

СТРАТЕГІЯ ОЦІНЮВАННЯ І ВИБОРУ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

1.1 Методологічна база СППР

Стратегія оцінювання і вибору методів підтримки прийняття рішень у СППР

При виборі комп'ютерних систем для розв'язання задач (готових чи розроблюваних на місці їх експлуатації) необхідно чітко зорієнтуватися в методологічній базі у відповідній предметній галузі перед тим, як починати аналіз спеціального програмного забезпечення чи готових систем СППР. Тому для проектування, розроблення та застосування СППР потрібна деяка узагальнена базова модель, яка була б зразком як для колективу розроблювачів, так і для кінцевих користувачів.

Рішення про те, який конкретно метод чи субметод (або їх комбінацію) можна застосувати для підтримки прийняття рішень стосовно обраної задачі, є результатом отримання відповідей на ряд запитань. Центральним аспектом цього процесу вважається зіставлення аналітичних задач (і підзадач) та можливих методів і субметодів їх розв'язання, які є в розпорядженні розроблювачів системи.

Наприклад, для вибору методів прогнозування можна використати структуровану матрицю (табл. 7.1), в якій показано сім сімейств методів прогнозування (за складністю охоплюючих спектр від інтуїції до економетричного моделювання). Методи класифіковані за допомогою п'яти критеріїв оцінювання задач: потрібного таланту, часу та підтримки, що надаються, вимог до витрат і до даних. Задачний контекст, який за вибраними критеріями оцінюється як «низький» чи «недостатній» (Н), відповідає контексту прийняття рішень у кризовій ситуації без будь-яких засобів підтримки, що зазвичай, асоціюється з інтуїцією; з другого боку, множинна регресія та економетричне моделювання висувають високі («великі» (В)) вимоги до таланту, часу, підтримки, витрат і даних.

Узагальнений ряд аналітичних методів для розроблення та проектування СППР містить чотири мета-сімейства, які поділяються на дев'ять конкретних сімейств взаємозв'язаних інструментів і методів (субметодів) (рис. 1.1).

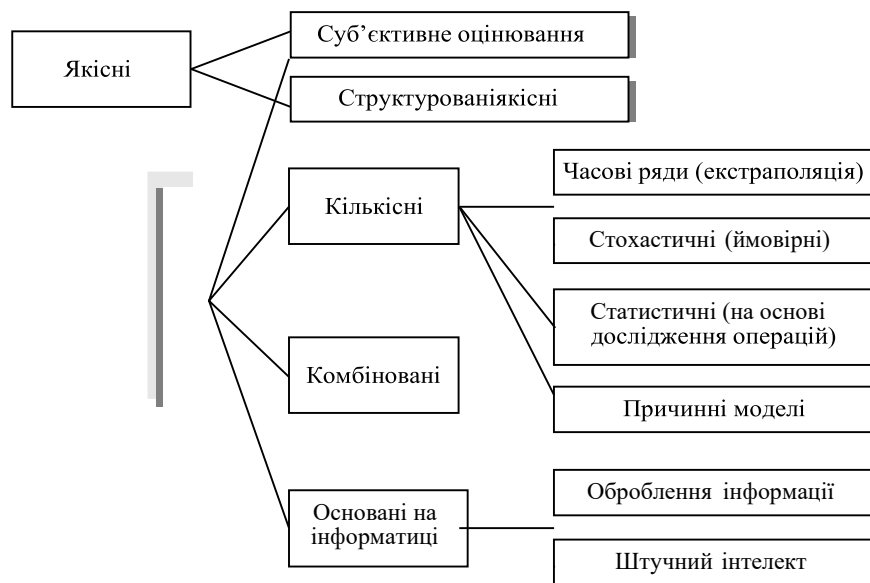


Рис. 1.1. Родове дерево методів СППР

Таблиця 1.1

ЗАСІБ ВИБОРУ МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАДАЧНОГО КОНТЕКСТУ

Метод	Критерії (вимоги)									
	талант		час		підтримка		витрати		дані	
	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н
Інтуїція		+		+		+		+		+
Дельфі		+	+			+		+		+
Взаємного впливу		+	+			+		+		+
Баєса	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Екстраполяція	+		+		+			+	+	
Множинна регресія	+		+		+		+		+	
Економетричне моделювання	+		+		+		+		+	

Мета-сімейство якісних методів утворюють два сімейства: суб'єктивне оцінювання і структуровані якісні методи. Мета-сімейство комбінованих (розкручуваних) методів являє собою узагальнену аналітичну стратегію, яка містить кількісні та якісні ознаки: це сімейство не поділяється на які-небудь розрізнявані сімейства і розглядається одночасно і як мета-сімейство, і як сімейство. Множина кількісних методів має чотири чітко виділених розгалуження: часові ряди (екстраполяція), стохастичні (ймовірні), статистичні (на основі

дослідження операцій) і причинні моделі. Блок методів, оснований на інформатиці, поділяється на два сімейства: сімейство методів оброблення інформації (звичайні інформаційні системи) і сімейство методів штучного інтелекту. В табл. 1.2. наведено склад кожного із субметодів.

Таблиця 1.2

СПЕЦИФІКАЦІЯ СІМЕЙСТВ МЕТОДІВ

№ п/п	Сімейство методів	Субметоди	
		№ п/п	назва
1	Суб'єктивне оцінювання	1	Оцінювання ймовірностей
		2	Матриця аномальних подій
		3	Мозкова атака
		4	Метод Дельфі
		5	Історичні аналогії
		6	Порівняльний аналіз
		7	Вивчення прикладів
		8	Жюрі (симульоване опитування думок)
		9	Сценарії
		10	Ігри
2	Структуровані якісні	1	Аналіз витрат/вигід
		2	Контроль сигналів про зміни
		3	Провідні індикатори
		4	Аналіз перехрещування впливів
		5	Бассовські оновлення
		6	Дерева ймовірностей
		7	Морфологічний аналіз
		8	Діаграми впливу
		9	Єрархічна дедукція
		10	Аналіз рішень
		11	Багатоатрибутна корисність
		12	Теорія ігор
		13	Дерева релевантності

№ п/п	Сімейство методів	Субметоди	
		№ п/п	назва
3	Часові ряди (екстраполяція)	1	Криві росту
		2	Тренди і цикли
		3	Методи згладжування
		4	Робасті методи екстраполяції
4	Стохастичні (ймовірні)	1	Моделі Маркова
		2	Баєсовські моделі
		3	Дискретний вибір
		4	Взаємний вплив
5	Статистичні (на основі дослідження операцій)	1	Описове профілювання
		2	Кореляція
		3	Проста регресія
		4	Множинна регресія
		5	Теорія запасів
		6	Теорія ігор
		7	Вибірковий метод
		8	Розпізнавання образів
		9	Лінійне програмування
		10	Динамічне програмування
		11	Теорія черг
6	Причинні моделі	1	Провідні індикатори
		2	Економетричні моделі
		3	Моделі динамічних систем (машинна імітація)
7	Оброблення інформації (інформаційні системи)	1	Організація баз даних, СКБД
		2	Людино-машинні комунікації
		3	Програмне забезпечення для аналізу
		4	Стандартні алгоритмічні методи
		5	Оброблення сигналів (повідомлень)
		6	Методи складання розкладів (календарних планів)
8	Штучний інтелект	1	Правила і машина висновку
		2	Оброблення природною мовою
		3	Нейромережі
		4	Генетичні алгоритми
		5	Інші

Існують добре розроблені рекомендації відносно потенційної корисності мета-сімейств і сімейств методів для різних гносеологічних типів задач СППР і контекстів прийняття рішень. На рис. 1.2 дев'ять сімейств упорядковані за

критерієм придатності до типу відкритих ситуацій, що потребують прийняття рішень, який за своєю суттю є дедуктивним (у своїй епістемологічній основі) і тяжіє до використання ймовірних (а не детермінованих) суджень і суб'єктивних (а не об'єктивних чи емпірично-кількісних) процедур прийняття рішень.



Рис. 1.2. Рейтинг сімейств методів для відкритих ситуацій, що потребують прийняття рішень

Перше місце займають структуровані якісні методи, які є переважно дедуктивними, ймовірними і суб'єктивними. З іншого боку найменш доречною для відкритих ситуацій є група часового ряду (екстраполяція), яка характеризується індуктивністю, детермінованістю і об'єктивністю. Інші сімейства методів знаходяться в проміжному положенні між цими двома.

