

Тема 1 : «Розвиток методів і систем підтримки прийняття рішень (СППР)»

1.1. Сутність та призначення систем підтримки прийняття рішень

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) виникли на початку 70-х років минулого століття завдяки розвитку управлінських інформаційних систем і являють собою системи, розроблені для підтримки процесів прийняття рішень менеджерами за складних слабоструктурованих умов. На розвиток СППР істотний вплив справили вражаючі досягнення в галузі інформаційних технологій, зокрема, поява телекомунікаційних мереж, персональних комп'ютерів, динамічних електронних таблиць, експертних систем, Інтернету тощо.

Термін СППР (DSS-Decision Support System) виник у 70-х роках і належить Горрі та Мортону, хоча перше покоління СППР мало чим відрізнялось від традиційних управлінських інформаційних систем, і тому замість СППР часто використовувався термін «системи управлінських рішень».

Досі немає єдиного визначення СППР. Наприклад, деякі автори під СППР розуміють «інтерактивну прикладну систему, яка забезпечує кінцевим користувачам, котрі приймають рішення, легкий і зручний доступ до даних і моделей з метою прийняття рішень у напівструктурованих і неструктурованих ситуаціях з різних галузей людської діяльності». Відомі й інші означення, зокрема: «СППР — це такі системи, які ґрунтуються на використанні моделей і процедур з оброблення даних та думок, що допомагають керівникові приймати рішення»; «СППР — інтерактивні автоматизовані системи, що допомагають особам, які приймають рішення, використовувати дані і моделі для розв'язання неструктурованих і слабоструктурованих проблем»; «СППР — комп'ютерна інформаційна система, використовувана для підтримки різних видів діяльності під час прийняття рішень у ситуаціях, де неможливо або небажано мати автоматичну систему, яка повністю виконує весь процес створення рішень». Нарешті, існує твердження, згідно з яким СППР являє собою специфічний і добре описуваний тип систем на базі персональних комп'ютерів. Таке розмаїття означень систем підтримки прийняття рішень спричинене широким діапазоном різних форм, розмірів і типів СППР.

Користувачем є звичайно менеджер або штатний професіонал (наприклад, фінансовий плановик). Штатний працівник може використовувати систему для своїх власних намірів, або служити посередником (тобто, оператором системи) для менеджера. Наріжним каменем системи є програмне забезпечення інтерфейсу (так званого діалогу), що робить систему легкою для використання. Система містить моделі (які ще називають аналітичними засобами — *analytic aids*), що використовуються для аналізу даних. Дані супроводять або підтримують аналіз.

СППР не продукує рішення, а скоріше забезпечує інформацією, яка використовується користувачем разом з іншими відомостями, щоб прийняти рішення.

Виконавчі інформаційні системи (BIC), геоінформаційні системи, системи інтерактивного оперативного оброблення (OLAP), сховища даних, програмні системи виявлення знань і системи підтримки прийняття групових рішень можуть бути віднесені до категорії систем під назвою СППР.

Крім суто теоретичних засад необхідно звернути увагу на якість оформлення СППР і процеси розвитку цих систем, що стосуються як майбутніх їх користувачів, які входять до складу управлінського апарату, так і менеджерів інформаційних систем. Володіючи необхідними знаннями керівники мають усвідомлено обговорювати з персоналом інформаційних систем питання, що стосуються обладнання, технічного потенціалу, результатів, потреб і рішень, які необхідно підтримувати за допомогою запропонованої системи. Для досягнення управлінських цілей спочатку необхідно звернути увагу на два головні типи СППР: корпоративні (Enterprise-wide) або широкомасштабні, рівня підприємства СППР і настільні (desktop) СППР. Корпоративні СППР сполучені з великими сховищами даних і використовуються багатьма менеджерами в різних

компаніях, а настільні розраховані на одного користувача і являють собою невеликі системи, що знаходяться в персональних комп'ютерах менеджерів.

Підвищена увага до прийняття обґрунтованих і взаємопов'язаних управлінських рішень на рівні підприємств спричинила розвиток корпоративних СППР з обширними сховищами даних, які, на загальну думку, дають змогу особам, що приймають рішення (ОПР), або творцям рішень знаходити практично будь-яку інформацію про їхню компанію в потрібний момент. ОПР можуть виконувати операції деталізованого оброблення інформації (drill-down), виділення окремих фрагментів або зрізів (slice і dice), наочно графічно і схематично відображати корпоративні та зовнішні дані. Прикладом може служити «Робочий стіл творця рішень» (Decision Makers Workbench — DMW), розроблений 1994 року департаментом Stores and MicroStrategy фірми «Mervyn». Попит на DMW виявився скромнішим, ніж на деякі системи типу сховищ даних та OLAP.

Корпоративна СППР може полегшувати прийняття рішень у діапазоні, що охоплює як досить прості системи, що містять комплексну інформацію, так і аналітично розвинуті виконавчі інформаційні системи. Один із піонерів СППР Альтер 1980 року ідентифікував корпоративні СППР передусім як системи, що забезпечують доступ до елементів даних. На просуненішому рівні корпоративні СППР містять системи для аналізу інформації, які спрощують процес маніпулювання даними за допомогою таких комп'ютеризованих аналітичних інструментів, як статистичні пакети, засоби дейтамайнінгу (data mining) для пошуку прихованих зразків інформації тощо. Найпросуненіші широкомасштабні аналітичні системи забезпечують доступ до ряду орієнтованих на прийняття рішень баз або вітрин даних (data marts), заздалегідь визначених моделей і діаграм, а також компонентів, що забезпечують зв'язок з корпоративним сховищем даних.

Найвідоміші корпоративні СППР доповнюють і розширюють виконавчі інформаційні системи (ВІС), що набули великого поширення у 80-х роках ХХ ст. ВІС використовують найсучаснішу графіку, комунікаційні лінії і методи зберігання даних для забезпечення керівників безперешкодним доступом до актуальної інформації про статус компанії.

Питання розроблення структури СППР є комплексним. Як зазначалося, вона може бути орієнтованою на все підприємство чи на окремого користувача. У структурі, орієнтованій на роботу з клієнтами, може бути зв'язуючий ланцюжок для передавання і аналізу інформації з настільного комп'ютера користувача, засобів СППР на сервер та засновані на сервері засоби СППР. СППР і сховища даних можуть знаходитися в будь-якому місці всередині організації.

Настільні, розраховані на одного користувача, СППР не набули такого великого попиту як корпоративні СППР. Іноді для створення окремих засобів підтримки рішень користувача використовуються програмні пакети електронних таблиць типу *Excel* або *Lotus 1-2-3* для виконання необхідного настільного аналізу або для розроблення специфічних функцій СППР для окремих менеджерів. Спеціалізовані пакети СППР можуть бути придбані на ринку програмних продуктів. Наприклад СППР *Expert Choice* виконує функцію настільної СППР, використовує аналітичні, запрограмовані в певній послідовності процеси. Цей пакет, оснований на програмному забезпеченні *Windows*, може застосовуватися для сприяння в ситуаціях, що потребують прийняття рішень, включаючи структурування комплексних проблем, виявлення пріоритетів і альтернатив, визначення стабільності оцінювальних критеріїв, інтеграції ресурсів та проведення аналізу витрат і прибутків. Програма також надає підтримку в поданні інформації, що належить до проблеми, у вигляді ієрархічної моделі, яка складається з мети, можливих сценаріїв, критеріїв і альтернатив.

Існує широкий діапазон настільних СППР. СППР може бути знайдена у персональному комп'ютері керівника, як частина програми *Microsoft Access*. Бухгалтерські й фінансові моделі можуть створюватися як настільні СППР у програмі *Microsoft Excel* і як програмні компоненти — в корпоративній СППР. Інший аналітичний

засіб — імітація (симуляція), як правило, є частиною комп'ютерних настільних пакетів. Пакети програмного забезпечення оптимізаційних розрахунків, як складові частини СППР, зазвичай розраховані на окремого користувача і застосовуються у вигляді комп'ютерних настільних пакетів. Проте в деяких випадках у оптимізаційних моделях специфічних СППР можуть використовуватися для обчислень актуальні або «живі» дані, що отримуються з місцевих або інформаційних мереж, які розповсюджуються на інші території.

Основані на знаннях системи підтримки прийняття рішень інколи називають «експертними системами». Орієнтовані на знання СППР аналізують дані, ґрунтуючись на формальній логіці, містять наперед створену базу правил і здатні пояснювати висновки так, щоб вони були зрозумілі користувачам. Такі системи можуть використовуватися для нагадування досвідченому в прийнятті рішень користувачеві про питання, які необхідно розглянути, і для надання допомоги менеджеру-початківцю у прийнятті складних рішень.

Усі типи СППР допомагають менеджерам знаходити відповіді на питання, пов'язані з необхідністю прийняття рішень.

Проте користувачі СППР мусять знати певні застереження щодо таких систем. Те, що ми можемо отримати від системи, не завжди є тим, що нам необхідно, а те, що нам необхідно, не завжди буде отримане або досягнуте. Досить часто перебільшують можливості СППР за її впровадження, необхідно враховувати, що навіть найкраща СППР не зможе виявити «погані» рішення. Отже, слід пам'ятати, що корпоративні СППР можуть ускладнити проблему і посилити шкоду, що завдається помилками у прийнятті рішень.

Отже, **система підтримки прийняття рішень** являє собою взаємодіючу з іншими системами комп'ютеризовану систему для надання допомоги менеджерам у процесі прийняття рішень. СППР допомагає менеджерам знаходити, обчислювати і аналізувати дані, що відносяться до рішення, яке приймається.

Може застосовуватися орієнтована на дані СППР, орієнтована на моделі СППР, орієнтована на комунікації СППР тощо. Це може бути широкомасштабна СППР, яка полегшує роботу великої групи менеджерів, працюючих в єдиній системі обслуговування клієнтів, і яка має спеціалізоване сховище даних, або настільна СППР, що розрахована на окремого користувача і встановлена в персональному комп'ютері в офісі менеджера.

1.2. Стисла історія розвитку систем підтримки прийняття рішень

Зародження і розвиток концепції СППР

Системи підтримки прийняття рішень почали розвиватися приблизно з 1967 року і за цей час пройшли значний шлях розвитку.

До 1965 року побудова великих інформаційних систем була дуже дорогою. Приблизно у цей час створення IBM System 360 та інших потужніших універсальних ЕОМ (mainframe) зробило практичнішим та рентабельним розроблення інформаційних систем менеджменту (ІСМ) у великих компаніях. ІСМ призначені переважно для забезпечення менеджерів структурованими, періодичними звітами. Наприкінці 60-х років ХХ століття появився і набув практичного поширення новий тип інформаційних систем — орієнтовані на моделі СППР або системи управлінських рішень (management decision system).

Відоме таке твердження двох піонерів у галузі СППР — П. Кіна (Peter Keen) і Ч. Штабеля (Charles Stabell) (травень 1978) — щодо початку концепції DSS: «Концепція підтримки рішень розвинулася від двох головних галузей дослідження: теоретичних досліджень стосовно створення організаційних рішень, які проводилися в технологічному інституті Карнегі (Carnegie) протягом кінця 50-х і початку 60-х років ХХ століття, та технічних робіт щодо створення інтерактивних обчислювальних систем, які переважно виконувалися в Массачусетському технологічному інституті (MIT) у 60-х роках».

1971 року Мортон (Michael S. Scott Morton) завершив написання книги (*Системи управлінських рішень: основана на комп'ютерах підтримка створення рішень*). Мортон зосереджує свою увагу на тому, як комп'ютери і аналітичні моделі могли б допомогти

менеджерам у створенні ключових рішень. Він провів експеримент, в якому менеджери пробували застосувати розроблену ним систему — *Management Decision System (MDS)*. Дослідження Мортон Скотта було піонерською реалізацією і дослідницьким тестом специфічної, орієнтованої на моделі, СППР.

Джерітті (Т. Р. Gerrity Jr.) 1971 року описав розроблену ним систему підтримки прийняття рішень у статті (*Проектування людино-машинних систем рішень: застосування до управлінського портфеля*). Пропонована ним система була призначена для підтримки інвестиційних менеджерів у їх щоденному управлінні портфелями акцій клієнтів. Нині СППР для управління портфелем стали дуже складними порівняно з тією системою, яку Горрі розробив на початку свого дослідження.

1974 року професор університету Міннесоти (Minnesota) Гордон Давіс (Gordon Davis) оприлюднив свою впливову на інформаційні системи управління працю: *Інформаційні системи управління: концептуальні засади, структура і розроблення*. Він визначив інформаційну систему управління як «інтегровану, людино-машинну систему надання інформації для підтримки дій, управління та функцій прийняття рішень в організації». Отже, ІСМ були багато чим подібні до концепції СППР.

1975 року Літл (J. D. C. Little) розширив межі підтримуваного комп'ютером моделювання. СППР Літла, була розроблена для того, щоб підтримувати виробництво, сприяти розробленню рішень щодо ціноутворення і реклами. Також він ідентифікував критерії для моделей проектування, які підтримують створення управлінських рішень. Його критеріями є: робастість (стійкість), легкість управління, простота і комплексність релевантних елементів.

Теорія розроблення СППР

Наприкінці 70-х років ХХ століття проблеми практики та теорії, пов'язані з СППР, обговорювалися на академічних конференціях. На них розглядалися ідеї розподілу та обміну інформацією. Дослідники Массачусетського технологічного інституту, насамперед Peter Keen та Michael Scott Morton, були особливо впливовими.

1980 року Стівен Алтер опублікував результати своєї докторської дисертації в МІТ у книзі: *Системи підтримки прийняття рішень: теперішня практика та безперервні складні проблеми*. Дослідження Алтера та його праці розширили каркас щодо розвитку концепції СППР. Його дослідження також уможливило ґрунтовне описання основних прикладів систем підтримки прийняття рішень. Ряд інших дисертацій також стосувалися проблем, пов'язаних з використанням моделей для підтримки прийняття рішень.

1979 року Джон Рокарт з Гарвардської бізнес-школи опублікував статтю у журналі «Harvard Business Review» (Гарвардський бізнес-огляд), що привела до розвитку виконавських інформаційних систем (ВІС) або систем підтримки виконавців (ЕСС).

Бончек (Bonczek), Холсапл (Holsapple) і Вінстон (Whinston) 1981 року в книзі «*Основи систем підтримки прийняття рішень*» описали створену ними теоретичну рамку для розуміння питань, пов'язаних з проектуванням орієнтованих на знання СППР [56]. Вони виявили чотири істотні «аспекти» або загальні компоненти всіх СППР:

- мовна система (LS) — усі повідомлення, які СППР може прийняти;
- система подання (презентації) (PS) — усі повідомлення, які СППР може випустити;
- система знань (KS) — усі знання, які СППР нагромаджує і зберігає;
- система оброблення проблем (PPS) — «проблемний процесор», що намагається розпізнати і розв'язати проблеми протягом використання СППР.

У цій книзі показано, як технології штучного інтелекту та експертних систем були доречними для розроблення СППР.

Книга Спрага (Ralph Sprague) та Карлсона (Eric Carlson) (1982) *Побудова ефективних систем підтримки прийняття рішень* містить практичний, зрозумілий і стислий огляд того, як організації можуть та мають будувати СППР.

З 1985 року почав виходити міжнародний журнал «Decision Support Systems». Нині ряд дисциплін надає відповідні їм окремі основи для розроблення і дослідження СППР. Дослідники баз даних забезпечили необхідними інструментальними засобами і дослідженнями стосовно керування даними. Наука управління розробила математичні моделі для використання в СППР і довела очевидність переваг моделювання для розв'язування проблем. Когнітивна (Cognitive) наука, особливо дослідження поведінки ОПР за створення рішень, забезпечило наочну інформацію, яка використовувалася в проекті СППР і генерувала гіпотези для дослідження цих систем. До інших важливих суміжних галузей належать: штучний інтелект (Artificial Intelligence), людино-машинна взаємодія (Human-Computer Interaction), імітаційні методи (Simulation Methods); інжиніринг програмного забезпечення; телекомунікації; інформаційні науки тощо.

Розширення рамок СППР

До кінця 70-х років ХХ століття ряд компаній розробили інтерактивні (діалогові) інформаційні системи, що використовували дані та моделі для допомоги менеджерам в аналізі слабоструктурованих проблем. Ці всі різноманітні системи називалися системами підтримки прийняття рішень.

Системи фінансового планування стали популярними інструментальними засобами підтримки прийняття рішень. Ідея полягала у тому, щоб створити «мову», яка «дала б змогу виконавцям створювати моделі без посередників». Популярна інтерактивна система фінансового планування, що називалася *IFPS (Interactive Financial Planning System)*, спочатку була розроблена наприкінці 70-х років Джеральдом Р. Вагнером (Gerald R. Wagner) та його студентами з Техасу. Компанія Вагнера «EXECUCOM Systems» виставила *IFPS* на продаж у середині 90-х років, яка була куплена корпорацією «COMSHARE». Нині ця модифікована система має назву *IFPS/Plus* і набула значного поширення. Головною її перевагою було те, що мова фінансового планування мала електронну таблицю, де була побудована модель з використанням природної мови, а сама модель могла бути відокремленою від даних. На початку 80-х років електронні таблиці також використовувалися для побудови орієнтованих на моделі СППР.

У середині 80-х років академічні дослідники розробили новий тип програмного забезпечення для підтримки прийняття групових рішень. *Mindsight* від компанії «Execucum Systems»; *GroupSystems*, розроблена в університеті Арізони та *SAMM Systems*, розроблена дослідниками університету Міннесоти, були початковими груповими СППР. Раніше, 1984 року, групою дослідників в університеті Арізони була завершена групова система підтримки прийняття рішень *PLEXSYS* та створена перша кімната для прийняття рішень. Кімната містила великий U-подібний стіл для переговорів з 16 комп'ютерними робочими станціями. *PLEXSYS* стала базою для розвитку програмного забезпечення групової СППР *GroupSystems* у цьому університеті. Починаючи з середини 80-х років проведено багато досліджень щодо значення та ефективності групових СППР. З того часу ряд компаній комерціалізували групові СППР та групове програмне забезпечення (Groupware).

Виконавчі інформаційні системи (ВІС) розвивалися з орієнтованих на моделі систем підтримки прийняття рішень для одного користувача та сприяли покращенню реляційних баз даних. Перші ВІС використовували попередньо визначені інформаційні вікна та підтримувалися аналітиками для вищих виконавців. Починаючи приблизно з 1990 року сховища даних та On-Line Analytical Processing (OLAP) — інтерактивне аналітичне оброблення — почали розширювати сімейство ВІС і сприяли появі інших типів орієнтованих на дані СППР. Першою виконавчою інформаційною системою була *Pilot Software's Command Center*.

У табл. 1.1 наведено головні віхи розвитку концепції систем підтримки прийняття рішень та її елементів.

Таблиця 1.1

ЕВОЛЮЦІЯ КОНЦЕПЦІЙ СППР

Роки XX століття			
60-і	70-і	80-і	90-і
Структуровані звіти	BrandAid (Класи допоміжних засобів)	Ключові книги	Сховища і вітрини даних
Інтерактивні (діалогові) системи дослідження	MDS (Системи управлінських рішень)	GDSS (Групові СППР)	OLAP-системи
Розвиток теорії	RDBMS (Реляційні СКБД)	Виконавчі інформаційні системи (EIS) Експертні системи	Data mining (Добування даних)

Технологічні просування

На початку 90-х років XX сторіччя намітився рух від mainframe-базових до клієнт-сервер-базових СППР. У цей період були введені деякі настільні інструментальні засоби OLAP. У 1992-93 рр. деякі продавці почали пропонувати об'єктно-орієнтовану технологію для спроби створення систем підтримки прийняття рішень «багаторазового використання». Також були завершені деякі з перших сховищ даних. 1994 року багато компаній розпочали модернізацію своїх мережних інфраструктур. Продавці СКБД визнали, що підтримка прийняття рішень відрізняється від OLAP, та розпочали реалізовувати властивості OLAP у своїх базах даних. Відомий фахівець у галузі СППР Пауль Грей (Paul Gray) стверджує, що близько 1993 року сховища даних та ВІС знайшли один одного, тобто ці дві технологічні ніші зійшлися. 1995 року сховища даних та World Wide Web почали впливати на практиків та вчених, зацікавлених технологіями підтримки прийняття рішень. Web-базовані та Web-допустимі СППР почали реалізовуватися приблизно у 1995 році.

Історія систем підтримки прийняття рішень є відносно короткою, а концепції та технології все ще інтенсивно розвиваються. Internet та Web прискорили розвиток систем підтримки прийняття рішень та зробили це інтенсивно, що якраз було необхідним, враховуючи швидкі зміни у властивостях СППР.

1.3. Цілі СППР та чинники, що сприяють їх досягненню.

Необхідність комп'ютерної підтримки прийняття рішень в економіці та бізнесі нині зумовлена дією низки об'єктивних причин, зокрема: збільшенням обсягів інформації, що надходить до органів управління і безпосередньо до керівників; ускладненням завдань, що розв'язуються щоденно і на перспективу; необхідністю обліку і урахування великої кількості взаємопов'язаних факторів і вимог, що швидко змінюються; необхідністю зняття невизначеності, пов'язаної з неможливістю кількісного вимірювання окремих чинників; збільшенням важливості наслідків рішень, що приймаються, тощо. Усім цим спричинений швидкий розвиток, широке застосування СППР та зумовлені цілі і функції цих комп'ютеризованих систем.

До найважливіших цілей систем підтримки прийняття рішень належать:

- ✓ Удосконалення рішень: СППР створюють умови для здатності менеджерів за допомогою комп'ютеризованих можливостей розв'язувати більше проблем та приймати кращі рішення з урахуванням часових і пізнавальних (когнітивних) обмежень та економічних лімітів і обмежень.

- ✓ Збільшення продуктивності праці творців рішень, тобто їх здатності створювати за короткий період якісніші рішення.

- ✓ Доповнення арсеналу інструментальних засобів творців рішень новими, продуктивнішими можливостями стосовно добування, формулювання та створення нових знань за допомогою аналізу і розпізнавання проблем.

- ✓ Полегшення виконання одного або більше етапів прийняття рішень (збору інформації, проектування, відбору альтернатив).

- ✓ Упорядкування і полегшення аналізу можливих шляхів розв'язування проблем.
- ✓ Допомога творцям рішень у розв'язанні неструктурованих або напівструктурованих проблем.

- ✓ Підвищення компетентності творців рішень щодо управління знаннями через доповнення людської здатності до такого управління можливостями оснований на комп'ютерах систем підтримки прийняття рішень.

Реалізація цих цілей забезпечує користувачів СППР такими потенційними перевагами:

а) підвищується здатність творців рішень (ОПР) щодо оброблення релевантної інформації та знань;

б) за допомогою СППР ОПР може розв'язувати такі проблеми, які одна особа неспроможна взагалі розв'язати або вона потребує для цього дуже багато часу із-за складності проблеми;

в) навіть за розв'язання відносно простих проблем СППР може допомогти отримати розв'язок швидше і/або ефективніший, ніж це може зробити сама ОПР;

г) стимулювання роздумів ОПР про проблеми завдяки використанню СППР;

д) дії зі створення СППР можуть виявити нові способи мислення про домени рішень і частково оформити аспекти створення рішень;

е) забезпечується привабливіша підстава, щоб обґрунтувати позиції ОПР.

