

УДК 681.3.06

Б.І. Бойко, В.Ф. Кузенко

ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУРНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Стаття присвячена проблемі розробки інформаційних систем. Наводяться основні структурні та функціональні особливості автоматизованої інформаційної системи ЕКОС.

Тенденції розвитку сучасних інформаційних технологій зумовлюють постійне зростання складності розроблюваних інформаційних систем (ІС), що використовуються в техніці, економіці та управлінні. Сучасні проекти ІС характеризуються:

- складністю навіть на рівні специфікації (через значну кількість типів даних, процесів перетворення та складні взаємозв'язки між даними) - це, зокрема, вимагає ретельного аналізу даних і моделювання процесів їх обробки;
- необхідністю використання сукупності тісно пов'язаних підсистем, кожна з яких має свої локальні завдання та алгоритми функціонування;
- відсутністю прямих аналогів - це обмежує можливість використання типових проектних рішень;
- необхідністю інтегрування існуючих і нових підсистем;
- функціонуванням в неоднорідному середовищі на різних апаратних та операційних платформах;
- розрізненістю використовуваних інструментальних засобів;
- істотною протяжністю проекту у часі.

Джерелом успішного початку реалізації проекту ІС, як правило, є адекватний опис (специфікація) ІС за допомогою повних і несуперечливих функціональних та інформаційних моделей [1].

До недавнього часу ІС проектувалися в основному на інтуїтивному рівні із застосуванням неформалізованих засобів, заснованих на практичному досвіді, експертних оцінках і експериментальних перевірках якості функціонування ІС. Дуже часто у процесі створення і функціонування ІС інформаційні потреби користувачів мо-

жуть змінюватися або уточнюватися, що додатково ускладнює опрацювання і супровід таких систем.

Від початку 70-х років при опрацюванні ІС досить широко застосовується методологія структурного програмування, що дозволяє розробнику використовувати певний спектр формалізованих засобів опису проектованої системи в цілому і окремі технічні рішення. Крім того, вона дає можливість описувати різноманітні моделі за допомогою наочної графічної техніки (схем, структурованих діаграм). Ця методологія розвивалась у двох напрямках: структурного системного та об'єктно-орієнтованого аналізу. При цьому технологія розробки ІС набула рис системного підходу з опрацюванням і впровадженням мов високого рівня, практики модульного програмування, мов проектування та засобів їх підтримки, формальних і неформальних мов опису системних вимог і специфікацій, засобів автоматизації тестування.

Природно, що подальший розвиток технології пов'язаний із залученням засобів автоматизованого опрацювання ІС, зокрема, із впровадженням програмно-технологічних засобів створення і супроводу ІС - CASE-засобів (від Computer Aided Software Engineering). Спочатку CASE-засоби обмежувались автоматизацією опрацювання лише програмного забезпечення, пізніше поширились на процеси опрацювання складних ІС в цілому, підтримуючи окремі процеси створення і супроводу ІС: аналіз та формулювання вимог, проектування прикладного програмного забезпечення (додатків) і баз даних, генерація коду, тестування, документування, забезпечення якості і управління проектом. CASE-засоби разом із системним програмним забезпеченням і технічними засобами розглядаються як

повне (в ідеалі) середовище *автоматизованого* опрацювання ІС.

На сьогодні вже є деякий фактичний матеріал, і аналітики продовжують досліджувати переваги та недоліки використання CASE-засобів в різноманітних проектах.

Зрештою, всі досягнення, пов'язані з реальними розробками на основі CASE-технології мають частковий характер, що тільки підкреслює різноманітність та складність проектів ІС.

У результаті поєднання класичних та сучасних методів проектування була розроблена автоматизована інформаційна система (АІС) ЕКОС для прийняття рішень в динамічно змінюваних ситуаціях в зоні відчуження (ЗВ) ЧАЕС.

Загалом, АІС ЕКОС створювалась з метою:

- забезпечення інформаційної підтримки лісооблаштування, дослідження стану лісових масивів ЗВ та робіт, пов'язаних із ліквідацією наслідків аварії на ЧАЕС;
- моделювання розвитку лісових екосистем залежно від різних факторів впливу;
- надання інформаційної підтримки для оптимізації управлінських рішень при плануванні діяльності у лісових масивах ЗВ.

Систему ЕКОС вирішили розробляти як графічно-інформаційну систему (ГІС), зважаючи на те, що за останні роки в Україні проведено оцифрування карти ЗВ та створено деякі тематичні карти з використанням інструментальної системи MapInfo Professional.

Що стосується використовуваних інструментальних засобів, то особливістю системи ЕКОС є інтеграція інструментарію систем MapInfo та Delphi. Як відомо, MapInfo є проблемно-орієнтованою інструментальною системою програмування і вважається однією з найпоширеніших картографічних систем. Зокрема, ця система має спеціальні типи даних та засоби обробки, які дозволяють створювати географічні карти на дисплеї та маніпулювати ними. Але сучасні методи проектування програмного забезпечення ІС не підтримуються цією системою. Так, візуальні методи конструювання програм відсутні повністю, та й інструментарій підтримки подієкерованого програмування (з елементами візуального програмування) представлений в MapInfo лише на рівні діалогових вікон з незначним асортиментом елементів управління. Відносно ж Delphi досить нагадати, що ця система є одним з найпотужніших середовищ візуального проектування як програм в цілому, так і програмного забезпечення ІС.