Сімейство методів штучного інтелекту займає друге місце, тому що в ньому закладені великі потенційні можливості для розв'язування «відкритих» задач. На третьому рівні ієрархії релевантних методів для відкритих задач знаходиться група із трьох сімейств: стохастичні (ймовірні), причинне моделювання і комбіновані. Під цим рівнем розміщені два сімейства, які мають дещо обмежену корисність для підтримки прийняття рішень у разі відкритих ситуацій: методи суб'єктивного оцінювання і методи оброблення інформації. На шосте місце поставлено сімейство статистичних (на основі дослідження операцій) методів, які (так само, як і часові ряди (екстраполяція)) є епістемологічно індуктивними, об'єктивними і

детермінованими. Це абсолютно несумісне з характером предметної галузі і свідчить про те, що СППР на основі останніх двох сімейств методів будуть некорисними або навіть призводитимуть до прийняття неадекватних рішень у відкритих ситуаціях.

Процес прийняття рішень

Процес прийняття рішень пов'язаний із значними труднощами, що викликає необхідність у засобах його підтримки. Зокрема, за генерування варіантів рішень нерідко бувають випадки, коли деякі з них взагалі випадають із поля зору, а решта визначені досить туманно. Оцінювання ситуацій являє собою дедуктивне завдання, яке знаходиться за межею узагальнення параметрів наслідків дій, котрі можуть здаватися з першого погляду відомими і простими; ОПР не завжди в змозі виділити всі актуальні величини або виявити наявні конфлікти. Аналіз невизначеності потребує від людей спостереження за повторюваними процесами середовища; ця вимога загалом може бути виконана, але вона передбачає необхідність узагальнення всіх спостережень у логічні висновки, які в дійсності не спостерігалися. В інтуїтивних передбаченнях дуже часто має місце глибока пристрастність. Стосовно вибору варіантів нормативне правило ((варіант) має оцінюватися відповідною привабливістю його наслідків, вираженою з урахуванням імовірності) використовується рідко; в реальних обчисленнях, пов'язаних з вибором варіантів, використовується низка нефіксованих правил.

Емпіричні дослідження явища, яке називається біхевіоральним (поведінковим) рішенням, на відміну від теоретичного сподівання, що впливає із нормативної теорії чи теорії рішень, цілком очевидно показують, що «пересічна» людина, яка приймає рішення, покладається на прості (інколи спрощені) правила, має обмежені можливості для проведення розрахунків, у багатьох ситуаціях використовує упереджену евристику і проявляє «слабкість» у процесі прийняття рішень.

Перелічені проблеми можуть виникати на всіх стадіях (чи фазах) прийняття рішень, що потребує підтримки всього циклу аналізу/прийняття рішень. Слід зазначити, що «хороший» процес прийняття рішень має забезпечувати виконання таких функцій:

- 1) ідентифікацію всіх потенційно доцільних напрямів дій, що розпочинаються;
- 2) аналіз привабливості наслідків кожного із напрямів дій;

- 3) оцінювання ймовірності для кожного із наслідків;
- 4) інтегрування всіх доречних міркувань із застосуванням раціонального правила вибору оптимальної дії.

Теорія прийняття рішень, відповідна певному типу СППР, має враховувати такі елементи:

тип і ступінь невизначеності; тип і ступінь часової напруги;
пізнавальний стиль та інші характерні риси користувачів;
функціональну галузь (постачання, стратегічне планування та ін.);
перспективу рішень (довгострокові чи тактичні);
фазу процесу прийняття рішення (наприклад, збір інформації, розроблення чи генерування варіантів, вибір).

Можна виділити дві групи змінних, які стосуються процесу підтримки в СППР:

- ситуації, пов'язані з прийняттям рішень;
- функції або завдання рішень.

Ситуації, пов'язані з прийняттям рішень

Усі рішення, як правило, мають загальну функціональну чи задачну послідовність, але вони суттєво відрізняються своїми ситуаційними проекціями. Класифікація ситуацій, пов'язаних з прийняттям рішень, подана в табл. 1.3. Як видно з таблиці, неструктуровані або відкриті задачі характеризуються двома потенційними формами невизначеності: невизначеністю вхідної інформації та невизначеністю наслідків дій (післядій).

Таблиця 1.3

КЛАСИФІКАЦІЯ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ПРИЙНЯТТЯМ РІШЕНЬ

<i>Тип ситуацій</i>	<i>Вид ситуації</i>	<i>Характерна особливість</i>	<i>Приклад</i>
Ситуації закритих задач (структуровані)	детерміновані ситуації	добре визначені цілі; цілкова доступність інформації; детерміновані фактори	моделі лінійного програмування

ані проблеми)	ситуації за умов ризик	добре визначені цілі; необхідна інформація вільно доступна; змінні і післядії стохастичні	задачі керування запасами; побудова черг
Ситуації відкритих задач	прийняття рішень за умов невизначеності (слабо структуровані проблеми)	добре визначені цілі; невизначеність вхідної інформації (неповна інформація)	аналіз капітальних вкладень
	прийняття рішень за умов нечітких цілей (неструктуровані проблеми)	нечіткі цілі; невизначеність вхідної інформації; обидві форми невизначеності	диверсифікація; організаційні розробки
Кризові ситуації	посилені відкриті рішення (неструктуровані проблеми)	нечіткі цілі; невизначеність вхідної інформації; невизначеність після дій; обидві форми невизначеності; жорсткі часові обмеження	боротьба з терором

Залежно від якості вхідної інформації і характеристик наслідків дій можливі такі чотири основні сценарії підтримки прийняття рішень (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

ОСНОВНІ СЦЕНАРІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Наслідки дій (післядії)	Якість вхідної інформації	
	висока (доступна інформація)	низька (невизначена інформація)
Фіксовані (закриті)	перший сценарій (швидка інтеграція, агрегація та стиснення інформації)	другий сценарій (вдосконалення процесу усвідомлення ситуації та поліпшення якості інформації)
Невизначені (відкриті)	третій сценарій (підтримка розуміння і значення проблеми)	четвертий сценарій (подолання двох типів невизначеності)

Перший сценарій відтворює найпростішу ситуацію, коли інформація визначена і доступна, а наслідки дій фіксовані й відомі. У такому разі підтримка прийняття рішень служить допоміжним засобом для швидкої інтеграції, агрегації та стиснення інформації.

Другий сценарій забезпечує підтримку прийняття рішень за умов, коли варіанти рішень і наслідки дій досить зрозумілі (фіксовані), але вхідні дані мають невисоку якість (наприклад, якщо аналізують військові розвідувальні дані). Ця підтримка направлена на вдосконалення процесу усвідомлення ситуації та на покращання якості даних.

Третій сценарій передбачає комп'ютерну підтримку прийняття рішень у ситуаціях, коли вхідні дані мають високу якість, але варіанти рішень і наслідки дій є відкритими (невизначеними). Прикладом такої може бути проблема, пов'язана з розширенням або злиттям компаній. СППР, головню, концентрується на підтримці розуміння і значення проблеми (генерування гіпотез і варіантів, аналіз і вибір варіантів).

Четвертий сценарій підтримки прийняття рішень пов'язаний із ситуаціями, коли одночасно діють два фактори невизначеності: невизначеність вхідної інформації і невизначеність наслідків дій (наприклад, за умов, коли корпорації загрожує серйозна криза в галузі її діяльності). СППР у подібних ситуаціях діє в напрямі подолання невизначеностей.

Функції і завдання прийняття рішень

Прийняття рішень пов'язане з виконанням ряду функцій (завдань), починаючи від першого сприйняття стимулу (тобто усвідомлення факту, що існує проблема, яка потребує розв'язання) і закінчуючи аналізом (постфактум) ефективності дії (реакції) на стимул. СППР потенційно може застосовуватися до однієї або кількох функцій чи завдань стосовно прийняття рішень. Існує досить багато моделей процесу прийняття рішень, в яких визначаються його компоненти (функції і завдання) та робляться спроби з'ясувати взаємодії і взаємозв'язки між ними. Найвідомішою є модель, в яку включено три базові функції (завдання): аналіз ситуації (дві модифікації — пошук інформації і пояснення), планування і прийняття рішень, виконання й контроль. Базові функції можна поділити, у свою чергу, на окремі підфункції (підзадачі), що наведені в табл. 1.5.

