

# СТВОРЕННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ СППР

## Концептуальні засади розроблення СППР

### *Підходи до створення СППР*

#### Загальні зауваження

У літературних джерелах із СППР наводяться різні підходи до проектування і розроблення таких систем. Кожний із авторів не погоджується з тим, що якась одна з цих методологій є найкращою для побудови різних типів СППР. Проте, якщо менеджери і аналітики СППР добре розуміють різні методи, то вони можуть бути інформованішими і можуть запропонувати кращі альтернативи для побудови або купівлі специфічної СППР.

У цьому розділі були розглянуті різні підходи (школи)

щодо створення СППР. Хоча, як уже зазначалося, в «чистому» вигляді жодний із них не застосовується, проте можна зробити деякі узагальнення. Школи аналізу рішень, числення рішень і дослідження рішень реалізують так званий *орієнтований на рішення підхід*, а школа процесу впровадження (реалізації) — відстоює метод, *орієнтований на процес* створення СППР. Інколи цей метод називають *еволюційним методом розроблення*.

На думку багатьох авторів, орієнтований на рішення підхід здається найкращим для проектування СППР. Методологія розроблення СППР у межах цього підходу включає три кроки:

1. Проведення орієнтованої на рішення діагностики.
2. Аналіз технічної здійснюваності проекту чи його техніко-економічне обґрунтування.
3. Розв'язання принципового питання: купувати готове чи створювати програмне забезпечення СППР.

Згідно з Пауером, якщо прийнято рішення спроектувати нову СППР ([http://dssresources.com/dssbookslides/ch4desdev/sld001\(до0026\).htm](http://dssresources.com/dssbookslides/ch4desdev/sld001(до0026).htm)), то в розпорядженні розробників є три альтернативні підходи:

1. Підхід на основі розроблення життєвого циклу системи SDLS (Systems Development Life Cycle). Інколи його називають *однотайним (завершена система)*. Як буде показано пізніше, у ньому часто застосовується *макетування (прототипування)* СППР.

II. Швидке прототипування (Rapid Prototyping). Часто цей підхід ще називають *методом швидкого успіху* (Quick-Hit Method, дослівно — метод натискування клавіш) або *стрімким розробленням додатку* (rapid application development — RAD). Він передбачає широке застосування різних технологій, зокрема, СППР-генераторів.

III. Розроблення кінцевим користувачем (End-User Development), тобто дати змогу менеджерам самим розробити для себе СППР, використовуючи технологічні засоби типу СППР-інструментарій і СППР-генератор.

Через те, що сфера застосування систем підтримки прийняття рішень розширюється, а інструментальні засоби розроблення стрімко змінюються, важко виділити переваги і недоліки вищезазначених альтернативних підходів до розроблення СППР. Уважається, що надзвичайно структурований підхід на основі розроблення життєвого циклу став популярним за розроблення СППР для рівня підприємства і географічних інформаційних систем як специфічного типу СППР. Крім того, фірми й організації, розробляючи СППР, можуть застосовувати *аутсорсінг* (outsourcing), тобто передавати частину замовлення стороннім організаціям, використовувати зовнішні ресурси.

Розглянемо стисло питання діагностики, техніко-економічного обґрунтування, а також три альтернативи щодо проектування СППР. Загальна схема і методологія SDLs, макетування, вибір і оцінювання СППР-генераторів будуть докладніше розглянуті окремо.

#### *Діагностика процесів прийняття рішень*

Зростання ефективності прийняття рішень через зміни в тому, як вони розробляються, має бути головною метою будь-якого проекту СППР. Зокрема, вважається, що передпроектне (pre-design) описування і діагностика прийняття рішень є ключем до забезпечення гарантії та надійності результатів орієнтованого на рішення підходу до розроблення СППР. Діагностика є ідентифікацією проблем або можливостей для вдосконалення напрямів або режиму поточного процесу прийняття рішень. Вона включає визначення того, як саме розробляються рішення в даний момент, обґрунтування того, як рішення мають бути розроблені, і розуміння того, чому рішення не так створюються, як це має бути.

Специфікація (описання, деталізація) змін у процесах прийняття рішень включає вибір того, які специфічні вдосконалення в режимі прийняття рішень мають бути досягнуті. Ці твердження щодо удосконалення визначають мету розроблення СППР.

Діагностика процесу прийняття рішення включає завершення такої процедури за трьома діями:

1. Організація збору даних щодо поточного прийняття рішення з використанням різних методів як, наприклад, інтерв'ю, спостереження, анкетування і хронологічних записів (ці та інші методи будуть описані пізніше);
2. Когерентне (взаємозв'язане) описування поточного процесу прийняття рішення;
3. Специфікація нормативних вимог щодо того, як рішення мають розроблятися в майбутньому з урахуванням створення СППР.

Ці дії взаємозалежні і забезпечують зворотний зв'язок для аналітика. У багатьох СППР за розроблення проектів ще не дотримуються того, щоб виконати повномасштабну діагностику процесу прийняття рішень. Скорочене дослідження часто необхідне завдяки витратним міркуванням, обмеженням доступу до менеджерів або через інші організаційні обмеження. Як наслідок, аналітики СППР мають виконувати продуктивну діагностику тільки після обмеженого дослідження ситуації.

Інколи в процесі діагностики використовується метод критичних факторів успіху (*Critical Success Factors — CSF*), за якого проектування фокусується на окремих менеджерах та на поточних постійних і програмованих їхніх інформаційних потребах. Якщо організаційні цілі потім були досягнуті, то ці ключові ділянки активності (зазвичай, від трьох до шести факторів) мають потребувати ретельної і узгодженої уваги від менеджерів.

Діагностика процесів прийняття рішення має закінчитися підготовкою техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) СППР. ТЕО містить ключові питання і умови щодо майбутньої СППР, а також відповідь на запитання: «Побудувати чи придбати СППР?» Якщо прийнято рішення створити СППР, то потрібно вибрати один із трьох підходів для цього (на основі життєвого циклу системи, швидке макетування чи розроблення кінцевим користувачем).

Оскільки методологія підходу до розроблення СППР на основі розроблення життєвого циклу систем і питання щодо макетування (прототипування) будуть далі розглянуті окремо, то стисло зупинимося на розробленні СППР кінцевим користувачем і стрімкому розробленні додатку RAD.

### **Розроблення СППР кінцевим користувачем**

За розроблення СППР кінцевим користувачем відповідальність за формування і супроводження СППР повністю лягає на менеджера, який її будує.

Наразі розроблене потужне програмне забезпечення кінцевого користувача, доступне для менеджерів, і тому багато менеджерів мають здатність і відчують потребу в розробленні своєї настільної СППР. Вони часто використовують електронні таблиці, подібні до таблиць Microsoft Excel чи Lotus 1-2-3 як інструментальні засоби розроблення СППР. Використовуючи пакет електронних таблиць, менеджери можуть аналізувати широкий діапазон питань, зокрема, вплив різних бюджетних операцій на корпоративні цілі чи цілі окремих департаментів або відділень. Виходячи з наслідків такого аналізу, вони вибирають альтернативу, що найкраще відповідає потребі їхнього відділу чи корпорації. Також, менеджери можуть розробляти відповідні інструментальні засоби з метою полегшення аналізу стану ринку, робити проекти і прогнози на своєму робочому місці.

Головною перевагою розроблення СППР самим кінцевим користувачем є те, що особа, яка хоче мати комп'ютерну підтримку, буде сама її створювати. Менеджер, який сам будує СППР, повністю контролює ситуації і розв'язки, які отримує. Розроблення СППР кінцевим користувачем може також інколи швидше закінчитися і забезпечити економію витрат.

Розроблення кінцевим користувачем комплексної СППР є менш бажаним. Менеджерам платять за те, щоб управляти, а не за те, щоб розробляти системи підтримки прийняття рішень. Відомо, що професіонали з інформаційних технологій можуть цю роботу виконати значно краще і набагато швидше. Також менеджери не підготовлені для тестування системи, створення документації, забезпечення нагромадження і захисту даних та розроблення досконалого інтерфейсу користувача. Аналітики СППР мають допомогти менеджерам розробити комплексніший проект підтримки прийняття рішень. Вони можуть допомогти менеджеру будувати, документувати і тестувати додаток. Менеджерам потрібно робити наголос на змісті СППР і не занадто бути залученим до розширеного проектування і розроблення СППР.

### **Стрімке розроблення додатку RAD**

Методологією розроблення додатків інформаційних систем, яка має на меті забезпечити швидку відповідь на потреби користувача, є *стрімке розроблення додатка (rapid application development (RAD))*. Цей термін, який запропонований комп'ютерним консультантом Мартіном Ямесом (Martin James), стосується швидкого створення життєвого циклу системи без погіршення її якості. Для цього підходу застосовуються й інші назви: *швидке прототипування (Rapid Prototyping)* або *метод швидкого успіху (Quick-Hit Method)*, дослівно — метод натискування

клавіш). Підхід передбачає широке застосування різних технологічних засобів, зокрема, СППР-генераторів. Проте загальноприйнятих стандартів RAD щодо окреслення етапів і фаз розроблення інформаційних систем та діапазону застосовуваних технологічних засобів поки що не розроблено. Різні автори по-своєму трактують цю методологію.

Стрімке розроблення додатка (RAD) — це інтегрований ряд підходів, методологій та інструментальних засобів, що в сукупності утворюють загальну стратегію розроблення СППР, яка називається інформаційним інжинірингом. Термін «інформаційний інжиніринг» (*Information engineering — IE*) — запропонував М. Ямес для означення загального підходу до розроблення системи, що трактується як дії в межах фірми (підприємства).

На застосування RAD суттєво впливають такі істотні елементи: персонал управління, робоча сила, методології й інструментальні засоби. Управлінський персонал має повністю підтримувати RAD і забезпечити умови для праці, які сприяли б вищій активності і швидкому створенню інформаційної системи.

Стосовно робочої сили, то скоріше, ніж використовувати одну команду, яка виконує всі дії з проектування життєвого циклу системи, RAD передбачає можливість використовувати кілька спеціалізованих команд, що ефективніше. Члени цих команд мають бути фахівцями з методологій і інструментальних засобів розроблення систем, щоб виконати спеціалізовані завдання для швидкого створення системи. М. Ямес використовує термін «SWAT team» команда SWAT, де SWAT — аббревіатура від «skilled with advanced tools».

Основна методологія RAD — це швидке розроблення життєвого циклу, що складається з чотирьох фаз: планування вимог, проектування для користувача (*user design*), конструювання і перемикання на нову систему (*cutover*). До методологічних засобів RAD належить і макетування.

Інструментальні засоби RAD складаються переважно з мов четвертого покоління (*fourth-generation languages*) і CASE— інструментальних засобів, які полегшують макетування і генерування кодів (програм). Мови четвертого покоління надали можливість інформаційним спеціалістам або користувачам генерувати комп'ютерні коди без використання загальноприйнятих мов програмування. Прикладами мов четвертого покоління є Natural, FOCUS і SQL. Як уже зазначалося, за побудови СППР методом RAD застосовуються СППР-генератори.

Розглянемо особливості застосування швидкого макетування в методології RAD. Загальне описання макетування СППР для методології SDLC буде зроблено

далі окремо.

Існують різні версії швидкого макетування. Типова методологія макетування, зазвичай, включає п'ять кроків:

1. Ідентифікація вимог користувача.
2. Розроблення першого ітераційного прототипу СППР.
3. Дальший розвиток і модифікація ітераційного прототипу СППР.
4. Тестування СППР і повернення за необхідності до третього кроку.
5. Повномасштабне впровадження.

Макетування розвинулось як реакція на недоліки і обмеження SDLC-підходу. До розроблення СППР за цим методом аналітики разом з потенційними користувачами формулюють вимоги. Ці вимоги конкретизуються в загальних термінах орієнтованої на рішення діагностики і проектування. Аналітик потім розробляє прототип діючої системи.

Аналітики СППР використовують інструментальні засоби як, наприклад, системи керування базами даних і генератори задач додатків СППР, які сприяють прискоренню розроблення.

Прототип не може дати відповіді на те, яким має бути доступ до реальної бази даних, або яка екранна «допомога» потрібна. Ці та інші можливості потребують тривалого часу для розроблення. Властивості, яких бракує, додаються пізніше, якщо тільки користувачі загалом задоволені тим, як функціонує прототип.

Швидке розроблення додатка RAD забезпечує послідовне нарощуване розроблення з постійним зворотним зв'язком із потенційними користувачами. Одного разу схвалений прототип може бути розширений у середовищі його розроблення або цей прототип може застосовуватися як специфікація для СППР, яка розробляється з використанням мови Java, C або C++. Коли прототип повторно програмується (репрограмується), то він стає деталізованою специфікацією і перетворюється в діючу систему. Найкращий підхід до розроблення на основі макетування це коли фактично прототип розвивається безпосередньо в готовий виріб.

### ***Фактори, які визначають інжиніринг СППР***

Як і будь-яка інформаційна система, яка призначається для розв'язання певного кола завдань, система підтримки прийняття рішень створюється в результаті інжинірингу систем. *Інжиніринг систем* — це виконання систематизованого

процесу — сукупності дискретних і взаємопов'язаних кроків (фаз), з допомогою яких розв'язують певне завдання. Ці фази трансформують операційні потреби (тобто потреби ОПР у підтримці і в системах для вдосконалення, розширення і посилення власних міркувань) у конкретну конфігурацію системи (апаратні засоби, програмне забезпечення і необхідні периферійні пристрої, які можна за необхідності використовувати).

Процес інжинірингу (тобто процес проектування та розроблення) СППР значною мірою залежить від впливу таких факторів, які підлягають одночасному розгляду: середовища СППР; мети СППР; елементів СППР; способів об'єднання компонентів СППР; потрібних ресурсів.

