

ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

2-ге видання

За редакцією

Юрія Євгеновича Петруні,

*доктора економічних наук, професора,
заслуженого діяча науки і техніки України*

Рекомендовано

*Міністерством освіти і науки України
для студентів вищих навчальних закладів*

Київ
«Центр учбової літератури»
2011

УДК 338.24(075.8)
ББК 65.050.2я73
П 75

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України
(Лист № 1/11–11373 від 14.12.2010 р.)*

Рецензенти:

Брич В. Я. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри менеджменту Тернопільського національного економічного університету;
Момот В. Є. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри менеджменту Дніпропетровського університету економіки та права.

Петруня Ю. Є., Говоруха В. Б., Літовченко Б. В. та ін.

П 75 Прийняття управлінських рішень. Навч. посіб./ за ред. Ю. Є. Петруні. – 2-ге вид. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 216 с.

ISBN 978-611-01-0235-3

Управлінські рішення – квінтесенція управлінської роботи. Діяльність менеджера – постійне продукування управлінських рішень.

Яким є процес прийняття управлінських рішень? Як відбувається розробка управлінських рішень, які фактори впливають на цей процес, які методи для цього використовуються? Які ризики виникають у процесі прийняття управлінських рішень, як їх можна мінімізувати?

Ці питання належать до “кухні” управлінської діяльності. Вони суттєво впливають на якість управлінських “страв”. В остаточному підсумку, управлінське рішення визначає, наскільки ефективно функціонуватиме організація, яким може бути її майбутнє.

Навчальний посібник знайомить читачів з різними аспектами процесів прийняття управлінських рішень і призначений для студентів, викладачів, управлінців-практиків та всіх, хто цікавиться проблемами сучасного менеджменту.

УДК 338.24(075.8)
ББК 65.050.2я73

ISBN 978-611-01-0235-3

© Петруня Ю. Є., Говоруха В. Б.,
Літовченко Б. В., Мормуль М. Ф.,
Осадча Н. В., Петруня В. Ю.,
Ткачова О. К., 2011
© Центр учбової літератури, 2011.

Зміст

ВСТУП	6
Розділ 1. СУТНІСТЬ, ПРИРОДА І КЛАСИФІКАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	8
1.1. Сутність прийняття управлінських рішень	8
1.2. Основні етапи розробки та прийняття управлінських рішень	11
1.3. Класифікація управлінських рішень	14
1.4. Системний та ситуаційний підходи до управлінських рішень	16
Висновки	19
Питання для самоконтролю та обговорення	20
Тестові завдання	21
Розділ 2. ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР І ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	23
2.1. Місце людського фактора у процесі прийняття рішень	23
2.2. Особливості стилів прийняття управлінських рішень	25
2.3. Неформальні аспекти розробки рішень	28
Висновки	30
Питання для самоконтролю та обговорення	31
Тестові завдання	32
Розділ 3. КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	34
3.1. Методи діагностики проблеми управління	34
3.2. Методи генерації ідей, оцінювання і вибору варіанта рішення	37
Висновки	42
Питання для самоконтролю та обговорення	43
Тестові завдання	43
Розділ 4. МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ	46
4.1. Математичне моделювання економічних систем	46
4.2. Математичне програмування як засіб прийняття оптимальних управлінських рішень	48
4.3. Задачі лінійного програмування	52
4.4. Задачі лінійного цілочислового програмування	55
Висновки	58
Питання для самоконтролю та обговорення	59
Задачі	59

Розділ 5. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ РОЗРОБКИ РІШЕНЬ У ЛОГІСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.	62
5.1. Транспортна задача за загальним критерієм вартості	62
5.2. Транспортна задача за критерієм часу та декількома критеріями	67
Висновки	69
Питання для самоконтролю та обговорення	70
Задачі	70
Розділ 6. ВИКОРИСТАННЯ НЕЛІНІЙНОГО ТА ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В РОЗРОБЦІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	72
6.1. Нелінійне програмування	72
6.2. Динамічне програмування	76
Висновки	79
Питання для самоконтролю та обговорення	79
Задачі	80
Розділ 7. ЕКСПЕРТНІ МЕТОДИ В РОЗРОБЦІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	82
7.1. Експертні оцінки в системі евристичних методів	82
7.2. Формування експертних оцінок та оцінка узгодженості експертів	86
Висновки	94
Питання для самоконтролю та обговорення	95
Задачі	95
Розділ 8. МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ В РОЗРОБЦІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	97
8.1. Кількісні методи прогнозування	97
8.2. Якісні методи прогнозування	106
Висновки	108
Питання для самоконтролю та обговорення	109
Тестові завдання	110
Задачі	111
Розділ 9. ТЕОРІЯ ІГОР. ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	112
9.1. Поняття і класифікація ігор в економіці	112
9.2. Моделювання ризикових ситуацій в управлінні	118
9.3. Ризики	123
Висновки	127
Питання для самоконтролю та обговорення	128
Задачі	128
Розділ 10. ПРИЙНЯТТЯ СТРАТЕГІЧНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	130
10.1. Стратегічний менеджмент і стратегічні рішення	130
10.2. Стратегічне мислення і бачення	133
10.3. Процес установлення організаційних цілей	137