ФУНКЦІЇ ТА ПІДФУНКЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ ПІДТРИМКИ

Функція	Підфункція
Аналіз ситуації: пошук інформації	1. Генерування й ідентифікація альтернативних джерел інформації 2. Оцінювання альтернативних джерел інформації 3. Вибір з-поміж альтернативних джерел інформації
Аналіз ситуації: пояснення	4. Генерування альтернативних пояснень 5. Оцінювання альтернативних пояснень 6. Вибір з-поміж альтернативних пояснень
Планування і прийняття рішень	7. Генерування альтернативних напрямів дій 8. Оцінювання альтернативних напрямів дій 9. Вибір з-поміж альтернативних напрямів дій
Виконання контроль	10. План реалізації 11. Спостереження наслідків дій 12. Оцінювання відхилень від сподіваного результату 13. Вибір (прийняття чи відхилення)

Узагальнена матриця методів/ситуацій, пов'язаних з прийняттям рішень

Методи і характеристики процесу прийняття рішень мають потребу в інтерактивному аналізі: для того, щоб визначити, який метод рекомендувати для даної ситуації. Узагальнена матриця вибору методів/ситуацій наведена в табл. 1.6, де подано чотири мета-сімейства і дев'ять специфічних сімейств (комбіновані методи являють собою мета-сімейство і одночасно — специфічне сімейство) разом з п'ятьма базовими типами ситуацій, пов'язаних з необхідністю прийняття рішень. У кожній із 60 клітинок таблиці розміщені записи, якими відповідно позначено низьку (Н), середню (С), або високу (В) релевантність (доречність) мета-сімейства (або сімейства) методів певній ситуації. «Зірочками» позначені позиції, де релевантність вважається високою потенційно. Відмінності між ситуаціями, пов'язаними з прийняттям рішень, достатньою мірою чіткі. Закриті задачі добре

розв’язуються кількісними методами або методами дослідження операцій, у той час як якісні (і особливо структуровані якісні) методи найбільше підходять для відкритих і кризових ситуацій. Причинне моделювання, комбіновані методи і сімейство методів штучного інтелекту — найперспективніші для пошуку засобів підтримки прийняття рішень в аналітично складних, відкритих і кризових ситуаціях.

Таблиця 1.6

УЗАГАЛЬНЕНА МАТРИЦЯ МЕТОДІВ/СИТУАЦІЙ, ПОВ’ЯЗАНИХ З ПРИЙНЯТТЯМ РІШЕНЬ

Сімейство методів	Закрита ситуація	Відкрита ситуація			Кризова ситуація
		з невизначеністю вхідної Інформації	з невизначеністю наслідків	з обома невизначеностями	
Якісні	Н	В	С	В	В
Суб’єктивний аналіз	Н	В	С	С	В
Структуровані якісні	С	В	В	В	В
Кількісні	В	С	С	С	С
Часові ряди	В	Н	Н	Н	С
Стохастичні (ймовірні)	С	В	В	В	В
Статистичні (дослідження операцій)	В	Н	Н	Н	С
Причинні моделі	В	В*	В*	В*	В*
Комбіновані	С	В*	В*	В*	В*
На основі інформатики	С	С	С	С	С
Інформаційні	В	С	С	С	С

системи					
Штучний інтелект	Н	В*	В*	В*	В*

1.2 Методи оцінювання програмного забезпечення СППР

Запорукою успіху в придбанні будь-якого апаратного чи програмного забезпечення є використання однозначної і систематичної стратегії. Критерії і припущення, покладені в її основу, мають бути якомога чіткішими і деталізованішими, а процедура проведення фактичного оцінювання за можливості систематизованою, прямою і (де це потрібно) повторюваною. Ця умова, передусім, стосується підтримки прийняття рішень у разі оцінювання програмного забезпечення СППР, незалежно від того, чи це куплене ПЗ чи власна розробка задачі, яка має важливе значення і характеризується високою складністю.

Оцінювання програмного забезпечення має проводитися стосовно трьох ключових аспектів СППР — задач, користувачів і середовища на етапах її проектування, макетування та експлуатації. Важливим наслідком цього процесу може стати отримання необхідної інформації для колективів розроблювачів, кінцевих користувачів і ОПР, яка буде використовуватися в межах відведеного для проектування СППР часу з метою проведення потрібних коректив щодо проєктованої системи.

Для оцінювання системи і засобів підтримки прийняття рішень використовуються різні аналітичні й емпіричні методики. В їх основу покладено три методи:

- 1) техніко-економічний аналіз (метод витрат / вигід);
- 2) метод визначення цінності (вартості) інформації, оснований на концепціях і допущеннях, прийнятих в інформаційній економіці;
- 3) моделі багатоатрибутної корисності.
- 4) Нижче подані детальні описи цих концепцій і аналіз результатів їх використання.

Техніко-економічний аналіз

Техніко-економічний аналіз, тобто одночасний аналіз вартості й ефективності, передбачає упорядкування, вимірювання і подальше порівняння витрат і вигід (прибутків, користі), які отримує користувач комп'ютерної системи

чи готового проекту програмного забезпечення. Всі витрати і вигоди потрібно виразити в грошовому еквіваленті й на підставі цифр балансового звіту прийняти відповідне рішення.

Найбільші складності виникають за розрахунку кількісної оцінки ефективності від упровадження програмного продукту. В такому разі необхідно провести детальний аналіз фактичної користі від упроваджуваної системи і визначити чинники, які характеризують різні напрями отримання вигоди.

Можна виділити шість напрямів отримання вигоди:

- від розв’язання обчислювальних задач і друку;
- від реєстраційних завдань;
- від завдань пошуку записів;
- від можливості переструктурування системи;
- від можливості аналізу і моделювання;
- від можливості керування процесами і ресурсами. Потенційними

факторами отримання можливої користі є:

- зниження або запобігання витрат (ЗЗВ);
- зменшення кількості помилок (ЗКП);
- збільшення гнучкості системи (ЗГС);
- підвищення швидкості операцій (ПШО);
- удосконалення управління і контролю технологічними процесами (УУК).

У табл. 1.7 наведено зіставлення компонентів напрямів отримання вигід і факторів (знак «+» означає дію відповідного фактора).

Таблиця 1.7

АНАЛІЗ ВИГІД

Група вигоди	Складова вигода	Фактор				
		ЗЗВ	ЗКП	ЗГС	ІШО	УУК
1. Вигоди від роз- в'язання обчислювальних задач і друкування	1.1. Зниження питомих витрат на обчислення і друкування	+				
	1.2. Підвищення точності за роз- в'язання обчислювальних задач		+			
	1.3. Можливість швидко змінювати змінні і значення в програмах			+		
	1.4. Величезне зростання швидкості обчислень і друкування				+	
2. Вигоди від реєстраційних задач	2.1. Можливість автоматично зби- рати і запам'ятовувати дані	+	+		+	
	2.2. Повніше і систематичне збереження записів	+	+			
	2.3. Збільшена продуктивність ведення записів з погляду обсягу і вартості	+				
	2.4. Стандартизація ведення записів	+			+	
	2.5. Збільшення кількості даних у кожному записі	+			+	
	2.6. Підвищена надійність зберігання даних	+	+			+
	2.7. Збільшена мобільність даних	+			+	+

3. Вигоди від задач пошуку даних	3.1. Швидкий пошук записів 3.2. Підвищена швидкість вибирання записів із великих БД 3.3. Можливість забезпечення потреб в інформації за допомогою засобів телекомуніацій 3.4. Можливість аналізувати та ревізувати діяльність із пошуку записів	+		+	+	
4. Вигоди від можливості переструктурування систем	4.1. Можливість одночасно змінювати цілі класи записів 4.2. Можливість переміщувати великі файли даних 4.3. Можливість створювати нові файли шляхом злиття різних аспектів інших файлів	+		+	+	
5. Вигоди від можливості моделювати і аналізувати	5.1. Можливість швидко здійснювати одночасні і складні симуляції 5.2. Можливість моделювання складних явищ для відповіді на запитання типу «що..., якщо...?» 5.3. Можливість створення агрегатів з великої кількості даних для планування і прийняття рішень		+	+	+	
6. Вигоди від можливості керувати процесами і ресурсами	6.1. Зменшення потреби в робочій силі для проведення контролю та керування процесами і ресурсами 6.2. Збільшення точності налагоджування технологічних процесів, наприклад складальних ліній 6.3. Підвищена можливість постійного контролю за процесами, за використанням ресурсів	+				
		+	+		+	+
			+	+		+
			+	+		+

Каталог можливих витрат на створення інформаційної системи, або її підсистем включає такі види витрат:

1. **Вартість придбання:** оплата консультацій; фактичні затрати на придбання або орендування обладнання; вартість установавання обладнання; витрати на підготовку місця під обладнання (кондиціонування повітря, засоби безпеки та ін.); капітальні витрати; управлінські витрати на персонал, зайнятий придбанням обладнання.