є) конкурентна перевага для організації завдяки покращеній внутрішній продуктивності (буде розглянуто окремо).

Разом з тим системи підтримки прийняття рішень мають свої недоліки: СППР неспроможна повторити деяку притаманну саме конкретній людині майстерність управління знаннями; вона може бути дуже специфічною, орієнтованою лише на певний тип проблем; СППР може не відповідати звичці подавати або розпізнавати проблеми творцем рішень; не може виправити помилки, допущені ОПР у процесі роботи з системою; комп'ютерна система обмежується знаннями, якими лише володіє, тобто вона «не знає, чого вона не знає»; СППР надмірно залежить від різного виду небезпечних ситуацій, наприклад, від несанкціонованого доступу до системи тощо. Як буде показано далі, СППР і людина мають являти собою одне ціле для розв'язування проблем.

Ураховуючи щойно розглянуті переваги та беззаперечну корисність СППР, природним є запитання: «Чому люди приймали рішення протягом тисяч років без СППР?». Ділові адміністратори розробляли ефективні рішення з гарними результатами протягом сотень років. Чому СППР-технологія тепер важлива для процесу вибору рішення? Як показано на рис. 1.1, чотири головних чинники сприяють важливості СППР та попиту на них на сьогоднішньому ринку.



Рис. 1.1. Чинники, які сприяють сприйняттю і поширенню СППР.

Одна істотна причина, що сприяє застосуванню СППР-технології — це імітація *обчислення на робочому столі*, що зробило технологію простішою з тією метою, щоб використовувати переносний комп'ютер. Ще зручнішим є застосування портативної ЕОМ: можна обробляти дані будь-де і в будь-який час.

Другий чинник, сприяючий застосуванню систем підтримки прийняття рішень — це розроблення дружніх пакетів (дружнього програмного забезпечення), призначених навіть для недосвідчених користувачів

Тенденції до створення дружнього (спрощеного, полегшеного для користувачів) програмного забезпечення сприяли посиленню третього чинника сприйняття СППР — зменшенню комп'ютерної тривоги (побоювання комп'ютера) у користувачів. Адміністратори верхнього рівня зазнають меншої комп'ютерної тривоги, менше побоюються працювати безпосередньо з комп'ютерними системами. Якщо ще десять років тому серед успішних 500 ком-паній США приблизно лише 10 відсотків від CEO (головних адміністраторів) і приблизно 33 відсотки менеджерів високого рівня регулярно використовували комп'ютери в процесах прийняття рішень, то зараз це число збільшується з кожним роком. Багато топ-менеджерів і високопоставлених адміністраторів уже працюють з комп'ютерами вдома або в офісі, і, отже, вони, мабуть, менше бояться їх використовувати в процесі прийняття рішень.

Ці три чинники, які сприяють сприйняттю та застосуванню СППР, зумовлені технологічними досягненнями в галузі інформатики, проте існує четвертий чинник, що пояснює використання СППР-технологій: ОПР використовують СППР, тому що *втрати із-за незастосування комп'ютерних технологій стають дуже відчутними*, тобто втрати потенційних прибутків стають значними. Раніше бізнесові проблеми переважно були відносно незначними, локальними та стосувалися вузької сфери. Хорошими були ті адміністратори, хто міг добре аналізувати проблеми, котрі виникали в процесі досягнення цілей, що стосувалися організації бізнесу.

Простота СППР у користуванні забезпечує ОПР швидкий доступ до даних і інструментальних засобів, щоб аргументованіше відповідати на запити і тим самим підвищувати конкурентні переваги своєї компанії.

1.4. Посилення конкурентної переваги завдяки СППР.

Як загальновідомо, інформаційні системи суттєво вдосконалюють виконання бізнесових транзакцій. Менеджери і професіонали ІСМ створили важливі, орієнтовані на транзакції, стратегічні інформаційні системи. У деяких організаціях до цих пір для пошуку стратегічних можливостей використовують системи оброблення ділових транзакцій. Цей підхід щодо подібних операцій дуже вузький. Хоча бізнесові транзакції і можуть включати прийняття управлінських рішень, удосконалені системи оброблення транзакцій створюють переваги, які дуже відрізняються від створюваних за допомогою систем підтримки прийняття рішень. СППР може сприяти збільшенню прибутків, розширенню і підтримці клієнтури, прискоренню прийняття рішень. СППР задовольняє ширші потреби і дає змогу виконувати більше функцій, ніж системи оброблення транзакцій. Менеджерам потрібно зрозуміти, що нові стратегічні рішення краще підтримуються новими системами, які можуть забезпечити реальні можливості реалізації намірів стосовно збільшення обсягів збуту і прибутків. Інформаційні технології створюють нові можливості для СППР, які можуть і мають використовуватися, щоб створювати нові, специфічні системи підтримки прийняття рішень, які надавали б конкурентні переваги для організацій.

СППР може бути стратегічною інформаційною системою і специфічною системою підтримки прийняття рішень щодо створення конкурентних переваг. Менеджерам потрібно знати, коли і чому СППР стає конкурентною зброєю. Очевидно, що менеджери можуть у даний момент використовувати удосконалені СППР, орієнтовані на дані чи на документи, щоб отримати інформацію, яка була захована протягом багатьох років у кабінетних записах або архівована на комп'ютерних дисках. Орієнтовані на знання СППР

можуть допомогти проаналізувати різні негаразди всередині виробничих процесів і вдосконалити управління запасами, а також аналізувати повідомлювані касовим апаратом дані і допомагати менеджерам знаходити додаткові можливості для збільшення збуту і оборотності товарних запасів.

Групові системи підтримки прийняття рішень і орієнтовані на комунікації СППР можуть підтримувати колективну співпрацю у межах усього світу. Інтер-організаційні СППР можуть підтримувати компанії постачальників і споживачів. Вони можуть скорочувати наявні дефіцити і витрати через надмірні запаси та збільшувати чисельність вигідних клієнтів.

Система підтримки прийняття рішень створює конкурентну перевагу за трьома показниками. По-перше, як тільки СППР упроваджена, це має стати головною або суттєвою силою, можливістю організації. По-друге, СППР має бути унікальною і пристосованою до організації. По-третє, перевага, яка забезпечується СППР, має спостерігатися протягом щонайменше трьох років. Навіть із стрімкою зміною технології три роки такої переваги є реальними. Менеджери, які розшукують для стратегічних інвестицій інформаційні технології, мусять мати ці три критерії на увазі. Засоби конкурентної переваги в організації роблять щось важливе і значно краще, ніж самі конкуренти.

Інтернет-технології також відкрили всюди двері для інноваційних, Web-основаних систем підтримки прийняття рішень. Інтер-організаційні СППР можуть удосконалити спілкування споживачів і постачальників. У деяких ситуаціях групові СППР і Groupware можуть ліквідувати бар'єри стосовно часу і розміщення. СППР дає змогу фірмі управляти справами сім днів на тиждень, 24 години на добу, незважаючи на розміщення службовця або клієнта. У деяких випадках СППР може допомогти інтегрувати дії фірми. Інтер-організаційні (базовані на Web) СППР можуть створити зв'язок, який важко порушити. СППР може потенційно допомогти фірмі створити економічну перевагу. СППР може забезпечити багато переваг, включаючи вдосконалення ефективності роботи персоналу і зменшення штатних потреб, сприяючи розв'язуванню проблем і зміцненню організаційного управління. Менеджери, які хочуть створити економічні переваги, мають виявити ситуації, де процеси прийняття рішень здаються повільними або нудними, і де ті самі проблеми виникають повторно або де розв'язки затримуються чи є незадовільними. СППР можуть зменшувати витрати, якщо серед творців рішень має місце висока плінність і де підготовка рішень є повільною і незграбною, а також там, де виконавці, відділи і проекти слабко контролюються.

СППР може потенційно створити диверсифікаційну перевагу. СППР для покупців може розрізнити продукти і можливо забезпечити новий вид обслуговування. Диверсифікація збільшує прибутковість, коли призначена надбавка до ціни більша, ніж будь-які додаткові витрати, які асоціюються з досягненням диверсифікації. Успішна диверсифікація означає, що фірма може призначити надбавку до ціни і/або продати більше продукції, і/або збільшити заохочення клієнтів щодо обслуговування чи повторних покупок. За деяких умов конкуренти можуть швидко імітувати диверсифікацію і тоді всі вони зазнають більших витрат для впровадження СППР.

Врешті, СППР може використовуватися, щоб допомогти компанії краще зосередитися на специфічній групі клієнтів і відтоді підсилити перевагу, враховуючи потреби цього сегмента. ІСМ можуть допомагати обслуговувати клієнтів, а СППР можуть навіть обслуговувати спеціалізовану групу клієнтів специфічними послугами. Як може менеджер розпізнати можливості створення СППР, яка може забезпечити конкурентну перевагу? Як тільки менеджер вважає, що можливе підсилення переваги за допомогою СППР, тоді потрібен творчий процес пошуку, щоб розпізнати проблеми і потреби. Менеджерам потрібно зібрати інформацію про конкурентів, фінансувати

дослідження СППР і розроблення проекту, провести сеанси мозкової атаки, відстежувати передчуття й інтуїцію.

СППР не завжди розв'язують специфічні проблеми; скоріше СППР може створити нові можливості. Оцінювання можливостей СППР є інколи важким через проблеми, пов'язані з оцінюванням витрат і вигід. За деяких умов аналіз зводиться до альтернативи: створювати чи купувати, тому що є доступні індустріально-специфічні пакети.

Усі типи систем підтримки прийняття рішень скоріше орієнтовані на підвищення ефективності рішень ОПР, ніж просто на збільшення ефективності пошуку і зберігання даних. Якими ж шляхами будь-який тип комп'ютеризованої СППР підвищує управлінську ефективність? Відповідь на це запитання міститься в таких засадних правилах:

- Удосконалуйте особисту ефективність;
- сприяйте розв'язуванню проблем і вдосконалуйте якість рішень;
- забезпечуйте можливості міжособового (міжабонентського) зв'язку;
- сприяйте навчанню та перепідготовці;
- поліпшуйте організаційне управління (контроль).

СППР сприяють створенню позитивних переваг, але чому деякі менеджери чинять опір їх упровадженню. Пояснення управлінського опору щодо застосування СППР, котрі наводяться в літературі.

- Менеджери можуть мати недостатню комп'ютерну підготовку. Оскільки рівень комп'ютерної підготовки цих працівників постійно зростає, то значимість означеної проблеми з часом повинна зменшуватися.

- Деякі менеджери вважають застосування СППР приниженням їхнього статусу і примушенням їх виконувати роботу секретаря. Використання СППР не є функцією секретаря. Компанії не можуть дозволити собі платити двом працівникам за роботу, яку може виконувати один. Такий підхід непродуктивний.

- Застосування СППР може не відповідати стилю розв'язування проблем менеджера, який є інколи скоріше інтуїтивним, ніж аналітичним. Проте було б правильніше, якби менеджери використовували як аналіз так і інтуїцію, розв'язуючи проблеми.

- Застосування СППР не відповідає звичкам менеджера у процесі його праці щодо розв'язування проблем за умов безпосередніх контактів віч-на-віч на нарадах. СППР не має і не може замінити безпосередні наради. Орієнтовані на комунікації СППР є доповненням до традиційних засідань, а інші СППР можуть часто використовуватися в безпосередніх обговореннях на нарадах.

- Моделі, інтерфейси і загалом СППР, звичайно, ще недостатньо розроблені. Недостатнє розроблення є проблемою, але не вічною. Потреби менеджерів, які вже нині враховуються за побудови СППР, і потреби в більших інформаційних ресурсах мають ураховуватися за проектування СППР у майбутньому.

- Деякі менеджери намагаються довести, що створення і застосування СППР є дорогим і потребує багато часу. Звичайно, побудова СППР потребує певних фінансових витрат та часу на впровадження, але використання її порівняно з традиційними методами зменшує витрати часу, не є нудним або важким. Отже, насправді СППР може заощадити час менеджерів і прискорити процеси прийняття рішень.

- Інформаційне перевантаження є головною проблемою для менеджерів, які вже отримують дуже багато інформації, а більшість СППР можуть збільшити їх перевантаження. Хоч це і може бути проблемою, проте СППР може допомогти менеджерам краще організувати і продуктивніше використовувати інформацію. За високої кваліфікації менеджерів СППР може зменшити інформаційне навантаження користувачів.

Переважає більшість цих причин щодо невикористання СППР є скоріше побажаннями стосовно напрямів раціоналізації таких систем, ніж обґрунтованими запереченнями. Щоб підсилити конкурентну перевагу, керівникам проекту і розробникам

СППР потрібно подолати проблеми, які створюються менеджерами, що чинять опір застосуванню систем підтримки прийняття рішень.

Тема 2: «Ретроспективний аналіз еволюції інформаційних технологій і інформаційних систем»

2.1. Сучасне розуміння поняття «інформація» Інформація і дані

У контексті автоматизованого оброблення інформації та інформаційних систем термін «інформація» має виключно важливе значення, і від правильної його інтерпретації значною мірою залежить ефективність людино-машинних систем.

Інформація (для процесу оброблення даних) — це «будь-які знання про предмети, факти, поняття і т. ін. проблемної сфери, якими обмінюються користувачі системи оброблення даних».

У загальному розумінні *інформація* — це незвичайний ресурс, використання якого не зменшує його кількості та якості. Через те, що вартість інформації, включаючи витрати на збирання, зберігання, пошук і оброблення, значна, величезну перевагу має її колективне використання.

Інформація являє собою сукупність відомостей про факти, об'єкти, події та ідеї, які в даному контексті мають цілком певне значення. Її можна створювати, передавати, нагромаджувати, зберігати, шукати, приймати, розмножувати, обробляти, знищувати. Обов'язковими вимогами до інформації є наявність її носія, джерела і приймача інформації та каналів зв'язку між ними.

З іншого боку, інформацію можна визначити як сукупність символів-образів, які несуть змістовне навантаження. Деяка кількість інформації може розглядатися з трьох головних поглядів:

а) з поведінкового погляду створення порції інформації здійснюється з деякої причини, а одержання цієї інформації може привести до певного результату — спостережуваної дії чи розумової операції;

б) з математично-лінгвістичного погляду порція інформації може бути описана зіставленням її з іншою інформацією, вказівкою на її зміст і структуру;

в) з фізико-технічного погляду розглядаються фізичні аспекти проявів інформації: її матеріальний носій, розв'язувальна здатність і точність, з якими вона фіксується, кількість інформації, яка виробляється або приймається, тощо.

Важливість інформації як економічної категорії є однією із характеристик сучасної «постіндустріальної» епохи. При цьому визначальною її особливістю є корисність для користувачів, зокрема, за розроблення та впровадження організаційно-керуючих рішень. Фактично корисність (релевантність) інформації дає змогу безпосереднім користувачам відрізнити її від даних, які являють собою відомості про різні об'єкти, подані в формалізованому вигляді, придатному для оброблення автоматичними засобами за можливої участі людини.

Інформація невіддільна від процесу інформування користувачів, тому відомості стають інформативними, тобто перетворюються в інформацію, лише у разі їх новизни й достовірності, коли вони зменшують невизначеність того чи іншого питання. На шляху від джерела до користувача інформація зазнає ряд перетворень, за яких змістові аспекти повідомлень відходять на другий план. Тому на проміжних стадіях перетворень замість поняття «інформація» використовується поняття «дані» («вхідна інформація», «вихідна інформація», але «база даних», а не «база інформації»).

Дані (бази даних) і інформація належать до окремого типу ресурсів фірми — інформаційного ресурсу, однак вони не взаємозамінні. Ці терміни часто ототожнюють. Дані складаються з фактів і цифр, які можуть бути безглуздими для певного користувача. Наприклад, дані можуть бути кількістю годин праці кожного службовця в компанії. Коли ці дані оброблюються, то вони можуть бути перетворені на інформацію.

Перетворення даних в інформацію здійснюється *інформаційним процесором*. Інформаційний процесор — один з головних елементів будь-якої концептуальної системи, який може складатися з комп'ютерних і некомп'ютерних компонентів або деякої їх комбінації.

Управлінська інформація

Менеджерам і їхньому персоналу підтримки потрібно ретельно розглянути те, яка інформація і які аналізи на її основі дійсно потрібні, щоб забезпечити управління і бізнесову активність. Особливо важливою для організації бізнесу є інформація про конкурентів та навколишнє середовище.

Створення та розповсюдження повідомлень про конкуруюче середовище складається з п'яти послідовних операцій, що зображені на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Головні операції з підготовки бізнес-інформації

Збирання даних. Фірма може потребувати первинних або вторинних даних. Початкові дані збираються працівниками фірми. Наприклад, фахівці з маркетингу фірми нагромаджують та аналізують дані щодо клієнтури. Вторинні дані збираються кимось іншим і робляться доступними для фірми. Багато вторинних даних доступні у формі комерційних баз даних, користування якими можливе за певну плату. Фірма може мати безпосередній доступ до центральних комерційних баз даних або одержувати примірники баз даних на компакт-дисках (CD-ROM), доступних тільки для читання.

Оцінювання даних. Всі дані, як вторинні, так і початкові, мають оцінюватися перед використанням, щоб гарантувати їхню точність і достовірність.

Аналіз даних. Дані, що надходять, рідко повністю відображають описувані процеси. Звичайно, виникає потреба у заповненні деяких невідображених у даних проміжків. Мета кроку аналізу — перетворити дані в інформацію.

Накопичення та запис інформації. Якщо інформація отримана у придатній для вводу в комп'ютер формі, наприклад, на компакт-диску, або, якщо це є доступним, у онлайн-режимі, то введення її в комп'ютер не є проблемою. Однак, якщо повідомлення існують у друкованому вигляді, то введення інформації в комп'ютер може здійснюватися або за допомогою оптичного розпізнавання символів (сканера) або з клавіатури. Одного разу введена в комп'ютер інформація має бути збережена у такий спосіб, який забезпечує легкий пошук її.

Розповсюдження повідомлень. Один раз записана в комп'ютерній пам'яті довільна інформація відбирається для користування за допомогою введення конкретних параметрів пошуку, як наприклад, імені компанії, дати її створення, назви публікації, імені автора тощо.

Інформація, яка подається СППР, може виникнути в результаті аналізу даних транзакцій або вона може бути результатом розв'язання задачі за певною моделлю, чи зібраною від зовнішніх джерел. СППР може надавати менеджерам внутрішні і зовнішні факти, поінформовані думки і прогнози. Менеджери потребують правильної інформації в належний час, у зручному форматі і за доступною ціною.

2.2. Ознаки корисності інформації для користувачів СППР

Еволюція інформаційних потреб користувачів та можливостей СППР

Рис. 2.2 ілюструє еволюцію потреб ОПР в інформації та можливостей СППР їх задовольняти на початку розвитку СППР і нині. На ньому зображені відносні обсяги даних, які потрібні ОПР (ліві кола в кожній парі) та обсяги даних, які можуть сприйматися та оброблятися ЕОМ (праві кола в кожній парі) від найперших до сучасних СППР. Зазначимо, що кількість інформації, що потрібна ОПР, збільшилася (це відображається відносними площами лівих кіл кожної пари). Протягом останніх трьох десятиріч рішення щодо бізнесу стали складнішими та багатограннішими. Кількість конкурентів та користувачів збільшилася. Як уже зазначалося, компанії, започатковуючи виробництво продукції, більше не сподіваються на місцеві та регіональні ресурси, робочу силу чи місцевих споживачів, які купували б цю продукцію. Це означає, що ОПР мають бути обізнаними щодо тенденцій, кон'юнктури, митних зборів та законодавчих актів у всьому світі і тому мусять мати швидкий доступ до значно більших обсягів інформації. Окрім цього, події сьогодні відбуваються набагато частіше, ніж раніше, отже, статистична інформація, на яку ОПР має реагувати, також змінюється дуже швидко. Це також сприяє підвищенню потреб в інформації.

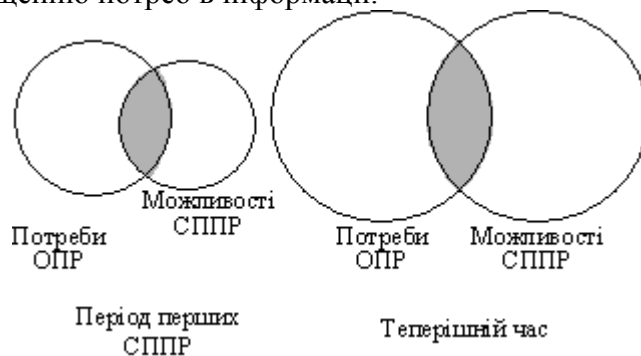


Рис. 2.2. Еволюція інформаційних потреб користувачів та можливостей СППР

На перших етапах розвитку СППР запит ОПР мав забезпечувати їй доступ до такого обсягу інформації, що дав би змогу ОПР прийняти рішення. Тепер запит ОПР має уможливлювати доступ не стільки до **достатнього** обсягу інформації, скільки до **корисних** для ОПР даних, що не приголомшують її та не вводять в оману. Зафарбовані частини кіл на рис. 2.2 відображають обсяги даних, що можуть сприйматися та оброблятися ЕОМ та дійсно **необхідні** ОПР. На перших етапах розвитку СППР дуже мало необхідних даних могли сприйматися ЕОМ. Навіть якщо їх можна було подати у вигляді, зручному для оброблення ЕОМ, то програми, за якими оброблялися дані, були недостатньо «розумними», чи комп'ютери, на яких функціонували СППР, були не настільки потужними, щоб обробити весь обсяг необхідних даних. Отже, забезпечувалась незначна підтримка прийняття рішень, як це видно з незначної площі зафарбованої частини зліва на рисунку. Тоді існувала проблема щодо відшукування таких методів формування вибірки та способів зберігання даних, щоб вони могли використовуватися в СППР.

Сьогодні набагато краще використовуються машинні методи оброблення різноманітної інформації. У зв'язку з цим з'явилися переваги, недоліки. Позитивним моментом є те, що фактично більшість даних може сприйматися та оброблятися ЕОМ і включатися до СППР. Однак з тих пір, як стало можливим відносно недорого за допомогою ЕОМ створення великих та різноманітних масивів даних, з'явилася спокуса обробляти все, що може бути оброблено за допомогою ЕОМ, та давати змогу ОПР вибирати ту інформацію, яка їй потрібна. В той час, як такий підхід забезпечує об'єднання корисних даних, що можуть бути подані в машинному форматі, він також сприяє

об'єднанню даних, які **непотрібні** для прийняття рішення. Це може призвести до того, що ОПР будуть перевантажені тим обсягом інформації, який їм необхідно буде обробити. Під час оброблення великого обсягу інформації вони з більшою ймовірністю можуть пропустити ті дані, які їм дійсно необхідні для прийняття рішення. Вони можуть також невідповідно використовувати недоречні дані чи необхідну для прийняття рішення інформацію використовувати неправильно. Необхідно включати до СППР тільки ті дані, які є **корисними** для прийняття рішень (релевантними), що стають завдяки інформаційній системі інформацією.

Дванадцять ознак корисності інформації для ОПР. Можна виділити такі дванадцять ознак корисності інформації :

1. Своєчасність (Timeliness).
2. Достатність (Sufficiency).
3. Рівні деталізації та агрегації (Level of detail and aggregation).
4. Зрозумілість (Understandability).
5. Недопущення зміщення (Freedom from bias).
6. Релевантність (Decision relevance).
7. Зіставлюваність (Comparability).
8. Надійність (Reliability).
9. Надмірність (Redundancy).
10. Економічна ефективність (рентабельність) (Cost Efficiency).
11. Квантифікація (можливість кількісного вираження якісної інформації) (Quantifiability).
12. Прийнятність формату (Appropriateness of format).