Висновки	140
Питання для самоконтролю та обговорення	141
Тестові завдання	142
Розділ 11. ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	
У СФЕРІ МАРКЕТИНГУ	144
11.1. Стратегічні та операційні маркетингові управлінські про- блеми.	144
11.2. Процес стратегічного маркетингового аналізу	147
11.3. Обґрунтування стратегічних і тактичних маркетингових рішень	151
Висновки	155
Питання для самоконтролю та обговорення	155
Тестові завдання	156
Розділ 12. ПРИЙНЯТТЯ ФІНАНСОВИХ ТА ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ	159
12.1. Прийняття фінансових рішень	159
12.2. Управління інвестиційними рішеннями	164
Висновки	171
Питання для самоконтролю та обговорення	171
Тестові завдання	172
Задачі	173
Розділ 13. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ	
ПЕРСОНАЛОМ	175
13.1. Визначення потреби організації в персоналі та шляхів його залучення	175
13.2. Управлінські рішення щодо професійної діяльності працівників	180
13.3. Управлінські рішення у сфері мотивації	182
Висновки	184
Питання для самоконтролю та обговорення	185
Тестові завдання	186
Розділ 14. ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ	
І ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	188
14.1. Інформаційні системи як основа інформаційної підтримки автоматизації процесів прийняття управлінських рішень	188
14.2. Класифікація інформаційних систем	192
14.3. Інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень	195
14.4. Система фінансового моделювання та аналізу Project Expert	199
Висновки	202
Питання для самоконтролю та обговорення	203
Тестові завдання	204
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	206
ЛІТЕРАТУРА	213

Вступ

Існування будь-якої організації пов'язано з розробкою, прийняттям і реалізацією управлінських рішень. Від того, які саме управлінські рішення розробляються і реалізуються, залежить поточна та перспективна конкурентоспроможність організації, ефективність її діяльності. Саме ця обставина викликає великий інтерес до питань забезпечення якості розробки управлінських рішень, що зрештою визначає ефективність менеджменту в цілому.

В умовах ринкової економіки формується необхідність реалізації таких основних підходів до управління, які забезпечують ринкову конкурентоспроможність організації. Нинішнє економічне середовище через нестабільність і зміни потребує використання ефективних методів управління, таких, що відповідають рівню сучасних виробничих систем. На перший план виходять питання ефективності діяльності організації, безпосередньо пов'язані з якісною підготовкою та реалізацією управлінських рішень. Це визначає важливість оволодіння кожним спеціалістом у галузі управління сучасними теоретичними знаннями та практичними навичками розробки управлінських рішень.

Якщо під час розробки управлінського рішення менеджер і його команда не досить точно спрогнозували стратегію організації, параметри конкурентоспроможності товару, можливі зміни компонентів її зовнішнього середовища, то завтра вона виявиться під загрозою втрати конкурентоспроможності. Відомо, що майбутнє формується сьогодні. Тому недооцінка якості управлінського рішення обернеться в майбутньому суттєвими втратами у зв'язку з прийняттям і реалізацією неадекватних управлінських рішень.

Навчальний посібник містить комплексне викладення основ теорії та практики прийняття управлінських рішень, виражених в організаційному, економічному, математичному, психологічному та евристичному аспектах даного процесу. Особлива увага приділяється цільовій орієнтації управлінських рішень, напрямом зменшення невизначеності й ризику, використанню наукових методів розробки та прийняття управлінських рішень відповідно до конкретних умов.

У посібнику розглянуто такі основні питання:

- роль, місце та класифікація управлінських рішень у діяльності організації;
- методологія і технологія процесу розробки та прийняття управлінських рішень;

- вплив людського фактора та психологічні аспекти управлінських рішень;
 - характеристика основних методів прийняття управлінських рішень на основі економіко-математичного моделювання, евристичних методів, методів прогнозування, теорії ігор тощо;
 - прийняття стратегічних і маркетингових управлінських рішень;
 - особливості прийняття фінансових та інвестиційних рішень;
 - прийняття управлінських рішень у сфері управління персоналом;
 - інформаційне забезпечення прийняття управлінських рішень.
- Навчальний посібник складається з 14 розділів.

Виходячи з принципу «управлінське рішення — головний продукт роботи менеджера», в 1—3-му розділах розглянуто природу, сутність, класифікацію управлінських рішень та методів їх прийняття. Особливий акцент зроблено на психологічному аспекті роботи менеджера.

Розділи 4—6 присвячені аналізу методів прийняття рішень на основі математичного моделювання, подаються приклади їх застосування для виконання практичних завдань.

Експертні, прогностичні та ігрові методи прийняття рішень описано в 7—9-му розділах посібника.

Прийняття рішень і аналіз конкретних моделей у сфері стратегії, маркетингу, фінансів та інвестицій, персоналу — предмет 10—13-го розділів.

Розділ 14 посібника присвячено застосуванню сучасних інформаційних технологій, що забезпечують можливості автоматизації прийняття управлінських рішень, їх моделювання, аналізу та прогнозування.

Наприкінці кожного розділу для закріплення матеріалу наводяться висновки, питання для самоконтролю й обговорення, тестові завдання та задачі.

Посібник призначено для студентів управлінських та економічних спеціальностей, а також може використовуватися викладачами, аспірантами, управліннями-практиками різного рівня.

Зміст тем, що входять до розділів, відповідає загальній логіці діяльності менеджера, що виконує конкретні практичні завдання. Однак, незважаючи на те, що посібник охоплює як теоретичні, так і практичні основи прийняття управлінських рішень, автори мають надію, що студенти пам'ятатимуть про необхідність самостійного вдосконалення своїх знань, постійного оновлення інформаційного багажу, який вони можуть використовувати.

1.1. Сутність прийняття управлінських рішень

Кожна організація визначає певні цілі своєї діяльності. Їх ефективне досягнення можливе лише внаслідок таких управлінських дій, котрі якісно розробляються та послідовно реалізуються в рамках даної організації. Плануючи діяльність організації, менеджери визначають цілі, способи їх реалізації та ресурси, необхідні для їх досягнення.