2. **Початкові витрати:** затрати на придбання операційної системи (її програмного забезпечення); затрати на встановлення комунікаційного обладнання (телефонних ліній, ліній даних та ін.); оплата праці персоналу, зайнятого пусконаладжувальними роботами; витрати на діяльність, пов'язану з пошуком і найманням персоналу; витрати, зумовлені перешкодами в роботі решти організацій; оплата за керування пусконаладжувальними роботами.

3. **Витрати на проектування:** вартість закупленого прикладного програмного забезпечення; витрати на модифікацію програмного забезпечення відповідно до специфіки локальних систем; заробітна плата персоналу; накладні та інші витрати, пов'язані з розробленням програмного застосування власними силами; затрати на забезпечення взаємодії з користувачами під час розроблення системи; затрати на навчання користувачів системи; затрати на збір даних і на введення у дію процедур збору даних; вартість підготовки документації; оплата праці керівництва.

4. **Поточні витрати:** затрати на обслуговування системи (апаратних та програмних засобів, допоміжного обладнання); орендна плата, оплата за використану електроенергію, послуги телефонного зв'язку, заробітна плата персоналу, який залучається до діяльності, пов'язаної з керуванням, експлуатацією і плануванням роботи інформаційної системи.

Проводячи техніко-економічний аналіз, важливо також виділити ті характеристики інформаційних систем, які впливають на затрати і вигоди, отримувані від функціонування системи.

До таких факторів належать: точність розрахунків; часова характеристика— тривалість очікування реакції (відповіді); захист інформації (забезпечення безпеки і секретності); надійність (мінімізація невиробничих затрат часу, простою обладнання); гнучкість.

Крім того, в процесі переходу від звичайних інформаційних систем до досконаліших або систем підтримки рішень з'являється новий критерій — *ефективність рішень*, яка визначається вкладом вихідних даних інформаційної

системи в підвищення продуктивності праці і (або) якості висновків аналітика чи рішень керівника (або групи користувачів).

Техніко-економічний аналіз для оцінювання СППР застосовувався багаторазово для їх оцінювання як на стадії їх створення, так і в процесі експлуатації. Але, як показав досвід розроблення СППР, результати — невтішні. Наприклад, для одного проекту було запропоновано вісім варіантів оцінки затрат на розроблення ПЗ СППР: кількісні показники розрахунків змінювались від 362 000 до 2 766 000 доларів. Цей результат підкреслює той факт, що затрати на розроблення програмного забезпечення важко передбачити. Крім того, визначення вартості готового програмного забезпечення, яке буде ефективно застосовуватися в даній системі, не завжди є тривіальним. Проблематичні також розрахунки в грошовому виразі вигід, які отримують користувачі систем. Інакше кажучи, затрати і вигоди можуть бути неправильно або не досить точно визначені.

Отже, можна дійти висновку, що техніко-економічний аналіз (як метод) не придатний для оцінювання програмного забезпечення підтримки рішень. Програмне забезпечення СППР має відповідати ряду корисніших і концептуально складніших критеріїв, пов'язаних з вартістю, привнесеною системою до загального ефекту від прийняття рішень. Показники техніко- економічного аналізу були розроблені для простіших інформаційних систем, зокрема адміністративних, де успішно й використовуються.

Метод визначення цінності (вартості) інформації

Ключовою перевагою будь-якої інформаційної системи, включаючи СППР, є цінність інформації, яка надається системою користувачам: елемент інформації зовсім не потрібний користувачу, якщо він не здатний (хоч би потенційно) впливати на рішення.

Рішення, що ґрунтуються на достовірній або хибній інформації, можуть прийматися в результаті таких обставин:

- необхідна інформація недоступна;
- зусилля на одержання необхідної інформації потребують величезних затрат;
- бракує відомостей про існування корисної інформації;
- інформація є, але вона подана в неприйнятній формі (наприклад, зашифрована).

Цінність інформації визначається тією мірою, в якій вона робить знання надійнішими, повнішими і точнішими.

Другий метод оцінювання програмного забезпечення СППР потребує визначення ціни (вартості) інформації, одержаної на виході комп'ютерної системи з розв'язання задач. У результаті нейтралізації дії перелічених вище причин СППР дає додаткову або просто таку інформацію, яка безумовно цінна і раціональна, якщо необхідні для цього витрати не дуже високі. Проведення розрахунків фактичних оцінок вартості програмного забезпечення являє собою складне в концептуальному плані завдання. Існують дві альтернативні стратегії визначення ціни програмного забезпечення: *використання парадигм з інформаційної економіки і емпірична стратегія*.

Інформаційна економіка як формальна і аксіоматична наука може служити теорією, в якій атрибути інформації сформульовані чітко і послідовно. У моделі Фелтама щодо цінності інформації потенційний вклад СППР може оцінюватися за кількома різними критеріями: релевантністю (доречністю), своєчасністю та точністю інформації.

Релевантність — це показник, згідно з яким сигнали (тобто продукти СППР, що є реакціями на виникаючі події в процесі її функціонування), виробляються лише в тому разі, коли відповідні затрати менші від ціни поданої інформації. Слід зауважити, що сигнал від СППР може бути недоречним, якщо описувану в ньому подію можна досить чітко оцінити в результаті узагальнення одержаних раніше інших сигналів.

Своєчасність — це критерій, який відображає той очевидний факт, що момент надходження інформації може впливати на вигоди, отримувані від неї за прийняття рішень. Затримка повідомлення — це інтервал між моментом відбування події і моментом прийняття сигналу. Зменшення цього параметра, як правило, вимагає змін у СППР, які зумовлюють підвищення витрат. Але вигоди від зменшення затримки мають перевищувати додаткове зростання затрат. В ідеальному випадку інтервали повідомлень мають відповідати інтервалам рішення.

Точність інформації має важливе значення в процесі прийняття рішення, оскільки помилки при вимірюваннях і обробленні даних призводять до появи розбіжностей між сигналами і відповідними їм подіями. Помилки системи зумовлюють невизначеності стосовно минулих подій, що, у свою чергу, створює ще більшу невизначеність по відношенню до майбутніх подій. Остання обставина може привести до зниження якості рішень. Усунення або зменшення кількості помилок потребують відповідних змін у СППР.

У літературі з СППР виділяються й інші ознаки цінності інформації: цикл повідомлення (часовий інтервал); достатність (повнота); зрозумілість (простота);

неупередженість; надійність; економічна ефективність; порівнянність (подібність форматів, сумісність); квантифікація (можливість зводити якісні ознаки до кількісних).

В інформаційній економіці існують і інші підходи до визначення вартості інформації, зокрема, на основі *нормативної економічної теорії*. Концепцію вартості інформації необхідно побудувати так, щоб визначити такі міркування, які змушували б користувачів платити за інформацію. Одна з причин, яка змушує йти на грошові витрати, полягає в прагненні зменшити невизначеність за рахунок набуття знань про невідомі раніше факти, а також (що особливо важливо для колективного прийняття рішень) за рахунок нагадування про те, що знали, але забули.

Невизначеність можна скоротити, зменшуючи розмах розбіжностей оцінок користувачам для однієї або кількох змінних, можливо, шляхом збільшення кількості експериментів або використання оціночної моделі. Засобом для зменшення таких інтервалів за допомогою СППР можуть служити програми формального моделювання та тести на чутливість (з використанням бази моделей СППР) і (або) вибирання та маніпуляція даними (знаннями), які містяться в базі даних системи.

Якщо поступаюча інформація має відношення до розв'язуваної задачі, тобто є релевантною, то її цінність також підвищується. Крім того, корисність інформації залежить від факту наявності її в той момент, коли вона може вплинути на прийняття рішення. Третім виміром вартості інформації є придатність її форми; інформація може бути такою, що знижує невизначеність і є релевантною, але не має цінності через непридатну форму (наприклад, виражена незнайомою користувачеві мовою).

Альтернатива стратегії інформаційної економіки — *емпірична стратегія*, що ґрунтується на узагальненні даних спеціальних спостережень. Наприклад, було проведено обстеження відношення до інформаційних каналів. До уваги бралися два атрибути інформації — її якість і якість доступу до неї залежно (в контексті) від структури інформаційного попиту і пропозиції та структури попиту і пропозиції каналів. Для ідентифікації розмірності структури розміщення інформаційних каналів використовувався факторний аналіз, у результаті чого отримали п'ятифакторний простір.