Слід зазначити, що на відміну від процесу створення управлінських автоматизованих систем, де на перше місце ставиться ресурсний фактор, у СППР цей показник береться до уваги в останню чергу.

Елементами, які зумовлюють дію **середовища СППР**, є: профіль задачі; правила і процедури, які заздалегідь визначені в даній предметній галузі; рівень використання СППР (операційний, керівництво, стратегічне планування); фаза прийняття рішень, яка потребує підтримки; функціональна галузь; спосіб доступу (чи буде система дійсно інтерактивною).

**Мета СППР** створює основу для оцінювання системи. Зрозуміло, що СППР належить роль підтримки прийняття рішень, але за допомогою аналізу очікуваної ролі значення системи окреслюється в певні конкретні цільові конструкції. СППР можна побудувати для різних рівнів та використовувати для розв'язання широкого діапазону проблем (від вузькоспеціалізованих систем до систем із загальними аналітичними властивостями). СППР для керівника досить високого рівня (виконавча інформаційна система) в корпорації є прикладом максимально спеціалізованої системи, а готові СППР для керівника середньої ланки промисловості можуть бути прикладом узагальненого варіанта. Нарешті, важливо визначити процес, який потребує підтримки (це може бути, наприклад, процес мислення або такий, що призначений для комунікації і координації).

**Компоненти СППР** відображають скоріше функціональний, а не формальний поділ системи на окремі підсистеми з погляду її проектування, тобто на перший план виступає питання стосовно того, що буде робити дана СППР, зокрема, використовуючи поняття її архітектури, передусім створюють користувацький інтерфейс, систему керування даними і систему керування моделями.

*Користувацький інтерфейс* на даному етапі аналізу охоплює питання

формування входів і виходів системи: він сам по собі має керувати синтаксичними аспектами діалогу; контроль діалогу повинен підтримувати контекст взаємодії; перетворювач запитів мусить керувати переходом від словника користувача до внутрішнього словника моделювання в системі і надавати словник для доступу до даних.

*Керування даними* охоплює модуль механізму доступу (базу даних і СКБД, сховища і вітрини даних), словник даних, засоби запитів і функції переміщення блоків даних між запам'ятовуючими пристроями різного рівня та виділення з метою організації доступу до зовнішніх джерел і для з'єднання з іншими системами.

*Керування моделями і операціями моделювання* сприяє логічному вибиранню даних (за допомогою процесу, який керує моделлю). Сюди належить СКБМ, яка використовується для генерування, вибирання і поновлення відповідних параметрів, переструктурування моделей і створення «довідника» моделей; застосування моделей; процесор команд моделювання та необхідний інтерфейс бази даних.

Важлива роль в інженерії СППР відводиться **зв'язкам** інтерфейсу користувача, бази моделей і СКБМ, бази даних і СКБД із переліченими вище елементами середовища СППР.

Аналізуючи **ресурси**, які потрібно використовувати в процесі інжинірингу СППР, необхідно звернути увагу на наявність апаратних засобів оброблення інформації і на розроблення або придбання засобів програмного забезпечення, на забезпечення трудовими ресурсами і необхідними даними.

Розглядом цих факторів, упорядкованих у заданій послідовності, реалізується ідея системного підходу до створення складного проекту: аналіз факторів дає змогу відтворити етапи, починаючи з побудови загальної схеми ситуації в контексті прийняття рішень і закінчуючи абстрактним проектом системи, який потім розглядається з урахуванням наявних ресурсів. Такий ідеалізований проект СППР у довгостроковому плані має потенційну цінність, оскільки розроблення комп'ютерних систем часто являє собою поступовий ітеративний процес, який охоплює кілька поколінь і тому в ході майбутніх розроблень можна буде реалізувати ті аспекти плану, що в даний час нездійснені через обмеження ресурсів.



## ***Рекомендації щодо проектування СППР на основі підходу з урахуванням життєвого циклу системи***

Перехід від абстрактного системного підходу стосовно створення СППР до фаз реалізації процесу проектування стимулює необхідність створення гнучкої методології проектування, яка б враховувала всі аспекти життєвого циклу системи. Життєвим циклом СППР називається сукупність взаємопов'язаних процесів створення і послідовних змін стану СППР від формулювання вихідних вимог до закінчення експлуатації системи. Хоча важко запропонувати універсальну методологію проектування СППР, але наявний досвід створення і впровадження цих інтерактивних систем уможливорює формулювання загальних рекомендацій, які може використовувати проектувальник з метою створення власної концепції розроблення СППР стосовно своїх потреб. Доцільно розглянути такі найважливіші властивості процесу проектування СППР:

1) **«мігруюча» система і проблема** — проектування системи, а також ступінь розуміння проблеми змінюються з часом. Ці зміни викликані динамічними аспектами впровадження СППР. Одночасний вплив двох процесів — навчання ОПР і побудови СППР — суттєво ускладнюють окреслення точних меж системи;

2) **еволюція системи** — в процесі проектування передбачається розширення можливостей СППР;

3) **«м'які» і «тверді» можливості СППР** — узагальнені та існуючі «м'які» можливості пізніше перетворюються у «тверді» і здійснюються. Це пояснюється тільки тією обставиною, що на початку користувач у змозі вкласти більше зусиль у науку і витратити більше засобів на побудову систем, ніж у наступних фазах;

4) **«слабке» і «сильне» проектування** — необхідно визначити ознаки відмінності в процесі проектування між «слабким» і «сильним» підходами: у разі «слабкого» підходу враховуються тільки пріоритети ОПР за існуючих можливостей комп'ютера. Замовник не чинить тиску на користувача (тобто на особу, яка приймає рішення). «Сильний» підхід проявляється як результат тиску з боку замовника з метою підвищення результативності прийняття рішень ОПР, у той час як ця особа поводить пасивно, боячись змін. У такому разі бракує внутрішньої мотивації у користувача щодо змін у процесі прийняття рішень.

Основним аспектом процесу проектування, який визначає стратегію створення системи, є «навчання»: СППР не розв'язує проблему до кінця, а лише посилює використання власного уміння ОПР у розв'язанні проблеми. Отже, метою

побудови СППР спочатку є підтримка, а потім — розвиток підтримки стосовно прийняття рішень. Ініціююча система має бути настільки близькою до процесу прийняття рішень (тобто до процедур, виконуваних ОПР у вигляді діалогу наказів), щоб стати легкою і привабливою для користувача.

## ***Проектувальники та управління проектом СППР***

### **Команда проектувальників СППР**

Щоб побудувати комплексну СППР з використанням або підходу SDLC, або підходу макетування, потрібно мати команду розробників. Як тільки система повністю розроблена, також може виникати потреба в групі для її підтримки (супроводження). Деякі крупно масштабні СППР створюються командами в 2—3 особи або навіть групами більше 10 осіб. Членами команди СППР є різні фахівці з організації, а також з інформаційних систем.

Будь-який проект розроблення СППР потребує комбінації додаткової майстерності його учасників. Зазвичай вся потрібна майстерність не проявляється в одній особі. Необхідно залучати людей, навчених працювати в графічних і об'єктно-орієнтованих технологіях, які неупереджені й наділені багатою уявою. Тому в більшості ситуацій, коли це потрібно, формується раціональний склад учасників команди проектантів СППР. Як правило, виділяються такі організаційні ролі щодо створення СППР: менеджер або користувач, посередник, розроблювач СППР або аналітик, технічний підтримувач, системний програміст. Слід зауважити, що, по-перше, один учасник розроблення СППР може виконувати кілька ролей, і, по-друге, формування команди розробників СППР може змінюватися під час розроблення системи. Крім того, команда повинна мати лідера — виконавчого спонсора (навіть якщо він формально займає посаду), вибраного серед вищих менеджерів компанії.

Виконавчий спонсор — це вищий менеджер, який має доступ до інших старших виконавців і має достатній вплив за розв'язання політичних проблем. Цей лідер має особливо активно включатися в процес розроблення. Включення такої особи в групу розробників і підтримання з нею регулярних контактів (у вигляді інформування) може допомогти їм отримати необхідний доступ до ресурсів, даних і моделей. Як уже зазначалося, важливо включати в команду також кінцевого користувача(творця рішень), щоб гарантувати, що СППР буде відповідати потребам організації у створенні рішень.

## Управління проектом СППР

Перехід від неформального дослідження пропозиції або власного бажання створити СППР до формального проектування є важливим кроком. Виконавчий спонсор має сприяти призначенню менеджера, відповідального за проект у цілому. Початковими завданнями менеджера проекту є: діагностика, розроблення техніко-економічного обґрунтування, визначення цілей і сфери дії запропонованого проекту. Як тільки дані завдання будуть виконані, то виконавчому спонсору потрібно буде приймати рішення: або проштовхнути проект, або відстрочити будь-яку подальшу роботу над проектом. Залежно від сфери дії проекту СППР виконавчий спонсор може безпосередньо його фінансувати або фінансування може бути складовою частиною бізнесу і планування інформаційних систем.

Мета проекту масштабної СППР має бути стратегічно мотивованою, мати сильну виконавчу підтримку і відповідати потребам бізнесу. Як тільки проект буде схвалений, то потрібно розробити методологію і план проектування та сформувати команду проектувальників. Якщо проектування буде здійснюватися з застосуванням зовнішніх ресурсів, то має бути започаткований процес створення запитів-пропозицій, а потім оцінювання пропозицій. Якщо розроблення буде виконуватися приватно, то потрібно розв'язати питання про інструментальні й технічні засоби для нього. Аналіз здійснимості мав би визначити, чи проект може бути розроблений власними силами.

Менеджер проекту визначає плани його здійснення і управляє щоденними діями, які пов'язані з проектом, координує його ресурси та бюджет, хід підготовки звітів, вносить зміни до вимог і завдань, підтримує відносини з продавцями, спонсорами і штатними працівниками ІСМ. Менеджер проекту СППР може бути вибраний із фахівців з інформаційних систем або з функціонального департаменту. Він повинен мати добру технічну майстерність, розраховувати дії людей і бути обізнаним у бізнесі.

## *Проектування СППР і реінжиніринг бізнес-процесів*

### **Реінжиніринг бізнес-процесів і його вплив на інформаційне обслуговування**

Заміна застарілих процесів новими називається *перепроєктуванням бізнес-процесу (business process redesign — BPR)*. Часто використовується також термін «*реінжиніринг бізнес-процесу*» (*business process reengineering*), що має таку ж

англомовну аббревіатуру— BPR. Цей термін був започаткований Хаммером 1990 року, щоб позначати ним радикальне повторне розроблення бізнес-процесів з метою досягнення відчутних продуктивних удосконалень. Повторне проектування або розроблення, зазвичай, використовує сучасну інформаційну технологію і змінює фокус за створення рішень так, щоб це охопило функціональні й відомчі контури організації.

У загальному випадку BPR потребує: організації певних дій стосовно наслідків (а не завдань); створення рішень з погляду підвищення продуктивності праці; розроблення відповідних заходів щодо контролю; однократного «захоплення» інформації з її джерела.

BPR впливає на інформаційні послуги (ІП) двома шляхами.

По-перше, ОПР може застосувати BPR для перепроєктування основаних на комп'ютерах систем (інформаційних систем), які неможуть більше підтримуватися ординарним супроводом. Такі системи називають *уснадкованими (legacy systems)* через те, що вони дуже цінні, щоб їх відкидати, але потребують значних витрат ресурсів інформаційного обслуговування. По-друге, коли фірма застосовує BPR до головних операцій, то зусилля на це незмінно закінчується перепроєктуванням інформаційних систем. Інформаційне обслуговування організацій має три методики для застосування BPR до інформаційних систем. Вони відомі як три **R** — *reverse engineering (зворотний інжиніринг)*, *restructuring (реструктуризація)* і *reengineering (реінжиніринг)*, які можуть бути застосовані окремо або в комбінації.

**Зворотний (реверсивний) інжиніринг.** Щодо використання в комп'ютеризації це є процес аналізування системи з метою ідентифікувати елементи і їхні взаємозв'язки, а також для створення документації на вищому рівні абстракції, ніж вона є в даний момент. Реверсивний інжиніринг застосовується до системи, коли є потреба в тому, щоб підготувати нову документацію. Дуже часто взагалі немає документації. Зворотний інжиніринг слідує за зворотним маршрутом через життєвий цикл системи, реконструюючи проект системи і планування, що увійшло в первинний варіант розроблення. Результатом цього є повністю документована система.

Однак система після виконує такі самі операції, які оригінально були розроблені на початку проектування. Реверсивний інжиніринг не змінює функціональних можливостей системи, тобто функцій, які вона виконує. Скоріше, його мета полягає в тому, щоб краще зрозуміти систему та уможливити створення змін іншими засобами, зокрема, реструктуризацією або реінжинірингом.

**Реструктуризація (Restructuring)** — це перетворення системи в іншу форму без зміни функціональних можливостей. Прикладом її є трансформація програми, яка писалася протягом перших років комп'ютеризації, коли було кілька програмних стандартів, в один структурний формат ієрархічних модулів. Як тільки програма повністю повторно структурована, вона приймається до використання на своєму місці. Як і за реверсивного інжинірингу, реструктуризація здійснюється в зворотному напрямку, проходячи через кожну фазу життєвого циклу системи. Результатом є повністю структурована система від плану до кодів.

**Реінжиніринг (Reengineering)** — це комплексне перепроєктування системи з метою зміни функціональних можливостей. Це не є підхід «з чистого листка» через те, що первинна система не ігнорується. Первинний варіант системи спершу змінюється в ході реверсивного інжинірингу. В такому разі нова система розробляється звичайним способом. Назва *прямий інжиніринг (forward engineering)* процесу означає слідування за життєвим циклом системи звичайним способом.