Доречність кожної з цих дванадцяти категорій розглянемо з позицій ситуації необхідності прийняття рішення, ОПР та середовища, що впливає на прийняття рішення.

Своєчасність означає, що інформація має бути доступною для ОПР до того моменту, поки вона для неї має значення. СППР має забезпечувати своїх користувачів інформацією настільки швидко, щоб задовольнити їхні потреби без зайвих витрат, або жертвуючи іншими атрибутами інформації.

Достатність можна трактувати так: «чи є обсяг вибірки достатнім для тієї точності прийняття рішення, яка бажана для ОПР?»

Достатність включає в себе також достатньо довгий часовий горизонт для правильного оцінювання ефективності зміни політики. З тих пір, як достатність може впливати на спроможність ОПР робити висновки на основі конкретних даних, вирішальним для розробників СППР є чутливість як до висловлених потреб ОПР, так і до тих, які вони мають на увазі. Однак, за створення СППР може бути відомо, що система ймовірно буде використовуватися для підтримки прийняття таких рішень, які непередбачені під час її розроблення, тому важливо створювати попереджуючі пристрої в системі для того, щоб ОПР знали, коли даних недостатньо для розв'язування їхньої задачі.

Рівні деталізації і агрегації метою розроблення СППР має бути забезпечення такого рівня концентрації даних, щоб вони були придатними для підготовки альтернативних рішень. Якщо неможливо чітко визначити межі рівнів підтримки прийняття рішень, то це зумовлює зберігання даних на нижніх рівнях групування та дає змогу ОПР групувати дані так, як їй необхідно.

Зрозумілість Якщо творці рішень не розуміють інформацію, що зберігається в базі даних, то вони не зможуть використовувати її достатньо ефективно. Одним із аспектів зрозумілості даних є схема їх кодування. Якщо дані закодовані, а ключ до коду недоступний або не є очевидним, то ОПР не зможе використовувати ці дані.

Єдиний підхід для забезпечення того, щоб ОПР могли розуміти призначення полів — включення в систему електронного словника даних. Він має забезпечувати пояснення для всіх полів, а також для назв цих полів. Доступ до словника може забезпечуватися

через загальний його пошук на запит користувача або за допомогою контекстно-залежного вікна допомоги, яке активізується користувачем.

Недопущення зміщення Зміщення стосовно суті інформації може бути спричинене великою кількістю проблем, пов'язаних з даними: неможливістю їх подання відносно часового горизонту, неможливістю їх зіставлення або неможливістю здійснення процедури відбору зразків.

Релевантність Три інші ознаки інформації — релевантність, зіставлюваність та надійність — можуть спричинити проблему негативного впливу на дані. Аналогічно як і щодо достатності даних вирішальним для розробників СППР є їх чутливість як до виражених словами потреб ОПР, так і до тих, які вони мали на увазі.

Можна визначити доречність для рішення, як функцію виборів та альтернатив, доступних для ОПР. Вирішальним є обережне визначення меж конкретного рішення.

Зіставлюваність Коли вирішується, чи є дані корисними, необхідно оцінити, чи можна їх зіставляти з іншими доречними даними. *Зіставлюваність* означає, що за важливими напрямками порівняння умови мають бути однаковими. Дійсно, визначення терміна «важливі напрями» залежить від ситуації, яка розглядається. Може бути бажаним для даних мати подібний часовий горизонт. Або може бути необхідним, щоб дані репрезентували ту саму сукупність показників. Головним моментом є те, що значення деяких розбіжностей між двома сукупностями статистичних даних має бути зведене до однієї, і тільки однієї розбіжності, тому що всі інші умови однакові.

Надійність Творці рішень вважають, що дані правильні, якщо вони включені до бази даних, тому розробникам необхідно гарантувати їх точність. Їм слід перевіряти введення даних до бази та цілісність бази даних.

Надмірність у багатьох ситуаціях, деяка надмірність інформації стає корисною. По-перше, якщо та сама інформація зберігається в двох базах даних і одна з них пошкоджується, то її дуже легко можна відновити. Надмірність також діє як механізм, що гарантує істинність даних у конкретному полі. По-друге, «досконала ситуація» допускає, що всі дані знаходяться в таких відношеннях та таблицях, які можуть бути легко та швидко поєднані. Це означає, що розробник може заздалегідь передбачити можливі поєднання даних та визначити індекси між таблицями у такий спосіб, щоб ці поєднання були можливими

Економічна ефективність (рентабельність) Користь від покращання умов прийняття рішень має переважувати затрати на його забезпечення, інакше немає ніякого зиску від нього. Інакше кажучи, дані тільки тоді є рентабельними в базі даних, коли одержується додаткова вартість завдяки цим даним і поведінці ОПР, та після того, як з цієї вартості покриваються витрати на одержання цих даних. Розглядаючи питання з позиції доходів, потрібно вирішити наскільки рішення може бути поліпшене завдяки додатковій інформації. Якщо додаткові дані не змінюють вибір ОПР щодо оптимальної альтернативи, то від включення їх до бази даних немає ніякого прибутку. За всіх інших однакових обставин необхідно оцінювати *поліпшення прийняття рішення* або *приріст прибутку* від здатності ОПР приймати краще рішення, що залежить від додаткових даних.

Квантифікація (можливість кількісного вираження якісної інформації)

Термін *кількісність* не означає, що всі показники виражені в кількісному вимірі. Скоріше він допускає, що дані піддаються кількісному оцінюванню на прийнятному рівні і потім над ними можуть виконуватися відповідні операції. Рівень кількісності, виражений у вигляді шкали, визначає типи математичних операцій, що можуть бути виконані над даними.

Розглянемо види числових шкал:

1. У номінальних шкалах визначають взаємно однозначну відповідність між типами еквівалентних об'єктів, котрі мають таке саме проявлення досліджуваної властивості, і дійсними числами. Якщо вибрана певна номінальна шкала, то відповідне

число є тільки ярликом (наприклад, для жовтого кольору обирається цифра 1, для блакитного — цифра 2, для оранжевого — цифра 3).

Побудувати номінальну шкалу — це означає використовувати отримане в результаті присвоєння об'єкту число як назву чи його ознаку.

2. Порядкові (рангові) шкали дають змогу зіставляти альтернативи (об'єкти) між собою за допомогою загальної ознаки. Наприклад, можна узяти, що цифра 1 означає низький прибуток, 2 — середній, а 3 — великий. У таких шкалах не визначені також і різниці рангових оцінок. Тому оцінки альтернатив можна задавати не лише числами, а і довільною упорядкованою множиною (наприклад, у навчанні використовують оцінки знань «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» або їх цифрові еквіваленти: «5», «4», «3», «2»).

Найбільше поширені рангові шкали в методах оброблення експертної інформації стосовно відносних оцінок якісних характеристик об'єктів. Оцінки такого виду даються в балах, а порядкові шкали в такому разі прийнято називати *бальними оцінками*.

3. Інтервальні шкали. Якщо упорядкована множина складається з дійсних чисел, то кажуть, що вимірювання виконуються за інтервальною (рівномірною) шкалою.

Оцінювання за шкалою інтервалів залежить від двох довільно вибраних показників: *початку відліку* і *масштабу*, котрий установлює одиниці вимірювання. Порядкова шкала означає, що дистанція між двома мітками має значення та є порядковою, але немає абсолютного значення нуля.

Шкали інтервалів не мають властивостей адитивності, тому до них не можна застосовувати жодної з основних арифметичних дій.

4. Пропорційні шкали (шкали відношень) є подальшим розвитком рангових шкал і знаходяться на найвищому серед вищеназваних шкал рівні, тому що вони мають найбільшу гнучкість за маніпулювання даними. Вони мають всі властивості інших шкал, а також властивість адитивності.

Завдяки цим властивостям зміна шкали не змінює відношення одного виміру до іншого, тобто тут можна застосовувати не лише операції зіставлення інтервалів між оцінками, а також самих оцінок (міток), тобто не тільки відносні різниці мають таке саме значення та мітки створюють послідовність, але й співвідношення двох міток також має сенс. Ці шкали, як правило, застосовують для вимірювання технічних і фізичних характеристик, для яких існує природна нульова точка (початок відліку), що породжується законами функціонування зіставляваних систем.

Отже, кількісність даних (тобто вираження якісних показників кількісно) передбачає, що коли у системі допустимі необмежені маніпуляції з даними, то такі дані мають бути на пропорційному рівні. Якщо маніпуляції допускають тільки інтервальну або послідовну шкалу, то можна застосовувати нижчий рівень шкали. Але якщо дані подані за номінальною шкалою (шкалою назв), то над ними не можна виконувати ніяких дій.

Таке обмеження може бути забезпечене двома шляхами: або заборонаю подання даних за номінальною, послідовною та інтервальною шкалами, або розробленням гнучкої заборони певних моделей, які застосовуються стосовно певних даних. Останнє твердження означає, що системі необхідні вмонтовані правила для перевірки типу даних перед виконанням запиту, які забезпечать виведення користувачам індикаторів помилок за спроби виконати неприйнятні дії над даними. Інакше можна допускати, що коли користувачі можуть застосувати модель, то вона є для них прийнятною, що може зробити рішення основаним на безглуздох оцінках.

Прийнятність формату Останнім визначальним фактором корисності інформації є можливість її відображення в прийнятному стилі. Це стосується способу подання даних, порядку, в якому дані сприймаються ОПР, і кількості та видів графіків, що використовуються.

Більшість даних в СППР відображаються візуально.

2.3. Інформаційні ресурси та інформаційне обслуговування

Інформація як ресурс: класичний підхід

Інформація є одним із видів ресурсів, які використовуються людиною в трудовій діяльності і в побуті. Як ресурс вона має всі властивості товару: її можна продавати, купувати тощо. Інформаційний ресурс — це особливий вид ресурсу, оснований на ідеях і знаннях, нагромаджений у результаті науково-технічної діяльності людей і поданий у формі, придатній для накопичення, реалізації та відтворення.

Інформаційні ресурси мають ряд характерних особливостей, зокрема, на відміну від інших (наприклад матеріальних) ресурсів вони практично невичерпні; з розвитком суспільства і збільшенням обсягу використання знань їх запаси не зменшуються, а навпаки — зростають. Застосування нового інформаційного ресурсу замість застарілого може привести до дій радикального характеру, в багато разів підвищити продуктивність праці, поліпшити використання інших ресурсів тощо.

Узагальнена концепція інформаційного ресурсу

Особливе значення інформація як ресурс має в сучасному бізнесі, оскільки будь-яка ділова операція містить інформаційні компоненти, і тому управління інформаційними ресурсами фірм є важливим аспектом досягнення конкурентної переваги.

Перші зусилля щодо управління інформацією зосереджувалися на даних. Вони вилилися в створення загальновідомих СКБД протягом 70-х і 80-х років ХХ століття. Керівники фірми міркували, що, керуючи своїми даними за допомогою комп'ютерно основаних СКБД, вони насправді керували своєю інформацією.

Із загальнішого погляду можна керувати інформацією за допомогою *керування ресурсами, які її виробляють*. Інакше кажучи, скоріше, ніж зосереджуватися на введенні (дані) і виведенні (інформація) даних, увага має приділятися інформаційному процесору, який перетворює вхідні дані у вихідні. Цей процесор складається з апаратних засобів і програмного забезпечення, з людей, які розробляють комп'ютеризовані системи і використовують їх. До нього належать також засоби, які зберігають ресурси.

Виходячи з цього, часто термін «інформаційні ресурси» вважається ширшим, ніж «інформація». Зокрема, до складу узагальнених інформаційних ресурсів фірми можна віднести: комп'ютерні апаратні засоби; комп'ютерне програмне забезпечення; інформаційних фахівців (аналітиків, системних програмістів, адміністраторів баз даних, фахівців зі створення комп'ютерних мереж); користувачів; засоби підтримки (Facilities); бази даних і, нарешті, інформацію.

Коли менеджери фірми намагаються використовувати інформацію, щоб досягнути конкурентної переваги, то вони мають розглядати кожний з цих елементів, як інформаційний ресурс. Наприклад, менеджери мають зрозуміти, що той персонал, який здатний застосовувати комп'ютери для розв'язування бізнесових проблем, є коштовним ресурсом. Тому фірма повинна управляти цими ресурсами, щоб досягнути бажаних результатів.

Оскільки нині фірми отримують більше інформації і ці ресурси розпорошуються в організації, завдання керування інформаційними ресурсами ускладнюються. Відповідальність за керування ними покладається не тільки на працівників інформаційних департаментів, але й на *всіх менеджерів* фірми. Створюються окремі інформаційні системи — інформаційні системи інформаційних ресурсів (Information Resources Information Systems). Розробляючи стратегічні плани підприємств, на даному етапі розвитку інформаційних технологій слід урахувувати стратегічне планування інформаційних ресурсів.

Концепція управління інформаційними ресурсами

Сприйняття інформації як ресурсу не є чимось зовсім новим. Це сталося ще у 80-х роках минулого сторіччя, а потім було усвідомлено, що до інформаційних ресурсів фірми належить не тільки сама інформація. Тому термін «*управління інформаційними*

ресурсами» (UIP) (Information resources management — IRM) у даний час має інший ніж раніше зміст. У сучасному розумінні UIP — це функція, яка виконується менеджерами всіх рівнів фірми з метою ідентифікування, здобуття й управління інформаційними ресурсами, необхідними для задоволення інформаційних потреб.

Хоча кожний індивідуальний користувач може брати участь в управлінні інформаційними ресурсами по-своєму, найефективнішим підходом для фірми в цілому є розроблення інструкцій для кожного користувача з тим, щоб їх дотримувалися. Для того, щоб фірма повністю досягла поставленої мети щодо управління інформаційними ресурсами, необхідним є виконання сукупності деяких суттєвих умов. До них належать такі:

- **Усвідомлення того, що конкурентна перевага може бути досягнута досконалішими засобами інформаційних ресурсів.** Виконавці фірми і менеджери, які займаються стратегічним плануванням, мають бути переконаними в тому, що фірма може досягнути переваги над конкурентами за допомогою управління інформаційними потоками.

- **Усвідомлення того, що інформаційне забезпечення є головною бізнесовою сферою.** Організаційна структура фірми має відображати факт, що інформаційне забезпечення є такою ж важливою сферою, як і бізнесова.

- **Усвідомлення того, що СІО є виконавцем вищого рівня.** СІО (головний адміністратор з інформаційного забезпечення) сприяє, коли це необхідно, створенню рішень, що впливають на всі дії фірми, а не тільки на інформаційне забезпечення. Розуміння цього найкраще демонструється включенням СІО до виконавчого комітету.

- **Брати до уваги інформаційні ресурси фірми, коли займаються стратегічним плануванням.** Коли виконавці займаються питаннями стратегічного планування для фірми, то вони мають розглядати інформаційні ресурси, необхідні для досягнення стратегічної мети.

- **Формальний стратегічний план забезпечення інформаційними ресурсами.** Формальний план існує для здобуття й управління інформаційними ресурсами. Ці ресурси мають надаватися відповідно до сфери діяльності користувачів і за запитами.

- **Стратегія стимулювання і управління обчисленнями кінцевим користувачем (end-user computing).** Стратегічний план інформаційних ресурсів адресує результат створення інформаційних ресурсів у доступній формі кінцевим користувачам, водночас підтримуючи контроль за цими ресурсами.

Управління інформаційними ресурсами відображає оцінку значення інформації і тих засобів, які її обробляють. Менеджери всіх рівнів сприяють UIP, але відношення виконавців вищих рівнів, як наприклад CEO й інших членів виконавчого комітету, є головним. Найбільша користь від UIP можлива тільки тоді, коли керівники вищих рівнів усвідомлять, що концептуальні ресурси такі ж важливі, як і фізичні.

Організація інформаційних послуг

Перші фірми, що використовували комп'ютери, відчували потребу в створенні окремих організаційних структур, які мали бути відповідальними за проектування комп'ютеризованих систем. Перші підрозділи (департаменти) з оброблення даних були складовими частинами фінансових структур фірм і знаходилися під керівництвом одного з їхніх фінансових службовців, як наприклад, головного бухгалтера. Нинішня практика організації виконання функцій стосовно комп'ютеризації передбачає утворення окремої головної структурної одиниці, підпорядкованої віце-президенту.

Важливе місце в організації інформаційного обслуговування відводиться окремій категорії працівників — *інформаційним фахівцям*. Термін «інформаційний фахівець» використовується стосовно службовців фірми, які несуть повсякчасну відповідальність за розроблення й супровід комп'ютеризованих систем. Є п'ять головних категорій інформаційних фахівців: системні аналітики, адміністратори баз даних, спеціалісти зі

створення мереж, програмісти й оператори. На рис. 2.3 зображено, як ці спеціалісти традиційно працювали разом з користувачами, розробляючи основані на комп'ютерах системи. Стрілками зображені зв'язки, формуючі традиційну комунікаційну послідовність, за якою з'єднуються користувачі, інформаційні фахівці та комп'ютер. Користувач може бути менеджером чи не менеджером, окремим індивідом або організацією в середовищі фірми.

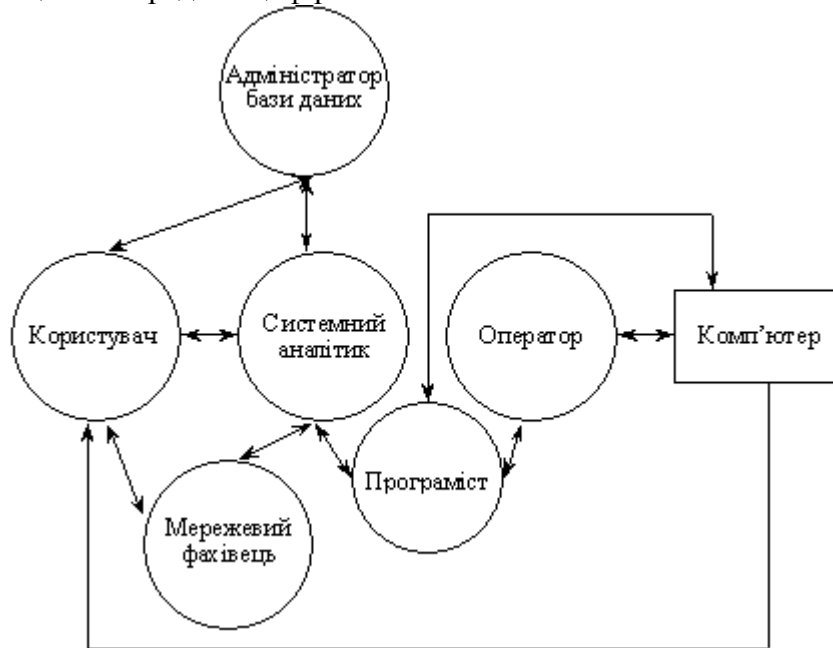


Рис. 2.3. Традиційна схема зв'язків за розроблення базових комп'ютерних систем

Системні аналітики (systems analysts) працюють з користувачами, розробляючи нові і вдосконалюючи наявні системи. Аналітики систем мають досвід визначення проблем і підготовляють письмову документацію щодо того, як комп'ютер братиме участь у розв'язуванні проблем.

Адміністратори баз даних (database administrators) працюють з користувачами і аналітиками систем, створюючи бази даних, які містять дані, потрібні для того, щоб перетворити їх в інформацію для користувачів. База даних — це інтегрована сукупність комп'ютерних даних, збережена і організована до певної міри, яка полегшує пошук необхідних даних. Як тільки бази даних створені, адміністратори баз даних часто керують цими важливими ресурсами.

Мережеві фахівці (network specialists) працюють з аналітиками систем і користувачами, щоб створити мережі передавання даних, як необхідні ресурси комп'ютеризації. Мережеві фахівці комбінують знання та досвід з галузей комп'ютеризації й телекомунікацій. Нову генерацію мережевих фахівців називають *web-майстрами* (webmasters). Вони мають спеціальні знання і навички у використанні «всесвітньої павутини» (глобальної гіпертекстової системи Internet) — World Wide Web.

Програмісти (programmers) використовують документацію, яка готується аналітиками систем, щоб кодувати команди, за допомогою яких комп'ютер перетворює дані в інформацію, потрібну користувачам.

Оператори (operators) мають справу з крупномасштабним комп'ютерним устаткуванням, як наприклад, мейнфреймами (універсальними комп'ютерами) і мінікомп'ютерами. Оператори забезпечують моніторинг консолей, зміну паперових форматів для принтерів, організують збереження бібліотек магнітних стрічок і дисків та виконують інші подібні роботи.

Обчислення кінцевого користувача як стратегічне питання

Інформаційні фахівці зараз не завжди беруть участь у розробленні комп'ютерних інформаційних систем, як це показано на рис. 2.3, де зображено традиційний підхід до

розроблення всіх таких систем протягом 50-х, 60-х та початку 70-х років ХХ століття. Наприкінці 70-х років сформувався новий напрям — кінцево-користувацьке обчислення, який мав великий вплив на використання комп'ютерів. Він був зумовлений зростаючою заінтересованістю частини користувачів щодо розроблення власних комп'ютерних додатків. Цей підхід до розроблення комп'ютерних систем був названий *кінцево-користувацьким обчисленням* або *обчисленням кінцевого користувача* (*End-user computing — EUC*). Термін «кінцевий користувач» — це синонім користувача, який використовує кінцевий продукт основаної на комп'ютерах системи. Отже, обчислення кінцевого користувача — це розроблення користувачами всієї або частини своєї основаної на комп'ютерах системи.

На розвиток кінцево-користувацького обчислення впливають такі чотири головні чинники.

- **Зростання комп'ютерної грамотності.** На початку 80-х років почали впроваджуватися ефективні програми комп'ютерного навчання як у вищих, так і в середніх навчальних закладах, що сприяло загальному підвищенню рівня комп'ютерної підготовки випускників. Усі рівні управління, особливо нижчі, почали наповнюватися комп'ютерно грамотними людьми.

- **Затримка з виконанням робіт з інформаційного обслуговування.** Інформаційні фахівці завжди мали більше роботи, ніж вони могли виконати, але така ситуація стала критичною на початку 80-х років, коли значно збільшився потік запитів користувачів щодо інформаційних послуг для додаткової підтримки комп'ютерних систем. Інформаційні служби не могли реагувати достатньо швидко і кількість невиконаних робіт з інформаційного обслуговування нагромаджувалася. Деякі користувачі вимушені були чекати два або й три роки для задоволення своїх запитів через завантаженість інформаційних спеціалістів іншими роботами.

- **Зниження вартості апаратних засобів.** Протягом цього ж періоду ринок став наповнюватися дешевшими мікрокомп'ю-терами. Користувачі отримали змогу придбавати апаратні засоби за допомогою розміщення замовлень у місцевих магазинах з продажу комп'ютерів та супутніх товарів чи по телефону.

- **Наперед створене програмне забезпечення (Prewritten software).** Як апаратні засоби, так і наперед створюване відповідними фірмами програмне забезпечення стали доступними для виконання основних обчислень та надання інформації для розроблення рішень. Готове програмне забезпечення уможливило покращену підтримку і легкість його використання.