Перший фактор відображає інформаційну техніку, відповідні йому питання стосуються читабельності, точності, своєчасності, всебічності й компактності інформації, а також технологічніших аспектів якості доступу. Другий фактор

відображає величину показників загальної доступності інформації; третій фактор стосується обсягу інформації. Інтерес до інформації (суб'єктивна оцінка якості інформації) утворює четвертий фактор. Останній, п'ятий фактор стосується неоднозначності вимірювання.

Слід зауважити, що емпіричний підхід, який базується на реальних даних, поки що не привів до емпірично обґрунтованої типології атрибутів інформації, яка б отримала досить широке визнання в літературі. Разом з тим, цінність цієї стратегії полягає в генеруванні точних і прямих входних даних від потенційних користувачів СППР стосовно їх уявлень про інформаційну структуру предметної галузі.

Моделі багатоатрибутної корисності

Для оцінювання ефективності конкуруючих СППР (чи проектів СППР) можна використати теорію багатоатрибутної корисності для формалізації атрибутів корисності комп'ютерної системи для користувачів. Найпоширеніша модель багатоатрибутної корисності включає чотири основні елементи для аналізу:

систему підтримки прийняття рішень; користувача;
організацію, яка приймає рішення; зовнішнє середовище.

Головна ідея визначення оцінки систем полягає в проведенні аналізу зв'язків (інтерфейсів) між цими елементами:

- 1) користувачський інтерфейс (СППР — користувач);
- 2) інтерфейс між парою елементів «СППР—користувач» і організацією, яка приймає рішення;
- 3) інтерфейс між організацією, яка приймає рішення, і середовищем.

Для цих трьох критеріїв, які підходять для загального оцінювання системи, можна виділити множину атрибутів ефективності, кожний із яких об'єктивно чи суб'єктивно піддається вимірюванню і певною мірою впливає на загальну ефективність (табл. 1.8).

Атрибути ефективності, наведені в табл. 1.8, утворюють єрархічну структуру, яка являє собою граф оцінювальної єрархії. Вершина (рис. 1.3) графа (дерева) відображає загальну корисність або цінність СППР. Три верхні рівні (три інтерфейси) поділяються на окремі елементи для виділення чітких і кількісно вимірюваних атрибутів ефективності (рис. 1.4—1.6).

КРИТЕРІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СППР

Інтерфейс		Код і назва складових інтерфейсу
код	назва	
1.0	Інтерфейс «СППР—користувач»	1.1. Погодженість між СППР і персоналом
		1.1.1. Погодженість між рівнем підготовки і технічним забезпеченням
		1.1.2. Погодженість між стилем роботи навантаженнями і заінтересованістю
		1.1.3. Погодженість між операційними потребами
		1.2. Характеристики СППР
		1.2.1. Загальні характеристики
		1.2.1.1. Зручність у користуванні
		1.2.1.2. Прозорість (розуміння користувача)
		1.2.1.3. Легкість щодо вивчення
		1.2.1.4. Тривалість очікування реакції (відповіді)
		1.2.2. Специфічні характеристики
		1.2.2.1. Інтерфейс користувача
		1.2.2.2. Типи файлів даних
		1.2.2.3. Експертні оцінки, які зберігаються в СППР
		1.2.2.4. Здатність модифікувати оцінки (міркування)
		1.2.2.5. Автоматизація обчислень
2.0	Інтерфейс «(СППР—користувач) — організація»	1.2.2.6. Графіка
		1.2.2.7. Потреба в друкованій (документальній) копії
		1.2.2.8. Текст
		2.1. Фактори працеспроможності
		2.1.1. Швидкодія
		2.1.1.1. Необхідна тривалість розв'язування задач
		2.1.1.2. Необхідна тривалість керування даними
		2.1.1.3. Вимоги до часу для підготовки до роботи
		2.1.2. Відчутна надійність за реальних умов

2.0	Інтерфейс «СППР—користувач організації» —	2.1.3. Спостережувана здатність до підтримки за реальних умов
		2.1.3.1. Наявність (придатність) уміння
		2.1.3.2. Придатність апаратних засобів
		2.2. Узгодженість між СППР і організацією
		2.2.1. Вплив на організаційні процедури
		2.2.2. Вплив на становище інших службовців
		2.2.2.1. Прийнятність політики
		2.2.2.2. Навантаження інших службовців
		2.2.3. Вплив на інформаційний потік
		2.2.4. Побічні ефекти
		2.2.4.1. Цінність для розв'язування інших задач
		2.2.4.2. Значення для адміністративного управління та інших служб
		2.2.4.3. Цінність для навчання
3.0	Інтерфейс	3.1. Якість рішень
	«організація середовище» —	3.2. Технічна бездефектність (відповідність методичного підходу СППР технічним вимогам)
		3.3. Якість процесу прийняття рішень
		3.3.1. Основа для включення міркувань
		3.3.2. Дослідження сукупності альтернативних рішень
		3.3.3. Дослідження сукупності цілей
		3.3.4. Визначення відносної важливості наслідків
		3.3.5. Оцінювання наслідків
		3.3.6. Повторний аналіз процесу прийняття рішень
		3.3.7. Використання інформації
		3.3.8. Впровадження
		3.3.9. Вплив на групові дискусії
		3.3.10. Упевненість

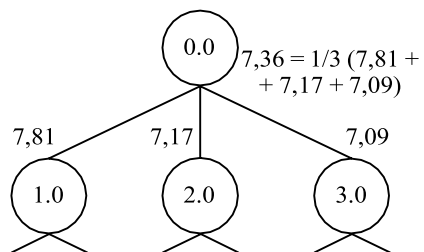


Рис. 1.3. Вершина графа оціночної єрархії

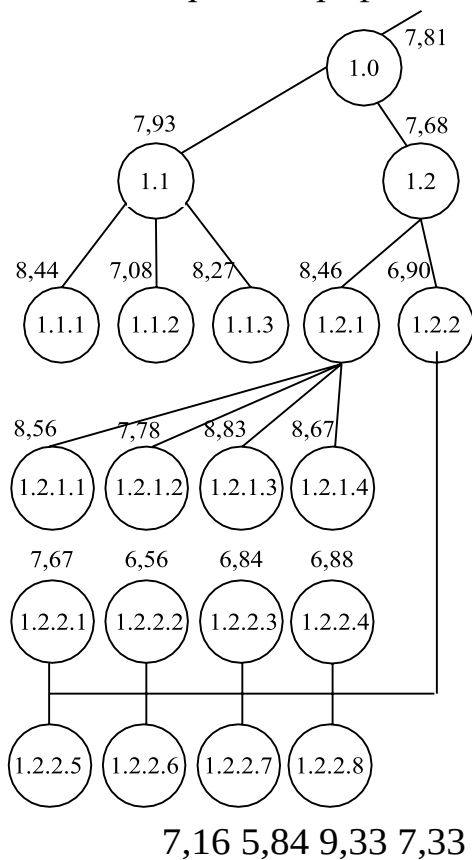


Рис. 1.4. Граф оціночної єрархії інтерфейсу
«СППР—користувач»

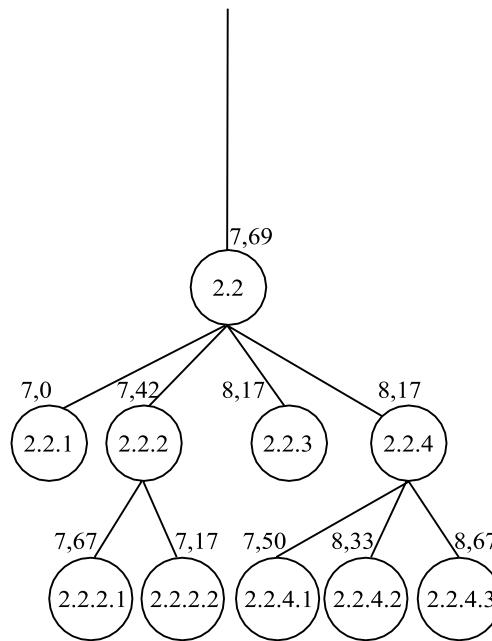


Рис. 1.5. Граф оціночної єрархії інтерфейсу
«(СППР—користувач) — організація»

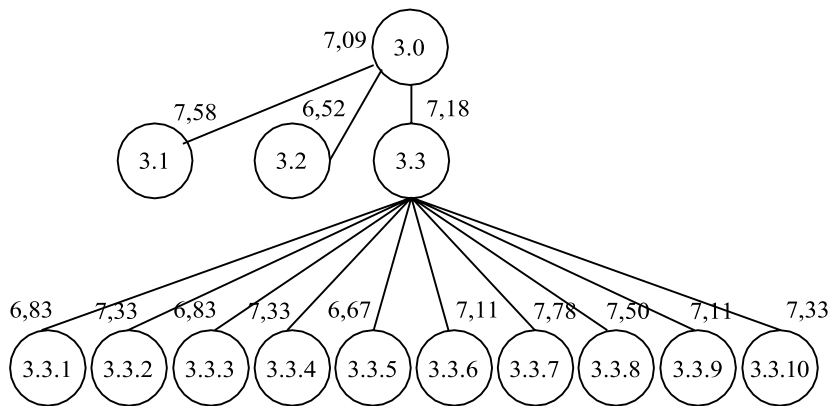


Рис. 1.6. Граф оціночної єрархії інтерфейсу
«організація — середовище»

У такий спосіб, завдання оцінювання СППР трансформувалося в завдання визначення оцінок вузлів нижнього рівня в оцінювальній єрархії. Зіставляючи відносні значення вузлів (категорій) уверх по ієрархії, можна отримати структурну схему для простежування оцінок і аналізу сумарної величини показника, що характеризує загальну цінність системи, а також відносних переваг і недоліків СППР.