Компоненти BPR (три R) можна застосовувати окремо або в комбінаціях, залежно від ступеня необхідної зміни. Відповідне змішування залежить від поточного стану системи, її функціональної та технічної якості. Функціональна якість є мірою того, що система може виконувати, а технічна — у який спосіб це здійснюється.

## **СППР і РБП**

Розглянемо реінжиніринг бізнес-процесу (РБП) стосовно його співвідношення з проектом СППР. Оскільки РБП має вплив на створення рішень і використання технології, то резонно виникає запитання: «Чи є зв'язок між проектом СППР і РБП?». Зокрема, Саутер ставить і дає відповіді на такі три запитання:

- 1) Чи є розроблення СППР одночасно реінжинірингом бізнес-процесу?
- 2) Чи потребує розроблення проекту СППР також здійснення РБП?
- 3) Чи може проектування СППР полегшити РБП?

**Відповіддю на перше запитання є:** проектування СППР не є тим самим, що і реінжиніринг бізнес-процесів. Хоч відповідні технології і швидке розроблення дають змогу досягнути однакової мети в обох випадках, проте, як цілі їх аналізу, так і очікувані результати суттєво відрізняються.

Реінжиніринг бізнес-процесу за своєю суттю фокусується на основних видах діяльності відділу або процесах організації, які необхідно завершити і вдосконалити, та на видах діяльності, що вдосконалюють хід дій в організації. Це

могло б, звичайно, включати аналіз того, яка інформація і які моделі є доступними і для кого, але ймовірніше зосередження має бути на тому, хто розробляє рішення, як децентралізувати процес створення рішень і які засоби управління слід передбачити для гарантування того, що все це відбудеться добре.

Замість цього СППР зосереджені на процесі, яким створюються рішення. Подібно до реінжинірингу бізнес-процесу, проектування СППР не ставить за мету зниження витрат. Скоріше, метою є отримання кращої альтернативи у процесі розроблення рішення, наслідком якої є зменшення витрат і збитків. Крім того, досконалий проект СППР подібно ефективному реінжинірингу бізнес-процесу може мати побічну вигоду за рахунок удосконалень у корпоративній продуктивності через те, що створення рішень удосконалюється. Є паралелі, але СППР і РБП являють собою по суті два різні види діяльності.

**Друге запитання:** Чи потребує розроблення проекту СППР також РБП? Не завжди. Інколи проектувальники і творці рішень мають намір за допомогою СППР тільки вдосконалити доступ до даних і моделей, а не робити генеральні зміни в тому, як виконуватимуться операції. У такому разі реінжиніринг не є важливим компонентом проекту СППР. Однак інколи розроблення СППР здійснюється в такому напрямі, що вона стає частиною корпоративного стратегічного рішення. У такому разі за створення СППР визначають потреби, що пов'язані з реінжинірингом процесу прийняття рішень. Процес проектування дає змогу розробникам і ОПР так само одночасно думати про процес прийняття рішень за допомогою розгляду того, що творцям рішень явно потрібно знати і як їм має надаватися необхідна інформація, тобто у такий спосіб надається можливість природним шляхом оцінювати альтернативи та ін.

**Третє запитання:** Чи може розроблення СППР полегшити РБП? Так! СППР може бути засобом, який спрощує зусилля реінжинірингу. Однією з головних проблем за реінжинірингу є брак необхідних даних. Неможливо спланувати зміни або передбачити їх вплив без відповідної інформації щодо поточних операцій та навколишнього середовища. На жаль, такі дані не є легкодоступними в більшості організацій. Однак СППР може забезпечити доступ адміністраторам до даних і до засобів для їх інтерпретації. За рахунок цього менеджери зможуть створювати обґрунтованіші рішення і краще використовувати моделі шляхом здійснення відомих їм процедур і створення нових кращих альтернативних версій рішення. За допомогою групової технології СППР творці рішень різних функціональних галузей можуть співпрацювати за допомогою розподілення інформації, аналізів і моделей. Використання технологій СППР може дійсно допомогти процесу

реінжинірингу бути ефективнішим і продуктивнішим.

## **Загальна схема, методологія SDLC та технології створення СППР**

### ***Загальна схема процесу створення СППР***

Загальна схема процесу створення СППР може бути різною, тому що її склад суттєво залежить від ОПР, групи призначених ОПР та від управлінської ситуації. Тут проявляються індивідуальні риси особистості користувача, стиль його керівництва або специфіка конкретної проблеми. У спішне проектування СППР ставить перед проектувачем систем високі вимоги щодо знань і практики управлінської інформаційної технології. Це приводить до того, що на початку процесу створення проекту СППР проектувальник не в змозі точно визначити технічне завдання на систему. Тому весь наступний процес є адаптивним: користувач бере активну участь у проектуванні системи; проектувальник і користувач навчаються під час розроблення та впровадження системи; процес проектування багаторазово повторюється з метою пристосування СППР до потреб користувача; під час проектування постійно відбуваються взаємодії і взаємний вплив між проектувальником, користувачем і комп'ютерною системою. Ці обставини відображені на загальній схемі створення СППР (рис. 1.1), яка містить три узагальнені фази інженерії СППР: вибір управлінської ситуації; проектування і впровадження; використання і оцінювання.



Рис. 1.1. Загальна схема створення СППР

**Вибір управлінської ситуації** є початковою фазою створення СППР, яка має відобразити в майбутній системі інтереси користувача. Сам вибір може здійснюватися шляхом обговорення і спостережень за роботою ОПР, дослідження шляхів розв’язання проблеми або визначення інформаційних потреб користувача. При цьому не виключено, що користувач сам може уточнити проблему, необхідну йому інформацію, а також критерії оцінювання функціонування СППР. Результатом початкової фази має бути опис конкретних проблем і відповідних інформаційних вимог, поданий у вигляді каталога.

**Друга фаза** — проектування та впровадження СППР — пов’язана з вибором структури і проектуванням функцій системи. На цьому етапі можна виділити чотири головні кроки: вибір виду системи і дослідного зразка, конструювання бази моделей, бази даних і діалогу. Детальна схема другої фази зображена на рис. 1.2.





Рис. 1.2. Детальна схема другої фази створення СППР

Вибір виду системи і дослідного зразка її застосування охоплює досить широкий діапазон функцій СППР, які у певний спосіб реалізують очікування ОПР стосовно підтримки його дій у контексті прийняття рішень. Цей вибір здійснюється за умов можливості формалізації проблеми (розроблення моделі, методу або процедури) з відповідним забезпеченням процесів накопичення, зберігання і пошуку даних, а також здатності системи забезпечити діалогову підтримку процесу розв'язання проблеми. Основна мета етапу вибору виду системи — впевненість у тому, що чітко сформульовані відповідні управлінські проблеми і вибрані необхідні засоби їх розв'язання за умов участі керівництва. На схемі вибору виду СППР (рис. 1.3), зображено два шляхи цього процесу: перший — зліва, а другий — справа.



Рис. 1.3. Схема вибору виду СППР

Перший шлях вибору виду СППР можна розпочати, коли визначена потенційна сфера управлінських проблем або ключові рішення. Проектувальник концентрує всю увагу на докладному виявленні управлінських проблем і потреб ОПР з тим, щоб потім на цій підставі сформулювати рекомендації для вдосконалення СППР. Але часто буває так, що заздалегідь неможливо підготувати чіткі рекомендації, які прийме користувач. Тому рекомендації щодо вдосконалення системи доцільно перетворити в моделі або нормативні процедури. Глибина змін (тобто відмінність між описовою і нормативною моделями) визначає як вигоди, так і труднощі в процесі впровадження, котрі з часом потрібно буде подолати. Вид і зразок СППР дають змогу загалом описати очікувані труднощі й ризик, що пов'язані з її впровадженням.

Другий шлях вибору стосується процесу впровадження. Розроблення сценарію можливих змін зумовлене реалістичним розглядом сподівань, що очікують від СППР замовник і проектувальник, а також інтенсивністю участі сторін, залучених до процесу створення СППР. Результат виконання цього кроку може бути тісно пов'язаний з результатом аналізу управлінських проблем. Наприклад, якщо

результатом аналізу є рекомендації щодо побудови великої системи, але важко отримати відповідну підтримку керівництва і необхідні кошти, то тоді можна повторити ітерацію спочатку, намагаючись одержати підтримку і кошти; повторити аналіз рішень з урахуванням нових обмежень, які стосуються пошуку найкращого рішення. Слід зауважити, що проектувальник не має ігнорувати другий шлях чи одну із названих ітерацій. У лівій частині схеми увага концентрується на раціональних міркуваннях проектувальника, в той час як справа наведені, насамперед, психологічні та організаційні аспекти.

Після здійснення вибору виду системи необхідно спроектувати моделі, методи або процедури, базу даних та інтерфейс між системою і ОПР (діалог). Невід'ємним елементом фази проектування є оцінювання технічних можливостей і очікуваних витрат. Закінчивши розроблення елементів СППР, слід перейти до впровадження системи. Але при цьому необхідно мати на увазі ту обставину, що буває важко відокремити впровадження СППР від проектування її, оскільки мета обох робіт — проектування системи шляхом її модифікації, а також навчання користувача.

Заключна фаза процесу створення СППР — **оцінювання використання і формування можливих вимог щодо дальших змін як у процесі прийняття рішень, так і у функціях СППР.**

Велика розбіжність у розумінні терміну «СППР», та нечітка визначеність поняття «відповідне рішення проблеми», а також диференціація організаційних обставин приводять до того, що неможливо однозначно встановити, коли і як розпочати процес проектування СППР. Але якщо питання про створення і про початок розроблення СППР прийняте, то для колективу проектувальників може бути досить корисною низка стандартних процедур та методів проектування систем. На рис. 8.4. зображена універсальна за своїм обсягом і структурою SDLC методологія розроблення СППР, подана у вигляді сітьового графіка.

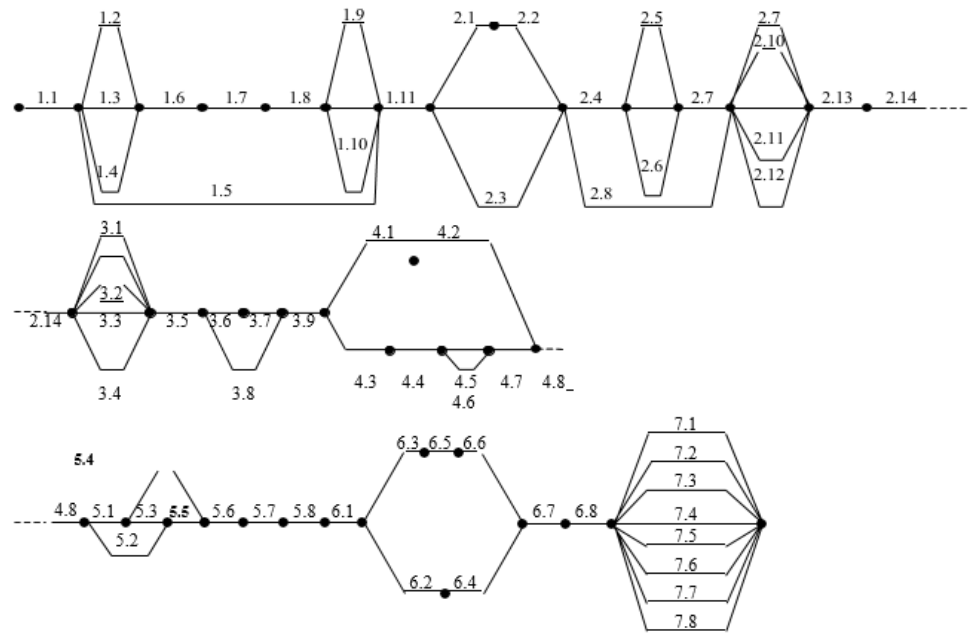


Рис. 1.4. Сітьовий графік проектування СППР

#### ППР-адаптована методологія розроблення життєвого циклу системи

Детальна схема проектування СППР на основі СППР-адаптованої методології *розроблення життєвого циклу системи (System Development Life Cycle — SDLC)* об'єднує сім стадій, які, у свою чергу, поділяються на окремі послідовно або паралельно виконувані роботи: 1) вивчення опису системи; 2) попереднє проектування; 3) детальне проектування; 4) розроблення програм і задач для користувачів; 5) тестування; 6) перетворення даних і впровадження системи; 7) експлуатація і супроводження системи. На рис. 8.4 зображено послідовність виконання окремих робіт кожної стадії. Зауважимо, що кожна стадія розроблення СППР закінчується підготовкою письмового звіту. Опишемо ці роботи.

**1.0. Вивчення опису системи:** 1.1. Формулювання задачі та визначення обсягу досліджень; 1.2. Збір даних про існуючі методи розв'язання задачі і процедури; 1.3. Аналіз існуючих методів і процедур; 1.4. Розроблення цілей системи і критеріїв оцінювання її характеристик; 1.5. Визначення ресурсів, обмежень, передумов і питань, які потребують розв'язання; 1.6. Специфікація виходів, входів та функцій системи; 1.7. Визначення вимог до можливостей системи і до потенційних підходів щодо її використання; 1.8. Оцінювання і вибір системного підходу; 1.9. Визначення реалізації, вимог до перетворення і можливих змін системи; 1.10. Підготовка зведеного плану і аналіз витрат/вигод пропонованої

системи; 1.11. Складання звіту про вивчення опису системи.

**2.0. Попереднє проектування:** 2.1. Специфікація вимог до розширення системи; 2.2. Визначення навколишнього середовища системи; 2.3. Описання підсистем; 2.4. Розроблення вимог до підсистем введення, виведення та інтерфейсу; 2.5. Побудова блок-схем системи і підсистем; 2.6. Розроблення опису процесів; 2.7. Формування вимог до захисту системи; 2.8. Ідентифікація проблемних галузей інженерної психології; 2.9. Проектування логічної структури бази даних і визначення методів доступу до неї; 2.10. Формування вимог до комунікації даних; 2.11. Специфікація апаратної конфігурації; 2.12. Специфікація програмного забезпечення системи; 2.13. Підготовка плану розроблення і реалізації; 2.14. Складання звіту про попереднє проектування.