Поєднанням цих чотирьох чинників пояснюється вибух самостійного оброблення даних кінцевими користувачами. Не обов'язково кінцевим користувачам брати на себе загальну відповідальність за розроблення системи, але вони мають брати деяку участь у виконанні цього проекту. У багатьох випадках користувач працює з інформаційними спеціалістами спільно під час розроблення системи. Отже, принцип EUC не означає, що більше не будуть потребуватися зусилля інформаційних спеціалістів. Скоріше, це означає, що інформаційні фахівці більше, ніж у минулому, займатимуться консультуванням. На рис. 2.4 зображено сценарій кінцево-користувацького обчислення, коли інформаційні фахівці забезпечують деяку підтримку.

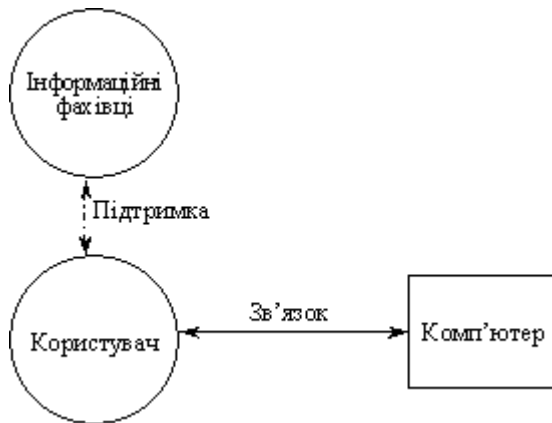


Рис. 2.4. Схема зв'язків у разі кінцево-користувацького обчислення

2.4. Розвиток інформаційних технологій

Сутність та етапи розвитку інформаційних технологій

З поняттям «інформаційний ресурс» тісно пов'язане поняття «інформаційна технологія» (технологія оброблення інформації). Слід зазначити, що на сучасному етапі одним із головних напрямів удосконалення систем управління є впровадження інформаційних технологій (ІТ). Низький рівень інформатизації в Україні є однією з головних перешкод на шляху до ефективного застосування вітчизняного наукового потенціалу. Звідси головне завдання — прискорити інформатизацію суспільства.

Соціально-економічні результати інформатизації суспільства виявляються ось у чому:

- у різкому збільшенні питомої ваги наукоємних галузей у суспільному виробництві;
 - в інтелектуалізації суспільства за рахунок поліпшення доступу до баз знань, що являють собою сукупність даних та істотних зв'язків між ними;
 - у широкому використанні в ролі електронних радників експертних систем, які на основі інформації, що міститься в базі знань, виконують функцію експерта, неформалізовано аналізуючи ситуацію та подаючи поради щодо кожного конкретного рішення;
 - у підвищенні комфортності життя завдяки організації «електронної пошти» та інформаційних комп'ютерних мереж зв'язку для швидкого обміну інформацією між людьми, котрі перебувають у різних місцях; розвитку комп'ютерної сфери послуг; створенню електронних крамниць; здійсненню безготівкових розрахунків за допомогою кредитних карток тощо;
 - у підвищенні рівня освіченості суспільства за рахунок персоналізації навчання, розширення системи самоосвіти і т. ін.;
 - у зміні характеру та кваліфікації праці (посиленні творчого начала та збільшенні частки висококваліфікованої праці).

Відомі шість головних сфер інформатизації суспільства:

- комплексна автоматизація технологічних та виробничих процесів;
- інформатизація проектних і конструкторських робіт, а також технологічної підготовки виробництва;
- інформатизація організаційно-економічного управління;
- інформатизація навчання та підготовки кадрів;
- інформатизація сфери послуг та побуту населення;
- створення нових інформаційних технологій.

Інформаційна технологія — це комплекс методів і процедур, за допомогою яких реалізуються функції збору, передавання, оброблення, зберігання та доведення до користувачів інформації в організаційно-управлінських системах з використанням обраного комплексу технічних засобів.

Принципова відмінність інформаційної технології від виробничої (яка являє собою сукупність способів оброблення, виготовлення, зміни стану, властивостей, форм сировини, матеріалу або напівфабрикату) полягає в тому, що вона крім рутинних операцій містить елементи творчого характеру, тобто людського фактора, який не підлягає регламентації та формалізації.

Інформаційні технології виникли разом із виробництвом кілька мільйонів років тому і у своєму розвитку пройшли ряд етапів. До другої половини XIX ст. мали місце «ручні» інформаційні технології. Весь процес оброблення інформації виконувався людиною за допомогою пера, рахівниці, бухгалтерських книг. Зв'язок здійснювався пересиланням поштою пакетів та листів.

Поява друкарських машинок, телефону, диктофону, модернізація поштового зв'язку дали змогу суттєво вдосконалити як окремі операції, так і весь технологічний процес оброблення інформації, різко підвищити продуктивність управлінської праці. Така «механічна» інформаційна технологія стала основою формування сучасних організаційних структур в економіці.

На зміну «механічній» інформаційній технології в 40—50-х роках XX ст. прийшла «електрична» технологія, базована на широкому використанні електричних друкарських машинок, копіювальних машин на звичайному папері, портативних диктофонів. Різко підвищились якість, продуктивність і швидкість оброблення документів.

Із появою і широким розвитком ЕОМ і периферійної техніки настала ера «комп'ютерних» інформаційних технологій.

Розвиток комп'ютерних інформаційних технологій

Комп'ютерні інформаційні технології у своєму розвитку пройшли чотири етапи.

Перший етап (1950—1960 рр.), що характеризується використанням великих (для того часу) ЕОМ, у своїй основі був зорієнтований на економію машинних ресурсів. Концепція інформаційної технології полягала в тому, що все, що можуть робити люди, вони і мали виконувати; центральні процесори виконували лише ту частину роботи з оброблення інформації, яку люди об'єктивно не спроможні були виконати, наприклад, численні розрахунки. Головне завдання інформаційних технологій на цьому етапі можна сформулювати як підвищення ефективності оброблення даних завдяки використанню формалізованих алгоритмів.

Для **другого етапу (1960—1970 рр.)** визначальним став широкий випуск малих машин (міні-ЕОМ). Оскільки вартість апаратних засобів та машинних ресурсів суттєво знизилася, то метою інформаційної технології стала економія затрат праці програмістів, тобто необхідно було підвищити ефективність програмування, зокрема, за рахунок автоматизації розроблення програм. Докорінно змінилась концептуальна орієнтація: все, що можна запрограмувати, мали виконувати ЕОМ; люди мусили робити лише те, що не може бути запрограмовано.

Третій етап розвитку інформаційних технологій (1970—1990 рр.), який у літературі відомий під назвою нової (сучасної, безпаперової) інформаційної технології, характеризується масовим випуском персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ). Визначальною метою стала економія праці користувачів. Основу нової інформаційної технології складають розподілена комп'ютерна техніка, «дружнє» програмне забезпечення, розвинуті комунікації. Концепція третього етапу: автоматизувати можна все, що люди спроможні описати (програмування без програмістів). Тому центральним завданням технології програмування стало розроблення інструментальних засобів, які полегшують професіоналам-програмістам процес самостійної форма-лізації їхніх індивідуальних знань.

За умов застосування нової інформаційної технології користувачу, який не є фахівцем у галузі програмування, надається можливість безпосереднього спілкування з ЕОМ шляхом роботи в діалоговому режимі (рис. 2.5). При цьому потужні програмно-апаратні засоби (БД і СКБД, експертні системи, СППР тощо) створюють комфортність у

роботі, дають змогу автоматизувати не лише процес змін форми і місцезнаходження інформації, але також і змін її змісту. Комп'ютери не стимулюють зростання інформаційної насиченості, а дають людині можливість підвищити продуктивність праці та ефективність рішень за рахунок збільшення обсягу індивідуально виконуваної роботи.



Рис. 2.5. Схема нової інформаційної технології (з погляду кінцевого користувача)

Для нової інформаційної технології характерні такі ознаки:

- ✓ робота користувача в режимі маніпуляції (а не програмування) даними. Користувач має можливість «бачити» за допомогою засобів виводу (екрана, принтера) і «діяти» через засоби вводу (клавіатуру, сканер, джойстик), а не тільки «знати» і «пам'ятати»;
- ✓ цілковита інформаційна підтримка на всіх етапах проходження інформації на основі інтегрованої БД, яка передбачає єдину уніфіковану форму подання, зберігання, пошуку, відображення, відновлення та захисту даних;
- ✓ безпаперовий процес відпрацювання документа, коли на папері фіксується лише остаточний його варіант, а проміжні версії та необхідні дані, записані на машинних носіях, надаються для користування та редагування за допомогою екрана дисплея;
- ✓ інтерактивний (діалоговий) режим розв'язання задач з великими можливостями для користувачів впливати на цей процес;
- ✓ можливість колективної співпраці над підготовленням рішень і створенням документів на базі кількох персональних комп'ютерів, об'єднаних засобами комунікації;
- ✓ можливість гнучкої й адаптивної перебудови форм і способів подання інформації в процесі розв'язання задачі.

Поняття «нова інформаційна технологія» має подвійне тлумачення: з практичного і теоретичного поглядів. Нова інформаційна технологія з *практичного погляду* — це сукупність автоматизованих процесів циркуляції і перероблення інформації, описування цих процесів, пов'язаних з конкретно предметною галуззю і реалізованих за допомогою сучасних техніко-економічних засобів, що виконують заданий перелік функцій. *Із теоретичного погляду* нова інформаційна технологія — це науково-технічна дисципліна, у рамках якої досліджуються проблеми розроблення та застосування автоматизованих процесів циркуляції й перероблення інформації.

Концепція нової інформаційної технології базується на широкому застосуванні комп'ютерної техніки, а також на трьох засадних принципах: *інтегрованості, гнучкості та інформативності*.

Четвертий етап розвитку інформаційних технологій (1990 р. — до теперішнього часу) є подальшим просуванням цілей третього етапу і характеризується масовим застосуванням обчислювальної техніки, зокрема, персональної, інтернет- (інтранет-, екстернет-) технологіями та Web-орієнтованим обробленням інформації, засобами мультимедіа, гіпертекстовими системами, появою віртуального інформаційного простору (віртуаль-них офісів, організацій, підприємств, електронної комерції тощо). Наприклад, у США, безсумнівному лідері інформаційної революції, кількість персональних комп'ютерів, що припадає на одну тисячу жителів, зросла з 1990 до 2000 року в 2,5 рази і становила приблизно 500 у 2000 році, а частка американських родин, що користуються Інтернетом, збільшилася з 6 % у 1995 році до 50 % — на початку 2000 року. У 2000 році чисельність працівників за віддаленими робочими місцями вдома за допомогою ПК та модему досягла 16 мільйонів.

Ринок інформаційних технологій постійно поповнюється новими програмними та апаратними продуктами. Широке застосування набувають технологічні засоби, в основу яких покладені концепції штучного інтелекту (генетичні алгоритми, штучні нейронні мережі та нейрокомп'ютери, методи візуалізації даних тощо). Критерієм розвитку інформаційних технологій стало *підвищення якості інформаційного обслуговування* всього населення планети, а не лише працівників організаційного управління.

Підходи до впровадження нової інформаційної технології

Важливе значення в організаційному управлінні має проблема впровадження засобів нової інформаційної технології в локальні інформаційні структури. Мають місце дві концепції впровадження нової інформаційної технології: концепція *адаптування* до організаційної структури і концепція *раціоналізації* організаційної структури.

Перша концепція передбачає пристосування засобів нової інформаційної технології до існуючої організаційної структури за рахунок часткової модернізації стилю й методів роботи. Комунікації розвинуті недостатньо, тому раціоналізуються лише робочі місця. Відбувається перерозподіл функцій між технічними працівниками (операторами) і спеціалістами (адміністраторами); злиття функцій збирання та оброблення інформації (фізичного потоку документів) із функціями прийняття рішень (інформаційним потоком).

Друга концепція потребує раціоналізації організаційної структури: організаційну структуру слід удосконалювати так, щоб застосування нової інформаційної технології дало найбільший ефект. Головною метою є максимальний розвиток комунікацій і розроблення нових організаційних взаємозв'язків, які раніше вважалися економічно недоцільними. Продуктивність організаційної структури зростає, тому що раціонально розподіляються архіви даних, знижується обсяг циркулюючої системними каналами інформації і досягається збалансованість управлінських рівнів за обсягом розв'язуваних завдань.

Для обох підходів характерною є принципова зміна щодо використання інформаційної техніки: здійснюється перехід від периферійної інформаційної активності (ізольованих центрів обчислювальної техніки) безпосередньо всередину установи чи організації, де інформація обробляється і приймаються рішення.

2.5. Три покоління розвитку інформаційних систем

Розвиток комп'ютерної інформаційної технології нерозривно пов'язаний із розвитком інформаційних систем, які в економіці використовуються для автоматизованого (людино-машинного) розв'язування економічних задач. Для розв'язування будь-якої задачі за допомогою комп'ютера необхідно створити інформаційне забезпечення (забезпечити розрахунки потрібними даними) і математичне

забезпечення (створити математичну модель задачі, за якою складається програма для ЕОМ).

Спрощену схему автоматизованого розв'язування економічних задач (наприклад, розрахунку оптимальної виробничої програми) зображено на рис. 2.6. Необхідна для розв'язування задачі інформація може надходити безпосередньо (вхідна інформація) або через систему інформаційного забезпечення, яка може поповнюватися і за рахунок нової інформації. Визначальною особливістю інформаційної системи є те, що вона забезпечує інформацією користувачів з кількох організацій.

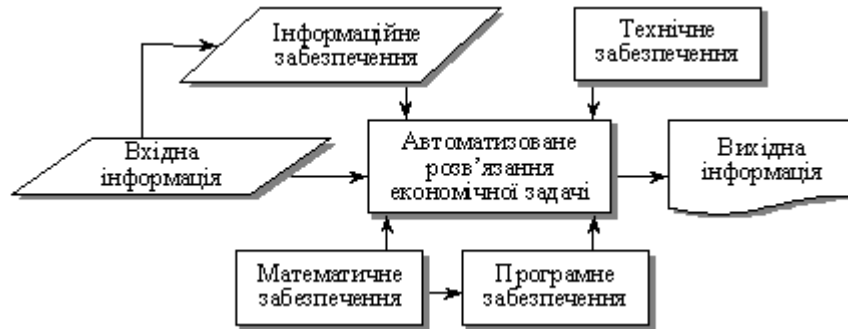


Рис. 2.6. Схема автоматизованого розв'язання економічних задач

Математичні моделі й алгоритми можуть подаватися у вигляді, що передбачений для певного етапу програмування, і у формі, придатній для безпосереднього використання за розв'язання задачі. Вихідна інформація може бути подана в різних варіантах.

У системах оброблення інформації головними компонентами є дані та обчислення. Більшість систем управління інформаційними ресурсами в організаціях містять і багато інших компонентів, таких як вимоги, запити, тригери і звіти. Усі вони, зокрема, містять великі описи свого змісту в тій чи іншій формі. Ці описи необхідні для інтерпретації і для коректного використання наданої інформації (коли немає повного опису системи, то передбачається, що користувачі отримують його з іншого джерела).

Для головних компонентів інформаційних систем (даних і обчислень) важливе значення має така ознака, як їх надмірність. Означення надмірності суттєво залежить від одиниці вимірювання інформації. Коли одиниця вибрана, то надмірність — це просто дублювання тієї самої інформації в системі за кількістю. Важливим у виборі одиниці інформації є її величина. Вибір занадто малої одиниці вимірювання призводить до високого рівня незалежності блоків інформації, але водночас і до збільшення витрат на їх підтримку; у разі взяття великої одиниці вимірювання неможливо уникнути численного дублювання підблоків інформації.

Протягом розвитку інформаційних систем організаційного типу структура і надмірність даних та процедури обчислень значно змінювалися, що було критеріями для виділення поколінь цих систем. Схему розвитку інформаційних систем, яка ілюструє особливості розв'язання функціональних задач залежно від характеру інформаційного й математичного забезпечення, зображено на рис. 2.7.

В інформаційних системах першого покоління, які в зарубіжній літературі відомі під назвою «Data Processing System» — DPS («системи оброблення даних», синоніми — «електронне оброблення даних», «системи електронного оброблення даних»), а у вітчизняній — «автоматизовані системи управління (АСУ) — позадачний підхід», для кожної задачі окремо готувалися дані і створювалася математична модель. Такий підхід зумовлював інформаційну надмірність (такі самі дані могли використовуватись для розв'язання різних задач) і математичну надмірність (моделі розв'язання різних задач мали однакові блоки). Типовими прикладами систем оброблення даних є системи керування запасами, виписування рахунків, нарахування заробітної плати.

Покоління ІС	Назва ІС		Схема розв'язування задач	Ознаки
	у США	в Україні		

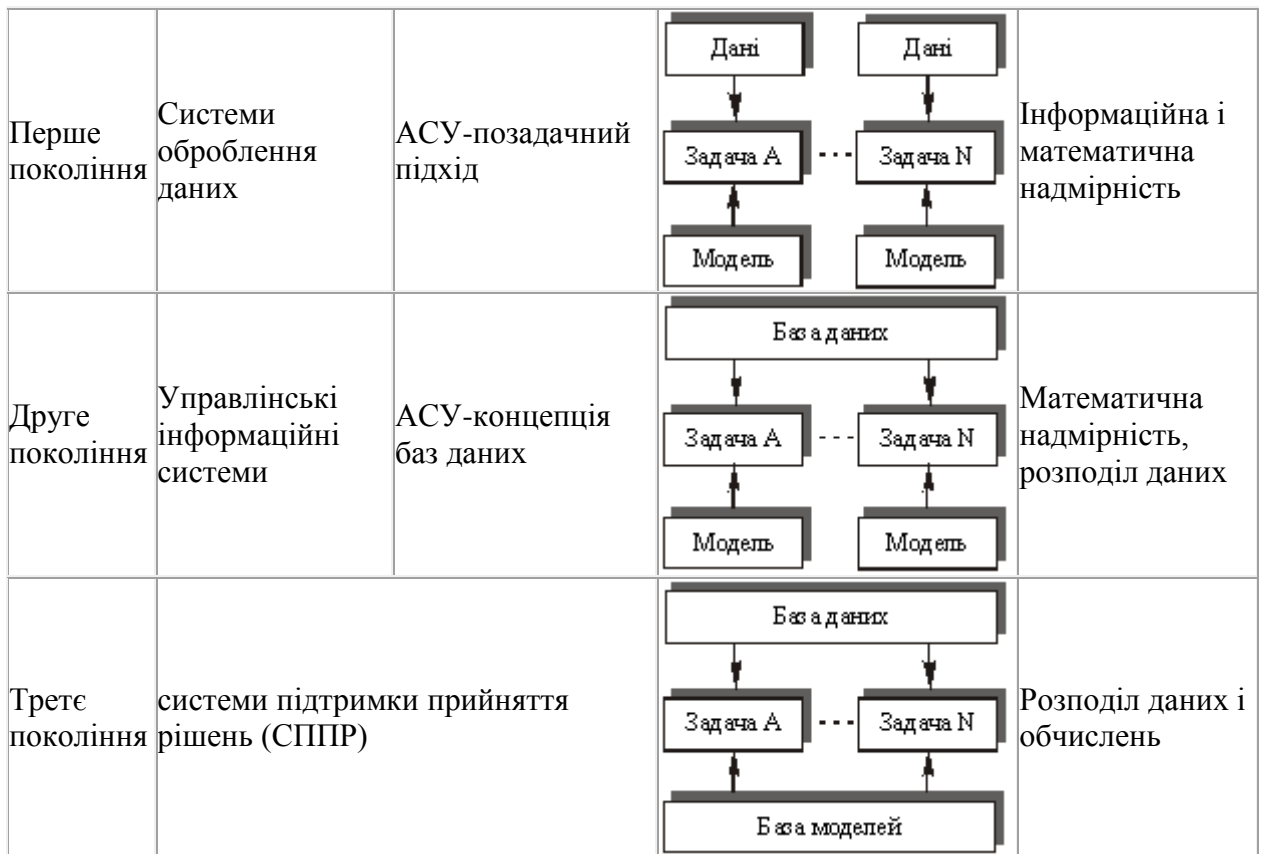


Рис. 2.7. Схема розвитку інформаційних систем

Системи оброблення даних були вузько прикладними й орієнтованими на автоматизацію робіт із паперами за рахунок комп'ютеризації великих масивів і потоків даних на операційному рівні. Розпізнавальною їх ознакою є ефективне оброблення запитів, використання інтегрованих файлів для поєднання між собою задач і генерування зведених звітів для менеджерів вищого рівня. Оскільки кожна система була націлена на конкретне застосування, то опис її функцій (як правило, у формі надрукованих керівництв чи інструкцій до процедур або у вигляді стандартів) був мінімальним і призначався для фахівців у цій предметній галузі. Крім того, передбачалося, що користувачі мають належний досвід як у прикладній галузі, так і в роботі з системами оброблення даних, які були призначені для відповідного застосування. Створення ІС першого покоління в нашій країні відносять до початку 60-х років ХХ століття, коли на великих підприємствах почали використовувати ЕОМ для розв'язування задач організаційно-економічного управління. Перші такі системи обмежувалися розв'язанням деяких функціональних управлінських задач, наприклад, задач бухгалтерського обліку. Тому зазначений період характеризувався частковістю та локальністю, а не системністю автоматизованого оброблення економічної інформації. Протягом наступних років поступово переходили від локальних систем оброблення даних, призначених для тих чи інших ділянок управлінських робіт, до систем, що охоплювали широке коло задач управління. Подальший розвиток інформаційних систем пов'язаний із концепцією баз даних. На цій основі з'явилися інформаційні системи другого покоління.

Інформаційні системи другого покоління відомі під назвою «Management Information System» — MIS («управлінські інформаційні системи» або «інформаційні системи в менеджменті»). У нашій літературі використовується термін «АСУ — концепція баз даних». Головною функцією таких систем є забезпечення керівництва інформацією. Типову управлінську інформаційну систему характеризує структурований потік інформації, інтеграція задач оброблення даних, генерування запитів і звітів.

Під час застосування управлінських інформаційних систем (УІС) уже були визнані переваги колективного використання даних, а також відзначено, що в одній організації

багато прикладних програм використовують однакові дані і відбувається дублювання робіт у процесі збирання, зберігання й пошуку цих даних. Зі збільшенням кількості прикладних програм, що обслуговували всі рівні управління та обробляли такі самі дані, зростав обсяг дублювання, що ставало гальмом на шляху подальшої комп'ютеризації управління. Більше того, це дублювання часто призводило до несумісності прикладних програм. Виходом із цієї ситуації стала концепція створення єдиної централізовано керованої бази даних, яка за допомогою спеціального програмного продукту — системи керування базою даних (СКБД) обслуговує всі прикладні програми організацій.

Основною проблемою створення великих розподілених баз даних є складність описання даних об'єктивно, незалежно від окремих прикладних програм, з тим, щоб спростити колективне використання даних різними прикладними програмами. Для опису даних широко застосовуються моделі та словники даних. Семантика даних, тобто вивчення їх змісту незалежно від окремих прикладних програм, стала самостійною галуззю досліджень.