Критерії оцінювання якості користувацького інтерфейсу СППР поділяються на дві групи: критерії, за якими оцінюють погодженість між СППР, кваліфікацією користувачів і операційними потребами; критерії, за котрими оцінюють

адекватність характеристик СППР (простота в користуванні, тривалість реакції, адекватність файлів даних таблицям).

На дві групи також поділяються критерії визначення якості інтерфейсу, (користувач — СППР) — організація, що приймає рішення. До першої групи, за якою оцінюється ефективність СППР з погляду організації, належать такі характеристики як кількість часу, необхідного для розв’язання задачі за допомогою СППР (СППР не обов’язково прискорює розв’язання задачі в порівнянні з існуючим порядком; вона має підвищувати *ефективність* рішення); потрібний час для підготовки даних і керування ними, а також надійність і здатність до підтримки за реальних умов та інші показники. За другою групою критеріїв аналізується узгодженість системи і організації, зокрема, зосереджується увага на потенційному ефекті СППР стосовно організаційних процедур, роботи інших людей, потоку інформації, а також цінність СППР для розв’язання інших завдань.

Нарешті, критерії ефективності для оцінювання якості інтерфейсу «організація», яка приймає рішення, — зовнішнє середовище поділяють на три категорії: спостережувана якість рішень, досягнутих за допомогою СППР; ступінь відповідності технічного підходу СППР технічним вимогам задачі; ступінь покращання якості процесу прийняття рішень за рахунок СППР.

Оцінювання критеріїв всіх вищих рівнів здійснюється шляхом визначення середніх значень зважених оцінок показників відповідних нижніх рівнів. Як правило, кожному критерію надається однакова вага в єрархії. На рис. 7.3 наведено приклад оцінювання СППР: на основі єрархії оцінювання комп’ютерна система отримала оцінку корисності (вузол 0.0) 7,36 балів (із 10 можливих). Інтерфейс СППР—користувач має найвищу серед інтерфейсів оцінку — 7,81. Величина 7,36 є середнім значенням оцінок трьох інтерфейсів: 7,81; 7,17; 7,09.

1.3 «Школи» створення СППР

Як уже зазначалося, СППР являють собою системи, розроблені для підтримки процесів прийняття рішень менеджерами в складних і слабоструктурованих ситуаціях, пов’язаних із створенням і прийняттям рішень. Оскільки існує цілий ряд різних напрямів менеджменту і потенційної ролі нових технологій у ньому, то має місце відповідно і кілька різних видів СППР. У них мають знайти відображення основні аспекти процесу прийняття рішень, зокрема: ситуації, пов’язані з прийняттям рішень; фази процесу прийняття рішення; попередні цілі за спроби створення СППР; мета навчання, яка має бути досягнутою;

фази процесу створення СППР тощо. Виходячи з цих позицій, для аналізу проблеми класифікації СППР потрібно виділити відповідні типи систем. Найвідомішими є такі чотири «школи» (види) СППР:

- аналіз рішень (Decision Analysis);
- числення рішень (Decision Calculus)
- дослідження рішень (Decision Research);
- процес упровадження (Implementation Process).

Кожна з них являє собою окремий напрям щодо перспективи створення СППР, хоча в «чистому вигляді» застосовується рідко.

Аналіз рішень

Школа аналізу рішень (АР), в основу якої покладені сучасні мікроекономічні і статистичні теорії прийняття рішень за умов невизначеності з багатьма цілями, є найавторитетнішою і найпоширенішою школою СППР. Метод АР сфокусований на фазі вибору в процесі прийняття рішень, його застосовують для розв'язування вже існуючих проблем. Він незначною мірою забезпечує підтримку як фази початкового виявлення та описання проблеми, так і фази реалізації прийнятого рішення. Проте стосовно процедури вибору рішення АР забезпечує методологію структуризації ситуацій, пов'язаних з прийняттям рішення, а також прийняття раціональних варіантів вибору найкращої альтернативи.

Метод аналізу рішень є загальним; його застосування не залежить від змісту (суті) ситуацій, у межах яких приймається рішення. Тому він часто застосовується в ситуаціях з неповторюваними рішеннями, включаючи як стратегічні рішення організаційного плану (наприклад, розміщення нового аеропорту чи реалізацію комерційного проекту), так і рішення в неорганізаційному контексті (наприклад, вибір місця навчання чи роботи тощо).

Суть використання методу АР полягає у зведенні складних проблем до простіших з керованими компонентами задач. При цьому основне питання полягає в тому, як здійснити декомпозицію проблеми, тобто поділити її на складові частини. З цією метою всі ситуації, пов'язані з прийняттям рішень, мають бути визначені з урахуванням чотирьох елементів:

- 1) варіанти вибору (альтернативи);
- 2) події (стани системи з відповідними ймовірностями);

- 3) наслідки (результати з відповідними ймовірностями);
- 4) цілі (їх переваги, пріоритети).

Рішення являють собою послідовність виборів, які зумовлені наслідками раніше прийнятих рішень і дією некерованих заважаючих чинників. Процес прийняття рішень полягає в ідентифікації всіх подій і відповідних їм наслідків, які можуть бути доречними для реалізації цілей, поставлених ОНР. Зокрема, ОНР визначаються пріоритети стосовно альтернативних наслідків і оцінки ймовірностей для різних подій і наслідків, а самі ситуації, пов'язані з прийняттям рішень, часто подаються у вигляді дерев рішень чи діаграм рішень.

Головним критерієм для визначення якості рішення є узгодженість: вибір має бути узгодженим з погляду всієї доступної інформації, яка стосується альтернативних подій, міркувань відносно невпевненості (сумнівів) ОНР і пріоритетів ОНР.

Особа, яка приймає рішення, є основним джерелом введення інформації. Тому метод аналізу рішень реалізується через призму суб'єктивних оцінок і пріоритетів ОНР. Підхід не зводить аналіз до того, який із більш формалізованих джерел даних є наявним, а базується на тому, як ОНР визначає ситуацію, пов'язану з необхідністю прийняття рішень, включаючи ситуації з багатьма критеріями, що не зводяться до єдиного показника.

Варіанти реалізації на практиці методу АР у СПНР з використанням персональних комп'ютерів призначені, головне, для надання допомоги ОНР у кількісному визначенні власних (суб'єктивних) пріоритетів і оцінок ймовірностей. Розподіл функцій між ОНР і технічними засобами полягає в тому, що ОНР забезпечує всі виходи (входи), а система потім інтегрує ці дані шляхом обчислення імплікацій, тобто логічних висловлювань типу «якщо..., то...», з погляду ранжування різних ідентифікованих альтернатив вибору. Діалог між користувачем і СПНР створений для того, щоб допомогти ОНР формулювати оцінки доречних входів і виключати спотворення інформації, зумовлені спрощенням чи необ'єктивністю.