**3.0. Детальне проектування:** 3.1. Розроблення ергономічних процедур; 3.2. Проектування ручних форм і інтерфейсів введення/виведення; 3.3. Проектування фізичної бази даних; 3.4. Розроблення характеристик захисту підсистем; 3.5. Визначення програм для підсистем; 3.6. Розроблення блок-схем і таблиць;

3.6. Формування переліку утиліт і загальних підпрограм;

3.7. Розроблення плану тестування підсистем; 3.9. Складання звіту про детальне проектування.

**4.0. Розроблення програм і задач користувачів:** 4.1. Синтез описів для підсистем персоналу; 4.2. Розроблення вимог до персоналу і до середовища; 4.3. Розроблення детальних блок-схем програм; 4.4. Кодування програм; 4.5. Підготовка вихідних програм і компіляція/асемблювання; 4.6. Підготовка даних для налагоджування програм; 4.7. Налагоджування програм; 4.8. Підготовка звіту про програмування і розроблення задач користувача.

**5.0. Тестування:** 5.1. Розроблення докладного плану і процедур тестування; 5.2. Підготовка місця і встановлення апаратних засобів та допоміжного обладнання; 5.3. Визначення середовища, в якому буде проходити випробування системи; 5.4.

Тестування навчальних курсів, допоміжних засобів і ергономічних процедур; 5.5. Побудова тестової бази даних і файлів транзакцій; 5.6. Випробування системи і підсистем; 5.7. Прийнятно-здавальні випробування; 5.8. Підготовка звіту про результати тестування.

**6.0. Перетворення даних і впровадження системи:** 6.1. Складання плану і графіка перетворення даних і впровадження системи; 6.2. Навчання операторського персоналу користуванню новою системою, апаратними і програмними засобами; 6.3. Створення інструкцій для користувачів нової системи;

6.4. Виконання перетворення даних; 6.5. Уточнення і переробка інструкції для нової системи; 6.6. Розподіл і навчання персоналу користувачів нової системи; 6.7. Навчання обслуговуючого персоналу за програмним і апаратними засобами та за новою системою; 6.8. Передача системи та документування процесу перетворення даних і її впровадження.

**7.0. Експлуатація і супроводження системи:** 7.1. Розроблення й контроль найважливіших індикаторів (параметрів); 7.2. Складання графіка обслуговування системи; 7.3. Складання графіка роботи комп'ютера; 7.4. Запобігання відмов у функціонуванні та відновлення його в процесі виконання; 7.5. Перевірка засобів аварійного контролю і планів захисту; 7.6. Оброблення пропозицій щодо змін і підготовка документації про зміни; 7.7. Проведення додаткового навчання; 7.8. Перевірка стану системи і складання річних планів експлуатації та обслуговування.

### ***Використання СППР-генераторів для створення специфічних СППР***

Як уже зазначалося, з метою прискорення розроблення специфічних систем підтримки прийняття рішень проєктувальники використовують комерційно доступні найновіші засоби і технології. Ці інструментальні засоби і технології об'єднуються загальним поняттям «генератори СППР» або «СППР-генератори». Раніше була описана сутність СППР-генераторів і наведені деякі відповідні програмні продукти. Питання полягає в тому, у який спосіб можна оцінити наявні додатки з метою створення прикладної СППР, якими можливостями СППР-генератори мають бути забезпечені з погляду їх відповідності потребам користувачів. Найґрунтовніші рекомендації щодо цього наводить Vicki Sauter у навчальному посібнику «Decision Support Systems: An Applied Managerial Approach» 1997 року (С. 293—303). До речі, достатньо змістовна інформація та джерела з проєктування СППР розміщені на Web-сторінці цього автора — <http://www.-umsl.edu/~sauter/DSS/design.html>.

Звичайно, найкращим варіантом оцінювання СППР-генератора перед його купівлею чи орендою є перевірка його можливостей щодо реалізації вимог до прикладних СППР і потреб творців рішень. Ці вимоги мають бути заявлені перед купівлею чи орендою. Вони повинні стосуватися основних компонентів СППР (керування даними, керування моделями і аналізом, користувацького інтерфейсу) та деяких відповідних умов.

*Вимоги до даних і керування ними,  
що обговорюються за вибору генератора СППР*

Виходячи із загальної перспективи, необхідно відповісти на запитання: генератор буде сприяти спрощенню чи заважати доступу і обробленню необхідних даних. Наприклад, у табл. 8.1. наведені деякі властивості, які стосуються бази даних і СКБД у СППР. На жаль, не завжди легко можна визначити, які саме дані будуть використовуватися або як буде розширюватися попит на них, коли застосовуватиметься СППР. Тому проектувальникам необхідно виявити перспективні бачення ОПР, аналізуючи, чи генератор є адекватним, гнучким і придатним для використання і чи забезпечує він достатній захист, ураховуючи функції прикладної СППР.

**Таблиця 1.1**

*ВИМОГИ ДО ДАНИХ І КЕРУВАННЯНИМИ,  
ЩО ОБГОВОРЮЮТЬСЯ У РАЗІ ВИБОРУ ГЕНЕРАТОР АСППР*

| Вимоги                       | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Адекватність</b>          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Забезпечує загальне зображення даних користувача</li><li>- Добрі зв'язки з системою керування корпоративної бази даних</li><li>- Підтримує створення сховищ даних</li></ul>                                                                                             |
| <b>Гнучкість</b>             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Пропонує утворення «персональної» бази даних</li><li>- Підтримує широкий діапазон форматів бази даних (текст, графіку, звук, відео тощо)</li><li>- Полегшує можливість незапланованих запитів</li><li>- Надає гнучкі засоби перегляду загальнодоступних даних</li></ul> |
| <b>Простота використання</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Легкі пропозиції у виборі даних</li><li>- Має словник бази даних</li><li>- Можливість маніпуляції даними</li><li>- Можливість працювати з неінтегрованими даними</li></ul>                                                                                              |
| <b>Захист</b>                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Забезпечує можливостями захисту даних</li><li>- Пропонує багаторівневий захист</li><li>- Наявні засоби керування одночасним доступом інших користувачів</li><li>- Створює контрольні журнали</li></ul>                                                                  |

Зокрема, проектувальникам потрібно визначити, чи: узгоджений стосовно забезпечення даними; має добрий інтерфейс з інструментальними засобами керування корпоративними даними; уможливорює створення сховища даних. Інакше кажучи, адекватність генератора відбиває те, чи буде він надійним і чи спрощений доступ користувача до необхідних даних.

Генератор також має бути гнучким стосовно використання даних, щоб відповідати різним потребам ОПР, наприклад, щодо створення і використання персональних баз даних виключно творцями рішень. Так само ОПР мусять мати певний інструментальний засіб, який досліджував би загальнодоступні бази даних та використовував би повний ряд розробок щодо запитів, які використовуються в корпоративних базах даних. Крім того, генератор має забезпечувати використання різних форматів, оскільки ОПР можуть бути потрібні графічні, звукові й відео зображення, і навіть доступ до файлів віртуальної реальності.

Простота використання стосується здатності системи задовольняти потреби ОПР у вибиранні даних і підтримці рішень. З одного боку, питання щодо легкості використання СППР визначається розмірами бази даних та результатних таблиць або кількістю запитів, що можуть бути створені одночасно. Оскільки розмір і ціна часто надзвичайно тісно пов'язані, тому потрібно бути достатньо впевненим у покупці, щоб вона відповідала передбачуваним потребам. З другого боку, питання щодо простоти використання може зумовлюватися здатністю ОПР знаходити необхідні змінні й примушувати систему сприймати їх.

Врешті, будь-якій компанії потрібно мати захист специфічних даних. Користувачі сподіваються, що СППР полегшить проблеми

розміщення інформації і звітів. Разом із цією легкістю, однак, виникає вимога, щоб генератор СППР унеможлилював користування інформацією тим, хто не працює на корпорацію. Є також очевидним, що існують дуже важливі або конфіденційні дані, доступ до яких за певних умов можуть мати лише окремі службовці. Тому генератор має забезпечувати багаторівневий захист та постійний контроль для визначення того, хто намагався отримати доступ до захищених даних і саме до яких.

### *Розгляд моделей і керування ними за вибору генератора СППР*

Так само проектувальникам потрібно оцінити ключові питання стосовно моделей і системи керування ними, що асоціюються з генератором СППР. Генератору потрібно задовольняти як можливості моделювання, так і аналізу ОПР. У даному разі здійснення моделювання генератором має відбуватися з тими видами



і розмірами моделей, якими зацікавлені ОНР. Зокрема, цестосується моделей, які доступні й легко використовуються, гнучкі (особливо щодо розміру) та мають функціональні можливості, які можна реалізувати у створюваній системі.

Можливості аналізу, з другого боку, стосуються спроможності генератора забезпечити ОНР багатим середовищем з моделювання. Особливість СППР, що відрізняє її від простого пакета моделювання, якраз і полягає в здатності спростити як використання, так і інтерпретацію моделей. Наприклад, компонента керування моделями має бути спроможною за необхідності використовувати виведення даних одного аналізу як введення до іншого. Крім того, генератор СППР повинен уможливлувати проведення і спрощення аналізу чутливості, що відповідає визначеному ряду моделей.

Система має не тільки уможливлувати перегляд припущень і повторне застосування моделей за наявності змін у припущеннях,

але також заохочувати користувачів до цього за допомогою забезпечення легкого маршруту до таких аналізів і дружньої інтерпретації виведення даних. Урешті, генератор має надавати контекстно-залежну допомогу користувачеві за моделювання. Цене є повторенням онлайнової версії інструкцій для користувачів, які нині є в багатьох ПК-базованих додатках, скоріше це рівень допомоги в тому, як застосувати модель, включаючи обґрунтування допущень і обмежень моделі, і навіть інтелектуальне втручання, коли за моделювання припущення були порушені.

### *Розгляди інтерфейсу користувача за вибору СППР-генератора*

Важливим також є розгляд можливостей генератора СППР щодо інтерфейсу користувача. Зокрема, для того, щоб система була корисною для користувача, вона має бути зручною в користуванні (для будь якого рівня кваліфікації користувача і його досвіду); підтримувати широкий діапазон засобів введення та виведення даних; забезпечувати графічну, відео і звукову інтерпретацію результатів; забезпечувати різні формати повідомлень, які можна було б ретельно налаштувати для конкретного додатка і/або користувача.

### *Інші вимоги щодо вибору СППР-генератора*

Як із будь-яким прийнятним програмним забезпеченням, потрібно турбуватися, щоб система могла функціонувати в середовищі користувача, щоб

можна було придбати це програмне забезпечення і з часом модернізувати його. Питання сумісності, передусім, стосуються: сумісності з доступною системою електронної пошти (спільне використання документа, розподіл даних; комунікації; оброблення пошти і встановлення коду пріоритетності); доступу до ресурсів Інтернету, включаючи послуги щодо новин, пошуку і Web- сторінок; електронні пошукові пристрої для Інтернет-ресурсів; готовність вогнезахисту. Важливо гарантувати, щоб вибраний генератор СППР відповідав доступному устаткуванню, операційним системам і мережевим опціям. Крім цього, він має функціонувати з будь-якими додатково придбаними ресурсами, включаючи засоби введення і виведення даних, пристрої пам'яті тощо.

## **Макетування СППР**

### ***Суть і стратегія макетування***

#### **Що таке макетування?**

Виникнення нових технічних і програмних засобів, які дають змогу «індустріалізувати» технологію побудови нових систем, зумовило появу нової концепції проектування СППР — *адаптивного проектування*, згідно з якою створення кінцевого продукту відбувається за рахунок інтерактивного процесу, в якому користувач, розробник і система багатократно взаємодіють один з одним.

З погляду адаптивного проектування СППР основні проблеми можна сформулювати так: розуміння динаміки зв'язків між користувачем, проектувальником і системою; аналіз зв'язків між проблемами, завданнями, поведінкою користувача, а також проектуванням системи; інтеграція організаційних, психологічних та інструментальних аспектів у процесі проектування СППР.

Основним методом побудови СППР у рамках адаптивного проектування є *макетування або прототипування* (від англ. prototyping), тобто розробник спочатку створює *макет* або *прототип (Prototype)*, який має основні риси бажаної системи, а потім у результаті спільної праці розроблювача і користувача цей зразок доводиться до кінцевої стадії. Прототип забезпечує розробників і потенційних користувачів ідеєю стосовно того, як система функціонуватиме в досконалому вигляді.

Необхідність макетування як процесу створення спрощеної версії

(попереднього варіанта) системи обґрунтовується тим, що інтерактивні системи типу СППР неможливо розробити легко, швидко і без введення інформації протягом усього життєвого циклу майбутніми кінцевими користувачами; такі системи потребують участі користувачів для отримання необхідної інформації якомога швидше і з мінімальними витратами.

Можливими цілями макетування СППР є:

отримання інформації про роботу системи від користувачів, для яких призначена СППР. На основі цієї інформації можуть бути змінені конкретні вимоги до системи, що буде сприяти збільшенню гарантій правильності функціонування кінцевої версії системи;

дослідження проблемних завдань або деяких наслідків, альтернативних рішень, прийнятих під час проектування чи реалізації СППР. При цьому можна абсолютно не звертати увагу на ефективність або робочі характеристики системи і повністю ігнорувати деякі функції системи в кінцевому її варіанті. Звичайно, у разі дослідження за допомогою макетування аспектів поведінки системи створений прототип СППР має бути цілком реальним.