Подальшим розвитком інформаційних систем в економіці в колишньому СРСР саме й було створення АСУ (ІС) на основі автоматизованих банків даних і баз даних. Цей етап створення ІС другого покоління розпочався 1972 року, коли вперше до державного плану було внесено питання розвитку економіки і створення АСУ. Розширилася технічна та програмна бази АСУ, урізноманітнилися варіанти їх побудови з орієнтуванням на окремі типи та моделі ЕОМ, зокрема міні- та мікрокомп'ютери. Зросла також варіантність ІС завдяки збільшенню кількості технологічних режимів експлуатації ЕОМ і всього комплексу технічних засобів, зокрема, почалося впровадження діалогового режиму та режиму телеоброблення даних.

У середині 80-х років був нагромаджений значний досвід створення та використання інформаційних систем організаційного управління, створено багато автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП), систем автоматизованого проектування конструкцій і технологій (САПР).

Економічна ефективність АСУ була значною. Крім прямого економічного ефекту їх впровадження мало великий вплив на зміну характеру діяльності управлінського персоналу. Підвищилась оперативність, наукова обґрунтованість та об'єктивність управлінських рішень, що приймалися; стало можливим розв'язувати принципово нові економічні завдання, які до впровадження ІС не розв'язувалися апаратом управління; збільшився час на творчу роботу працівників за рахунок скорочення обсягів виконання рутинних операцій вручну; у результаті автоматизації процесів інформаційного обслуговування підвищилась інформованість управлінського персоналу.

Системи підтримки прийняття рішень — СППР (Decision Support Systems — DSS) — це *інформаційні системи третього покоління*. СППР — інтерактивні комп'ютерні системи, які призначені для підтримки різних видів діяльності в разі прийняття рішень стосовно слабоструктурованих або неструктурованих проблем. Інтерес до СППР як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці у сфері управління економікою постійно зростає. У багатьох країнах розроблення та впровадження СППР перетворилося на сферу бізнесу, що швидко розвивається.

СППР мають загальне не тільки інформаційне, але й математичне забезпечення — бази моделей, тобто реалізовано ідею розподілу обчислень подібно до того, як розподіл даних став вирішальним фактором у звичайних інформаційних системах.

Усвідомлення важливості розподілу обчислень в автоматизованих розрахунках виникло тоді, коли було помічено, що в багатьох прикладних програмах виконуються аналогічні обчислення, а індивідуальні фактори, які враховуються в прикладних програмах для допомоги конкретному користувачеві, мають незначні відмінності. Крім того, спостерігалось значне дублювання дій і процедур під час розроблення, реалізації та тестування цих обчислювальних функцій.

Зі зростанням кількості прикладних програм для надання персоналізованої оперативної підтримки, а також кількості інформаційних систем збільшувався обсяг обчислювального дублювання, що стало значною мірою гальмівним фактором: для індивідуальної оперативної підтримки необхідно виконувати досить багато персоналізованих версій тієї самої прикладної програми, причому кожна версія підлягає багаторазовій модифікації протягом періоду її експлуатації з тією метою, щоб вона у відповідний спосіб реагувала на зміни в можливостях, знаннях, позиції і побажаннях користувача. Більше того, дубльована версія часто виявлялась менш ефективною, призводила до взаємної несумісності програм і меншої продуктивності обчислень. Виходом із такої ситуації стала концепція утворення єдиної централізовано керованої бази моделей.

Нехай щодо деякого підприємства необхідно розв'язати такі дві прикладні задачі:

Задача *A* — обчислення повного обсягу збуту продукції за *n* періодів (наприклад місяців);

Задача *B* — обчислення середнього обсягу збуту продукції за *n* періодів.

Математичні моделі цих задач та інші характеристики наведені на рис. 2.8. В інформаційних системах першого покоління для розв'язування цих задач необхідно було створювати дві незалежні системи зі своїми файлами даних і своїми обчислювальними функціями:

для задачі *A* — файл даних *M1* і обчислювальну функцію ПОВН, що охоплює операції підсумовування і присвоєння (знак рівності «=»);

для задачі *B* — файл даних *M1* і величину *n*; обчислювальні функції: ПОВН, ДІЛ (ділення), ПРИС (присвоєння).

a

Індекс задачі	Назва задачі	Математична модель	Дані	Обчислювальні функції
A	Обчислення повного обсягу збуту (<i>V</i>) продукції за <i>n</i> періодів	$V = \sum_{i=1}^n x_i$, де x_i — обсяг збуту за <i>i</i> -ий період	$M_1 = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$	$= \sum_{i=1}^n$ — ПОВН
B	Обчислення середнього обсягу (<i>S</i>) збуту продукції за <i>n</i> періодів	$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ Або $S = \frac{V}{n}$	M_1, n	ПОВН ÷ — ДІЛ = — ПРИС

б

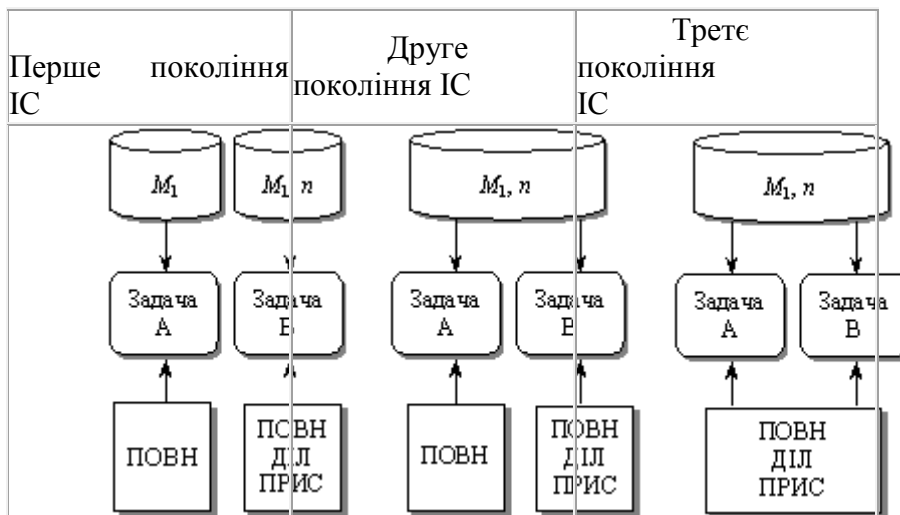


Рис. 2.8. Приклад створення бази моделей (БМ): *а* — до обґрунтування концепції БМ; *б* — схема розв'язання задач в інформаційних системах

В інформаційних системах другого покоління дані про обсяг збуту розглядались би як загальний компонент, але були б створені два незалежні алгоритми для оброблення спільно використовуваних даних. А в третьому поколінні було б усвідомлено, що обчислення повного обсягу також необхідне для визначення середнього обсягу збуту (можна легко помітити, що воно дублюється в попередніх поколіннях); тому той самий алгоритм ПОВН застосовувався б в обох системах.

Отже, одна з важливих проблем створення єдиної бази моделей полягає в роздільному описуванні обчислень та виділення їхньої спільної частини незалежно від застосування, що потребує охоплення якомога ширшого діапазону прикладних задач. Підсумовуючи сказане з приводу трьох поколінь розвитку інформаційних систем, слід зазначити, що інформаційні системи нових поколінь не витісняли попередніх, а просто одночасно розширювався діапазон застосування інформаційних систем. Більше того, деякі сучасні гібридні інформаційні системи складаються з елементів усіх трьох поколінь ІС. Загальний огляд розвитку перспективних інформаційних систем буде наведено далі.

2.6. Перспективні засоби і напрями розвитку інформаційних систем

Загальна характеристика інформаційних систем

Сучасний етап розвитку економіки і бізнесу характеризується широким застосуванням для оброблення інформації та комп'ютерної підтримки рішень новітніх засобів інформаційних технологій, основним вираженням яких є інформаційні системи різного призначення й різної проблемної орієнтації. У загальному вигляді *інформаційну систему можна визначити як автоматизовану людино-машинну систему, визначальною особливістю якої є те, що вона забезпечує інформацією користувачів із різних організацій*. Для проблематики економіки й бізнесу використовуються здебільшого інформаційні системи організаційного типу.

Інформаційні системи організаційного типу (ІСОТ) мають низку особливостей, котрі зумовлюють значні труднощі у процесі їх розроблення й побудови:

а) організаційне середовище, у котрому функціонують ІСОТ, доволі складне, не повністю визначене і важко піддається формалізованому описанню;

б) системи організаційного типу мають складні зв'язки з навколишнім середовищем, тобто велику кількість різноманітних вхідних і вихідних ланцюгів інформаційних послідовностей;

в) функціональні взаємозв'язки вхідних і вихідних повідомлень складні як у структурному, так і в алгоритмічному плані, їх ідентифікація потребує створення великих розподілених баз даних і баз знань;

г) організації-замовники, як правило, конче потребують постійної і довготривалої безвідмовної роботи таких систем, водночас терміни початкового введення в експлуатацію і подальших модифікацій устанавлюються вкрай стислими;

д) надзвичайно широкий діапазон їх застосування як за єрархічними рівнями організаційного управління, так і за функціями управління;

е) важливість урахування вимог кінцевих користувачів інформаційних систем з погляду створення комфортних умов їх роботи і забезпечення «дружньої» підтримки.

Ці, а також інші передумови привели до того, що нині застосовуються сотні типів прикладних інформаційних систем різного призначення й різної проблемної орієнтації, причому їх кількість постійно зростає. Увесь континуум типів прикладних інформаційних систем ілюструє рис. 2.9.

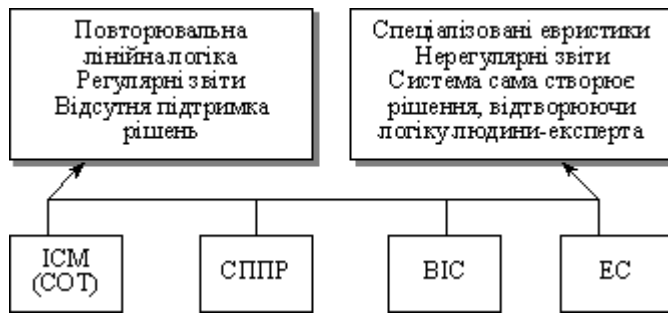


Рис. 2.9. Континуум типів прикладних інформаційних систем

Полярні позиції в цьому діапазоні посідають два типи систем: інформаційні системи в менеджменті (ІСМ), котрі інколи називають системами оброблення транзакцій (COT), та експертні системи (ЕС). Цю полярність легко простежити за табл. 2.1.

Таблиця 2.1

ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У МЕНЕДЖМЕНТІ ТА ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Характеристика	Інформаційні системи в менеджменті	Експертні системи
Логіка рішень	лінійна логіка, формалізовані (програмовані) процедури рішень	спеціалізовані евристичні, що ґрунтуються на базах знань і правилах виводу
Забезпечення звітів	регулярні звіти	нерегулярні звіти
Підтримка рішень	відсутність підтримки рішень	система сама створює рішення, відтворюючи логіку мислення людини-експерта

Проміжне місце між цими полярними інформаційними системами, виходячи з конкретних описів названих трьох визначальних характеристик (логіки рішень, забезпечення звітів та підтримки рішень), посідають системи підтримки прийняття рішень (СППР) і виконавчі інформаційні системи (ВІС) як особлива форма СППР. Зрозуміло, що існують десятки типів комбінованих інформаційних систем, яким можна поставити у відповідність певну позицію на рис. 2.9. Водночас і для головних типів інформаційних систем існує багато різновидів. Перш ніж дати узагальнену характеристику перспективних зразків інформаційних систем (ІС), слід описати сучасні прогресивні підходи до їх створення, а також новітні засоби інформаційних технологій, котрі тією чи іншою мірою відбивають нинішній рівень методології створення ІС (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Сучасні концепції створення інформаційних систем

Сучасні концепції створення інформаційних систем

Сучасні концепції створення інформаційних систем різного призначення ґрунтуються, головню, на трьох підходах: *об'єктно-орієнтованій технології, CASE-технології та основаній на знаннях (інтелектуальній) технології*.

Об'єктно-орієнтована технологія (Object-Oriented Technologies) стосується, насамперед, створення програмного забезпечення інформаційних систем. Спонукальним мотивом появи принципово нового підходу у програмуванні стало те, що в динамічному і конкурентному середовищі застосування ІС необхідно часто змінювати прикладні програми. Отже, програмне забезпечення (ПЗ), створене на основі технології процедурних мов програмування (BASIC, COBOL), мало бути пристосованим до частих змін. Не виправдалися надії на застосування декларативних (непроцедурних) засобів створення ПЗ (LIPS, Prolog), оскільки вони потребували спеціалізованих машин або інтенсивних машинних ресурсів, а також виникали проблеми із загальноприйнятими носіями інформації. Тому з об'єктно-орієнтованими інструментальними засобами (C++, Level 5 Object) пов'язана можливість багаторазового використання створених раніше програм, що полегшує як швидке створення прикладних програм ІС, так і швидку їх адаптацію у процесі використання. Це досягається за рахунок того, що основні компоненти концепції оброблення інформації — дані й операції — розглядаються як одне ціле і приховані в окремих модулях — об'єктах, доступ до яких здійснюється лише інтерфейсними засобами.

Об'єктно-орієнтована методологія на даний час є досить ґрунтовно відпрацьованим підходом до створення програмних продуктів. Виокремлені і розроблені головні її компоненти: об'єктно-орієнтовані аналіз, проектування та програмування. Технологія об'єктно-орієнтованого проектування стала, у свою чергу, підґрунтям інженерії інформаційних систем — CASE-технології.

CASE (Computer-Aided Software/System Engineering) — технологія — сукупність технологічних та інструментальних засобів, що дають змогу максимально систематизувати й автоматизувати всі етапи створення програмного забезпечення інформаційних систем та інших ділових і комерційних програмних продуктів. Інжиніринг програмного забезпечення потребує принципово нового підходу до життєвого циклу ПЗ, зокрема, послідовність етапів розроблення така: прототипування (макетування), проектування специфікацій, контроль проекту, генерування кодів, системне тестування, супроводження. Кожний із цих етапів має бути максимально автоматизованим.

Одним з етапів застосування CASE-технології для створення інформаційних систем є *прототипування* (від англ. prototyping) систем. Його сутність полягає в тому, що розроблювач спочатку створює макет (прототип) системи, якому притаманні головні властивості потрібної системи, а потім у результаті спільної роботи розроблювача і користувача цей зразок доводиться до кінцевої стадії.

Серед інструментальних засобів створення інформаційних систем найвідомішими є CASE-засоби *BPwin* та *Erwin* фірми «PLATINUM technology». За допомогою *BPwin* створюють модель процесів підприємства. Цей засіб може поєднуватися із засобами імітаційного моделювання *BPSimulator 3.0* фірми «Systems Modeling Corporation». Засіб *Erwin* використовується для створення моделі даних, котра пов'язується з моделлю процесів. Окрім того, передбачене групове розроблення моделей даних і моделей процесів за допомогою *PLATINUM Model Mart*. Для автоматизації створення звітів застосовується засіб *RPTwin*.

Основана на знаннях (інтелектуальна) технологія передбачає впровадження в інформаційні системи та відповідні прикладні програми елементів штучного інтелекту, зокрема, баз знань і правил виводу для оброблення якісної інформації та природної мови за створення користувацького інтерфейсу. Інформаційні системи, котрі містять елементи штучного інтелекту, називаються *інтелектуальними інформаційними системами*.

До інформаційних систем, котрі повністю базуються на знаннях і правилах маніпулювання ними, належать експертні системи. Створені також окремі продукти на базі комерційних технологій штучного інтелекту. Зокрема, продукт *INTELLECT* фірми «AI Corp» дає змогу збирати, надавати і аналізувати дані відповідно до запитань англійською мовою. Таких продуктів щодня стає все більше.

Нові засоби інформаційних технологій в інформаційних системах

Останніми роками створено нові засоби інформаційних технологій, зокрема, *OLAP*, *сховища даних*, *програмні агенти*, котрі застосовуються і самостійно, і як компоненти інформаційних систем. Безумовно, використання їх в інформаційних системах має комплексний характер, проте вони можуть розглядатися як окремі типи програмних засобів, право на розроблення яких виборюють десятки найбільших фірм світу. Розглянемо стисло ці засоби. Докладніший їх опис буде подано окремо. **OLAP** (аббревіатура від **On-line Analytical Processing**) (оперативне аналітичне оброблення) фактично означає не окремі конкретні програмні продукти, а технологію багатовимірного аналізу даних, основу якої започаткувала оприлюднена 1993 року праця Е. Ф. Кода (E. F. Codd) «OLAP для користувачів-аналітиків: яким він має бути», у котрій він запропонував 12 правил, що виражали концепцію оперативного аналітичного оброблення даних. 1995 року до них було додано ще кілька правил, що у своїй сукупності визначили основні традиційні вимоги до OLAP-систем.

Наразі вже розроблено досить багато аналітичних систем, сконструйованих із використанням OLAP-технологій: *Hyperion OLAP*, *Elite OLAP*, *Oracle Express* та багато інших. Ринок програмних OLAP-продуктів постійно розширюється. Сучасні системи оперативного аналітичного оброблення даних дають користувачам змогу розв'язувати ключові завдання управління бізнес-процесом. Зокрема, прикладні програми *Hyperion OLAP* дають змогу аналізувати прибутковість; напрями розвитку продукції; продаж продукції; стан на ринку; асортимент продуктів; ризики; конкурентоспроможність; бюджет і прогнози; складати звіти з продуктивності; моделювати сценарії тощо. Зауважимо, що згідно із сучасними поглядами на створення інформаційних систем OLAP-системи мають базуватися на спеціальній базі даних — сховищі даних.

Сховище даних (Data Warehouse) як особлива форма організації бази даних, котра призначена для зберігання в погодженому вигляді багаторічної інформації, що надходить з різних оперативних систем та зовнішніх джерел, останнім часом набуває значного поширення в інформаційних системах, зокрема, у системах підтримки прийняття рішень. У розділі 10.2. подано розгорнутий опис сховищ даних.

Коли сховища даних уже створені та оптимізовані, необхідно ефективно вводити нові дані в систему, тобто без переривання процесу підтримки прийняття рішень. Проте зі збільшенням обсягу даних розробники змушені визначати нові синтаксичні формати та формати запитів, які б сприяли прискоренню і спрощенню доступу до даних та їх оброблення, а також вишукувати нові підходи до поєднання реляційних таблиць і добування даних із цих дуже великих сховищ із використанням різновиду програмних агентів — інтелектуальних агентів (Intelligent agents).

Програмні агенти — це автономні програми, котрі автоматично виконують конкретні завдання з моніторингу комп'ютерних систем і збору інформації в мережах. Опису програмних агентів у СППР присвячений розділ 9.6 даної книги.

Типи організаційних інформаційних систем

Інформаційні системи в менеджменті (адміністративні інформаційні системи), які більше відомі під застарілою назвою як «автоматизовані системи організаційного управління» (АСУ), уже понад 30 років успішно застосовуються в різних галузях економіки. За цей час їх еволюція пройшла кілька етапів, починаючи від простих систем оброблення даних до інтегрованих систем, котрі ґрунтуються на сучасній апаратній та програмній базі. Перспективні типи таких інформаційних систем побудовані за клієнт-серверною

архітектурою. Вони поділяються на два головні типи: *інтегровані* та *вузькоспеціалізовані* системи.

До першого типу належать *корпоративні інформаційні системи (KIC)*, котрі інтенсивно витісняють традиційні АСУП у сфері управління виробництвом. Вони підтримують конкретні бізнес-процеси підприємств, виконуючи найважливіші функції: складання й аналіз консолідованого балансу та аналітичних звітів, управління фінансами і персоналом, собівартістю й торговельними операціями тощо. Їхня характерна особливість — здатність функціонувати в територіально відокремлених структурах. В Україні найбільшого поширення набули такі корпоративні інформаційні системи: система R/3 компанії «SAP AG», система «ГАЛАКТИКА» однойменної корпорації, «BAAN-IV» американсько-голландської компанії «Baan», SCALA шведської компанії «Bestlutsmodell AB», пакет бізнес-прикладних програм *Oracle Application* американської корпорації «Oracle», інформаційна система *ABD* українсько-російської фірми «ИНЭК».

Інформаційні системи другого типу дуже різноманітні. До них належать: *інформаційні системи для автоматизації банківської діяльності, інформаційні системи в статистиці, інформаційні системи для фінансового й бухгалтерського обліку* (наприклад, *1С-бухгалтерія, FinExpertTM, SoNet*), *інформаційні системи з маркетингу, інформаційні системи з інвестиційного менеджменту* (наприклад, *Project Expert*) та ін. Слід зауважити, що кількість різновидів таких систем постійно збільшується, а діапазон функціональних можливостей їх розширюється.

Системи підтримки прийняття рішень

Системи підтримки прийняття рішень (Decision Support Systems — DSS), як уже зазначалося, належать до інформаційних систем нового покоління, головне призначення яких полягає в забезпеченні комп'ютерною підтримкою прийняття рішень зі слабоструктурованих та неструктурованих проблем організаційного управління на різних етапах підготовки рішень і моніторингу. Незважаючи на те, що на даний час у світі розроблено сотні типів СППР, такі системи в Україні практично не використовуються.

Оскільки питання створення і функціонування СППР досить докладно будуть висвітлені в інших розділах даної книги, то тут лише зауважимо, що в класичному розумінні СППР є інформаційною системою, котра має такі компоненти: інтерфейс користувача, систему керування базами даних (СКБД), систему керування базами моделей (СКБМ), систему керування повідомленнями (СКП), причому підсистема СКП з'явилася лише останніми роками. Ця структура може бути основою для ідентифікації наявних СППР.

СППР широко застосовуються у США (ринок створюваного програмного забезпечення СППР тут щорічно досягає мільярда доларів) та в інших розвинутих країнах у різних сферах людської діяльності (економіці, бізнесі, юриспруденції, державному управлінні тощо). Наприклад, для управління фінансами корпорацій (а також в управлінні виробництвом, у статистиці) ефективно використовується СППР *Visual IFPS/Plus*, котра була створена ще на початку 70-х років минулого століття й модифікувалася згодом під клієнт-серверну платформу (компанія «COMSHARE» продає *Visual IFPS/Plus* під Windows NT за 15 000 дол. США). На ринку України пропонується російськомовна СППР для маркетингових досліджень *Marketing Expert*. Перспективними напрямками розвитку СППР є групові системи підтримки прийняття рішень (ГСППР), котрі призначені для комп'ютерної підтримки прийняття рішень групою осіб, а також виконавчі інформаційні системи (ВІС). Ці системи підтримки прийняття рішень будуть розглянуті окремо. Зупинимось стисло на характеристиці ВІС.

Виконавчі інформаційні системи

Виконавчі інформаційні системи або інформаційні системи для керівників (*Executive Information System — EIS*) — це спеціалізовані СППР, що допомагають виконавцям аналізувати важливу інформацію і використовувати відповідні інструментальні засоби, щоб направляти її для створення стратегічних рішень у межах

певної організації. Зокрема, ВІС допомагають керівникам точніше розробляти актуальне цілісне зображення операцій своєї організації, а також конкурентів, постачальників та споживачів (замовників).