Для інтегрування інструментарію цих двох систем, зокрема для забезпечення міжпрограмного інтерфейсу, була використана OLE-технологія. Стандарт OLE (Object Linking and Embedding - зв'язування та впровадження об'єктів) визначає можливості компонування об'єктів та правила їх спільного використання. Зокрема, одним з найважливіших елементів стандарту OLE є OLE Automation, завдяки якому надається можливість в межах однієї прикладної програми керувати об'єктами, що використовуються в інших програмах (найчастіше в інших інструментальних системах). За термінологію, прийнятою в так званій технології "клієнт-сервер", ГІС ЕКОС виступає в ролі клієнта, а інструментальна система MapInfo - в ролі сервера.

Зауважимо, що OLE Automation в системі ЕКОС використовується також для інтеграції із текстовим редактором MS Word (в MS Word передаються отримані результати різноманітної структури: тексти, таблиці, картосхеми тощо).

Аналіз вимог до АІС ЕКОС призвів до доцільності виділення кількох підсистем (складових частин системи):

- *підсистеми накопичення та інтегрування;*
- *підсистеми аналізу;*
- *підсистеми моделювання;*
- *підсистеми прогнозування та вироблення проектів управлінських рішень.*

Підсистема накопичення та інтегрування баз даних забезпечує збирання первинної інформації, накопичення її в базах даних, реструктуризацію цих баз, архівування інформації тривалого зберігання. Забезпечує виконання таких функцій:

- діалогового введення та коригування первинної інформації баз даних (топографічної інформації, рівня радіаційного забруднення, складу ґрунтів та їх зволоженості, рослинності тощо);
- імпорту даних з баз даних та файлів, що використовуються в інших автоматизованих системах;
- перетворення інформації з баз даних системи у формат, що використовується в інших автоматизованих системах;
- введення інформації нормативного характеру на основі інструктивних матеріалів, затверджених методик та ін.

Підсистема аналізу забезпечує оцінювання даних щодо повноти та несуперечливості, а та-

кож генерацію звітів та довідок за запитом користувача. Дозволяє підтримувати такі функції:

- первинної обробки інформації;
- формування інтегрованих показників на основі первинної інформації;
- аналізу змін основних показників стану лісових екосистем;
- формування баз даних для підсистем моделювання, прогнозування та вироблення проектів управлінських рішень;
- формування звітів та довідок за запитом користувача.

Підсистема моделювання призначена для накопичення моделей поведінки (зміни ситуації) в лісовій екосистемі, для застосування моделей (до даних, які зберігаються в базах) з метою одержання характеристики поточного стану (ситуації) в екосистемі. Основними її функціями є:

- формування переліку моделей розвитку лісових екосистем, їх поповнення та оновлення відповідно до нових інструктивних матеріалів та методик;
- діалогове моделювання розвитку ситуацій в лісових екосистемах;
- оцінювання варіантів розвитку ситуацій в лісовій екосистемі залежно від дії різних чинників;
- візуалізація та наочне подання результатів моделювання у формі, зручній для користувача автоматизованої системи;
- формування довідок за запитом користувача.

Підсистема прогнозування забезпечує інформаційну підтримку щодо вироблення проектів управлінських рішень. На підставі моделювання розвитку ситуацій вона дозволяє одержати

прогнози змін показників, які характеризують майбутню ситуацію, а також експертні рекомендації щодо можливого керування розвитком подій. Основні функції цієї підсистеми:

- надання інформації щодо варіантів управлінських рішень та підбору оптимальних варіантів рішень;
- формування довідок за запитом користувача;
- забезпечення режиму тренування та навчання осіб, що приймають рішення.

Однією з найсуттєвіших характеристик функціональних можливостей АІС є уточнення сукупності запитів, які підтримуються системою [2]. З цих позицій подальша конкретизація функціональної структури АІС Е КО С полягає в класифікації підтримуваних нею запитів на стандартні та генеровані, а також у виділенні особливого класу запитів - регіональних.

Варіанти стандартних запитів пропонуються користувачу, якому потрібно просто здійснити вибір у відповідному списку запитів. За відсутності потрібного запиту користувач системи має змогу здійснити генерацію необхідного йому запиту, використовуючи покрокову побудову (деталізацію) останнього. До того ж надається можливість додавати згенерований таким чином запит до сукупності стандартних запитів, розширюючи цю сукупність.

Окремий статус мають так звані регіональні запити. Ці запити здійснюються за допомогою картосхеми на екрані монітора: користувач вибирає (з допомогою курсора) регіон, стосовно якого в подальшому уточнюється та формується запит.

Робота виконувалась за ініціативи та фінансової підтримки МНС України.

1. Jackson M. Software requirements and specification. - Addison-Wesley publishing company, 1995. - 228 p.

2. Горев Л., Ляхая Р., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД. - Санкт-Петербург: Питер, 1997. - 704 с.

B.I. Boyko, V.F. Kuzenko

THE USING OF STRUCTURAL SYSTEM ANALISYS FOR INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT

This article is devoted to the problem of information systems development. The principal functional and structural distinctive features of the system EKOC are given.