерна загальна риса – обробка документів, а звідси і подібні проблеми: введення і передача документів, організація БД, передача інформації і доступ до неї, а також формування і друк вихідних документів тощо.

Кінцевого користувача ІСО цікавлять два головних питання: які функції і умови функціонування системи й яка організація взаємодії з користувачем. Відповідно до цього процес проектування будь-яких ІСО ототожнюється з функціональним і технологічним аспектами.

Як вже зазначалося, у різних функціональних задач ІСО спільними є загальні завдання обробки документів, тому на початковому етапі проектування, а саме, формуванні вимог, використовується єдиний підхід для визначення:

- обсягів БД;
- інтенсивності потоків документів;
- характеру обробки інформації (локальний, розподілений);
- децентралізації керування підсистемами тощо.

Для моделювання документообігу виконується обстеження предметної області, формування БД проекту ІСО і визначення інформаційних характеристик документів (обсягу і часу обслуговування) та параметрів моделей документообігу.

4. Застосування методики проектування для створення системи «Слухачі ЦППО»

Методика проектування інформаційних систем, викладена вище, була застосована при розробці ІСО «Слухачі ЦППО», що призначена для автоматизації документообігу навчального процесу в Центральному інституті післядипломної педагогічної освіти АПН України (ЦППО). Система підтримує зберігання в електронному вигляді реєстраційних даних слухачів, їх статистичну обробку та автоматичне формування окремих документів (наказів, довідок тощо), створення яких входить до функцій навчального відділу установи.

На рис. 2 представлено головну сторінку ІСО, яка доступна в Інтернет за адресою www.students.edu-ua.net.