Термін «EIS» виник усередині 80-х років. Першим продуктом, що чітко продемонстрував цей напрям, був *Pilot's Command Center*. Проте через обмеженість потужностей персональних комп'ютерів на той час він недовго продавався. Згодом *Command Center* трансформувалася в програмну оболонку для ВІС *Pilot's Decision Support Suite*, що містить редактори, налагоджувачі, формати екрана, мости (що з'єднують локальні мережі), можливості OLAP тощо. Найпопулярнішим програмним забезпеченням ВІС є *Command EIS* фірми «COMSHARE». На ринку програмних продуктів є й інші виконавчі інформаційні системи, зокрема, *EIS-EpiC* фірми «EpiC Software», *Executive Decisions* корпорації «IBM», причому кількість пропозицій постійно зростає. За умови стабілізації ринкових відносин в Україні слід очікувати появи та широкого застосування таких систем.

Експертні системи

Експертні системи — це інформаційні системи, що базуються на знаннях. Таким системам кілька років тому приділялася дуже серйозна увага, мали місце великі сподівання щодо їх застосування в організаційному управлінні. Є приклади успішного застосування їх для розв'язування бізнесових задач. Багато японських компаній зробили реальні інвестиції в експертні системи із суттєвим обсягом і вирашем. Проте всі сподівання не справдилися.

Експертні системи мають суттєві недоліки, що обмежують їх застосування в організаційному управлінні. Такі системи функціонують лише у вузько визначених проблемних доменах і розуміння ними середовища, в якому вони використовуються, є певною мірою поверховим. Вони не мають властивості «здорового глузду», не можуть навчатися і т. ін. Сучасна концепція застосування експертних систем зводиться до того, що їх модулі мають міститися всередині прикладних програм СППР і ВІС, допомагаючи фахівцю або керівникові вивчати проблему, але такі системи не повинні робити остаточний вибір або розв'язувати проблему самостійно.

Насамкінець зауважимо, що наведена концепція розвитку інформаційних систем значною мірою не відбиває всієї гами застосувань інформаційних систем. Більше того, зазначена галузь інтелектуальної діяльності людей є настільки динамічною і прогресивною, що нові ідеї та відкриття впроваджуються в реальне виробництво так швидко, що будь-який прогноз стосовно розвитку інформаційної технології може відстати від реальних звершень, зокрема, і проектів розвитку інформаційних систем. Наприклад, останнім часом за розроблення інформаційних систем використовують елементи штучного інтелекту — *нейромережі*, де відтворюється процес оброблення інформації живими організмами (див. розділ 9.4 даної книги).

2.7. Віртуальний офіс і віртуальна організація

Як відомо, у процесі еволюції інформаційних систем організаційного управління, або, як їх ще інколи називають, основаних на комп'ютерах інформаційних систем, змінювався наголос щодо застосування комп'ютерів у бізнесовій сфері: початковим об'єктом уваги були *дані*, тобто машинно оброблювалися величезні масиви даних; із середини 60-х років ХХ століття наголос робився на *інформацію* для користувачів; на початку 70-х років акцент перемістився на *підтримку рішень*; нині зосереджуються, головню, на *комунікаціях*; перспективне фокусування інформаційних систем — на *консультуванні* користувачів, тобто спостерігається крен у бік орієнтованих на знання інформаційних систем (див. розділ 9 даної книги). Тому огляд перспективних типів інформаційних систем не був би повним, якщо не розглянути орієнтовані на комунікації інформаційні системи, такі як віртуальний офіс і віртуальна організація.

Віртуальний офіс

Забезпечувана в останні роки технічними і програмними засобами можливість автоматизації офісу щодо електронного зв'язку між людьми зробила доступною новий напрям забезпечення функціонування офісу, що навіть усунуло потребу роботи, яка виконується в офісі [100]. Проте така робота може бути виконана, де б не перебував службовець. Така можливість називається *віртуальним офісом*. Цей термін означає, що робота офісу може бути виконана фактично незалежно від географічного розміщення службовців, оскільки робоча територіальна мережа з'єднає кілька фіксованих розміщень фірми деяким типом електронної системи зв'язку.

Очевидність віртуального офісу почала з'являтися протягом 70-х років, як тільки стали дешевими мікрокомп'ютери і засоби передавання даних, що дало змогу службовцям офісів працювати вдома. З часом почав використовуватися термін *«телеоброблення даних» (teleprocessing)*, а для описання передавання даних пізніше появився термін *«дистанційне передавання даних» (tele-commuting)*, оскільки він точніше, як здається, описує електронне спілкування працюючих службовців. Першими надомниками з персональними комп'ютерами стали системні програмісти, які усвідомили, що вони могли б створювати свої програми вдома або в іншому місці так само, як і в офісі.

Організація віртуального офісу забезпечує отримання таких реальних переваг:

- зменшена вартість засобів технічного обслуговування, тобто, фірмі немає необхідності мати велику місткість офісу;
- зменшена вартість устаткування, оскільки дистанційні користувачі можуть спільно використовувати машинні ресурси;
- формалізована телекомунікаційна мережа (система зв'язку), оскільки більша увага приділяється організації інформування дистанційно працюючих службовців;
- зменшені призупинки в роботі, наприклад, коли із-за несприятливих погодних умов працівники не можуть вчасно прибути на робоче місце;
- соціальний вклад, оскільки віртуальний офіс уможлиблює наймання осіб з обмеженими можливостями працювати протягом цілого дня в офісі (батьки з малими дітьми, інваліди тощо).

Коли фірма приймає рішення щодо створення віртуального офісу, то вона має це робити з розумінням деяких наслідків, які можуть бути за своєю суттю негативними. Зокрема, такими наслідками можуть бути: почуття неналежності службовців до колективу, побоювання втратити завдання й роботу, нижчий моральний стан, напруженість сімейних відносин, що впливають на працездатність службовців та ін.

Віртуальна організація

Ідею віртуального офісу можна було б розширити, щоб застосувати її до взятої в цілому фірми, тобто для створення віртуальної організації. У *віртуальній організації (virtual organization)* виробничі чи інші операції розробляються так, що вони не пов'язуються з фізичним розміщенням. Хоча такий варіант не є найкращим для всіх фірм, проте такий підхід може бути доброю стратегією для фірм всіх видів, наслідуючи яку можна підвищити свою загальну ефективність.

Віртуальний офіс і віртуальна організація були, передусім, визначені як бізнесові стратегії, але ця ідея може зрештою мати важливі наслідки для суспільства в цілому. Найбільше цікавляться принципом віртуального офісу й віртуальної організації працівники тих галузей, що створюють вартість у формі інформації, ідей і повідомлень (*intelligence*), де прижився термін *«економіка трьох I» (Three I Economy)*. До них можна віднести освіту, охорону здоров'я, індустрію розваг, туризм, спорт і консалтинг.

В основу віртуальних офісів і віртуальних організацій покладена концепція автоматизації функціонування офісу в складі комп'ютерної інформаційної системи. Наразі розроблено багато технологічних і апаратних засобів, які забезпечують автоматизацію функціонування офісу. Нині їх нараховується одинадцять:

- Оброблення тексту (Word processing).

- Електронна пошта (Electronic mail, e-mail).
- Голосова пошта (Voice mail).
- Складання електронного календарного плану роботи (Electronic calendaring).
- Аудіоконференція (Audio conferencing).
- Відеоконференція (Video conferencing).
- Комп'ютерна конференція (Computer conferencing).
- Передавання факсиміле або факс (Facsimile transmission, fax).
- Відеотекст (Videotex).
- Відтворення зображень (Imaging).
- Настільна видавнича система (Desktop publishing).

Частина з цих засобів може використовуватися в групових системах підтримки прийняття рішень

Тема 3: «Організаційно-технологічні засади прийняття рішень»

3.1. Рішення в організаційному управлінні

Сутність створення рішення. Комп'ютерна інформаційна система СППР використовується для підтримки різних видів діяльності в процесі прийняття рішень: вибору загальної стратегії дій, визначення спеціальних завдань, делегування відповідальності, оцінювання результатів, ініціювання змін. Питання підтримки рішень на всіх стадіях цього процесу (цілевиявлення, розроблення й прийняття рішень, організація виконання і контроль) стають все актуальнішими (рис. 3.1).

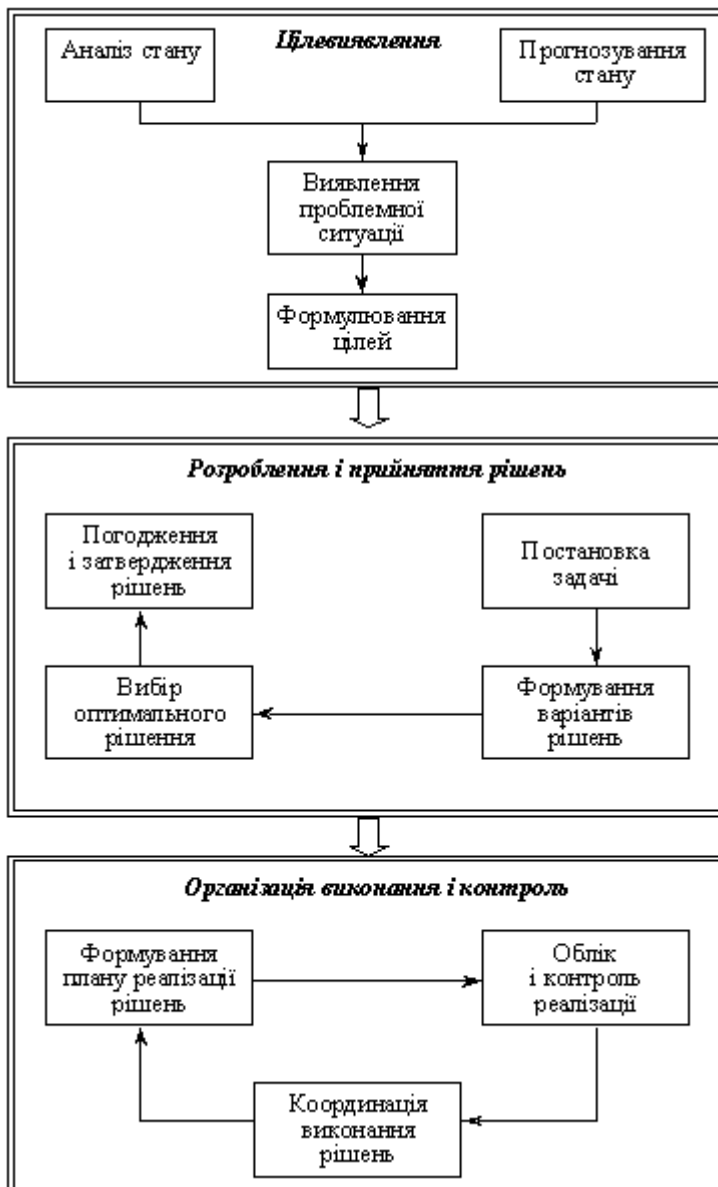


Рис. 3.1. Схема підготовки, прийняття і виконання рішень

Проблеми прийняття рішень в організаційному управлінні переважно унікальні й нестандартні, але вони у своїй ситуаційній основі мають такі загальні риси: неповторність ситуації вибору; складний для оцінювання характер альтернатив, що розглядаються; недостатня визначеність наслідків дій (невизначеність післядій); наявність сукупності різнорідних факторів, які необхідно враховувати під час прийняття рішень; наявність особи або групи осіб, які несуть відповідальність за прийняття рішень.

Управлінські рішення

Прийняття рішення — це динамічний процес. Він є комплексним і неоднозначним у часі. Творці рішень стикаються з проблемами пошуку інформації іноді й обхідними шляхами, із затримкою зворотного зв'язку стосовно результатів, невпевненістю, неоднозначністю і в деяких випадках з конфліктністю у процесі створення рішення.

Сфера впливу організаційних управлінських рішень дуже велика. Рішення створюються індивідами на всіх рівнях в організації і великою кількістю груп в організаціях. Добре відома класична класифікація управлінських рішень на чотири види, які асоціюються з організаційними рівнями (див. рис. 3.2).



Рис. 3.2. Види організаційних рішень

Аналітикам потрібно визначити, чи запропонована СППР буде підтримувати виконання всередині системи таких видів робіт:

Стратегічне планування (Strategic Planning) — процеси прийняття рішень, пов'язані з розподіленням ресурсів, контролем за ефективністю організації, визначенням генеральної політики, оцінюванням інвестицій або пропозицій щодо злиття компаній.

Адміністративне управління (Management Control) — це рішення, які стосуються придбання і використання ресурсів за допомогою управлінського персоналу; поведінки клієнтів і постачальників; започаткування виготовлення нових продуктів; видатків на проектування, дослідження та розробки.

Оперативний контроль (Operational Control) — це рішення щодо ефективності організаційних дій; моніторингу якості продукції/обслуговування; потреб в оцінюванні продукції/об-слуговування.

Операційне виконання (Operational Performance) — повсякденні рішення, які приймаються менеджерами з метою виконання стратегічних і тактичних рішень та поточних операцій.

Раціональність рішень

У контексті розроблення рішень в організаційно-економічних і виробничих системах часто використовується термін *«раціональні рішення»*. У загальному розумінні *раціональними є такі рішення, які отримані на підставі логічно обґрунтованих доказів і всебічно вивчених чинників та наслідків з позицій того, хто приймає ці рішення*. Для прийняття раціональних рішень потрібна інформація про альтернативи, які мають бути ідентифіковані й оцінені за деякою множиною критеріїв та щодо певного прогнозу майбутніх умов. Крім того, слід оцінити відокремлені альтернативи з погляду відносного використання ресурсів, їхнього впливу на існуючі обмеження та переваги стосовно досягнення поставленої мети.

Важливість економічних розрахунків означає, що СППР мають містити деякі економічні показники і моделі для їх оцінювання. Оскільки значна чисельність осіб особливо наголошує саме на економічних критеріях, то багато СППР створюють такими, щоб включати тільки б економічні характеристики проблеми. Загалом існує шість ознак раціональності, що асоціюються з розсудливим процесом прийняття рішень:

- Економічність (Economic).
- Технічність (Technical).
- Легальність (Legal).
- Соціальність (Social).
- Процедурність (Procedural).
- Політичність (Political).

Оскільки поняття економічності рішень досить часто використовується і добре відоме, то докладніше зупинимося на решті ознак раціональності рішень.

Технічність рішення. Технічна раціональність означає, що деякі аспекти рішення не будуть здійснені в майбутньому, якщо вони не розглядатимуться в процесі відбору і

реалізації альтернатив. Тобто, альтернативи мають бути технічно сумісними з досягненням поставленої мети або інших прагнень.

Перед тим, як аналізувати економічну вигоду від альтернативи, потрібно мати гарантію, що вибране рішення дійсно розв'яже проблему і відповідатиме потребам ОПР. Тому система підтримки прийняття рішень має містити відповідні дані й моделі, за допомогою яких можна було б оцінювати технічні аспекти альтернатив.

Технічні аспекти рішення мають бути тісно пов'язані з метою, покладеною в основу рішення, тобто технічна раціональність означає, що конкретне, технічно реалізоване рішення, має відповідати специфічним вимогам користувача.

Легальність рішення. У найсолідніших корпораціях допустима раціональність рішень включає третю ознаку раціональності — *легальність (законність)* як необхідний атрибут розсудливого процесу рішення. Допустима раціональність вимагає, що перед тим, як альтернатива приймається, ОПР має гарантувати, що вибрана дія знаходиться у межах законності і юридично обґрунтована.

Соціальна раціональність полягає в розгляді етичного аспекту альтернативи як з погляду суспільства в цілому, так і окремої особи або групи осіб. Це означає, що ОПР не вибиратимуть альтернативи, які є «добрими для компанії», але поганими для них або їхніх відділів. Так само, ОПР не виберуть той варіант рішення, який не відповідає етичним правилам суспільства.

Процедурна раціональність. Якби альтернатива була доцільною економічно, технічно можливою і доволі легальною, але процедурно нездійсненою, то вона не була б раціональною. СППР має забезпечувати також процедурну підтримку.

Політична раціональність є дещо важчою для відображення в системі підтримки прийняття рішень, проте найсильнішим спонукаючим чинником для такого відображення є те, що політичні аспекти рішень розглядаються в «реальному світі».

Політична раціональність потребує від ОПР, щоб вона була обізнана із зв'язками між індивідами, між відділами, і, можливо, навіть між організаціями, оцінюючи найкращий варіант рішення. Мається на увазі, що ОПР оцінять альтернативи стосовно того, що є сприятливим для них, для їх особистих бажань, а також для досягнення загальної мети.

Обмежена раціональність

Багато проєктувальників СППР допускають, що творці рішень зацікавлені лише в пошуку найкращої з можливих дій. У свою чергу, з цього випливає, що системи підтримки прийняття рішень мають містити методи і дані, які допомагають ідентифікувати саме таку альтернативу. У багатьох випадках такий пошук пов'язаний з величезним обсягом даних і складними моделями. Таке припущення може стати цілком стримуючим і обмежуючим фактором застосування систем підтримки прийняття рішень.

Класифікація проблем організаційного управління

Створення рішень і розв'язання проблем — це поняття, що переплітаються. Певний тип проблеми або ситуації, що потребує прийняття рішення, зумовлює вид підходу, який має бути вибраний для розв'язання проблеми. Існує кілька способів класифікації проблем, що потребують прийняття рішень. Найбільшого поширення набула класифікація, запропонована Саймоном 1958 року. Відповідно до неї всі проблеми, поділяють на три типи.

До першого типу належать *добре структуровані* (цілком формалізовані, кількісно сформульовані) проблеми, в яких суттєві залежності визначені настільки повно, що вони можуть бути виражені числами або символами, і тому легко стандартизуються та програмуються. До таких завдань належать: облік і контроль; оформлення документів, їх тиражування тощо. У традиційних інформаційних системах (АСУ) такого виду задачі автоматизовані, як правило, повністю (бухгалтерський облік, підготовка виробництва, кадрова система, складський облік тощо).

Другий тип — це *неструктуровані* (неформалізовані, якісно виражені) проблеми (задачі), для яких описані лише важливі ресурси, ознаки і характеристики, а кількісні залежності між ними невідомі. Розв'язання таких задач можливе у разі застосування неформалізованих процедур, які базуються на неструктурованій, з високим рівнем невизначеності інформації. До таких завдань належить значна частина проблем стосовно прогнозування, перспективного планування, організаційного перетворення. Більшість неструктурованих проблем розв'язується за допомогою евристичних методів, а сам метод цілком залежить від особистих характеристик людини (інформованості, кваліфікації, таланту, інтуїції тощо).

До третього типу належать *слабоструктуровані* (змішані, на-півструктуровані) проблеми, що мають як кількісні, так і якісні елементи, причому маловідомі й невизначені акценти проблеми мають тенденцію домінувати. Для таких задач характерна відсутність методів розв'язання на основі безпосередніх перетворень даних. Постановка таких задач потребує прийняття рішень за умов недостатності інформації. Відомі випадки, коли на основі теорії нечітких множин і її застосувань були побудовані формальні схеми розв'язання таких задач. До слабоструктурованих задач можна віднести задачі з розподілу капіталовкладень, вибору проектів, проведення наукових досліджень і розробок, складання плану виготовлення виробів широкого вжитку тощо.

До типових слабоструктурованих належать проблеми, для яких характерні такі особливості:

- рішення, що приймаються, стосуються майбутнього;
- має місце широкий діапазон альтернатив;
- рішення залежать від неповноти знань щодо нинішніх технологічних досягнень;
- запропоновані рішення потребують витрат великих обсягів ресурсів і пов'язані з елементами ризику;
- неповністю визначені вимоги стосовно вартості й тривалості розв'язання проблеми;
- проблема складна через необхідність комбінування різних ресурсів для її розв'язування.

Рішення також можуть бути категоризовані як рутинні (шаблонні, стандартні), повторювані чи програмовані з низкою відповідей і як нешаблонні або рідко повторювані рішення, які є, звичайно, менш структурованими. Прикладами шаблонних рішень, процедуру прийняття яких можна автоматизувати і запрограмувати, є замовлення на постачання запасів, розв'язок транспортної задачі та ін. Нешаблонними рішеннями, які можна поліпшити за їх підтримки, є, наприклад, рішення щодо затвердження нового постачальника для частини номенклатури; щодо дисципліни службовця, який постійно запізнюється на роботу; або затвердження бюджету.

Творці рішень

Розглянута класифікація завдань організаційного управління (зауважимо, що межа між типами структурованих і слабоструктурованих проблем не завжди є чіткою й однозначною) може бути поставлена у відповідність до певних груп працівників організацій і установ. Таких груп можна виділити три: *керівники* (головні адміністратори, директори, розпорядники), *фахівці* й *технічні працівники* (обслуговуючий персонал).

Керівники, як правило, розв'язують завдання другого типу (неструктуровані) і в меншій мірі — третього (слабоструктуровані). Творчий елемент у їх діяльності максимальний, а рутинна робота має бути зведена до розумного мінімуму. Ці працівники найбільше відповідають за прийняття рішень і є головними споживачами агрегованих інформаційних ресурсів у організації. Основна форма діяльності керівника (топ-менеджера) — ділове спілкування.

З технологічного погляду діяльність керівника має ряд особливостей:

- за умов централізації прийняття рішень різко зростає обсяг інформації, зменшується час на обдумування й аналіз, ускладнюється комплексне урахування всіх даних;
- велика частка поточних завдань («плинність»), які заважають зосередити увагу на стратегічних цілях;
- технологія роботи не враховує ролі організаційної поведінки, впливу зовнішнього середовища, психологічних аспектів прийняття рішень;
- у процесі діяльності переважають прийоми, зумовлені звичками, досвідом, традиціями та іншими обставинами, які важко піддаються формалізації;
- під час прийняття рішень керівник не завжди в змозі описати чи уявити загальну модель ситуації, а використовує лише деякі її фрагменти;
- діяльність керівника значною мірою залежить від його темпераменту і стилю керівництва, від глибини розуміння причин і наслідків проблемних ситуацій, виразності уявлення взаємозв'язків, обсягу наявної інформації.

Перелічені особливості роботи керівників мають ураховуватися в разі розроблення комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень, зокрема, за вибору методологічної бази і створення користувацького інтерфейсу.

Другу групу працівників установ і організацій утворюють **фахівці** (начальники функціональних служб, головні спеціалісти та ін.), які розв'язують, головне, завдання третього типу — слабо-структуровані. Ефективність функціонування установи визначається в багатьох випадках продуктивністю діяльності фахівців, особливо щодо створення нової інформації. Творча частина в їхній роботі досить значна і залежить від конкретного змісту поточних завдань. Фахівці забезпечують практично всю інформаційну підготовку для прийняття рішень. Ураховуючи специфіку розв'язуваних ними завдань, підтримка їхньої діяльності за допомогою комп'ютерних інформаційних систем має бути досить серйозною.

Технічні працівники виконують усю рутинну роботу, що належить до завдань першого типу. У цю групу входять молодші спеціалісти — касири, коректори, експедитори тощо, робота яких регламентована, але вимагає розуміння оброблюваної інформації. До цієї групи належить ще одна категорія працівників, котрі володіють суто виробничими навичками (машиністки, телефоністки, секретарі та ін.), але специфіка їхньої роботи не потребує повного розуміння оброблюваної інформації.

3.2. Процеси створення рішень

Загальна модель процесу прийняття рішення

Саймон 1960 року виділив три стадії в процесі прийняття рішень:

1. інтелектуальна (intelligence) — виявлення обставин (можливостей) для розроблення рішення, збирання та упорядкування інформації і знань, передбачення можливих варіантів рішень;
2. проектувальна (design) — виявлення, винайдення, розроблення й аналізування альтернативних напрямів дій, оцінювання очікуваних наслідків;
3. вибору (choice), тобто відбір альтернатив — застосування повноважень для того, щоб вибрати кращий варіант з урахуванням факторів зовнішнього і внутрішнього впливу.