Під *прийняттям управлінських рішень* можна розуміти процес їх розробки та вибору. Управлінське рішення — результат вибору суб'єктом (органом) управління способу дій, спрямованих на розв'язання певної проблеми управління. *Основна мета управлінського рішення* — забезпечити координуючий вплив на об'єкт (систему) управління для досягнення цілей організації.

Управління передбачає наявність суб'єкта й об'єкта управління, між якими існує певний зв'язок (рис. 1.1).

Управлінське рішення приймається не будь-яким працівником, а тільки суб'єктом управління: керівником організації або структурного підрозділу чи колегіальним органом (спостережною радою, правлінням, дирекцією тощо).

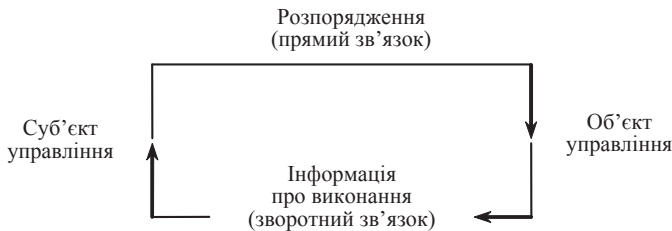


Рис. 1.1. Загальна схема процесу управління

За каналами прямого зв'язку віддаються розпорядження, команди об'єктові управління для виконання, а за каналами зворотного зв'язку перевіряється їх виконання.

Прийняття рішень — складова будь-якої управлінської функції, оскільки рішення — це головний продукт праці менеджера. Тому розуміння природи прийняття управлінських рішень надзвичайно важливе з погляду найкращого уявлення про процес управління в цілому.

Поняття «управлінське рішення» треба відрізнити від «рішення» взагалі. Людина протягом свого життя приймає безліч рішень: у виробництві, сфері придбання товарів, особистих стосунках тощо, але не всі вони управлінські.

Управлінське рішення характеризується такими **ознаками**:

— *цілі*. Суб'єкт управління приймає рішення, виходячи не з власних потреб, а з метою розв'язання проблем конкретної організації;

— *наслідки*. Рішення, що приймаються менеджером високого рангу, можуть суттєво впливати на стан об'єкта управління;

— *поділ праці*. В організації існує певний поділ праці: одні працівники зайняті аналізом проблем і прийняттям рішень, інші — реалізацією прийнятих рішень;

— *професіоналізм*. Для прийняття рішень в організації менеджер має володіти відповідними знаннями, навичками, мати певний досвід роботи.

В основі будь-якого рішення лежить проблемна ситуація. Термін «проблема» в перекладі з грецької мови означає «завдання», «питання». Можна сказати, що *проблемна ситуація* — це ситуація, яка потребує втручання управління, прийняття ним рішення, призначеного перевести об'єкт управління з проблемного стану в інший, який більше відповідатиме завданням управління.

Вирішення проблемної ситуації потребує насамперед збирання відповідної інформації.

Першоджерелом постановки питання про виникнення проблемної ситуації можуть бути підлеглі, менеджери більш високого управлінського рівня, інші особи.

Сукупність відомостей, повідомлень, що характеризують проблему, — це *інформаційна модель* проблемної ситуації. На основі обміркування інформаційної моделі у свідомості менеджера формується *концептуальна модель* — особисте бачення проблеми. Інформаційна модель повинна формуватись таким чином, щоб управлінець міг побачити глибину й масштаби проблемної ситуації.

Виділяють два **типи проблем**.

Проблеми стабілізації потребують таких рішень, які мають бути спрямовані на усунення недоліків, що перешкоджають функціонуванню системи. Розв'язання проблеми стабілізації забезпечує використання сукупності заходів, які не змінюють основних характеристик системи.

Проблеми розвитку, вдосконалення потребують рішень, орієнтованих на підвищення ефективності функціонування системи за рахунок зміни основних характеристик об'єкта управління або системи управління ним. Для розв'язання таких проблем використовують сукупність

заходів щодо переходу системи з існуючого стану в новий (кращий, удосконалений).

Розв'язуючи проблему, слід звертати увагу на **зміст управлінського рішення**, який може бути економічним, організаційним, правовим, технологічним, соціальним тощо.

Економічний зміст управлінського рішення виявляється в тому, що на його розробку і прийняття потрібні фінансові, матеріальні та інші витрати. Тобто кожне рішення має реальну вартість.

Організаційний — дозволяє створити досить чітку й закріплену систему прав, обов'язків, повноважень і відповідальності працівників та окремих підрозділів щодо виконання певних операцій, робіт, етапів розробки та реалізації рішень.

Правовий зміст передбачає визначення й точне дотримання зовнішніх і внутрішніх нормативних актів та положень.

Технологічний зміст виявляється в можливості забезпечення персоналу необхідними технічними, інформаційними засобами й ресурсами для розробки та реалізації рішень.

Соціальний зміст управлінського рішення виявляється в механізмі управління персоналом, у використанні певних інструментів впливу на людей.

Виділяють індивідуальну, групову, організаційну та міжорганізаційну форми прийняття рішень.

Управлінське рішення має відповідати певним **вимогам**.

1. *Наукова обґрунтованість*, яка полягає в тому, що управлінське рішення формується з урахуванням об'єктивних закономірностей, що відображають умови перебігу тих чи інших процесів та явищ, зокрема в економічній сфері.

2. *Кількісна та якісна визначеність рішення* передбачає, що залежно від змісту рішення його результати можуть бути виражені як кількісними, так і якісними показниками.

3. *Правомірність рішення* означає відповідність управлінського рішення чинним правовим нормам, внутрішнім положенням організації.

4. *Оптимальність рішення* передбачає досягнення такого рівня, який би забезпечив відповідність рішення економічному критерію ефективності: досягнення максимального кінцевого результату за найменших витрат ресурсів, у тому числі часу.