Для систем малого масштабу макетування може замінити метод розроблення життєвого циклу системи. Однак для великих систем або тих, що впливають на великі організаційні структури, макетування об'єднується з розробленням життєвого циклу системи (SDLC). Наприклад, макетування у фазі аналізу може допомогти користувачам визначити їхні інформаційні потреби. У фазі проектування воно може допомогти оцінити альтернативні конфігурації системи. Усе це відображено в дев'ятиетапній моделі макетування (рис. 1.6).

### *Види прототипів*

Є два види прототипів. Вид I зрештою стає діючою системою. Вид II прототипу є тимчасовим (що з часом відкидається) зразком системи, який служить ескізом діючої системи.

### *Привабливість і потенційні недоліки (пастки) макетування*

Як користувачі, так і інформаційні фахівці зацікавлені в макетуванні з таких причин:

- удосконалюються зв'язки між аналітиками систем і майбутніми користувачами;

- аналітик може краще визначити потреби користувачів;
- користувачі беруть активнішу участь у процесі розроблення системи;
- інформаційні фахівці і користувачі витрачають менше часу та зусиль на створення системи;
- реалізація СППР буде набагато легшою, тому що користувачі знають, що можна очікувати від неї.

Ці переваги дають можливість зменшувати витрати на розроблення СППР і збільшувати задоволення користувачів від її функціонування.

Макетування не позбавлене потенційних недоліків (пасток).

До них належать:

- квапливість: прототип може призвести до скорочень у формулюванні задач, оцінюванні альтернатив і оформленні документації;
- користувач, можливо, буде дезорієнтований властивостями прототипу, що може призвести до нереального очікування відносно робочої системи, тобто користувач може ототожнювати прототип з діючою системою в цілому;
- прототипи виду I можуть бути не такими ефективними, як системи, які розробляються в мовах програмування;
- людино-комп'ютерний інтерфейс, який забезпечується конкретними інструментальними засобами макетування, не завжди містить добрі методики проектування.

Як користувачі, так і інформаційні фахівці мають бути обізнаними з цими потенційними недоліками, коли вони обирають підхід макетування для створення СППР.

### *Стратегія макетування*

На рис. 1.5 зображено схему найпопулярнішої стратегії макетування. Згідно з цією стратегією створення ескізного проекту СППР може бути виконане або на основі застосування жорстких специфікацій (фіксованих технічних умов і вимог), або на засадах макетування, яке дає змогу швидко задовольнити початкову низку потреб з метою дальшого розширення функціональних можливостей майбутньої системи і доведення шляхом ітераційного процесу вибраного прототипу до потрібного вигляду.

Початковим етапом процесу інженерного макетування СППР є ідентифікація головних потреб. На основі вибраного прототипу і потреб

користувачів розроблювач зосереджує увагу на швидкій побудові діючої моделі СППР, з тим щоб викликати й підтримувати активну зацікавленість і участь користувачів. Далі йде етап демонстрування за запитом удосконалень і розширень, коли користувач отримує можливість здійснити попередню «прогулянку» по системі, що проектується. На заключній фазі макетування необхідно здійснити цілу низку операцій і перероблень з тим, щоб цільова придатність та інші зовнішні характеристики СППР були схвалені колективами розроблювачів і користувачів.

Слід зазначити, що на пізній стадії макетування розробники системи з боку користувачів і проєктантів працюють спільно. Але в такому разі може виникнути ситуація, коли беззаперечне виконання вимог і задоволення бажань майбутніх користувачів системи може призвести до створення субоптимального (далекого від бажаного) проєкту СППР. Тому такі ситуації потребують чіткої взаємодії проєктантів і користувачів, а стратегія реалізації вимог до майбутньої системи має бути добре продуманою і впроваджуватися обережно та поступово.

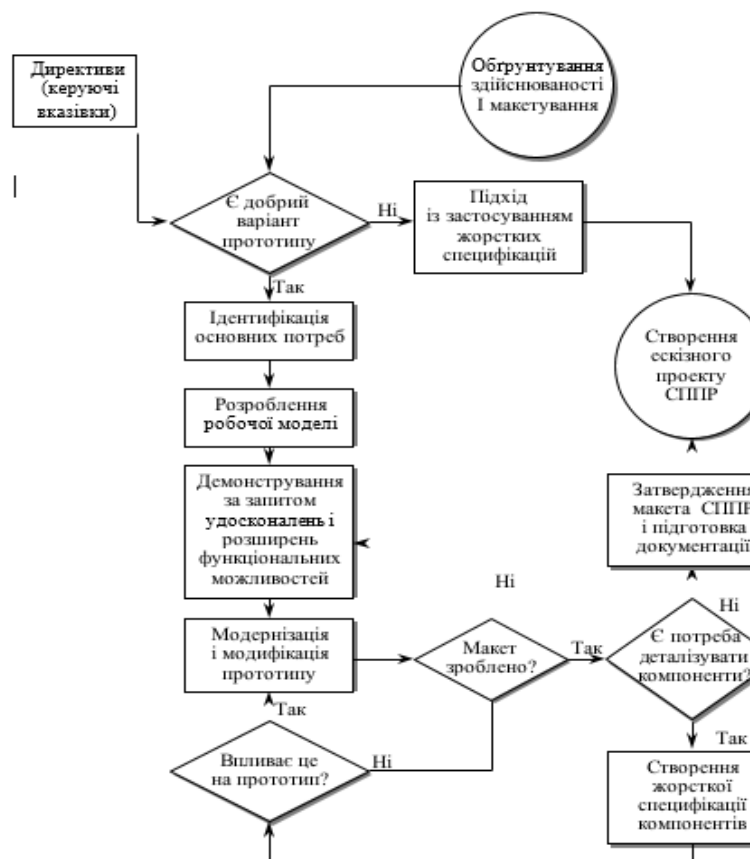


Рис. 1.5. Стратегія макетування СППР

## Дев'ятиетапна модель макетування

### Загальна схема

Макетування СППР часто викликає асоціацію з хаотичним процесом. Однак правильний підхід до макетування повністю сумісний із процесом створення структурованої проектної документації СППР. Зображена на рис. 1.6 дев'ятиетапна модель макетування являє собою комбінацію, в якій поєднані принципи швидкого прикладного макетування з деякими більш традиційними методами і вимогами, які прийняті в галузі проектування систем (наприклад, з підходом на основі життєвого циклу системи).



Рис. 1.6. Дев'ятиетапна модель макетування СППР

Модель макетування містить дев'ять етапів:

1. Аналіз вимог. 2. Моделювання. 3. Вибір методів. 4. Вибір і проектування програмного забезпечення. 5. Вибір і компоновання апаратних засобів. 6. Складання системи. 7. Передавання системи. 8. Оцінювання системи. 9. Зворотний зв'язок. Розглянемо детально перелічені етапи макетування СППР.

## **Підходи до аналізу вимог**

Увесь життєвий цикл СППР міцно пов'язаний з якістю і широтою аналізу вимог до майбутньої системи. Ця обставина зумовлена двома основними причинами: на початку важко передбачити, який кінцевий вигляд повинна мати система; важко також сказати, чи досягла конкретна СППР кінцевого вигляду, тому що у зв'язку із змінами у середовищі системи, завдань користувача або самого користувача вона може бути піддана дальшим змінам. Аналіз вимог користувачів, які, головню, зумовлені їхніми потребами, має бути структурованим, кількісним і можливим для перевірки процесом з тим, щоб одержати робочий проект адаптивної системи, яка задовольняє вимоги користувачів. Звичайно, слід зазначити, що добре проведений аналіз вимог лише сприяє, але аж ніяк не гарантує успіху всієї справи.

Центральним аспектом етапу аналізу вимог є виявлення мети і здійснюваності проекту, концентрація уваги, передусім, на тому, для чого призначена СППР. Для цього проектувальники хотіли б мати чіткі критерії оцінювання системи. Не досить лише визначити систему у вигляді входів і виходів, даних і звітів. Потрібні точні знання багатопланового контексту проблеми.

Під час аналізу цільової орієнтації системи, передусім, необхідно звернути увагу на два ключові елементи СППР — *користувачів і задачі*. Побудова профілю користувача СППР пов'язана з вивченням його характеристик, які стосуються поєднання: ОПР—комп'ютерна система. Існують кілька таксономій (класифікацій) характеристик користувачів, що ґрунтуються на обмеженому ряді критеріїв. Наприклад, користувачів можна поділити на ряді категорії: за принципом їхнього досвіду роботи з інтерактивними комп'ютерними системами; відповідно до їхніх описів своєї роботи; за очікуваною частотою використання СППР.

Вивчення процесу прийняття рішень у ряді предметних галузей, де використовуються СППР, зумовило необхідність ввести поняття «задача», як чітко окреслене коло операцій з прийняття рішень (яке охоплює широкий діапазон операцій від збору інформації до вибору варіантів, реалізації і зворотного зв'язку). У процесі аналізу задач, включених до СППР, здійснюють їх *ідентифікацію й оцінювання*.

Існує кілька методів ідентифікації задач. До класичних методів належать *інтерв'ювання, запитальники і спостереження спеціалізованими робочими групами*, оскільки за традицією прийнято вважати, що кращим (якщо не єдиним)

методом для складання списку функцій (задач) групи користувачів є їх опитування або стеження за ними у той чи інший спосіб (аналогічно здійснюється збір знань за створення експертних систем). Поширеним методом визначення вимог є *симуляція* (для широких і складних предметних галузей), а також *метод критичного випадку*. Але жодний із методів не є незаперечним, що потребує застосування одночасно двох або більше методів у їх взаємозв'язку.

Особлива сутність СППР вимагає створення спеціального інструментарію — сукупності унікальних моделей і методів, призначених для ідентифікації, відтворення та виведення інформації і дій з прийняття рішень, які характерні для задач, що підлягають включенню в СППР. Інструментарій для аналізу вимог до СППР у загальному випадку складається з трьох базових емпіричних дослідних стратегій:

- вивчення в середовищі натуральної поведінки;
- аналіз прийняття рішень в експериментальних (або квазі-експериментальних) ситуаціях;
- дослідження, незалежні від середовища, з запитальниками.

Перша стратегія поєднує широкий діапазон способів, починаючи від простого аналізу прикладів для обмежених контекстів до керованих експериментальних досліджень (де вводяться експериментальні змінні, але немає засобів керування) і реальних експериментів (коли є засоби керування, але експеримент проводиться в реальному середовищі). Аналіз вимог, проведений в натуральному середовищі, має велику цінність, тому що в такому разі можна успішно робити узагальнення від близького до широкого середовища задачі, що потребує прийняття рішень. У такому разі має місце дилема: зовнішня вірогідність (тобто здатність до узагальнення) висока і в той же час внутрішня вірогідність (що означає межі застосування науково обґрунтованих засобів керування) низька. Але в усякому разі стратегія реального середовища найдоречніша.

Існує кілька моделей і методів для реальних досліджень і аналізу прикладів. До найпоширеніших належать:

модель «переконання або напрям думок», що відтворює бажання чи сподівання особи, яка приймає рішення, на основі допущення, що думки і сприйняття індивідуума є ключовими детермінантами входів для моделі процесу прийняття рішень, підтримуваних СППР;

модель «взаємодія», де розглядаються основи взаємодії керівника і середовища для того, щоб визначити сутність джерел інформації;

«комунікаційна» модель, концепція якої передбачає визначення



інформаційних потоків у самій організації.

Слід зазначити, що ці три моделі дуже важливі для аналізу вимог до СППР, оскільки комп'ютерна система, яка ігнорує або пробує довільно змінювати протікання фактичного процесу, наперед приречена на невдачу.

Для проведення аналізу в експериментальних (чи квазі-експериментальних) ситуаціях, де вивчення проводиться в штучному лабораторному середовищі, також розроблено ряд моделей і методів, зокрема, «регресійну модель» і метод «аналізу протоколів».

«Регресійна модель», яка найпридатніша для структурованих задач СППР, спочатку потребує регресійного моделювання міркувань, висновків і варіантів вибору ОПР. Індивідууми здійснюють оцінювання (наприклад, керівники банку, куди звертаються особи за кредитом, можуть прогнозувати успіх або невдачу), використовуючи «навідні» вказівки-чинники, які пояснюють очікуваний результат. Потім будується регресійна модель (для пояснення міркувань), в якій передбачення є ендегенними величинами, а «навідні» чинники використовуються як незалежні змінні. Причому вплив різних факторів можна регулювати (або цілком ігнорувати) за рахунок введення в модель коефіцієнтів їх важливості.

Отже, регресійна модель пов'язує входи і виходи системи, але повністю ігнорує процес, який проходить усередині системи. Цей проміжний процес можна прослідкувати за допомогою методу

«аналізу протоколу». Для цього аналітик записує на магнітну стрічку розмову ОПР, що відтворює її «думки вголос» протягом сеансу прийняття рішень, а потім пробує ідентифікувати і відтворити процес, який покладений в основу сеансу. Протоколи

«думок уголос» майже незамінні в багатьох випадках застосування засобів підтримки прийняття рішень. Метод аналізу протоколу краще пристосований для слабоструктурованих контекстів, але є трудомісткішим тривалішим.

Важливість структурованого аналізу вимог неможливо переоцінити. Колективи розробників не залишають цю першу проблему, поки не буде закінчена попередня специфікація системи в задачно-аналітичному розрізі, наприклад, на основі зіставлення сукупності користувачів, задач, організаційних доктрин і процедур для СППР.