З часом до цих трьох стадій була додана четверта, названа реалізацією (впровадженням). Перед реалізацією головне рішення має бути прийнятим, а сама реалізація потім включає багато дій.

Кожна із вищезазначених стадій може бути підтримана окремими блоками систем підтримки прийняття рішень.

З погляду конкретнішого узгодження всіх операцій створення рішення можна так зобразити узагальнену модель процесу прийняття рішення (рис. 3.3), щоб вона відбивала процес генерування узгодженого рішення.

Розглянемо докладніше сімку кроків у загальній моделі процесу прийняття рішення: 1) визначення проблеми; 2) визначення осіб, що прийматимуть рішення (держателів проблеми); 3) збирання інформації; 4) описування й оцінювання альтернатив; 5) вибір оптимальної альтернативи; 6) упровадження; 7) перевірка виконання й оцінювання.

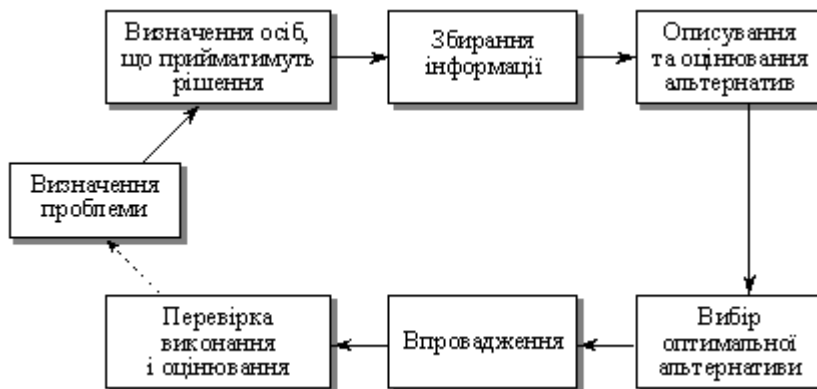


Рис. 3.3. Загальна модель процесу прийняття рішення

Визначення проблеми. Від того, у який спосіб проблема «окреслена» і як визначені її чинники, залежить її розв’язок і вибір типу підтримки рішення, якщо вона використовується.

Збирання інформації. Виявлення чинників, що визначають ефективність розв’язання проблеми, та інформації, потрібної для розроблення реальних альтернатив. Без інформації прийняття рішення є таким, що ґрунтується на передчуттях і інтуїції.

Описування та оцінювання альтернатив є і визначення того, що саме потрібно отримати в процесі серйозного дослідження й аналізу. Для генерування ідей корисною в багатьох ситуаціях є мозкова атака.

Вибір оптимальної альтернативи — це означає вибрати напрям дій або бездіяльність.

Реалізація (впровадження) рішення є кульмінацією єдиного процесу.

Перевірка виконання і оцінювання. У деяких випадках потрібні незначні регулювання чи виправлення дій. СППР може допомогти в моніторингу, перевірці виконання і оцінюванні рішень.

Прийняття ефективних рішень

Ефективними є ті рішення, що розв’язують проблему, яка виявлена. Не всі рішення матимуть такі наслідки, на які сподівалися. Фактори, які є непередбачуваними, або над якими творець рішення не має контролю, впливають на прийняття деяких неправильних рішень, наприклад, погана погода, хвороба, зміна економічних умов, хибна інформація, яка отримується, несприятливі умови і зміни в законах і правилах.

Визначення успіху. Відомо, що успіх рішення є функцією якості рішення і того, як воно впроваджується. Якість рішення оцінюється з погляду відповідності його існуючим обмеженням, своєчасності, інтегруванням оптимального обсягу інформації. Успіх рішення визначається ступенем виконання поставленої мети, яка може бути частково або цілком досягнута в результаті його реалізації.

Перешкоди. Деякі неправильні рішення зумовлені традиціями чи тенденційністю (упередженістю), недостатнім досвідом і браком знань, невідповідним використанням засобів підтримки прийняття рішень.

Перешкоди через відсутність знань щодо рішень і брак досвіду є дуже важливими. СППР і експертні системи можуть містити деякі управлінські знання і зменшувати перешкоди, зумовлені недосвідченістю і браком знань.

Перешкоди через невідповідне використання засобів підтримки прийняття рішень знеохочують, щоб упроваджувати деякі з цих засобів і СППР в організації, і можуть дійсно завадити успішному прийняттю рішень.

Перепроектування (Redesigning) процесів прийняття рішень

У сучасній бізнесовій діяльності став широко вживатися термін «реінжиніринг бізнес-процесу» (*Business Process Reengineering*), який можна визначити як *повторне ґрунтовне обмірковування і повторне розроблення ділових процесів для суттєвого поліпшення головних, актуальних показників ефективності, як наприклад, вартості, якості і швидкості обслуговування*. У деяких ситуаціях реінжиніринг відбувався аналогічно попередньому процесу, проте при цьому підході спостерігалось багато відмов.

Реінжиніринг бізнес-процесу. Починаючи з 1990 р., стверджується, що компанії досягають винятково високого рівня продуктивності, коли вони застосовують інформаційні технології.

Бізнес-процес являє собою групу дій або операцій, які створюють вартість і цінності для клієнтів. Виконання вимог споживачів є багатокроковим процесом, який складається з кількох операцій: надходження замовлення, аналізу наявності продуктів на складах, аналізу виконання минулих замовлень, розподілу і пересилання продуктів, боротьби з поверненням продукції. Протягом даного процесу виникає проблема прийняття низки рішень, але вони, передусім, рутинні й повторювані. Деякі рішення щодо якості продуктів або продуктивності праці службовців також приймаються періодично. Якщо здійснюється реінжиніринг бізнесового процесу, то мета полягає в різкому вдосконаленні результатів.

Типовий реінжиніринг бізнес-процесу в організації має низку специфічних ознак:

1. Процеси замість простого комплексу.
2. Працівники виконують широке коло завдань.
3. Працівники стають скоріше уповноваженими, ніж контрольованими.
4. Наголос ставиться на команду, а не на особи.
5. Організаційна структура трансформується в напрямі до неструктурованої форми.
6. Головними скоріше є професіонали, ніж менеджери.
7. Зосередження на всіх операціях (end-to-end) бізнесового процесу.
8. Основа для оцінювання ефективності роботи переміщається від дій до результатів.
9. Менеджери стають тренерами, підтримувачами (facilitators) і творцями рішень у разі особливих ситуацій.
10. Усі працівники в організації зосереджуються на привертанні клієнтів.

3.3. Управлінські аспекти, функції і ролі в організаційній діяльності

Управлінські аспекти

В організаційному управлінні, для якого розроблені численні СППР, підтримка прийняття рішень має різноаспектний характер, і часто важко визначити ті межі управлінських функцій, в яких розроблення і використання засобів комп'ютерної підтримки рішень мають пріоритетне значення. Але існує ряд проблем, подолання невизначеності яких може стати вирішальним фактором для прийняття рішень. Практично на всіх рівнях управління складними організаціями виникають такі запитання:

1. Як розуміти різні аспекти функціонування організації, що використовуються керівниками, і як охарактеризувати проблему прийняття рішень за наявності не одного, а кількох аспектів (критеріїв)?
2. У який спосіб можна ідентифікувати держателя (власника) задачі, що потребує прийняття рішення, тобто особу, в обов'язки якої входить оброблення проблемної ситуації будь-яким (на свій вибір) способом?
3. Як структурувати наявні в організації знання стосовно шляхів розв'язання даної задачі і як організувати доступ до них; хто може використовувати ці знання і за яких умов?

4. Які наслідки може очікувати держатель задачі (ОПР) від здійснення прийнятого рішення, як можна дослідити процес післядії та обмеження, що її супроводять?

Для забезпечення ефективної підтримки розв'язання задач і процесу прийняття рішень щодо описаних проблем важливо враховувати, що співробітники, особливо у великій організації, мають різні обов'язки, які потребують застосування якісно різних знань. Тому для виявлення потреб у підтримці і характеру цієї підтримки потрібно окреслити діапазон функціональних обов'язків і відповідних їм знань у межах кожного рівня управління.

Пріоритетне значення в такому разі мають організаційні знання, які направлені на пошук конкретних способів забезпечення підтримки прийняття рішень на вищих рівнях управління, на стратегічну орієнтацію на глобальні цілі великої і складної організації.

Для структуризації організаційних знань і видів діяльності в управлінні складними об'єктами доцільно всю проблематику задач і дій щодо прийняття рішень вивчати в двох ракурсах: в ерар-хічній структурі управління і в управлінських аспектах.

Кількість рівнів управління може бути до чотирьох:

четвертий — «загальне управління», яке виконується «першими» керівниками організації;

третій — «управління підрозділами (структурними одиницями)»; другий — «лінійне (фронтальне) управління»;

перший — «операційне управління (виконавчий рівень)».

Управлінським аспектам, у площині яких розглядаються питання прийняття рішень, відповідають певні критерії.

Аспект діяльності означає усвідомлення особливостей організаційної діяльності. Наприклад, аспект «випуск готової продукції» містить розгляд дій або завдань, які мають бути виконані, і інформаційні зв'язки, необхідні для забезпечення ефективного виконання завдань. Знання про ресурси в такому разі мають другорядне значення.

Ресурсний аспект, суть якого зводиться до аналізу ресурсів, які має організація, або які за необхідності можна дістати. До складу ресурсів входять трудові (виконавці певних ролей) і техніко-матеріальні ресурси.

Аспект організації роботи включає усвідомлення повної моделі роботи особами, призначеними для виконання певного ряду ролей щодо планування і реалізації функцій. Модель подається у вигляді сукупності факторів, які пов'язані з потенційним задоволенням роботою (комфортністю) виконавців.

Мають бути досліджені можливості забезпечення комп'ютерною підтримкою прийняття рішень для кожного із перелічених аспектів.

Управлінські функції і ролі

Незважаючи на очевидні відмінності, що існують між рівнями управління і бізнесовими сферами, усі менеджери виконують ті ж функції і грають ті самі ролі.

Функції управління. На початку минулого століття, французький теоретик із управління Генрі Файоль (Henri Fayol) виявив, що менеджери виконують п'ять головних функцій управління. Спершу менеджери *планують* те, що потрібно зробити (прогнозують, визначають контури того, як потрібно виконувати різні речі, вибирають методи для виконання, виходячи з мети організації). Потім вони *організують* технічні вимоги плану (конфігурацію і розміщення ресурсів організації, зокрема, трудових: вибір, розподіл ролей, навчання, оцінювання адміністраторів). Потім вони укомплектовують *штат* своєї організації необхідними ресурсами. На місцях вони *розпоряджаються* ресурсами так, щоб виконати план. Врешті, вони *контролюють* ресурси, підтримуючи їх рівень відповідно до реалізації планів. Пізніше до цих управлінських функцій були додані інші, зокрема, прогнозування, набуття управлінських знань, створення звітів (рапортів).

Усі менеджери, незалежно від їхнього рівня або ділової сфери, виконують ці функції в деякій послідовності, хоч, можливо, з різним наголосом. Наприклад, на

стратегічному рівні наголос робиться, головню, на функції *планування*, на рівні адміністративного управління — на функції *організації*, а на рівні операційного управління — на функції *розподілу ресурсів*.

Управлінськ ролі. Генрі Мінтзберг стверджував, що функціями Файоля не обмежується діяльність менеджерів. Він розробив детальнішу класифікацію, яка складається з десяти управлінських ролей табл. 3.1

Функції управління і управлінські ролі забезпечують необхідні рамки для розроблення інформаційних систем, зокрема, систем підтримки прийняття рішень. Крім цього, успішні менеджери мають володіти двома типами майстерності — умінням створювати і підтримувати зв'язки (комунікації), а також умінням розв'язувати проблеми.

Таблиця 3.1

ХАРАКТЕРИСТИКА УПРАВЛІНСЬКИХ РОЛЕЙ

Вид ролі	Назва ролі та відповідні їй функції
Міжперсональні (interpersonal) ролі	<i>Фігурант (Figurehead)</i> — виконує церемоніальну або соціальну роботу, наприклад, забезпечує прийом відвідувачів (поїздки). <i>Лідер (керівник)</i> — підтримує організаційні одиниці за допомогою підбору і навчання кадрів та забезпечує їх мотивацію і стимулювання. <i>Зв'язковий (Liaison)</i> — створює і підтримує контакти з особами поза власною організаційною одиницею (з однаковими за рангом та іншими службовцями зовнішніх організаційних одиниць) з метою займатися бізнесом
Інформаційні (informational) ролі	<i>Монітор (здійснювач поточного контролю)</i> — постійно контролює інформацію щодо ефективності організаційної одиниці, аналізуючи як внутрішні, так і зовнішні дії. <i>Розповсюджувач (Disseminator)</i> — розповсюджує важливу інформацію серед інших членів своєї організаційної одиниці. <i>Представник (Spokesperson)</i> — передає цінну інформацію за межі своєї організаційної одиниці — начальникам і особам із середовища
Ролі вирішувачів (decisional)	<i>Підприємець</i> — перманентно удосконалює організаційні одиниці, як наприклад, змінює організаційну структуру. <i>Компенсувач збурень (оброблювач порушень)</i> — реагує на непередбачувані події, як наприклад, на девальвацію долара в іншій країні, де фірма має певні справи, здійснюючи корегування. <i>Розподільувач ресурсів</i> — контролює грошові засоби, розподіляє ресурси між підпорядкованими структурами. <i>Посередник (учасник переговорів)</i> — бере участь у переговорах із членами колективу, з іншими колективами чи представниками середовища

За сучасних умов менеджери мають володіти двома ключовими для використання комп'ютерів знаннями: бути *комп'ютерно грамотними*, тобто розуміти комп'ютерну термінологію, визначати можливості і обмеження комп'ютерів, уміти використовувати комп'ютер; мати *інформаційну грамотність*, котра складається з розуміння того, як використовувати інформацію на кожному кроці процесу розв'язування проблем, де і яка інформація може бути одержана, і як використовувати інформацію спільно з іншими.

Інформаційна грамотність не залежить від комп'ютерної грамотності. Менеджер може бути інформаційно грамотним, але комп'ютерно безграмотним. Проте, якщо будь-кому необхідно вибрати одну із двох можливостей, то інформаційна грамотність для менеджера є важливішою. За комп'ютером може працювати його асистент або помічник. В ідеалі, однак, менеджер має бути як інформаційно, такі комп'ютерно грамотним.

3.4. Управління організаційними змінами і підтримка рішень

Вище висвітлена проблема організаційного моделювання на чотирьох рівнях управління відносно трьох різних аспектів, що дає змогу визначити широкий діапазон типів управлінських завдань, розв'язання яких потребує підтримки. Але ця стратегія підтримки організаційних рішень також підтримує й існуючий стан (фіксує наявну систему) в рамках організаційної управлінської структури, у той час як прийняття стратегічних рішень в організації дуже часто передбачає проведення організаційних змін. Ці зміни трансформують установлені управлінські обов'язки й аспекти діяльності. Тому виникає необхідність створення концептуальної моделі тих аспектів функціонування організації, на які можна діяти шляхом здійснення можливих змін. Підтримка рішень у таких випадках має стосуватися, передусім, керування організаційними змінами.

Побудова подібного типу концептуальної моделі неминуче приводить до соціального процесу в організації, який об'єднує знання і досвід у межах різних аспектів моделей із функціональними обов'язками виконавців кожного рівня. Виникаюча соціальна проблема потребує організації знань у концепцію гнучких систем, орієнтованих на розв'язання управлінських завдань.

3.5. Моделі підтримки управлінських рішень

Прийняття рішень є одним із найважливіших елементів організаційного управління і складається з трьох основних етапів: оцінювання обставин з метою визначення умов, які потрібно знати для прийняття рішень; пошуку, розроблення і аналізу можливих варіантів дій; вибору одного якогось напрямку дій із можливих альтернатив у такий спосіб, щоб була досягнута деяка важлива, бажана для ОПР, мета. Серед значної кількості рішень можна виділити так звані управлінські рішення, які потребують певних дій відповідних осіб. Тому суть таких рішень зводиться до відокремлення процесів прийняття і реалізації рішень (або відокремлення суб'єктів, які приймають рішення, і які їх реалізують), що означає наявність двох категорій службовців у цьому контексті: які приймають, і які реалізують рішення, між якими існують відносини субординації.

Успішність управлінських рішень залежить від рівня кваліфікації ОПР, який визначає якість прийняття рішень; рівня підготовки особи, яка реалізує рішення, від чого залежить якість реалізації рішень; ступеня вдосконалення інформаційної системи (чіткості, оперативності), який визначає якість зворотних зв'язків між виділеними категоріями службовців, а також навколишнім середовищем.

Досліджуючи управлінські рішення, доцільно звертати особливу увагу на залежність між ступенем неточності описання і ступенем знання структури проблеми, а також на кореляцію між мірою неточності рішення і часовим горизонтом: чим менше відома структура проблеми, тим більш неточна ситуація, щодо якої приймається рішення; чим довший період реалізації, тим важче визначити умови, котрі можуть мати вплив на успіх і на всі можливі наслідки прийнятого рішення.

Складна і маловідома структура проблемної ситуації, велике значення рішень, що приймаються, віддалений часовий горизонт і високий ступінь неточності — характерні ознаки так званих стратегічних рішень, які є основою формулювання стратегії розвитку організації і стосуються найважливіших перспективних цілей і напрямів діяльності. У свою чергу, стратегічні управлінські рішення вимагають пошуку способів реалізації певних суттєвих цілей організації, тобто визначення тактики діяльності. Тактичні рішення стосуються виявлення засобів, необхідних для реалізації цих цілей. Тактичні рішення, у свою чергу, потребують виконавської діяльності на операційному (оперативному) рівні.

Управлінські рішення можна підтримувати шляхом побудови *моделей*. **Модель** являє собою логічне або математичне описання компонентів і функцій, відбиваючих суттєві властивості модельованого об'єкта чи процесу. Будь-яка модель — це умовний образ реально існуючих закономірностей, це деяке наближення до об'єктивної дійсності. Спрощення за побудови моделей є не тільки вимушеними, але також і навмисними,

оскільки одночасне охоплення всіх аспектів економічної реальності не завжди доцільне і часто перевищує можливості дослідників.

Створюючи модель, необхідно враховувати ціль, на яку вона має бути спрямована, оскільки від цього залежить, які фактори мають пріоритет, а які малозначимі для конкретного застосування. Розгорнута структура моделі може бути пов'язана з обчислювальними складнощами. З другого боку, дуже спрощена модель може бути малокорисною через великі розбіжності з реальними обставинами, що обмежує її пізнавальну корисність для висновків.

Існує досить багато різноманітних типів моделей. Беручи до уваги критерій і ціль, яким відповідає дана модель, можна виділити моделі, які описують дане явище, і які можуть бути використані для підтримки прийняття рішень. Аналізуючи процеси управління через призму інформаційно-розв'язувальних проблем, доцільно розглянути два види моделей — нормативні і дескриптивні моделі рішень.

Нормативна (або перспективна) модель пошуку рішення призначена для відшукування бажаного стану об'єкта. Напрямок, який займається розробленням і використанням нормативних моделей, називається *форматизованою теорією прийняття рішень* або *теорією вибору*. Її суть полягає в концентрації зусиль на процедурі вибору рішення, у пошуках оптимального рішення, тобто найкращого із можливих за певних початкових умов. Цей напрям у широкому обсязі використовує методи і принципи математики, логіки і статистики.

Модель пошуку рішення в нормативній теорії рішень є моделлю замкнутого типу. ОПР здійснює вибір, знаючи наперед множину використовуваних альтернатив із відповідними наслідками, систему пріоритетів, яка дає змогу упорядковувати варіанти дій, враховуючи корисність їх результатів для цієї особи та критерій вибору. В нормативних (кількісних) моделях критерій вибору може змінюватися залежно від кількості та ймовірності появи виділених станів реальних об'єктів. Ці моделі можна використовувати за умов упевненості, ризику і невпевненості.

За умов упевненості ОПР знає всі можливі значення змінних керування і може впевнено визначити стан, який наступить, з імовірністю, що дорівнює одиниці. Тому критерієм вибору є корисність прийнятого рішення. Якщо рішення приймається за умов ризику, то критерієм може бути очікувана корисність результату. У разі прийняття рішень за умов невпевненості можуть використовуватися різні критерії вибору (наприклад, максимізація середньої корисності, максимум-мінімум та ін.).

Серед різних типів кількісних моделей, які застосовуються для розв'язання проблем управління, можна виділити такі: інвентаризаційні (моделі керування запасами) і балансової рівноваги; моделі математичного програмування; імовірні; статистичні; моделі динамічного програмування; моделі пошуку; моделі черговості; евристичні. Стосовно підтримки економічних рішень кількісні методи, передусім, застосовуються в двох основних випадках: для *прийняття розподільних рішень* і для *вибору найкращої послідовності (черговості) дій*, які приводять до реалізації прийнятих рішень.

Розподільні рішення охоплюють такі проблеми, як вибір способів виробництва, інвестиційного варіанта, підвищення рівня зайнятості, встановлення рівня запасу тощо. Для розподілу ресурсів застосовуються моделі пошуку рішень, за побудови яких використовують методи дослідження операцій.

Інший тип рішень стосується упорядкування в часі поточних дій, націлених на реалізацію розподілених функцій, залучення на конкретних етапах виконання робіт колективів, комплексів засобів і координації взаємних зв'язків. Планування заходів, які мають забезпечувати координацію дій з реалізації розподільних рішень, вимагає застосування сітьових методів, в основу яких покладені засадні принципи теорії графів. У цих методах заходи трактуються як множини подій і робіт (операцій); для них можна виділити, наприклад, такі характеристики, як імовірність реалізації роботи, ймовірний характер тривалості робіт, вартість реалізації робіт і потреба в певних ресурсах. На рис.

3.4. зображений приклад сітьового графіка типу PERT для планування робіт, передбачених на етапі функціонального аналізу завдання управління з подальшим її автоматизованим розв'язанням.



Рис. 3.4. Приклад сітьового графіка типу PERT для планування робіт, передбачених на етапі функціонального аналізу завдання

В економічній практиці нормативний підхід застосовується з обмеженнями, оскільки реальні процеси прийняття рішень часто диференційованіші й складніші, ніж це передбачено концепцією побудови закритих нормативних моделей. Довільне тлумачення засадних принципів і відношень між змінними призводить до створення моделей настільки далеких від реальності, що їх використання в практиці управління просто неможливе або ускладнене високим ступенем невпевненості в очікуваних результатах. Тому моделі, що розглядаються, не надають реальної допомоги у разі прийняття управлінських рішень, а сфера застосування нормативного підходу обмежена низкою проблем, які повністю або частково структуровані.

Дескриптивна (описова) модель призначена для описання і пояснення спостережуваних факторів або прогнозування поведінки об'єктів на відміну від нормативної моделі, яка передбачає знаходження бажаного (наприклад, оптимального) стану об'єкта. Побудова дескриптивних моделей рішень пов'язана з тим, що на хід процесу прийняття рішень впливають ряд обставин, зокрема: тип проблеми і риси ситуації; складність і часовий горизонт проблеми; ступінь невпевненості відносно варіантів і результатів рішень; вплив часу на проблемну ситуацію; характеристики середовища щодо вибору рішення, розподілення компетенцій, мотиваційні аспекти, спосіб функціонування інформаційної системи, формула управління; характеристики ОПР — кваліфікація, знання, досвід, здатність до розуміння і аналізування проблемних ситуацій, персональні особливості або посада, яку обіймає особа в організації.