Числення рішень

Числення рішень (ЧР) — це низка процедур, що ґрунтуються на моделях для оброблення як даних, так і суджень (міркувань). Модель являє собою організуючий засіб і розроблюється для підтримки використання менеджером досвіду і власних міркувань у процесі розв'язання проблеми. Ці цілі досягаються

шляхом створення орієнтованої на моделі системи підтримки, яка має бути простою, легкою в керуванні та з погляду встановлення з нею зв'язку, повною і адаптивною. Реалізація ЧР проводиться шляхом виділення характерної для даної конкретної ситуації і для даної ОПР моделі. Для цього спочатку створюється виражена словами версія інтуїтивної моделі ОПР, яка потім перетворюється у формалізовану версію в математичній (аналітичній) формі. Під час наступного кроку всі дані, які є в наявності, включаючи оцінки, одержані на основі попередніх даних, і власні міркування ОПР використовуються для калібрування (градування) і нормування параметрів та змінних моделі. Система підтримки, базована на моделях, потім повторно застосовується через кілька циклів прийняття рішень, завдяки чому користувач може послідовно покращувати як саму модель, так і оцінки її параметрів.

Наприклад, для підтримки прийняття рішень у галузі маркетингу за допомогою ЧР використовувались два типи моделей поведінки споживачів: моделі потоків і агрегатні моделі. Метод ЧР сфокусований на ситуації, пов'язаній з прийняттям рішення. Його суть полягає в тому, що рішення будуть тим кращими, чим кращими будуть моделі ситуацій.

За використання методу ЧР основна увага приділяється фазі розв'язання проблем і вибору процесів прийняття рішень. Цей метод традиційно значно меншою мірою стосується підтримки фази виявлення самої проблеми. Контроль і оцінювання наслідків (результатів) прийняття рішень здійснюється шляхом відповідної доводки й узгодження структури моделі та її параметрів.

Дослідження рішень

На противагу школі ЧР, де головна увага приділялась моделям ситуацій, що пов'язані з рішенням, центральними моментами методу дослідження рішень (ДР) є процес розроблення рішень і особа, що приймає рішення. У рамках цього напряму процедура створення СППР може розглядатися як спроба покращити процес розроблення рішень менеджерами, тобто підвищити ефективність створення рішень. Тому конструювання СППР має базуватися на відображенні і точній оцінці (діагностиці) існуючого процесу підготовки рішень.

Діагностика являє собою процес ідентифікації проблем (або можливостей їх усунення) в реальному режимі прийняття рішень і включає визначення того, як насправді розробляються рішення в даний момент, та вказівку стосовно того, як вони мають розроблятися. Крім того, необхідно проаналізувати причини, через які

рішення не розробляються так, як це має бути. Тому в разі створення СППР на основі методу ДР виникає потреба у використанні складних моделей з метою відображення реального режиму розроблення рішень. Ці моделі, а також методи для їх реалізації мають бути орієнтованими на дослідження поведінки людини під час прийняття рішень. Крім того, важливою особливістю методу ДР є умова, що система підтримки має розроблятися саме для існуючого процесу прийняття рішень, у той час як використання даної системи мусить стимулювати і відтворювати режим роботи (поведінки) в напрямку бажаного процесу.

За використання методу ДР головним є те, як створити СППР (а не яка система має бути створена). Це пояснюється тим фактом, що метод, який розглядається, в контексті надання підтримки рішень на персональних комп'ютерах є лише одним із кількох можливих засобів поліпшення процесу розроблення рішень. Другим аргументом у цьому плані може служити те, що в рамках школи ДР не була прийнята яка-небудь специфічна архітектура створення систем підтримки процесу прийняття рішень, оскільки конструкція системи має впливати з діагностики реальних обставин.

Процес впровадження (реалізації)

Школа, в основу якої покладений процес впровадження (ПВ), має багато назв і існує в цілому ряді варіантів: *вихідне розроблення, адаптивне проектування, еволюційне створення* тощо. Спільним у цих концепціях є те, що головна увага зосереджується на фазі реалізації процесу створення СППР. Головна мета цього методу — задоволення вимог користувачів. Використання системи найчастіше є головним критерієм успішної реалізації.

За дослідження методу ПВ необхідно чітко розрізняти установку системи і її реалізацію (впровадження). Установка системи пов'язана з фізичним розподілом обладнання і підготовкою користувачів до роботи з ним. За реалізації (впровадження) потрібне активне використання системи підтримки менеджерами.

Центральна ідея методу ПВ полягає в тому, що реалізація системи не є тим моментом, який виникає одразу ж після створення СППР. Для успішної реалізації системи необхідно врахувати і контролювати всі стадії процесу побудови системи з самого початку. Директиви для успішного впровадження СППР передбачають швидке і просте отримання початкового контуру системи (наприклад, шляхом *макетування*), а потім послідовне покращання і розширення створеної системи, маючи на увазі, що необхідний досвід накопичується в результаті взаємодії користувача, системи і розробника. В рамках школи ПВ розрізняють три адаптивні

ланки: пізнавальну петлю, петлю еволюції і петлю впровадження, які утворюють замкнутий контур між названими головними учасниками процесу створення СППР (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Три адаптивні ланки процесу створення СППР

Пізнавальна петля інтегрує дії користувача і системи (СППР). Перша частина цієї петлі «система—користувач» означає, що використання СППР потребує навчання користувача, тобто стимулює зміни в процесах прийняття рішень (якщо система не зумовлює мотивацію навчання ОПР, то вона зайва). Зворотний напрямок петлі «користувач-система» викликає вдосконалення системи з тим, щоб вона відповідала новим (персональним) вимогам користувача. У свою чергу, нові можливості СППР зумовлюють появу нових змін у користувачів. У такий спосіб сам користувач створює нові і персоналізовані зразки застосовуваної системи.

У *петлі еволюції* системи розглядаються як потреби в навчанні розробника з погляду еволюції системи (постійний контроль за її використанням), так і еволюція самої системи через активну адаптацію розробника і розширення її функцій та можливостей.

Взаємодія між користувачем і розробником визначає *петлю впровадження (реалізації)*. У цьому циклі увага зосереджується на ролі розробника як на факторі, який вносить зміни в систему, і тим самим спричинює дії користувача стосовно чіткого уявлення про те, як має бути організована підтримка і, отже, як повинна використовуватись СППР.

За побудови конкретної системи потрібно перевірити, чи буде відповідно

діяти кожна з адаптаційних петель. Зокрема, для пізнавальної петлі слід упевнитися в тому: чи буде зв'язок користувача з комп'ютером, а також діалог зрозумілим і легким у використанні (чи створюються інструкції безпосередньо для існуючих процесів у такий спосіб, щоб вони могли полегшити використання і навчання); чи дасть змогу система користуватися нею ОПР, виходячи зі створеного керівництва.

Стосовно петлі впровадження необхідно переконатися: чи буде процес проектування чутливим до реакцій користувача; чи буде гарантований тісний контакт розробника або члена колективу розробників із посередниками, які мають необхідні знання щодо фінансової проблематики організації чи підприємства.

Для еволюційної петлі слід перевірити: чи надають можливість дані, генеровані системою, контролювати роботу користувача з СППР; чи добавлені нові інструкції, які задовольняють вимоги користувача.

За своєю суттю ПВ — це метод, орієнтований на процес створення системи. Тут мало йдеться про саму систему, яка має бути реалізована. Звідси випливає, що процес розроблення відповідає багатьом властивостям ненаправленого процесу змін, за якого розглядається лише загальна мета: створювана система має бути використана. У той же час у цьому методі частково реалізується ідея гнучкого процесу створення системи, що дає змогу здійснювати адаптацію можливих дій СППР. Порівняння альтернативних шкіл СППР

Узагальнення й аналіз альтернативних шкіл СППР можна проводити шляхом виділення їх однакових та відмінних характеристик. У сі школи фокусуються на прийнятті управлінських рішень; для реалізації системи вибрані персональні комп'ютери; в явній формі немає відмінностей між операційними, тактичними і стратегічними рішеннями — це загальні для них характеристики і властивості.

Відмінності в методах можуть бути виявлені щодо розгляду і оцінювання ключових аспектів, ролі і впливу системи підтримки. До таких аспектів належать:

- тип ситуації, пов'язаної з прийняттям рішень (далі — тип ситуації);
- фаза процесу, на якій фокусується увага щодо прийняття рішення;
- основні цілі;
- цілі навчання, які мають бути досягнуті;
- складність ситуації (оброблення за відсутності структури);
- головна увага щодо розвитку (еволюції) систем;
- базова наукова дисципліна (предмет).