### **Методи опитування та інші методи аналізу вимог (потреб)**

Дуже часто проектувальники вивчають потреби ОПР за допомогою опитування (інтерв'ювання). Наприклад, типовий список запитань, що

використовується під час інтерв'ю з топ-менеджерами (виконавцями) чи в процесі обстеження їх роботи, може містити такі запитання:

- Які ваші цілі і як вони стосуються ваших інформаційних потреб?
- Чи дійсно є типи інформації, якою менеджери обмінюються тільки усно (вербально), проте вона має бути включена до організаційних рішень та інформаційних ресурсів?
- Чи необхідно цю інформацію включати до формального звіту або схеми?
- Які типи завдань щодо збирання інформації зобов'язані підтримувати супроводжуючі штатні працівники?
- Чи має місце збіг термінів у різних частинах організації стосовно інформаційних ресурсів та потреб?
- Як має бути інтегрована інформація від різноманітних джерел та департаментів?
- Чи можна деякі задачі централізувати та обробляти автоматично?
- Яку інформацію ви бажали б мати, проте зараз вам її бракує?
- Які ваші майбутні інформаційні потреби?

Відповіді на ці запитання сприяють діалогу між користувачами та групою розробників СППР, зокрема, розробників виконавчих інформаційних систем.

Є багато способів проведення опитувань і кожен із них забезпечує різні види інформації щодо визначення концепцій, проблем, рішень, етапів розв'язання проблем. Опитування може бути структурованим, неструктурованим та фокусованим (цілеспрямованим). Інтерв'ю може здійснюватися шляхом вивчення прикладів (case studies) або аналізу протоколів. І нарешті, можна використовувати деякі інструментальні засоби, як наприклад, упорядкування карток.

*Структуроване опитування* — це опитування, за якого всі запитання розміщені у визначеному порядку. Той, кого опитують, надає лаконічні відповіді на поставлені для отримання специфічної інформації запитання.

*Фокусоване опитування*, з іншого боку, є відносно неструктурованим. У такому разі інтерв'юер також має низку запитань, що розміщені у визначеному порядку, але вони загальніші і дають змогу відповідачеві вести обговорення у відповідному напрямі.

*Протокольний аналіз* є іншим видом інтерв'ю, тому що інтерв'юер навіть не встановлює чіткого базису для обговорення. Замість того, відповідачі виконують

свої типові процеси стосовно прийняття рішень (включаючи пошук інформації, генерування альтернатив, моделювання, аналіз чутливості та інші операції, які належать до цього процесу). Для того, щоб повідомити про те, що трапилось і чому саме так трапилось, ОПР формулює словами кожне завдання й субзавдання, і як дане рішення примушує приступати до розв'язання іншої задачі. Звичайно, інтерв'юер не втручається в цей процес, а тільки забезпечує його описання. Протокольний аналіз є цінним інструментальним засобом, тому що він допомагає розробникам зрозуміти те, що детально роблять ОПР у процесі прийняття рішень.

*Упорядкування (сортування) карток* можна застосовувати до будь-якого завдання (від використання однорідних карток до комп'ютерної імітації), в якому творець рішень в інтерактивному режимі сортує інформацію і комбінує тренди чи концепції, щоб визначити тенденцію розвитку подій. Наприклад, якщо ситуація вибору стосується заяв на позику, ОПР має сортувати певнускупність заяв на позику на окремі купки (наприклад, «прийнятні», «граничні», «неприйнятні»). Після того, як ОПР задоволена подібністю кредитних документів у кожній пачці, проектувальник аналізує документи за допомогою творця рішення для того, щоб визначити критерії сортування. Інакше кажучи, знайшовши подібності й відмінності між документами в одній пачці та документами в різних пачках, проектувальник може визначити критерії та їх стандартні величини, що застосовуються для сортування. Це допомагає проектувальнику зрозуміти, як він має забезпечити інформацією та які моделі розробити для ОПР.

Для того, щоб ідентифікувати більше інформаційних потреб, проектувальники уважно досліджують специфічні види рішень шляхом *вивчення прикладів (case studies)*. Зокрема, вони можуть виявити деякі інформаційні потреби, вивчаючи концептуальні й теоретичні засади прийняття рішень, наприклад, у *бізнес-класах*.

### *Моделювання*

Структурування задач для проектування й розроблення інтерактивних систем не буде повним і закінченим, поки процес узгодження й зіставлення не буде функціонально змодельований. Але після завершення моделювання системи її розробниками слід повертатися назад до моделей, задач, користувачів, організаційної доктрини, оскільки проектування та розроблення — це ітераційний процес, що потребує повторного моделювання. Можна виділити чотири форми подання моделей системи: описові (вербальні) моделі; моделі у вигляді блок-схем;

математичні (кількісні) моделі; оболонки (альбоми, набори) сюжетів. Розглянемо ці форми моделей детальніше.

*Описові (вербальні) моделі* мають містити відомості про задачі, які буде виконувати система, подавати перелік вимог до вхідної інформації, описувати та ілюструвати вихід СППР і пропонувати програмну й апаратну конфігурацію. Описове подання має бути точним і лаконічним, за можливості ілюструватися симульованими екранними зображеннями. Слід зазначити, що описовий підхід прийнятний для нескладних застосувань СППР і непізнавальних системних задач.

Є кілька різних видів *блок-схем*, які можна досить продуктивно використати для розроблення моделей прототипів СППР. Сюди відносяться:

- концептуальні блок-схеми, в яких графічно зображені потоки інформації;
- функціональні блок-схеми, де візуально зображена картина функціонування системи;
- логічні блок-схеми, які використовуються для ілюстрації проходження даних через систему (програму) і місцезнаходження процесів прийняття рішень і керуючої логіки;
- узагальнені блок-схеми, що являють собою подання вищого рівня, призначені для використання керівництвом.

Для подання прототипів СППР можна використати готові методи математичного моделювання, зокрема, сітьові моделі, моделі на засадах теорії управління, моделі на засадах теорії рішень, моделі оброблення інформації людиною, моделі комп'ютерних систем.

*Оболонки (альбоми) сюжетів.* Моделі екранних зображень і оболонки сюжетів (низки копій екранних зображень) являють собою найкорисніші моделі, як такі, що дають можливість продемонструвати кінцевому користувачу, якими будуть остаточні можливості системи і як вони будуть реалізовані. Такі оболонки сюжетів симулюють людино-машинну взаємодію в міру розгортання їх за проектування СППР. Сучасні пакети мультиплікаціонування дають змогу «оживляти» всі низки сюжетів, імітуючи складні інтерактивні графічні засоби. Розробники СППР усе частіше поєднують оболонки сюжетів із швидким макетуванням застосувань.

### *Вибір методів*

Оцінювання і вибір аналітичних методів для створення методологічної бази

підсистеми СППР є змістом третього етапу макетування. Відправною точкою для розробників цього етапу служать досить грубі й абстрактні результати зіставлення задач і методів, одержані за аналізу вимог. Добре ідентифіковані характеристики задачі СППР на першому етапі дають можливість легко і виразно вивчати розумні пропозиції відносно застосованих методів. Наприклад, якою є галузь СППР за своєю суттю: індуктивною чи дедуктивною (чи деякою комбінацією цих концепцій)? Відповіді на ці запитання стануть орієнтирами для вибору потрібного типу методів.

Перед тим, як вибрати для СППР метод (або комбінацію методів), необхідно оцінити пов'язаний з ним епістемологічний (пізнавальний) і аналітичний супровід та переконатися в сумісності методів, задач, користувачів і організацій відповідними доктринами.

### *Вибір і (або) проектування програмного забезпечення*

Програмне забезпечення (ПЗ) реальної СППР можна отримати двома шляхами: купити готове чи замовити його розроблення. Готові або комерційні програми для системи підтримки прийняття рішень можуть бути цілком прийнятними. Готове ПЗ завжди дешевше ніж замовлене, але менш пристосоване до конкретних потреб користувачів. Замовлене ПЗ має розроблятися за висхідним принципом, починаючи від урахування вимог користувачів. Є і проміжний варіант, коли куплене готове програмне забезпечення пристосовується до потреб користувачів за рахунок його дальшого модифікування і вдосконалення. Вибір для цього питання правильного рішення вимагає застосування структурованого підходу, зокрема, за допомогою методів аналізу рішень або аналізу затрат і вигід.

Є кілька важливих показників ефективного інтерактивного ПЗ, головними з яких є:

- 1) ефективний інтерактивний діалог;
- 2) раціональна (дружня, ергономічно продумана) структура введення інформації;
- 3) високоякісна система відображення;
- 4) реалістичний і практичний аналіз та вибір мовних програмних засобів;
- 5) використання загальноприйнятих стандартів програмування в інженерії систем.

Структура інтерактивного діалогу має враховувати ініціацію, гнучкість,

складність, потужність та інформаційне навантаження під час проектування і розроблення високоякісного, орієнтованого на користувача ПЗ для СППР. Найважливіші типи інтерактивного діалогу були розглянуті раніше.

Розроблення програмного забезпечення СППР має проводитись у відповідності із загальноприйнятими стандартами програмування. Добре програмне забезпечення створюється в результаті процесу інженерії зусиллями систематично працюючих програмістів під керівництвом обережних аналітиків. Структуровані методи програмування, правильне використання міток і ретельне документування— це лише деякі із характерних ознак якісних програм СППР.

За умови вибору шляху вдосконалення замовленого ПЗ проектування і розроблення його мають здійснюватися на базі перегляду альбому сюжетів і реалізації всіх доцільних модифікацій навіть у тому разі, коли в даний момент уже є

«робоча» система для демонстраційних цілей. «Живий» альбом (оболонки) сюжетів належить модифікувати, тому що на цій стадії проектування СППР це забезпечує найкраще подання функцій системи: крім того, оболонка сюжетів буде служити

«контрольним журналом» або пам'яттю для проектувальників системи. Важливим є залучення користувачів в усі аспекти створення ПЗ під час розроблення нових екранних зображень інтерактивних послідовностей. Їм потрібно передавати відповідальність за підтримку «живої» оболонки сюжетів і частину функцій щодо складання початкової версії посібника для користувачів.

### *Вибір і komponування апаратних засобів*

У разі прийняття рішень стосовно вибору апаратної бази СППР часто має місце передчасність розв'язання цього питання: тип ЕОМ, а нерідко і периферійні пристрої, і вся конфігурація загалом вручаються розробнику як визначені і розв'язані питання на самому початку проектування. Тому доводиться підганяти СППР до апаратної бази, хоча ідеальною є протилежна стратегія — вибирати апаратні засоби після встановлення вимог і моделювання системи.

У центрі питання про створення апаратної бази СППР знаходиться вибір міні і мікрокомп'ютерів. Програмне забезпечення для СППР можна придбати для будь-яких типів комп'ютерів. Існують також розроблені СППР для будь-яких апаратних конфігурацій.

Вимоги до системи і програмне забезпечення мають підтримуватися

ввідними пристроями. Є різноманітні альтернативні засоби введення, але не всі вони можуть підходити до конкретних застосувань. Розроблювачі мають також різноманітні альтернативні типи відображень. У більшості застосувань СППР виникає необхідність отримання твердих копій; наявні засоби, як правило, уможлиблюють це та задовольняють вимоги стосовно показника «вартість—ефективність». Важливе значення для успіху системи має загальний людино-машинний інтерфейс. Оптимальне проектування інтерфейсу для СППР потребує участі спеціаліста з інженерної психології.

### *Складання (комплектування) системи*

Усі СППР мають бути добре укомплектованими. Ця необхідність зумовлена вимогою створення якісної документації, яка має включати специфікацію системи, функціональний опис і посібник для користувача. Часто має місце спокуса частково або цілком уникнути цієї трудомісткої і нерідко монотонної роботи зі складання «твердих» копій документів, особливо на заключній стадії розроблення системи і написання програмних (машинних) кодів. Нехтування створенням необхідної документації може мати катастрофічні наслідки, зокрема, на майже обов'язковому етапі налагоджування системи, коли потрібно здійснювати як виправлення, так і супроводження програмного забезпечення.

Частиною комплекту документації системи мають бути засоби підтримки. СППР, яка не має таких засобів, можливо, узагалі не буде використовуватись. Підтримка на місці експлуатації разом із підтримкою на основі документації має стати частиною всього комплексу системи. Підтримка означає також і навчання. Користувачам СППР мають бути надані як вбудовані, доступні в діалоговому чи автономному режимі, так і звичайні засоби навчання. Бажаними є діалогові засоби навчання, за допомогою яких користувачі мають можливість вивчати систему безпосередньо під час її експлуатації.

### *Передавання системи*

Процес передавання СППР розвивається в часі і проходить поступово, а не є одноразовим актом. На нього впливають численні й різноманітні фактори: користувач, його середовище і організаційний контекст, характер задач і рішень тощо. Тому передавання має плануватися і контролюватися ретельно й безперервно.

Перед «випуском» системи для групи користувачів, представники яких обов'язково мають брати деяку участь у процесі розроблення СППР, колектив розроблювачів повинен визначити ситуацію стосовно можливих змін і загальну стратегію керування ними. Зрозуміло, що система, яка не буде успішно передана користувачеві, залишається ефективною тільки на папері.

Є дві концепції вивчення фази передавання за розроблення СППР. Згідно з першою з них визначальними чинниками є виділення факторів, ключових для успіху чи невдачі системи, і оцінювання їх впливу. Такими факторами, наприклад, можуть бути наявність підтримки керівників вищого рівня чи участь користувачів у розробленні СППР. Досліджуючи ці фактори, вчені розглядали такі незалежні змінні, як характеристика ОПР (наприклад, його пізнавальний стиль) і методи генерування (подання) інформації. Залежними змінними (вихідними характеристиками) можуть бути: схвалення пропонованих системою результатів; задоволення від роботи з СППР; якість рішень.