Дії ОПР за створення дескриптивних моделей можна охарактеризувати такою послідовністю: вибір ідеальної мети, визначення норм, законів і принципів наближення, а в кінці — перегляд кількості альтернатив і прийняття рішення, не обов'язково

оптимального, але певною мірою задовольняючого вимоги і цілі. Описове моделювання переважно відповідає слабоструктурованим і неструктурованим проблемам.

Більшість дескриптивних моделей рішень пов'язана з діями конкретних осіб. Але економічна практика свідчить, що необхідно розглядати процеси, що потребують прийняття рішень і в масштабах усієї організації, що відповідає концепції системного підходу, тобто розглядати всю економічну систему як множину пов'язаних проблем для прийняття рішень. Зображена на рис. 3.6 модель процесу прийняття рішень відповідає цим вимогам.

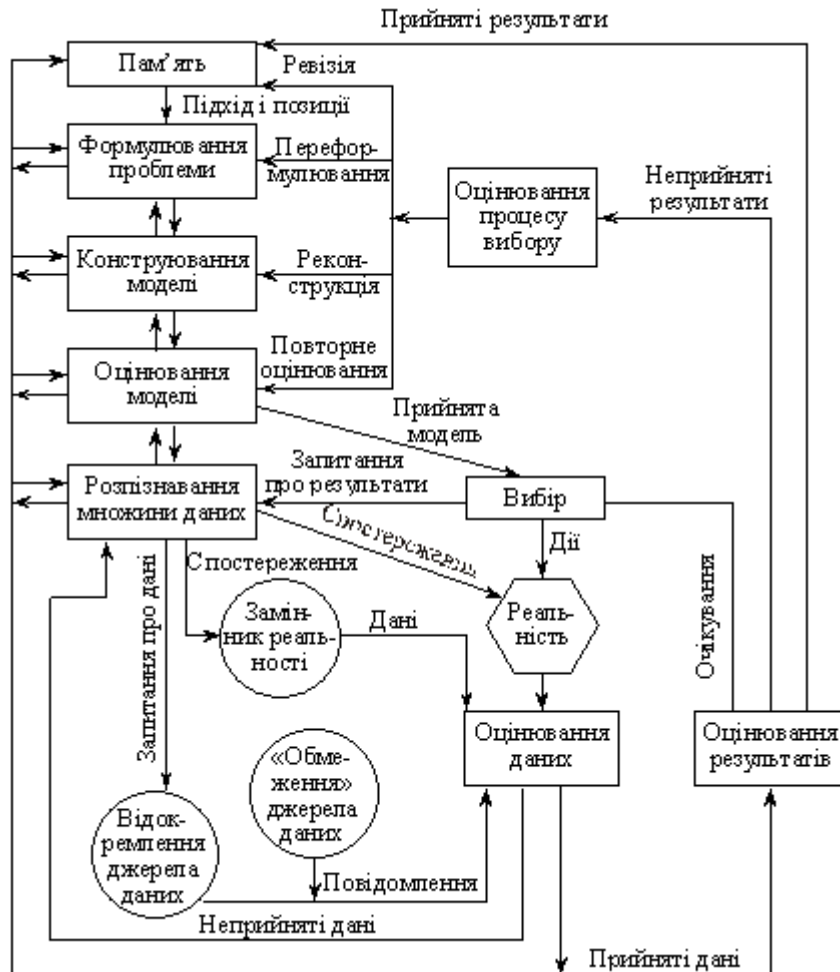


Рис. 3.6. Модель процесу прийняття рішень

Моделювання — головний етап побудови і використання однієї із груп СППР, орієнтованих на моделі. Такі системи особливо ефективні в процесах прийняття стратегічних рішень, тому що уможливають симуляцію різноманітних часткових і цілісних стратегій для визначення багаторічних прогнозів розвитку економічних процесів. Різновидність моделей, котрі застосовуються для прийняття рішень, а також орієнтовані на моделі системи підтримки прийняття рішень будуть розглянуті окремо в даній книзі.

3.6. Системний підхід в організаційному управлінні

Системи та їх характеристика

В основі сучасного наукового підходу до проблем планування й управління економічними системами є *системний підхід (принцип)*. Саме поняття системного підходу безпосередньо пов'язане із загальнішим поняттям — «система». Її можна визначити як *організоване або складне ціле, ряд або комбінацію елементів (частин), які утворюють єдиний комплекс, спрямований на досягнення загальної (єдиної для всього комплексу) мети*. Термін «система» відповідає дуже широкому спектру понять, наприклад, «сонячна

система», «система протиповітряної оборони», «система планування», «система аксіом» тощо.

Одним із найважливіших принципів теорії систем є *принцип декомпозиції*, що означає поділ системи на окремі *підсистеми*, які, у свою чергу, є системами нижчого рангу. Наприклад, систему загальнозаводського планування можна поділити на підсистеми техніко-економічного й оперативного-календарного планування. У свою чергу, остання підсистема (система) складається з підсистем міжцехового і цехового планування, а цехове планування містить системи планування й управління його окремими виробничими підрозділами.

Інколи застосовується поняття «*суперсистема*» (*supersystem*). Коли деяка система є складовою більшої системи, то ця більша система є суперсистемою. Наприклад, система адміністративного управління району міста є частиною адміністрації міста, котра по відношенню до районної системи є суперсистемою.

За ринкових умов стосовно окремих фірм застосовується термін «*бізнесова система*». Як і всі системи, фірма існує в одній чи більше навколишніх системах або суперсистемах. Якщо, наприклад, розглядати банк, то він є частиною фінансового світу. Він також є частиною бізнесового суспільства, локального суспільства і всієї земної цивілізації. Фірма як система також містить менші системи, або підсистеми. Підсистемами банку можуть бути окремі департаменти. Хоча кожна з підсистем має власну мету, їхня діяльність має сприяти загальній меті системи (банку).

В організаційному управлінні розрізняють поняття «фізична система» і «концептуальна (умоглядна, абстрактна) система». Бізнесова фірма є фізичною системою, скомпонованою з фізичних ресурсів. В умоглядній системі використовують концептуальні ресурси — інформацію і дані, щоб репрезентувати (змодельовати) фізичну систему. Концептуальна система існує, наприклад, як уявна в голові менеджера, як фігури або рядки символів на листку паперу, або в електронній формі в пам'яті комп'ютера.

Комп'ютер — фізична система, але дані й інформація, які зберігаються в ньому, можуть розглядатися як концептуальна система. Дані та інформація характеризують одну або більше фізичних систем. Дані, що зберігаються, самі по собі є неважливими. Важливим є те, що вони відображають. Фізична система є важливою сама по собі, а концептуальна система є важливою з погляду подання фізичної системи. Наприклад, якщо згідно з комп'ютерною пам'яттю є 20 деталей на складі, то інспекція складу має виявити ті 20 деталей.

Будь-яка система функціонує в певному середовищі. Не існує абсолютно ізольованих систем. Навколишнє середовище складається з окремих факторів, зовнішніх по відношенню до даної системи. В економічних системах ці фактори не піддаються контролю з боку менеджерів, які розробляють чи приймають рішення (в цьому розумінні такі фактори є заданими з погляду людей, що діють у системі), не є нейтральними щодо системи і мають на неї значний вплив.

Зовнішні дії на систему називаються *вхідними величинами* або *вхідними діями*, а елементи системи, до яких вони застосовані, — *виходами системи*. Дії системи на зовнішнє середовище характеризуються значеннями її вихідних параметрів. Наприклад, будь-який виробничий процес на підприємстві можна розглядати як окрему систему. В такому разі праця робітників, різні види енергії, напівфабрикати і сировина є ресурсами — вхідними величинами, а готові вироби — вихідними величинами. Тут вхідні ресурси перетворюються (трансформуються) у вихідні вироби (включаючи послуги).

Вивчаючи та аналізуючи будь-яку систему, треба чітко розрізняти дві її головні характеристики — *функцію і мету*. **Функція системи** — характеристика, яка визначає зміну станів системи. Множина всіх можливих станів системи зумовлюється кількістю її елементів, їх різноманітністю та зв'язками між ними. Функція системи характеризує її як ціле, як результат взаємодії її елементів і зовнішнього середовища. Вона відбиває зміст і

призначення системи. Наприклад, функціональне призначення виробничого процесу на підприємстві полягає у виготовленні кінцевої продукції певної номенклатури.

Метою системи називається певний (бажаний, заданий зовні чи встановлений самою системою) стан її виходів, тобто деяке значення чи сукупність значень функції системи. Метою виробничого процесу на підприємстві є оптимальний випуск заданого асортименту продукції за найкращого використання обмежених ресурсів та прогресивних методів організації виробництва.

Множина спостережуваних станів системи описує траєкторію її руху. Поняття «функція», «мета» і «траєкторія системи» повністю стосуються всієї системи, як цілого, а не окремих її елементів.

Важливими характеристиками системи є її структура, розмір і складність. Під *структурою* розуміють спосіб розподілу і взаємозв'язків елементів системи (людей, засобів виробництва, методів тощо), що служать для досягнення мети системи — виконання нею своєї функції. *Розмір* системи характеризується кількістю її елементів і зв'язків між ними, *складність* — різноманітністю, неоднорідністю властивостей елементів і різними властивостями зв'язків між ними. Великі і складні системи відрізняються, не лише кількістю елементів, а й вищим рівнем їх організації, складнішими взаємозв'язками елементів.

Найчастіше виділяють такі характерні властивості великої і складної системи.

- **Цілісність:** усі частини системи підпорядковані загальній меті її функціонування і сприяють формуванню найкращих показників щодо прийнятого критерію (чи сукупності критеріїв) ефективності. Тому система має розглядатися як ціле.

- **Мультипараметричні характеристики** існування системи: зміна одного параметра, як правило, істотно впливає на значення багатьох інших параметрів системи.

- **Емерджентність:** великі і складні системи мають властивості, не притаманні жодному з формуючих ці системи елементів. З розвитком великої і складної системи взаємозв'язаність елементів зростає. На певному етапі зростання взаємозв'язаності емерджентність досягає такого рівня, за якого властивості системи неможливо не тільки характеризувати властивостями окремих елементів, а й не можна виявити статистичним узагальненням їх властивостей.

Досліджуючи складні системи, важливо виявити зв'язки між окремими елементами, тобто уявити загальну «картину», а не зосереджувати увагу на деяких поодиноких питаннях. В іншому разі створиться ситуація, коли, кажуть, що «за деревами не бачать лісу».

Загальна системна модель фірми

Фірма як бізнесова система включає як фізичну систему, котра складається із вхідних ресурсів, процесу трансформації (перетворення) і вихідних продуктів, так і концептуальну систему, яка є механізмом управління фізичною системою, що містить цикл зворотного зв'язку. На рис. 3.7 показана загальна системна модель фірми, де відображені засадні концепції фірми як системи.

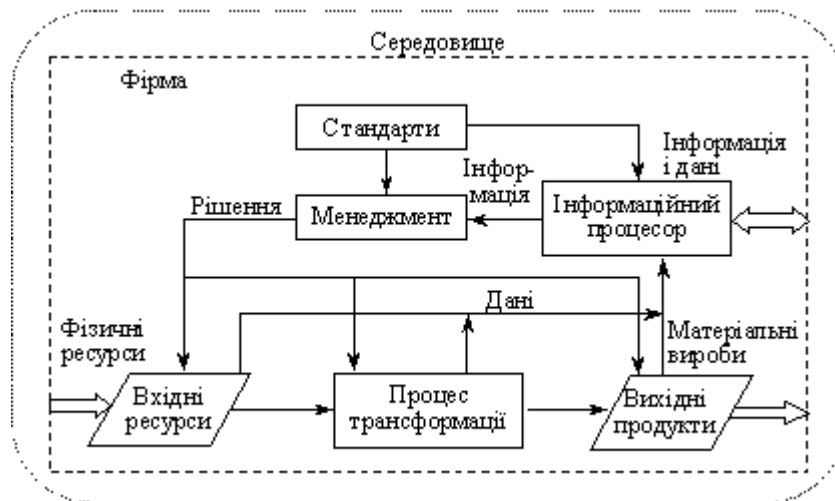


Рис. 3.7. Загальна системна модель фірми

У нижній частині рисунка зображена матеріальна система фірми, яка перетворює вхідні ресурси у вихідні продукти. Вхідні ресурси надходять від середовища фірми, відбувається їх перетворення і вихідні вироби повертаються тому ж середовищу. Фізична система фірми — відкрита система, що взаємодіє із середовищем за допомогою матеріальних потоків. На промисловій фірмі сировина та напівфабрикати (вхідні ресурси) перетворюються за допомогою технологічного процесу (трансформації) в готові вироби. Тут спостерігаються матеріальні потоки. Три інші види фізичних ресурсів — машини, гроші і трудові ресурси також утворюють потоки.

Концептуальна (інформаційна) система фірми забезпечує функціонування фізичної системи, виходячи з прийнятої стратегії. Управління досягається за допомогою циклу, який вбудовується в систему. У циклі зворотного зв'язку сигнали надходять від керованої системи до органу управління, і від органу управління назад, до системи. Орган управління є зовнішнім по відношенню до фізичної системи, він використовує сигнали зворотного зв'язку, щоб оцінити рівень ефективності системи і визначити, чи необхідна виправна дія.

Вихідні (зворотні) зв'язки важливі для менеджера, але він також має знати стан входу системи і процеси перетворення в ній. Наприклад, менеджер хоче мати описання того, як добре постачальники забезпечують потреби фірми в сировині, а також який рівень ефективності виробничих операцій.

Інформація не завжди передається безпосередньо від фізичної системи до менеджера. Багато менеджерів перебувають на відстані від фізичного оброблення. Вони мають отримувати інформацію від системи або певного пристрою, який обробляє зібрані дані (не обов'язково за допомогою комп'ютера). Механізм створення інформації — це *інформаційний процесор (information processor)*. Коли менеджери визначають свою потребу в даних, які має забезпечувати інформаційний процесор, то вони розглядають чотири головні характеристики інформації: релевантність, точність, своєчасність і повноту. Менеджер сам найкраще може описати властивості потрібної йому інформації. За необхідності, аналітик систем може допомогти йому полегшити це завдання.

Щоб забезпечити контроль за дільницею відповідальності менеджера, має бути інформація, яка описує те, що ця дільниця випускає і стандарти її продуктивності, які відображають те, що дільниця має випускати.

Стандарт є мірою прийнятної продуктивності, в ідеалі описаною в специфічних термінах. Менеджер використовує стандарти, щоб контролювати стан фізичної системи за допомогою зіставлення фактичної продуктивності (ефективності), яка повідомляється інформаційним процесором, зі стандартами. Результати зіставлення визначають, чи необхідна якась дія.

Отже, концептуальна система, що контролює фізичну систему, складається з трьох ключових елементів: менеджменту, інформаційного процесора і стандартів. Як показано на рис. 3.7, стандарти доступні для інформаційного процесора так само як і для менеджера. Це дає можливість інформаційному процесору звільнити менеджера багато в чому щодо оброблення даних та контролю. Інформаційний процесор може повідомляти менеджера, коли фактична продуктивність дуже помітно відрізняється від стандартів.

Стандарти, об'єднані з виведенням даних інформаційним процесором, дають адміністратору можливість здійснювати *управління за особливої ситуації (за відхиленням)*, тобто діяти за стилем, за яким менеджер слідує за правилом, що оброблення окремого показника починається тільки тоді, коли його величина попадає за межі прийнятного інтервалу продуктивності. Для практичної реалізації менеджером управління за особливої ситуації мають бути стандарти у вигляді як верхніх, так і нижніх меж прийнятної продуктивності.

Управління за особливої ситуації є головною можливістю, яка забезпечується комп'ютерно-базовими інформаційними системами. В такому разі ці системи стають відповідальними щодо контролю за фізичною системою, а менеджер може використовувати свій час найефективніше.

Інший принцип управління, який подібний до управління за особливої ситуації, називається принципом критичних факторів успіху. *Критичний фактор успіху (CSF)* — одна з можливостей фірми, що має сильний вплив на здатність фірми досягти мети. Фірми, зазвичай, мають кілька таких факторів. Наприклад, в автомобільній індустрії критичними були визначені такі фактори, як модернізування, ефективна дилерська мережа і жорсткий контроль за виробничими витратами. Інформаційна система дає менеджеру можливість стежити за CSF за допомогою повідомлень про них. Принцип CSF відносно стійкий, тоді як особливої ситуації можуть змінюватися з часом.

Загальну системну модель фірми можна також модифікувати, щоб відобразити те, як управлінські рішення можуть змінити фізичну систему. Оскільки менеджер має зібрати дані від усіх трьох елементів у фізичній системі (введення, оброблення і виведення), то він може також зробити зміни в продуктивності всіх трьох елементів. Це показано на рис. 3.7. На зворотний зв'язок від менеджера до фізичної системи повторно наклеюється ярлик «Рішення», щоб відобразити спосіб, у який менеджер змінює продуктивність системи.

Зворотний зв'язок являє собою сигнали від фізичної системи, але ці сигнали є трьох видів: дані, інформація і рішення. *Дані перетворюються в інформацію інформаційним процесором, а інформація перетворюється в рішення менеджером.* Інформаційний процесор і менеджер разом перетворюють дані в рішення.

Фірма діє в середовищі. На рис. 3.7 зображено, що ресурси надходять до фірми від середовища, і від фірми назад, у середовище. Фізичні ресурси витікають через фізичну систему внизу моделі. Концептуальні ресурси (інформація і дані) вводяться в інформаційний процесор, де вони або зберігаються, або робляться доступними для менеджера. Цей потік є двобічним потоком інформації і даних між інформаційним процесором і середовищем.

Системний підхід

Науковою основою для правильного дослідження й управління різними системами є системний підхід. Це сукупність методологічних принципів і теоретичних засад, які дають можливість розглядати кожний елемент системи в його зв'язку і взаємодії з іншими елементами; простежити зміни, які відбуваються в системі в результаті зміни окремих її ланок; вивчати специфічні системні властивості (наприклад, емерджентність); робити обґрунтовані висновки про закономірності її розвитку; визначати оптимальний режим функціонування. Стосовно вивчення економічних процесів системний підхід означає виконання таких робіт:

- вивчення взаємозв'язаних об'єктивних економічних законів, які визначають характер і засади планування;

- визначення мети розвитку даної системи з позицій більшої системи, частиною якої вона є, для правильного формування критерію оптимального планування;
- структурний аналіз систем, який розкриває характер взаємозв'язків і призначення кожної підсистеми;
- дослідження особливостей управління і механізму зворотних зв'язків для найкращої реалізації планів;
- визначення характеру і ступеня впливу на систему умов її функціонування (середовища) для підвищення надійності планових розрахунків;
- вивчення процесів прийняття рішень у кожному блоці системи з урахуванням його взаємодії з іншими підсистемами і його місця в системі в цілому.

Системний підхід (системний принцип) — це передусім розуміння того, що вся організація являє собою систему, складену з частин, кожна з яких має свої власні інтереси. Тому досягнення загальної мети організації можливе лише тоді, коли розглядати її як єдину систему, намагаючись для цього зрозуміти й оцінити взаємодію всіх її частин і об'єднати їх на такій основі, яка дала б змогу організації в цілому ефективно досягти свою мету.

Нині системний підхід за розв'язання економічних (і не лише економічних) завдань знайшов широке застосування. Цьому сприяла низка об'єктивних причин.

- Автоматизація управління висуває на перший план необхідність вивчення економічної системи в її цілісності.
- Створення економічно ефективних інформаційних систем управління потребує встановлення відносної відособленості об'єктів управління, без чого неможливе інформаційне забезпечення обчислювального процесу з розв'язання господарських завдань.
- Головними компонентами економічно-виробничих процесів є працівники, які забезпечують виконання і виробничих процесів, і процесів управління: їх взаємодія між собою і з матеріально-енергетичними потоками утворює таку сукупність внутрішніх зв'язків економічного об'єкта, яку необхідно аналізувати в цілому, тому що лише це забезпечить виявлення справжнього змісту подібного переплетіння залежностей.
- Системний підхід відкриває шлях до розпізнавання найскладніших об'єктів, до відокремлення справжніх економічних об'єктів від «несправжніх», сконструйованих абстрактно, шляхом конгломерації різних параметрів та характеристик.
- Системний підхід сприяє звільненню мислення від традиційних схем і принципів та відкриває шлях до розв'язання нових типів наукових завдань.

Системний аналіз

Успіх застосування системного підходу в разі дослідження та вдосконалення економічних систем потребує озброєння новим науковим методом — системним аналізом.

Системний аналіз — це комплекс спеціальних процедур і заходів, які забезпечують реалізацію системного підходу під час вивчення конкретних ситуацій. Він включає:

- методи і процедури дослідження операцій, які дають змогу розробляти рекомендації щодо кількісного аналізу, необхідного для планування й організації цілеспрямованих дій;
- методи аналізу систем, які використовуються для визначення завдань і вибору напрямку дій, для оцінювання поведінки систем за умов невизначеності;
- методи системотехніки, які використовуються для проектування і синтезу складних систем на базі вивчення особливостей функціонування їх елементів.

За своїм характером системний аналіз є науковим процесом (методологією). Підхід із позицій системного аналізу передбачає: систематичне дослідження і взаємне зіставлення тих альтернативних дій, які уможливають досягнення бажаних результатів; оцінювання кожної альтернативи стосовно вартості витрачених ресурсів і досягнутих вигід; урахування і докладний аналіз невизначеностей.

Одним із методів, які успішно використовуються для розроблення нових альтернатив, є «мозкова атака». Зміст цього методу полягає в тому, що групі спеціалістів з різних галузей пропонують обміркувати нові можливі альтернативи, скажімо, нові зразки продукції, її перспективні галузі використання і збуту. У процесі обговорення заохочується вільне висловлювання ідей. Критика ідей категорично заборонена. Передбачається, що навіть найбільш «дика» ідея може привести (нехай і випадково) до іншої, радикальної ідеї, яка має реальний зміст і практичну цінність. Ця методика базується ще й на тому, що взаємні контакти членів групи сприяють створенню творчої атмосфери. Хоч у результаті наступного аналізу більша частина ідей, висловлених у процесі «мозкової атаки», відкидається як непридатна, усе ж лишаються ідеї, які заслуговують на дальше дослідження.

Для більшості прийнятих техніко-економічних рішень характерним є наявність значної невизначеності. Планування за своєю природою потребує розгляду зміни подій у майбутньому, а майбутньому завжди властива невизначеність. Один з найважливіших аспектів системного аналізу як методу полягає в тому, що він дає чітке розуміння місця і значення невизначеності під час прийняття рішень.

Завдання того, хто приймає рішення, і того, хто виконує аналіз в його інтересах, полягає в тому, щоб заздалегідь урахувати властиву стратегічним рішенням неоднозначність. Для цього можна застосувати низку розроблених у системному аналізі методів, наприклад, методи дослідження операцій (імітаційне моделювання, ділові ігри, стохастичне програмування), метод дерева рішень, діаграми впливу та ін. Методи системного аналізу, котрі застосовуються в СППР для підтримки рішень, будуть розглянуті окремо.