5. *Своєчасність прийняття рішення* характеризується правильним вибором моменту його прийняття. Це дуже важливо, тому що умови діяльності організації постійно змінюються, потрібно вдало визначати, коли слід застосовувати відповідні заходи.

6. *Комплексність управлінського рішення* полягає в урахуванні сукупності аспектів (економічного, психологічного, інформаційного тощо) розробки і прийняття рішення.

7. *Гнучкість управлінського рішення* передбачає можливість його коригування в разі суттєвої зміни певних умов функціонування організації.

1.2. Основні етапи розробки та прийняття управлінських рішень

Прийняття рішень — творче, відповідальне завдання управління, зміст якого в тому, щоб відповідно до ситуації визначити подальші дії підлеглих у конкретній сфері діяльності, завдання структурних підрозділів у системі діяльності організації, порядок їх взаємодії.

Загальну схему розробки та прийняття управлінського рішення можна подати в такому вигляді (рис. 1.2).

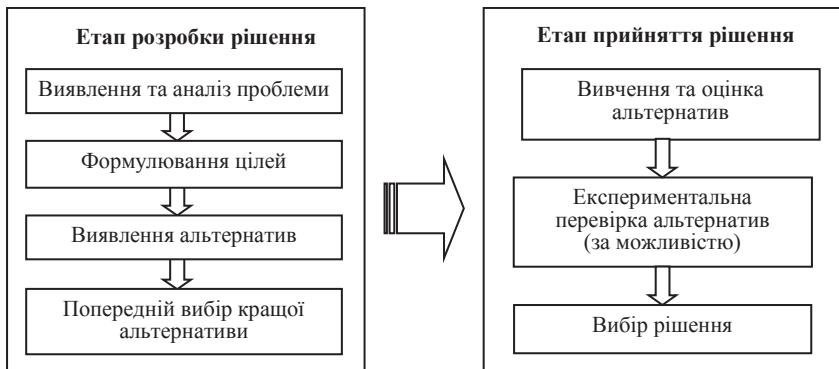


Рис. 1.2. Загальна схема розробки та прийняття управлінського рішення

1. Виявлення та аналіз проблеми. Процес розробки рішення починається з виявлення і формулювання проблеми, що в даний момент стоїть перед організацією. Це може бути підвищення прибутку, освоєння нових видів продукції, розширення ринків збуту тощо. Проблеми ці можуть бути давно відомими та враховуватися в планах організації, а можуть з'являтися раптово вже в ході їх реалізації, коли не вдається досягти запланованого результату чи виникають нові обставини й потрібно шукати нові шляхи досягнення визначених цілей. Багато проблем не видно на перший погляд, для їх виявлення й оцінки потрібен великий досвід і дослідницький підхід. Досвідчений менеджер відрізняється саме вмінням «відчутти» проблеми, які ще тільки виникають, їх роль, значення та можливі наслідки.

За наявності надмірної кількості проблем має діяти принцип пріоритетності: проблеми «фільтруються», робиться їх ранжування і визначається послідовність їх розв'язання.

Після «фільтрування», виявлення та формулювання першочергових проблем починається всебічне їх вивчення. Однією з фундаментальних

вимог для правильного розв'язання проблеми є виявлення стійких причинно-наслідкових зв'язків між явищами, діями і результатами.

Стрижень обґрунтованого управління — дібрана інформація про ситуацію, в якій приймається рішення, про шляхи розв'язання проблеми, цілі управління й можливі наслідки. «Батько кібернетики» Н. Вінер із повним правом стверджував: «Якісне життя — це таке життя, яке має у своєму розпорядженні достатню інформацію». Критерії пошуку інформації визначаються залежно від наявних умов.

Виникнення проблем та їх оцінка на практиці може відбуватись у двох різних ситуаціях:

— коли вихідним пунктом є сама проблема (ситуація нової проблеми);

— коли вихідним пунктом виступає нова можливість для виконання відомих виробничих або управлінських завдань (ситуація нової можливості).

2. Формулювання цілей. Під час прийняття важливих рішень необхідно чітко уявляти цілі організації. Для цього використовуються методи простого переліку цілей, формування «дерева цілей», а це дозволяє визначити ієрархічну структуру системи цілей і «критеріїв», що дають можливість оцінити ступінь їх досягнення.

Тільки після визначення цілей можна визначати фактори, механізми, закономірності, ресурси, що впливають на розвиток ситуації.

3. Виявлення альтернатив. Генерування альтернативних варіантів рішень може здійснюватись або безпосередньо, або з допомогою спеціальних експертних процедур. Процедури генерування альтернативних варіантів можуть передбачати як спеціальну організацію і проведення експертиз із використанням методів типу «мозкової атаки» тощо, так і створення автоматизованих систем генерування альтернативних варіантів у складних випадках.

Технології генерування альтернатив досить різноманітні, це можуть бути методи індивідуального творчого пошуку (метод аналогій, ідеалізації, інверсії), методи колективного пошуку («мозкова атака», «конференція ідей», «колективний блокнот») тощо.

Складніше розробити варіанти рішень, якщо ставиться декілька цілей. Можна вважати варіант рішення придатним для аналізу, якщо він наближає до досягнення однієї з цілей і не суперечить іншим.

4. Попередній вибір кращої альтернативи. Попередній аналіз запропонованих альтернатив відсіває «слабкі» варіанти. Технології визначення кращої альтернативи різноманітні, універсальних методів не існує. Можуть залучатися висококваліфіковані спеціалісти, які здатні дібрати кращі варіанти рішень для більш глибокого та ґрунтового аналізу. Мають також ураховуватись специфічні особливості ситуації, встановлені в процесі її діагностики. Часто ситуації настільки складні, що описати їх можна лише приблизно за допомогою ряду моделей, і значну роль відіграють досвід та інтуїція управлінця.