У другій концепції реалізація СППР розглядається як процес організаційних змін, що проводяться в міру розгортання процесу передавання системи. Зокрема, була запропонована модель консультацій для вивчення реалізації як процесу організаційних змін. Модель містить сім чітко виділених стадій. Стадії розвідки, введення і діагностики пов'язані з завданням підготовки системи до змін. Стадії планування і дій спричиняють реальні зміни, пов'язані із застосуванням СППР замість традиційного процесу аналізу і прийняття рішень. Стадії аналізу і завершення належать до введення (інституалізації) змін всередині організації. Передбачається, що успіх реалізації явно пов'язаний із ступенем розв'язання питань, які виникають на різних стадіях фактичного передавання системи; наприклад, на стадії введення питання полягає в тому, щоб переконати потенційних користувачів СППР у необхідності проекту. Процес упровадження СППР буде розглянуто окремо.

### *Оцінювання системи*

Оцінювання системи має проводитися протягом усього часу її інженерії. Колектив розроблювачів постійно оцінює якість і ефективність дотримання вимог, достовірність оболонки сюжетів чи інших моделей системи, якість модулів і підсистем програмного забезпечення, а також ряд інших аспектів процесу проектування СППР і самої системи в міру того, коли вона починає функціонувати як самостійний об'єкт.



Спочатку потрібно визначити цілі процесу оцінювання. Потім необхідно дослідити можливі методи оцінювання; кілька альтернативних методів, які поділяються на суб'єктивні, об'єктивні і комбіновані. Особливо потужними і простими в користуванні засобами оцінювання СППР є розглянуті раніше методи багатоатрибутної корисності. Крім цілей і методів потрібно також визначити критерії.

Є ряд внутрішніх критеріїв, націлених на визначення того, наскільки добре система підтримує ідеальну версію процесу прийняття рішень. За зовнішніми критеріями визначають, наскільки продуктивно СППР допомагає користувачам знаходити «правильні» відповіді. Необхідно також проявляти обережність у разі вибору або розроблення сценарію (або системи сценаріїв), які дають змогу точно й діагностично коректно випробовувати СППР. Аналіз системи на основі вибраних оцінок і критеріїв являє собою складний та інтелектуально-насичений аналітичний процес.

### *Зворотний зв'язок*

Проектування і розроблення інтерактивних систем і особливо інтерактивних систем підтримки прийняття рішень являє собою безперервний ітераційний процес, який фактично ніколи не закінчується. Тому зворотний зв'язок має бути постійним протягом усієї інженерії СППР. Контур процесу проектування має замикатися після кожного етапу або операції. Дані, зібрані в процесі інженерії системи, а також отримана в результаті випробувань і оцінювань системи інформація мають знову повертатися в процес проектування.

Після передавання й заключного оцінювання СППР необхідно підтримувати зворотний зв'язок для аналізу дотримання вимог (і для дальших етапів створення СППР), щоб гарантувати відповідність розроблюваної системи вимогам, визначеним на останньому кроці.

### **Впровадження та оцінювання СППР**

Впровадити СППР означає реалізувати заплановану систему. Реалізація включає трансформацію проекту в коди, але це виходить далеко за межі програмування. Вона також включає створення та початкове завантаження бази даних і бази моделей та керування кінцевим продуктом, яке передбачає інсталяцію (установку), введення в дію, компоновку та реальне випробування. Ще одним

аспектом упровадження СППР є навчання користувачів та забезпечення того, щоб вони сприймали СППР як корисний та надійний інструментальний засіб. І нарешті, оцінювання включає всі ті кроки, які б гарантували, що система здійснює те, що потрібно, і виконує все добре. Змістова інформація та джерела з приводу впровадження та оцінювання СППР розміщені на Web-сторінці — <http://www.umsl.edu/~sauter/DSS/impl.htm>. Стисло розглянемо питання впровадження та оцінювання СППР.

### *Стратегії впровадження*

Успіх будь-якого впровадження суттєво залежить від процесу, прийнятого колективом впроваджувальників. Не існує стандартних кроків, що гарантують успіх впровадження СППР: підхід, що був добре реалізований в одному разі, може не підійти для іншої ситуації. 1988 року Свансон (Swanson) виявив дев'ять ключових факторів успіху або невдачі інформаційних систем, до яких належать і СППР. Вони стосуються оцінювання як самої системи (якості розроблення та рівня виконання), так і процесу розроблення (залучення користувачів, взаємного розуміння та керування проектом), а також організації, де буде використовуватися СППР (як наприклад, управлінських обов'язків, відповідності ресурсів та стабільності ситуації).

### *Досягнення добрих кондицій СППР*

Добрі кондиції СППР — це гарантія того, що система здійснює те, що від неї очікується, добре. Успіх упровадження СППР великою мірою залежить від якості системи, простоти і гнучкості її використання. Зрозуміло, що коли ОПР не усвідомлять, що СППР полегшує прийняття їх рішень, то вони не будуть її використовувати.

Найбільша допомога, яку може забезпечувати система, полягає в організації доступу до інформації, про яку ОПР може не знати, у забезпеченні прикладами, яких ОПР може не мати, та в об'єднанні інформації, що інакше зберігалась би ізольовано, для доцільнішого використання ОПР. Крім того, чим простіший доступ до інформації та моделей, тим краще вони будуть використовуватися ОПР. Ключовими чинниками успішного розв'язання цього кола проблем є використання прототипів та інтерв'ювання користувачів. Ці питання були розглянуті раніше.

## *Додержуватися простого розв'язання*

Важливо, щоб СППР забезпечувала саме ту підтримку, на яку сподіваються користувачі. Це означає, що система має надавати необхідні інструментальні засоби для створення рішень без використання складних технологій, що потребують значних зусиль користувачів на їх опанування. Дуже часто проєктувальники втрачають бачення потреб користувачів і намагаються замість цього забезпечити їх останніми «новими технологіями» або всіма «дзвінками і свистками», пов'язаними з доступною технологією. Або проєктувальники комп'ютеризують частину операцій тільки тому, що це можливо, а не тому, що це полегшує процес створення рішень. Звичайно, за бажання користувачів проєктувальники можуть надати можливість проєкспериментувати з цими технологіями, але така ситуація здається тільки відхиленням, необхідним для отримання «реально зробленої роботи» для ОПР. Тому подібні методи здатні затримувати процес упровадження.

Більшість потреб щодо прийняття рішень не є «простими». В такому разі СППР не може бути спроектована просто. Однак, система з погляду потреб ОПР має бути простою. Взагалі користувачам не потрібно докладно знати про виконання операцій системою. Підхід до розв'язання проблеми і необхідні для цього кроки, що мають здійснювати ОПР, повинні бути інтуїтивними та не заплутаними. Наприклад, користувачам не потрібно бути обізнаними з усіма компонентами системи для визначення повноти специфічної інформації; скоріше, їм потрібно знати, що така операція наявна. Також новим користувачам не потрібно розуміти гнучкість у разі виконання обчислень за всіма можливими моделями системи; скоріше їм потрібно знати, як отримати результат за базовою моделлю. Простота використання буде полегшувати сприйняття ОПР і остаточну інституалізацію системи.

## *Розробляйте достатню основу підтримки*

### *Залучення користувачів*

Більшості людей не подобаються зміни. Стосовно творців рішень ця теза може бути добре обґрунтованою: часто ОПР досягають успіху саме тому, що довго діють у визначений спосіб, зміни здаються їм непродуктивними. Пристосування до нової комп'ютерної системи, особливо, якщо людина почувається не дуже

комфортно з комп'ютерами, може бути складним. Є багато причин для існування таких проблем. Наприклад, ОПР можуть боятися, що вони стануть непотрібними у разі застосування нової технології, що їх відповідальність за завдання зміниться, або що вони не матимуть гарантії стосовно подальшої зайнятості. Інші можуть відчувати конкретне занепокоєння щодо володіння інформацією, яку тільки вони могли заздалегідь отримувати або генерувати. Водночас інші можуть уявляти СППР як вторгнення до їхніх таємниць. Багато менеджерів невпевнені відносно всіх методів створення рішень і тому вважають деякі етапи аналізу (де визначаються інформаційні потреби та потреби у моделюванні) незручними. Нарешті, уявлення про СППР може змінити баланс сил управління організації. Якщо інформація — це влада, то через ефект готовності інформації, що досягається засобами СППР, може виникнути думка про СППР як загрозу силовому впливу певних осіб або відділів.

Не дивлячись на те, що боязнь змін може вплинути на процес упровадження, часто опір виникає і через те, що людина не має контролю над процесом створення СППР, що породжує велику проблему. З цієї причини проектувальникам потрібно залучати користувачів до аналізу та процесу розроблення СППР. Користувачі, які візьмуть у цьому участь, будуть краще розуміти доцільність системи та окремих варіантів проекту, і мотиви того, чому певні опції не сприймаються. Їхнє сподівання буде реалістичнішим, що є вирішальним для ефективного впровадження.

Залучення користувачів також допоможе уточнити СППР та її характеристики. Різні люди розв'язують подібні проблеми неоднаковими методами, включаючи манеру, в якій вони їх звикли розуміти, важливість характеристик і переміщення в системі. Якщо стиль користувача враховується за розроблення системи, то ймовірно, система буде частіше ним використовуватися протягом тривалого часу. Якщо користувачі залучені спочатку, то вони можуть легко впливати на стадії розроблення системи. Цей підхід недорогий і легкий для реалізації. До того ж, інші, що не залучені до процесу розроблення, можуть скоріше погодитися з потребами, сформульованими їх колегами.

Залучення користувачів до аналізу і процесу проектування потребує встановлення рівноваги між впливом проектувальників інформаційних технологій і впливом користувачів та творців рішень. Коли балансу цих впливів немає, то система страждає. Наприклад, якщо вимоги з боку фахівців з інформаційних технологій мають занадто великий вплив на розроблення системи, то СППР може не забезпечувати нові зв'язки з ресурсами, тому що це може потребувати узгодження

з іншими стандартами корпорації.

З іншого боку, якщо ОПР має значний вплив на систему, то проблема стандартизації може бути ліквідована і, отже, багато ресурсів може бути використано на інтеграцію і супровід.

Кожен раз, коли люди стикаються з незнайомими ситуаціями, вони будують гіпотезу щодо того, як у результаті цього зміниться їхнє життя. Подібна обставина призводить до однієї з головних проблем упровадження. Якщо ОПР та користувачі не розуміють, що система буде робити, як вона буде це виконувати або як це буде використовуватися, то вони будуть схильні до створення сценаріїв щодо функціонування системи і її використання, що врешті-решт заважатиме впровадженню СППР.

### **Здійснення змін**

Здійснення змін або сприяння їм також важливе. Воно з'являється вже тоді, як тільки користувачі починають працювати з системою. Якщо вони до цього були залучені до процесу розроблення СППР, то, можливо, вже звикли це робити. Якщо ні, то важко отримати їхнє сприяння змінам без демонстрування явної переваги системи. Організація має бути готовою до змін шляхів, якими люди приймають рішення і якими інформація стає доступною. Спричинення змін має виконуватися протягом усіх фаз створення, інсталяції і використання системи. Крім того, керівництво мусить сприяти значним зусиллям, щоб зробити систему функціонуючою. Здійснення змін починається згори. Менеджери вищого рівня не можуть відноситися негативно чи навіть бути неуважними до проекту СППР, оскільки їх пріоритети задають тон і регламент для організації в цілому. Вони мають турбуватися, щоб було достатньо виконавців для створення ефективної системи.

### *Управління змінами*

Управління змінами важливе для успішного впровадження системи. Воно включає три основні фази: розморожування, просування та повторне заморожування. *Розморожування*, як це впливає із назви, є процесом створення клімату, сприятливого для змін. Воно означає розуміння того, що є потреба у змінах. *Просування* — це процес подання нової системи, а *заморожування* є процесом закріплення змін, що відбулися.

У першій фазі розробники мають працювати з організацією, щоб установити

клімат, який заохочував би відверте обговорення переваг і недоліків діючої системи та давав би змогу проводити

сеанси мозкової атаки для отримання розв'язків проблем і можливостей удосконалення системи. В термінах СППР цей етап ґрунтується на розвитку цілей СППР, щоб вплинути на процес прийняття рішень, а отже, він має починатися раніше, у фазі аналізу проекту. Розробники хочуть оцінити фактори, які сприятимуть або не сприятимуть впровадженню.

Наприклад, організаційний клімат сприяє впровадженню нової системи, якщо користувачі можуть відверто говорити про свої потреби та інтереси через відкриті канали зв'язку завдяки достатньому обсягу знань та досвіду роботи з системою. Однак, навколишнє середовище може знаходитися під впливом інших незалежних факторів. Наприклад, корпорація під час злиття або

фінансових труднощів не може сприяти змінам, незважаючи на різні рівні доведення переваг та доступні комунікації. Зайняті працівники можуть бути так сконцентрованими на збереженні своїх позицій щодо зайнятості, що не зможуть зосередитися, власне, на СППР, як на її конструюванні, так і на реалізації.

Так само роль вищого керівництва в процесі впровадження СППР є важливою. Вище керівництво, яке використовує систему,

забезпечує адекватні ресурси для її використання і має великі сподівання щодо вигід від неї, створює середовище, що сприятливіше для впровадження, ніж це роблять старші адміністратори, які не залучені до розроблення та використання системи. Крім того, якщо має місце тісний зв'язок між розвитком СППР і стратегічними планами для департаменту або організації, то ймовірніше, що процес реалізації буде успішним, тому що керівники і користувачі відчують потребу в системі.

Друга стадія змін — це просування. В ній зусилля концентруються на розвитку СППР. Важливу роль відіграють технічні й управлінські ресурси. Керівництво концентрується на залученні користувачів, балансуванні впливу розробників і користувачів, реагуванні на опір та створенні середовища для ситуаційного сприйняття нових засобів. Команда користувачів та розробників установлює пріоритети для проекту, оцінює та вибирає оптимальні рішення з низки можливих. Команда має забезпечувати зворотний зв'язок для всіх користувачів та шукати їхніх порад.