Тип ситуації може визначатися тим, для підтримки яких рішень розробляється система: одноразових (що рідко зустрічаються) чи повторюваних. Методи числення і дослідження рішень використовуються, як правило, для

підтримки відносно повторюваних рішень, зокрема, у сфері реклами, фінансів, закупівель чи продажу. Метод аналізу рішень, навпаки, найчастіше застосовується для підтримки рідко спостережуваних рішень, тобто в разі нових або невідомих ситуацій, в яких самостійне пізнання обмежене і які характеризуються незворотними (остаточними) виборами. З іншого боку, метод дослідження рішень передбачає наявність установлених процедур розроблення рішень і режимів, які можна відобразити і продіагностувати. Аналогічно для застосування методу числення рішень вимагається відносно конкретний цикл прийняття рішень, що дає змогу шляхом зворотного зв'язку і спостережень за наслідками прийнятих рішень удосконалити структуру моделі та її параметри.

Застосування методу ПВ меншою мірою чутливе до типу ситуації. Але слід зауважити, що цей метод дуже часто використовують розробники і консультанти, які мають обмежений у часі зв'язок із ситуацією і ОПР. Тому зв'язок між зусиллями зі створення СППР і ситуацією, що пов'язана з рішенням, у багатьох випадках нагадує одноразову подію.

Від застосовуваного методу залежить та фаза або крок у процесі прийняття рішення, на якому зосереджується увага. Цикл із прийняття рішень складається з таких фаз: виявлення проблеми; процедура розроблення альтернативних варіантів рішення; вибір оптимального рішення; реалізація; спостереження і контроль. Вибір є цільовою фазою методів аналізу і числення рішень. Для методу дослідження рішень характерний підхід, в якому розглядається весь цикл із прийняття рішення. Аналогічно можна сказати і про особливість процесу впровадження, але тут менше усвідомленої уваги приділяється тому факту, що процес прийняття рішення якраз є тим, що потребує підтримки.

Основні цілі — у рамках кожної зі шкіл можна виявити більш чи менш явні ознаки стосовно загальної мети зусиль зі створення СППР. Спрощуючи певною мірою суть проблеми, можна сказати, що метод аналізу рішень, головно, призначений для пошуку ефективних, узгоджених рішень, у той час як числення рішень орієнтоване на створення кращої моделі ситуації, пов'язаної з рішенням, і ця модель має першорядне значення. Об'єктом зусиль зі створення СППР за допомогою методу дослідження рішень є ефективність самого процесу прийняття рішень, тобто поліпшення того, як розробляються рішення. Кінцевою метою методу процесу впровадження є використання створеної СППР.

Аспект навчання відображає обставини, за яких має здійснюватися навчання особою, що приймає рішення, в процесі прийняття реальних рішень чи в системі підтримки. Ці обставини найчіткіше виражені в методі дослідження рішень,

де навчання здійснюється в процесі прийняття рішення ОНР; у трьох інших школах навчання матеріалізується в системі підтримки або в моделі системи. Парадоксальним на перший погляд є той факт, що метод аналізу рішень як одноразове зусилля може мати також орієнтацію на навчання. Ця тенденція проявляється в ітераційності розроблювання рішень, тобто процес прийняття рішення розглядається як послідовність виборів, де кожний крок ґрунтується на значеннях імовірностей, які можуть змінюватися із-за поновлення інформації.

Оброблення за відсутності структури проблеми може здійснюватися на підставі двох зовсім різних підходів до підтримки прийняття рішень: або підтримки шляхом переносу певної структури на ситуацію з неструктурованими рішеннями, або шляхом надання спеціальної допомоги ОНР, щоб справитися з невизначеним станом ситуації, яка потребує прийняття рішення. Метод АР передбачає часткову структурування ситуації, пов'язаної з рішенням (визначення альтернатив, подій, наслідків, пріоритетів). Метод числення рішень уможливорює структурування ситуації, в якій потрібно прийняти рішення, за допомогою моделей, характерних для ситуацій, що розглядаються. У методі дослідження рішень сама система підтримки розробляється з орієнтацією на те, щоб сприяти ОНР досліджувати і явно розпізнавати невизначеність і складність проблемної ситуації. Процес упровадження можна розглядати як підхід, за допомогою якого тестується структура ситуації (тобто вивчається можливість адаптації до неї і використання її в процесі застосування СППР).

Головна увага щодо розвитку (еволюції) систем — у цьому контексті зосереджується увага на процесі створення СППР, зокрема, можна виділити: активні дії з аналізу проблеми, які закінчуються створенням специфічних вимог до системи; активні дії (діяльність) з розроблення системи, які приводять до створення як функціональної розробки (конструкції), так і версії системи на базі персональних комп'ютерів; реалізацію (впровадження), суть якої полягає у використанні системи. Методи аналізу рішень і дослідження рішень сфокусовані, головне, на фазі аналізу, хоч і мають місце певні відмінності: у рамках методу АР як розроблення, так і реалізація стандартизовані й потребують відносно простих дій, у той час як у методі ДР аналіз являє собою найважливіший вид діяльності, а про розроблення СППР ідеться досить мало, розроблення і оцінювання моделі — головні операції в рамках використання методу числення рішень. У разі застосування методу процесу впровадження головна увага приділяється діям щодо реалізації системи.

Базовими науковими дисциплінами для розглянутих методів можна

вважати: для методу аналізу рішень — мікроекономіку; для методу числення рішень — дослідження операцій; для методу дослідження рішень — прийняття рішень в організаціях; для методу процесу впровадження — «консультуючі» розроблення операцій.

У табл. 1.9 узагальнені основні відмінності шкіл СППР. У той же час вони можуть розглядатися як ключові елементи створення СППР. Оскільки жодна із шкіл не може вважатися найпридатнішою для створення СППР, заслуговує на увагу шлях виділення окремих комбінацій із цих чотирьох шкіл з метою подальшого застосування.

Методи аналізу і числення рішень мають багато спільного: обидва фокусуються на фазі вибору оптимальної альтернативи в процесі прийняття рішень; певною мірою робиться спроба структурувати, а отже, спростити ситуацію, пов'язану з рішенням. Основна відмінність між ними полягає в тому, що метод АР у багатьох відношеннях є загальним і може використовуватися для розгляду будь-якої ситуації, в той час як у методі ЧР головна увага зосереджується на «захваті» і кодуванні специфічних особливостей ситуації і унікальних аспектів контексту рішень. Метод АР базується на моделі загальних елементів в усіх ситуаціях, а метод ЧР — на моделях кінцевих співвідношень.

Таблиця 1.9

ПОРІВНЯННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ШКІЛ СППР

Ключові аспекти	Школа			
	аналіз рішень	числення рішень	дослідження рішень	процес упровадження
Тип ситуації	одноразова з остаточним вибором	повторювана з конкретним циклом прийняття рішення	повторювана з установленою процедурою розроблення рішення і режиму	часто нагадує одноразову
Етап процесу, на якому фокусується увага	вибір	процедура розроблення рішення, вибір	цикл прийняття рішення цілому	цикл прийняття рішення (в неявному вигляді)

Основна ціль (цілі)	узгоджені (сумісні) рішення	створення кращої моделі ситуації	ефективний процес рішення	використання в системах підтримки
Навчання (способи об'єкти)	умовні ймовірності	модель ситуації, пов'язаної з рішенням	ОПР і процес прийняття рішення	система підтримки
Способи справитись з відсутністю структури	накласти структуру на ситуацію	структуризації за допомогою моделей	дослідження невизначеності ситуації	тестування структури
Фокус розвитку системи	аналіз	розроблення	аналіз	впровадження
Базові наукові дисципліни	мікроекономіка	дослідження операцій	прийняття рішень в організаціях	«консультуючі» методи розроблення операцій

Метод ДР є відносно унікальним у тому значенні, що він явно пов'язаний з відмінністю між тим, що є (описом), і тим, що має бути (нормою). Тому ДР — єдина школа, в рамках якої покладена ідея, що основне значення зусиль зі створення СППР пов'язане з навчанням і змінами, які виникають у менеджера як ОПР. Звідси випливає, що менеджер не завжди неминуче має знати більше і краще, а тому не завжди спроби застосування СППР є відповідними чи ефективними.

У світлі останньої тези корисним уявляється зіставлення методів ДР і ПВ: якщо ДР може бути поданий як метод для «бюрократичнішого», систематичного процесу змін, направлених на досягнення мети, то для методу ПВ характерний консервативніший процес змін, який не зорієнтований на чітку ціль, але явно спрямований на створення СППР. Слід також зазначити, що метод ПВ може забезпечити використання СППР, хоч не можна дати жодної гарантії стосовно того, що таке використання не буде неправильним чи неефективним. Із другого боку, в рамках методу ДР робиться спроба ідентифікувати доцільні варіанти використання системи для прийняття ефективніших рішень, хоч це часто приводить до неможливості відповідних операційних змін в організації.