Під час створення нових способів розв'язання проблеми особливо важлива здатність людини до творчості та вміння долати «психологічну інерцію» йти «типовим» шляхом.

5. Вивчення та оцінка альтернатив. Вивчення альтернативних рішень та їх наслідків проводиться у два етапи. На першому етапі оцінюється можливість реалізації кожної альтернативи. Оцінка базується на аналізі умов, у яких виконуватиметься ця альтернатива. На другому етапі оцінюється можливість наслідків реалізації кожної альтернативи. Така оцінка залежить не тільки від зовнішніх умов, але й від дій, обумовлених альтернативою. У тих випадках, коли це вдається, на першому у другому етапах визначається вірогідність реалізації їх наслідків.

У процесі відбору базових варіантів необхідно керуватися певними критеріями, за якими можуть оцінюватись варіанти рішень. Вибір критеріїв — процес творчий і досить часто неформалізований. Назвемо деякі загальні групи **критеріїв**, що можуть використовуватися для порівняння варіантів:

- економічні (собівартість, рентабельність, прибутковість тощо);
- технологічні (надійність, якість, термін експлуатації і т. д.);
- техніко-економічні (продуктивність, строк окупності, інвестиції, експлуатаційні витрати тощо);
- ергономічні (безпека, зручність тощо);
- психологічні (навички керівництва, індивідуальні особливості та ін.);
- соціальні (юридичні норми, соціальні наслідки та ін.);
- екологічні (природоохоронні норми, екологічні стандарти, екологічний моніторинг і наслідки).

У колективному прийнятті рішень важливо «домовитися», чітко узгодити, якими пріоритетними критеріями доцільно користуватись під час аналізу та вибору рішення.

Для цього можна скористатись індивідуальними й колективними експертними оцінками. Аналітики виявляють свої суб'єктивні погляди на проблему, по-різному розставляють акценти, дають різні прогнози. Для того щоб рухатися вперед, слід пам'ятати про компроміси.

6. Експериментальна перевірка альтернатив. Коли управлінець після проведення оцінки альтернатив дещо сумнівається в остаточному виборі найкращого варіанта і при цьому є додаткові ресурси (матеріальні, трудові, час тощо), по можливості здійснюється експериментальна перевірка двох-трьох кращих альтернатив. Зрозуміло, що далеко не завжди експериментальна перевірка можлива в принципі.

7. Вибір найкращого варіанта рішення. Після визначення кола можливих рішень настає етап кінцевого вибору найкращого варіанта рішення.

Оскільки ухвалення рішення — це не тільки наука, але й мистецтво, прерогатива ухвалення рішення належить особі, що його приймає.

Поряд із результатами експертизи під час ухвалення рішення управлінець ураховує додаткову інформацію про об'єкт прийняття рішення, яка може бути доступна лише йому як керівнику.

Крім того, менеджер може бути схильний до різного ступеня ризику, віддавати перевагу тим або іншим способам досягнення результату, мати різний досвід реалізації тих або інших способів управлінського впливу на ситуацію тощо. Не виключена ситуація, коли керівник може не погодитися з жодним із запропонованих альтернативних варіантів.

Тобто остаточне прийняття рішення, вибір прийнятної альтернативи може виявитися не менш складним процесом, ніж визначення, формулювання можливих варіантів.

Так, Кутузов на війсьній раді у Філях, вислухавши думку її учасників, вирішив залишити Москву, хоча жоден з експертів цього не запропонував. І це рішення виявилось слушним. Але це зовсім не означає, що думкою учасників зборів полководець знехтував.

Таким чином, до успіху в прийнятті найкращого управлінського рішення приводить поєднання досвіду, знань кваліфікованих спеціалістів-експертів і мистецтва менеджера зрозуміти, оцінити ситуацію та прийняти єдино правильне рішення.

1.3. Класифікація управлінських рішень

Класифікація управлінських рішень необхідна для визначення загальних і конкретно-специфічних підходів до їх розробки, реалізації й оцінки. Найбільш поширені **способи класифікації** мають такі *ознаки*:

- 1) функціонально-управлінський зміст;
- 2) функціональна спрямованість;
- 3) рівень ієрархії систем управління;
- 4) суб'єктність організації;
- 5) часовий діапазон;
- 6) причина виникнення;
- 7) метод розробки;
- 8) ступінь оригінальності;
- 9) психологічні особливості суб'єкта управління;
- 10) рівень директивності.

За **функціонально-управлінським** змістом рішення бувають:

- а) планові;
- б) організаційні;
- в) контролюючі;
- г) прогнозуючі.

За **функціональною спрямованістю** виділяють рішення:

- а) економічні;

- б) організаційні;
- в) технологічні;
- г) технічні;
- д) екологічні тощо.

За **рівнями ієрархії систем управління** виділяють рішення:

- а) на макрорівні;
- б) на мікрорівні.

За **суб'єктивністю** організації виокремлюють такі управлінські рішення:

- а) одноособові;
- б) колективні.

За **часовим діапазоном** можна виділити такі управлінські рішення:

- а) оперативні (реалізуються за короткий період);
- б) тактичні (реалізуються приблизно протягом року);
- в) стратегічні (реалізуються протягом декількох років).

За **причинами виникнення** управлінські рішення поділяються на такі:

- а) ситуаційні (пов'язані з характером обставин, що виникли);
- б) ієрархічні (пов'язані з розпорядженнями вищих органів);
- в) програмні (пов'язані з реалізацією певної програми);
- г) ініціативні (пов'язані з проявом ініціативи).