Кінцевою фазою змін є *повторне заморожування*. На цій фазі розробники мають працювати з користувачами, забезпечуючи адекватне задоволення потреб ОПР системою і розуміння ними виконання нових процедур. Це потребує розвитку

організаційних зобов'язань та інституціалізації (заснування, регламентування) системи.

### *Інституціалізація системи*

З урахуванням багатьох факторів, які протидіють успішному впровадженню, розробникам разом з менеджерами потрібно планувати поступову інституціалізацію системи. Наприклад, форма, в якій система буде подана, буде вирішальною. Якщо незаінтересованим особам пропонується система для добровільного використання, то СППР напевно не буде корисною. Добровільне використання відбудеться тільки тоді, коли особи будуть мати інтелектуальну зацікавленість до експериментів з системою, або коли потреба в системі і її можливості задовольняти користувацькі вимоги стануть очевидними. З другого боку, адміністратори, які наполягають на

«мандатному» використанні СППР, також стикаються з потенційною невдачею. Важко узаконити стиль прийняття рішень. Користувачі можуть насправді не використовувати систему, а тільки запозичувати зовнішній вигляд її затосування. Інші можуть наполегливо працювати з тією метою, щоб знайти слабкі місця в системі і довести, що вона не варта витраченого часу.

Кращим підходом до інституціалізації системи є забезпечення стимулів для її використання. Зрозуміло, що відповідний для цього стимул буде, зазвичай, відрізнитися від додатку до додатку і від організації до організації. Однак не обов'язково, щоб стимули були розроблені детально, або були фінансовими. Наприклад, стимулом може бути пробудження заінтересованості у забезпеченні інформацією *тільки* від СППР, або, *передусім*, від СППР. Якщо система добре спроектована, то її слід потім продавати, виходячи з корисності в процесі прийняття рішень.

Коли мотивування системи сприяє посиленню уваги деяких осіб до СППР, то ці особи можуть допомогти іншим відчувати переваги використання СППР. Ентузіасти можуть демонструвати вигоди системи іншим в їх роботі чи забезпечувати неформальні стимули для її використання. Фактично, це є доказом того, що вербальний метод інституціалізації системи є одним з кращих.

Пов'язаною з потребою мотивування для інституціалізації системи, зазвичай, є потреба в підготовці. Оскільки не всі потенційні користувачі можуть бути залучені до процесу розроблення, то деякі користувачі не будуть знати, як діє СППР або чому вона функціонує в певний спосіб, і отже, вони потребуватимуть

навчання. Ефективною формою є навчання один-на-один, що дає змогу викладачам працювати з окремими особами для отримання ними специфічних знань про роботу СППР. Зокрема, це може бути урок щодо використання маніпулятора миші, або короткий огляд можливостей Інтернету, чи інших необхідних технологій, з якими незнайома певна ОПР. Викладачі мають гарантувати, що програма містить інформацію та навички, необхідні для виконання специфічних завдань. Наприклад, навчання може включати інструкції стосовно того, як знайти нові БД, або як об'єднувати моделі.

### ***Оцінювання впровадження системи***

Питання про те, як розробник може знати, коли СППР її впровадження буде успішним, є досить складним і неоднозначним. По суті, воно зводиться до вибору параметрів і методики оцінювання СППР. Як уже зазначалося раніше, оцінювання СППР має проводитися на всіх етапах її розроблення. Проте найскладніше оцінити успішність саме процесу впровадження системи. Зокрема, це оцінювання має визначати, як СППР допомагатиме організації добувати додаткові ресурси і як вона буде сприяти поліпшенню використання обмежених ресурсів; як СППР впливатиме на ефективність функціонування організації в цілому завдяки її впровадженню тощо. СППР можна оцінювати показниками початкових витрат або вигід для організації, але жоден із цих двох факторів не допомагає проектувальникам зробити систему кращою, тим більше, що як було уже доведено раніше, техніко-економічний аналіз проекту СППР проводити практично неможливо.

Узагалі, СППР має допомагати у виявленні інформаційних потреб ОПР, бути простою у використанні, надавати можливості для проведення досліджень, забезпечувати інтелектуальну підтримку і бути легкою для реалізації всіх її функцій. Як службова, призначена для підтримки прийняття рішень ця система має також задовольняти потреби у створенні рішень, відповідати організаційним обмеженням та бути прийнятною для користувачів. Отже, щоб упровадження було успішним, розробник має спрямовувати зусилля на технічну і організаційну придатності СППР.

### **Технічна відповідність (придатність)**

Якщо технічні вимоги і потреби користувачів у СППР не задовольняються, то система не буде використовуватись. Якщо система не використовується, тоді впровадження буде невдалим. Отже, одним із можливих вимірів визначення успіху



впровадження є рівень використання СППР, особливо в порівнянні з призначеним використанням. Разом з тим прагматичнішою оцінкою може бути низка характеристик, відповідних інформаційним потребам користувачів, особливо в зіставленні з множиною можливих властивостей інформації на виході СППР (своєчасністю, достатністю, рівнем деталізації та агрегації, резервуванням (надлишковістю), зрозумілістю, незалежністю від упередження, надійністю, релевантністю для рішень, ефективністю витрат на інформацію, порівнюваністю, можливістю квантифікації, відповідністю формату). Якщо система забезпечує інформацією, яка є сумісною з потребами створення рішень за всіма вимогами до інформації, то вона матиме успіх. СППР має також забезпечувати потреби у зміні моделей і щодо певних операцій для керування ними, таких, наприклад, як інтелектуальна допомога й інтегрування моделей. Якщо система забезпечує відповідні модифікації моделей і можливості керування ними, то вона буде вважатися вдалою.

Багато аспектів можуть бути протестовані індивідуально. Однак на відміну від взаємодіючих систем оброблення даних, СППР ніколи не може бути повністю протестована з урахуванням усіх можливих випадків, тим більше, що бувають непередбачувані обставини. Розробники не можуть передбачити всі випадки, для яких ОПР будуть використовувати систему, і тому вони не можуть гарантувати, що система буде функціонувати як слід завжди. Тому також обов'язково деякі тести мають проводитися безпосередньо потенційними користувачами.

Щоб оцінити систему в цілому, розробник має оцінити її корисність для розв'язання задач і визначити, чи полегшує система логічний аналіз проблем. По-перше, це може бути визначене ОПР за тестування системи. Необхідно мати досвідчених творців рішень протягом фази тестування. Вони мають використовувати систему і визначати, чи забезпечує вона обґрунтовані поради і пропозиції для ситуації, що розглядається. Якщо так, то функціонування може бути оцінене як правильне. Ознаки недостатньої ефективності СППР можуть бути виявлені, коли ОПР знайдуть помилки в порадах або незвичні кроки у здійснюваному за допомогою СППР аналізі. Інколи ці ознаки можуть бути фактичними проблемами програмного забезпечення, якому потрібний супровід, інколи вони пов'язані з неінтуїтивним підходом до аналізу, що може потребувати для цих цілей більше вікон допомоги або ширшого використання засобів штучного інтелекту.

Ще один шлях тестування системи — модифікований тест Тюрінга. Оригінальний тест був створений англійським ученим-комп'ютерником Аланом

Тюрінгом, щоб вимірювати чи має комп'ютерна система властивості «штучного інтелекту». Тест Тюрінга потребував, щоб людина-інтерв'юер одночасно

«проводила бесіду» з обома невидимими — людиною і комп'ютером — на певну тему. Якщо інтерв'юер не міг визначити, коли він розмовляв з людиною, а коли з комп'ютером, то комп'ютерна система вважалася системою «штучного інтелекту». Якщо було очевидно, що відповідає комп'ютер, тоді тестування системи вважалось невдалим. Для цього тесту потребувалося багато людей. Він є невідходячим для оцінювання СППР. Однак, модифікований тест Тюрінга забезпечує оцінювання певної адекватності аналізу і порад, що надає система.

Мета цього тесту — визначити, чи забезпечує система потрібні поради і аналіз, що є сумісними з тими, які міг би зробити досвідчений аналітик. Перед тестом експерта-аналітика просять прокоментувати рішення або пояснення для ситуації, яку ОПР використовує для роботи з СППР. Ці людські експертні рішення або пояснення змішуються з тими, які були згенеровані СППР. ОПР забезпечують двома рішеннями або поясненнями проблеми і просять їх порівняти. Якщо ОПР не бачать відмінностей між відповіддю людини і комп'ютера, то СППР вважається добре функціонуючою. Для цього потрібно розробити деякі форми зіставлення результатів роботи СППР і тих, які розробив досвідчений аналітик.

Є й інші заходи, за допомогою яких проєктувальники визначають, коли система оцінена як вдала. Деякі розробники перевіряють, якою мірою система відповідає первинній меті. Інші визначають кількість разів використання системи як критерій її ефективності. Однак мають місце проблеми, пов'язані з такими оцінюваннями. По-перше, як реально виміряти використання СППР? Кількість натискань на клавіші та інші механізовані вимірювання показують тільки кількість разів, коли користувач викликає специфічні команди. Кількість разів, коли система викликала, свідчить дуже мало про те, скільки і як добре СППР сприяла процесу вибору рішень. ОПР можуть викликати команди багато разів, щоб упевнитися, що команда буде виконана так само кожного разу, або тому, що вони забули, що вже це робили.

У таких випадках багаторазове використання може не відображати важливості системи або її невикористання для ОПР. Також, мала кількість використань може не відображати меншу важливість або недостатнє використання. Наприклад, іноді просто перегляд аналізу один раз може ініціювати творче розв'язання проблеми, що інакше буде неочевидним і не спонукатиме до прийняття відповідного рішення.

Оскільки електронний моніторинг використання СППР може мати щойно

описані недоліки та труднощі, то можливе оцінювання системи шляхом отримання звітів про використання СППР. Якщо розробники СППР повністю довіряють користувачам оцінити використання системи, то вони можуть отримати помилкову інформацію. Більшість ОПР дуже зайняті розв'язанням своїх задач, щоб точно знати, як багато або як мало вони використовують інструментальний засіб типу СППР. Якщо ОПР налаштовані доброзичливо до впроваджуваної системи, то вони будуть схильними оцінювати її позитивно; якщо ж вони негативно сприймають таке впровадження, то і їх оцінка буде відповідною. Нарешті, навіть якщо ми зможемо виміряти використання точно, то воно не буде еквівалентним корисності, оскільки доведено, що використання системи не корелює (тобто немає тісного зв'язку) з корисністю СППР, а отже, не забезпечує надійності вимірювання ефективності системи.

Для розв'язання цієї проблеми існують інші методи оцінювання, що задовольняють користувача. Логіка, що є її основою, полягає в тому, що СППР можна вважати ефективною тоді, якщо вона зробить користувачів задоволеними роботою системи. Багато порад було створено для того, щоб визначати, чи задоволені користувачі системою. Було проведено дослідження великої кількості підходів, які використовувались для вимірювання задоволення творців рішень від своєї СППР. Було виявлено приблизно 40 факторів, якими можна описати задоволення ОПР системою.

У той час, як надійне оцінювання можна було б зробити за допомогою запитань стосовно індивідуального задоволення користувачів кожним фактором, багато користувачів не бажають витрачати час, щоб відповідати на ці запитання. Крім того, користувачі схильні до узагальнення цих факторів (як наприклад, легкість використання) і можуть відповідати про свій перший, останній чи типовий досвід скоріше, ніж про весь досвід загалом. Однак цей метод досить ефективний у процесі розроблення, якщо розробники використовують прототипи. Якщо користувачів опитують відносно специфічних технічних характеристик системи періодично (а не тільки в кінці процесу проектування), то ОПР і розробники можуть визначити компоненти системи, які функціонують добре, а які — гірше. Це потім приведе до кращого розроблення і в перспективі — до більшого задоволення від системи.

### **Організаційна відповідність (придатність)**

Організаційна відповідність СППР може означати, що система має стати

компонентом загальної системи організації. Щоб це зробити, потрібна підтримка стилю рішень користувачів і способів, якими ці стилі рішень змінюються з часом. Крім того, потрібна відповідність щодо організації, в якій СППР функціонує. Це має забезпечувати певні рівні захисту інформації і використовуватись згідно з корпоративною політикою, а також забезпечувати інформацією відповідно до очікувань користувачів. Так само як нові найняті працівники мають пристосовуватися до відділу і організації, має це робити також система. Це може означати відповідність інтерфейсу користувача, відповідність готовності даних, відповідність методологій моделювання стилю прийняття рішень в організації.

Якщо система не пристосувалася до відділу, то, напевно, вона буде «страждати» так само, як найманий працівник, що не зміг пристосуватися, а отже, вона не буде впроваджена.

Зокрема, відповідність упровадження можна оцінити визначенням управлінських характеристик стосовно системи; тим, як добре задовольняються інформаційні потреби менеджерів; впливом проекту на комп'ютерні операції фірми. Ці оцінки відображують сприйняття системи. Крім того, всі вони визначаються після впровадження системи. Отже, їх не можна застосовувати для планування і до впровадження всього проекту. Кращий метод — оцінити різні типи не технічних можливостей. СППР має також пристосуватися в потрібних місцях, визначених організацією. Наприклад, вважається, що СППР буде вдалою, якщо вона: пристосовується до методів планування організації; допомагає обдумувати проблему звичними для ОПР способами; покращує хід роздумів ОПР про проблеми; добре пристосовується до політики створення рішень; використовує результати здійснюваних альтернатив; ефективна щодо витрат і цінна відносно коштів; очікується, що буде використовуватися протягом тривалого часу. Інакше кажучи, СППР має взаємодіяти з іншими системами в організації. Навіть якщо СППР значно полегшує прийняття рішень, вона не може бути вдалою, якщо не полегшує передбачувані кроки рішень або іншої діяльності.