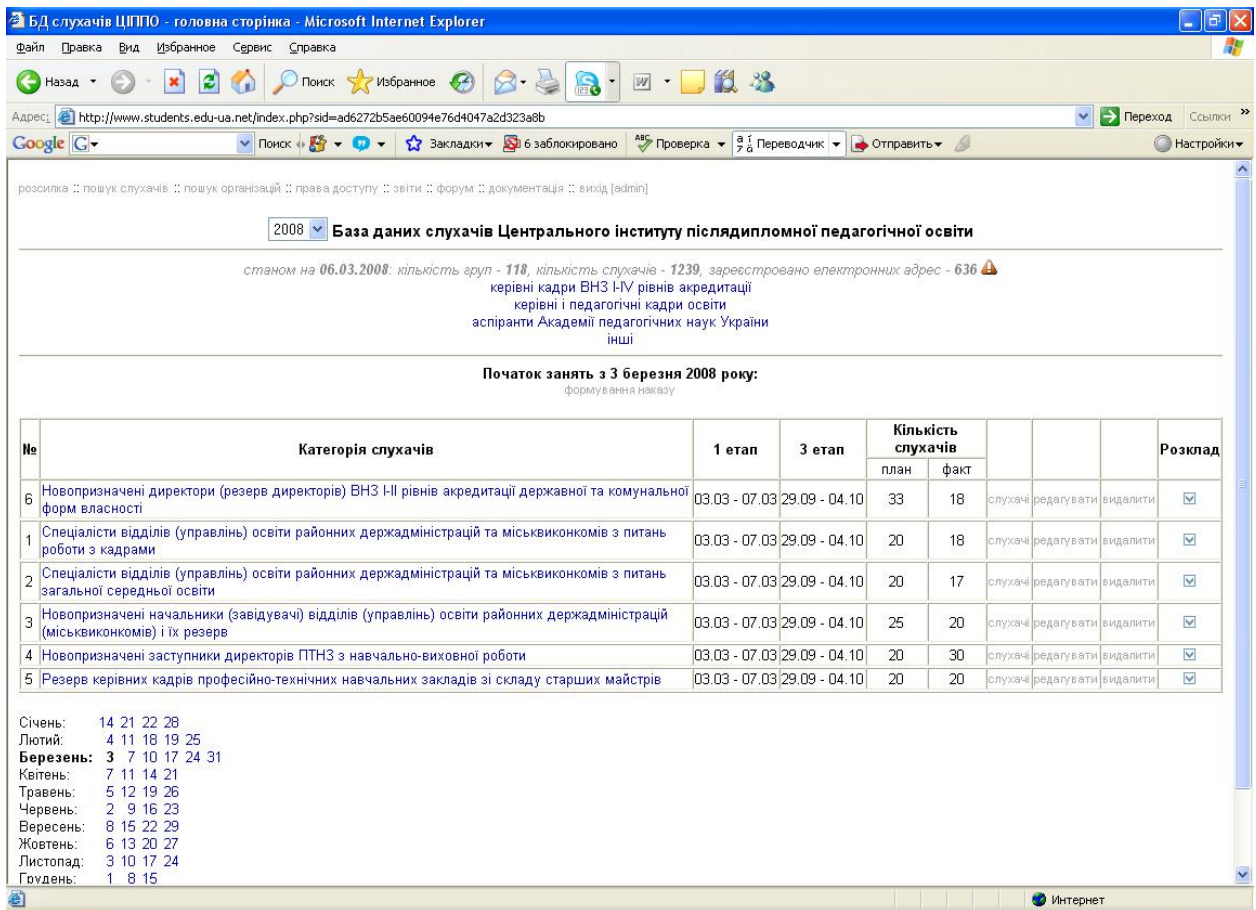


Рис. 2. Головна сторінка ІСО «Слухачі ЦПППО»

Інформаційна база системи містить:

- класифікатори;
- картки персональних даних слухачів.

Картка даних слухача – це документ з нерегулярною структурою, а сукупність даних карток – документ з регулярною структурою. Коефіцієнт заповнення картки було визначено як 0,8. Середня кількість карток по ЦПППО становить біля 2000 одиниць за рік. Виконано розрахунок об'ємних інформаційних характеристик карток. Їхнє значення становить приблизно біля 10 Мб.

Власне документи (накази) є повнотекстовими документами з нерегулярною структурою. Виконано розрахунок їх об'ємних інформаційних характеристик. Це значення становить приблизно біля 60Мб.

Виходячи із отриманих значень, були визначені відповідні параметри для конфігурації серверу БД системи, отримано параметри конфігурації і тривалості реакції серверу БД на запити клієнтських програм та операцій по резервному копіюванню (експорту бази даних, підтримку архіву тощо).

За цими результатами побудовано інформаційну модель ІСО «Слухачі ЦППО», на базі якої спроектовано фізичну та логічну схеми БД.

Висновки

Загальні принципи проектування інформаційних систем, розглянуті в статті, застосовано при створенні ІСО «Слухачі ЦППО». Використання поданої у статті методики проектування дозволило формалізувати цей процес, забезпечило формальний механізм для оцінки та розрахунку інформаційних потоків документів, визначення кількісних параметрів, які використовувалися як базові при виборі технологічних і програмно-технічних параметрів створюваної системи. Проектування ІСО «Слухачі ЦППО» здійснювалось на науково обґрунтованих критеріях вибору проектних рішень, даних обстеження, методі визначення інформаційних характеристик документів, моделях АРМ та моделі інформаційних потоків документів в розподіленій системі. Це дало можливість оцінити припустимість тих чи інших рішень до створення самої ІСО, що зменшило ризики її побудови. Практика експлуатації ІСО «Слухачі ЦППО» підтвердила адекватність попередніх оцінок по розподілу та розміщенню системи на комп'ютерах корпоративної мережі ЦППО і довела працездатність розробленої методики.

Положення та принципи проектування, викладені в статті, можуть бути використані при створенні ІС в педагогічних навчальних закладах, інститутах післядипломної педагогічної освіти, а також при проектуванні ІС організацій освіти, для підтримки не тільки навчального процесу, а й процесів планування і координації наукових робіт.

Список використаних джерел

1. Лавріщева Е.М. Методы программирования. Теория, инженерия, практика. – К.: Наукова думка, 2006. – 451с.
2. Задорожна Н.Т., Валь К.В. Принципи керування проектуванням інформаційних систем управлінської діяльності // Проблемы программирования. – 2003. – № 2. – С. 65 – 75.

3. Задорожна Н.Т., Лавріщева К.М. Кероване проектування документообігу в управлінських інформаційних системах // Проблеми програмування. – 2006. – № 4. – С. 37 – 47.

4. Романов Д.А., Ильина Т.Н., Логинова А.Ю. Правда об електронном документообороте. – М.: БизнесПРО, 2002. – 219 с.

5. Круковський М.Ю. Рішення електронного документообігу. – К.: “Азимут-Україна”, 2006. – 111 с.

6. Плєскач В.П., Рогушина Ю.В., Кустова И.П. Інформаційні технології та системи. – К.: Книга, 2004. – 519 с.

7. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 552 с.