За **методами розробки** управлінські рішення бувають:

а) формалізованими (формалізація процесів, термінів, подій, ресурсів);

б) неформалізованими (експертні оцінки, розробка сценаріїв, ситуаційні моделі тощо).

За **ступенем оригінальності** виділяють управлінські рішення:

- а) рутинні («типові»);
- б) відносно творчі (модифіковані «типові»);
- в) унікальні (інноваційні).

За **психологічними особливостями суб'єкта управління** можна виділити рішення:

а) врівноважені (приймаються на основі уважного аналізу проблеми, розгляду запропонованих варіантів);

б) імпульсивні («швидкі» рішення, значне місце має емоційна складова);

в) інертні («прості» рішення, в яких важко знайти оригінальність, інноваційність);

г) ризиковані (приймаються без достатніх уявлень про систему факторів, які впливають на проблему, без наявності достатньо обґрунтованого прогнозу);

д) обережні (орієнтовані на мінімальний ризик, досить часто мало-ефективні).

За **рівнем директивності** управлінські рішення поділяють на:

- а) тверді (чітко задають подальший шлях їх утілення);
- б) спрямовальні (задають визначальний напрямок розвитку системи);
- в) гнучкі (залежать від умов функціонування й розвитку системи);
- г) нормативні (задають параметри здійснення процесів у системі).

Класифікація управлінських рішень за різними ознаками надає можливість системно подати всю проблематику таких рішень, краще побачити специфіку управлінської діяльності в певній організації, на певних її рівнях.

1.4. Системний та ситуаційний підходи до управлінських рішень

Ефективність і якість управлінського рішення визначається, насамперед, обґрунтуванням методології прийняття рішення, тобто підходів, принципів, методів. Аналіз теорії та практики управління дозволяє виявити необхідність і можливість застосування багатьох наукових підходів, найбільш поширеними з яких є системний та ситуаційний.

Системний підхід — це певний систематизований спосіб мислення щодо прийняття рішення, котрий базується на визначенні загальної мети системи і послідовного підпорядкування їй діяльності підсистем, планів їх розвитку, показників та стандартів роботи.

Системний підхід передбачає визначення основних елементів в організації та необхідність її адаптації до умов системи більш високого рівня, частиною якої вона є.

Основне завдання при системному підході — виявлення й вивчення зв'язків між елементами (підсистемами) будь-якого об'єкта управління. Обов'язковою умовою є чітке формулювання єдиних цілей, завдань для подальшого визначення шляхів найбільш ефективного їх розв'язання як для системи в цілому, так і для окремих її елементів.

У дослідженні систем використовують такі основні *поняття*:

- система (підсистема) — сукупність елементів і зв'язків між ними;
- елемент — найпростіша частина системи, що виконує специфічну функцію;
- зв'язок — з'єднання між елементами, яке впливає на поведінку окремих елементів і системи в цілому;
- ієрархія системи — це розташування її підсистем або елементів за певним порядком від вищого до нижчого.

Системний аналіз передбачає аналітичну розробку елементів системи і дотримання основних *принципів*:

- виявлення та чітке формування конкретної кінцевої мети;
- розгляд проблеми як цілісної єдиної системи з аналізом наслідків і взаємозв'язків кожного окремого рішення;

- виявлення та аналіз можливих альтернатив досягнення мети;
- конкретизація цілей окремих підрозділів (підсистем), які не повинні вступати в конфлікт з метою всієї організації (системи);
- виявлення в системі різноякісних зв'язків та їх взаємодій із засобами досягнення, зовнішнім середовищем і потребами в ресурсах;
- розгляд системи з позицій «чорного ящика» тощо.

Системний підхід потребує різнобічний аналіз об'єкта, але при цьому можуть бути виділені три основні **етапи системного аналізу**:

1. Вивчення ступеня організованості об'єкта як складної системи (морфологічний опис системи). На цьому етапі проводиться: аналіз проблеми (з'ясовується склад, властивості, зв'язки елементів та їх розвиток у часі); визначення системи (формулювання завдань, визначення об'єкта й елементів дослідження); аналіз структури системи.

2. Вивчення законів внутрішнього й зовнішнього функціонування (функціональний та інформаційний описи). Об'єкт розглядається як елемент (підсистема) більш великої та складної системи, що постійно взаємодіє з навколишнім середовищем. При цьому здійснюється: формулювання загальної мети і стратегії системи, визначення цілей підсистем, виявлення та оцінка ресурсів, зв'язків зовнішніх і внутрішніх факторів.

3. Вивчення походження і шляхів розвитку об'єкта, перспектив його подальшого існування (генетико-прогностичний опис). На цьому етапі здійснюється: аналіз і прогноз розвитку системи, оцінка цілей, розробка та аналіз варіантів досягнення цілей системи, реалізація кращих варіантів із подальшим виявленням недоліків та проектуванням заходів удосконалення системи.

Спільним для всіх методик системного аналізу є формування варіантів розв'язання задачі та вибір кращого з них. На кожній стадії дослідження, від інтуїтивної постановки проблеми до вибору оптимальних рішень за допомогою математичних та інших методів, використовуються різноманітні наукові методи й прийоми залежно від складності виконуваних завдань.

Цінність системного підходу полягає в логічному та послідовному розгляді питання про прийняття рішень. Відповідно до системного аналізу виділяють *три типи проблем*.

1. Добре структуровані проблеми — кількісно виражені, піддаються математичній формалізації та вирішуються з використанням формальних методів (методи математичного моделювання, теорія масового обслуговування, імітаційне моделювання тощо).

2. Неструктуровані проблеми — такі, ознаки і характеристики яких описано якісно, при цьому кількісні залежності між ними невідомі або їх складно виявити. Ці проблеми розв'язуються за допомогою неформальних процедур — евристичних методів, методу побудови сценаріїв тощо.

3. *Слабоструктуровані проблеми* — змішані, містять якісні та кількісні показники, причому якісні категорії домінують. Для їх розв'язання застосовують системний аналіз, теорію ігор, аналіз теорії корисності, евристичне моделювання (програмування) тощо.

Ситуаційний підхід один з найбільш перспективних у сучасному управлінні. З одного боку, ситуаційний аналіз належить до найбільш розроблених інструментів послідовного, комплексного аналізу ситуацій прийняття важливих управлінських рішень. З іншого — дозволяє виявити основні тенденції та впливи на динаміку розвитку ситуації.

Ситуаційний підхід дозволяє менеджеру приймати рішення, ґрунтуючись на аналізі й розумінні ситуації, динаміки її зміни, а не виходячи з традиційного принципу спроб і помилок. Це робить підхід більш ефективним і дозволяє часто уникати значних втрат ресурсів та часу. В основу ситуаційного підходу покладено ситуаційний аналіз.

Ситуаційний аналіз — це комплексні технології підготовки, прийняття й реалізації управлінського рішення, які базуються на аналізі окремо взятої управлінської ситуації. Крім того, технології ситуаційного аналізу дозволяють не тільки обґрунтовано приймати довгострокові управлінські рішення, але й корегувати стратегічні цілі організації.

Ситуаційний аналіз передбачає, що, хоча в діяльності організації є багато чого спільного, кожна ситуація індивідуальна й управлінське рішення необхідно приймати конкретно для ситуації та для об'єкта управління в цей момент.

Методологія ситуаційного підходу виходить із того, що менеджер повинен:

— оволодіти засобами професійного управління (розуміння процесу управління, індивідуальної та групової поведінки, методів планування й контролю, кількісних методів прийняття рішень) і сучасними технологіями ситуаційного аналізу;

— передбачати можливі наслідки прийнятих рішень — як позитивні, так і негативні від застосування певної методики або концепції;

— правильно інтерпретувати ситуацію з виділенням найбільш важливих факторів і оцінкою наслідків їх змін;

— пов'язувати конкретні прийоми з конкретними ситуаціями для досягнення мети найбільш ефективним шляхом;

— приймати ефективне рішення.

Центральна роль у ситуаційному підході належить визначенню ситуаційних змінних (факторів), які мають суттєвий вплив на розвиток ситуації.

Основні змінні, які потребують уваги управлінців, — це мета, структура, завдання, технологія та люди. Розглянемо їх детальніше.

1. *Мета.* Організацію можна розглядати як засіб досягнення мети, який дозволяє виконувати колективно те, чого неможливо досягти лише індивідуальними зусиллями. Цілі є конкретними бажаними ре-

зультатами, яких прагне досягти організація. Цілі підрозділів у різних організацій, що виконують схожу діяльність, будуть ближчими між собою, ніж цілі підрозділів в організаціях, що провадять різні види діяльності. Наприклад, цілі підрозділу маркетингу в компанії «Sony» будуть ближчими до цілей того ж підрозділу компанії «Procter & Gamble», ніж до цілей виробничого підрозділу самої компанії «Sony».

2. *Структура.* Структура організації — це логічні взаємовідносини рівнів управління й підрозділів, побудовані у формі, яка дозволяє найбільш ефективно досягнути цілей організації.

3. *Завдання.* Завдання — це робота або частина роботи, що має бути виконана встановленим способом у певні терміни. Завдання видаються працівникам, які функціонально відповідальні за певні процеси.

4. *Технологія.* Технологію визначають як засіб, що використовується для перетворення ресурсів на новий товар. Це важливий компонент для багатьох компаній у контексті забезпечення конкурентоспроможності.

5. *Люди.* Виділяють три основних аспекти людського фактора в ситуаційному підході до управління: поведінка окремих людей; поведінка людей у групах; характер поведінки керівника в ролі лідера та його вплив на поведінку окремих людей і груп.

Використання ситуаційного підходу базується на альтернативності досягнення однакових цілей, що має враховуватися в розробці управлінського рішення.

Висновки

1. Під прийняттям управлінських рішень розуміють процес розробки та вибору управлінського рішення, яке є результатом вибору суб'єктом управління способу дій, спрямованих на розв'язання певної проблеми управління. Основна мета управлінського рішення — забезпечити координуючий вплив на об'єкт управління для досягнення цілей організації. Управління передбачає наявність суб'єкта й об'єкта управління, між якими існує певний зв'язок.

2. Управлінське рішення можна розглядати з погляду економічного, організаційного, правового, технологічного та соціального змісту. Управлінське рішення має відповідати певним вимогам: наукова обґрунтованість, кількісна та якісна визначеність, правомірність, оптимальність, своєчасність прийняття, комплексність, гнучкість.

3. В основі будь-якого управлінського рішення лежить проблемна ситуація, котра потребує прийняття рішення щодо переведення об'єкта управління з проблемного стану в такий, котрий більше відповідатиме завданням управління. Сукупність відомостей, які характеризують проблему, — це інформаційна модель проблемної ситуації.

4. У класифікації управлінських рішень використовують такі найбільш поширені ознаки: функціонально-управлінський зміст; функціональна спрямованість; рівень ієрархії систем управління; суб'єктність організації; часовий діапазон; причина виникнення; метод розробки; ступінь унікальності; психологічні особливості суб'єкта управління; рівень директивності.

5. Основними етапами розробки і прийняття управлінського рішення є виявлення й аналіз проблеми (діагностика), формування цілей, визначення альтернатив (генерація ідей), попередній вибір кращої альтернативи, вивчення та оцінка альтернатив, експериментальна перевірка альтернатив, вибір найкращого варіанта рішення.

6. Основне завдання в системному підході — це виявлення та вивчення зв'язків між елементами (підсистемами) вірогідного об'єкта управління. Обов'язкова умова — чітке формулювання цілей, завдань для подальшого визначення шляхів найбільш ефективного їх виконання як для системи в цілому, так і для окремих її елементів. Цінність системного підходу полягає в логічному та послідовному розгляді проблем прийняття рішень, які поділяють на типи: добре структуровані, слабоструктуровані та неструктуровані.

7. Ситуаційний підхід дає змогу пов'язати прийоми і концепції управління з деякими конкретними ситуаціями для того, щоб досягти мети організації найбільш ефективно. Ситуаційний підхід концентрується на ситуаційних відмінностях між організаціями і всередині самих організацій та базується на альтернативності досягнення однієї й тієї ж мети. Основними змінними в ситуаційному підході до прийняття рішення є мета, структура, завдання, технологія і люди.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Існує думка про те, що управлінське рішення — це основа управління. У чому роль цієї «основи»? Яке місце займає рішення в циклі управління?

2. Які основні фактори впливають на розробку та прийняття управлінського рішення? Які особливості прийняття рішення можна виділити, беручи до уваги наявність категорій проблем?

3. Усім відомий вислів «Повторення — мати навчання». Прокоментуйте його з погляду процесу прийняття управлінських рішень.

4. Як ви вважаєте, коли краще приймати рішення: у відповідь на зміну ситуації чи для її створення? Порівняйте основні положення ситуаційного та системного підходів.

5. Які методи ситуаційного аналізу застосовують під час розгляду конфліктних ситуацій, ситуацій в умовах визначеності, невизначеності, ризику?

1. Основна мета управлінського рішення — це:

- а) виконання конкретних завдань, які постають перед керівником;
- б) забезпечення координації системи управління для досягнення цілей організації;
- в) створення передумов для ефективної діяльності організації;
- г) виконання поставленого завдання в існуючій чи спроектованій ситуації.

2. Управлінське рішення приймають:

- а) виключно керівники вищої ланки ієрархії управління;
- б) найкращі спеціалісти у своїй галузі;
- в) керівники та колегіальні органи;
- г) тільки власники організації.

3. У процесі прийняття ефективного управлінського рішення менеджер мусить урахувати насамперед таке:

- а) особисті інтереси;
- б) інтереси підлеглих;
- в) особливі бажання вищого керівництва;
- г) наявність необхідних для реалізації мети ресурсів.

4. До обов'язкових елементів процесу прийняття управлінського рішення належить:

- а) бажання суб'єкта;
- б) постановка мети;
- в) задоволеність результатом;
- г) демократизм прийняття.

5. Інформація про наявність проблемної ситуації:

- а) передається виключно зверху вниз по лінії ієрархії управління;
- б) передається виключно знизу вверху по лінії ієрархії управління;
- в) може виникати на будь-якому рівні ієрархії управління;
- г) дозволяє узгодити позиції керівника і підлеглих у процесі прийняття управлінських рішень.

6. Першим етапом у процесі розв'язання управлінської проблеми є:

- а) формулювання обмежень і критеріїв прийняття рішення;
- б) визначення альтернатив розв'язання проблеми;
- в) діагностика проблеми;
- г) необхідність пошуку альтернативи.

7. За функціональною спрямованістю виконуваних завдань виділяють управлінські рішення:

- а) економічні, організаційні, технологічні;

- б) планові, організаційні, контролюючі, прогнозні;
- в) функціональні, прогнозні, планові;
- г) унікальні, повсякденні, програмовані.

8. За причинами виникнення виділяють рішення:

- а) оперативні, тактичні, стратегічні;
- б) програмні, ситуаційні, ініціативні, ієрархічні;
- в) індивідуальні, колективні;
- г) планові, контролюючі, прогнозні, організаційні.

9. Добре структуровані проблеми, які виділяють згідно із системним підходом до прийняття управлінського рішення, передбачають використання насамперед:

- а) формалізованих методів;
- б) інтуїтивних методів;
- в) лише неформальних процедур прийняття рішення;
- г) правильної відповіді немає.

10. Ситуаційний підхід до прийняття управлінських рішень передбачає:

- а) наявність добре структурованої проблеми;
- б) визначення системи;
- в) формулювання загальної мети і стратегії системи;
- г) відмінності між організаціями й усередині самих організацій.

2.1. Місце людського фактора у процесі прийняття рішень

Подальше ускладнення управлінських завдань потребує вдосконалення методів і прийомів їх виконання, врахування суб'єктами управлінського процесу багатьох нюансів у підготовці та розробці управлінських рішень.

Процес прийняття управлінських рішень порівняно з іншими видами психічних процесів людини дуже складний. Усі люди приймають рішення по-різному. Немає двох людей, які мислять і поведуться зовсім однаково навіть при розв'язанні однієї проблеми. Ці розбіжності пояснюються широким розмаїттям особистісних факторів, що впливають на процес прийняття управлінських рішень.

До особистісних факторів належать *психічні процеси, психічні стани й психічні властивості*, що впливають на процес прийняття рішень.

Психічні процеси поділяють на три основних види: *пізнавальні, вольові, емоційні, мотиваційні*. Найважливіше значення серед них у ході прийняття рішень мають пізнавальні, або когнітивні, процеси, а саме: інтуїція, сприйняття, пам'ять, мислення, уява й увага.

Психічні стани. Вони лежать в основі *реакції особистості на зовнішні та внутрішні стимули*, спрямовані на досягнення деякого корисного результату. Психічні стани дуже мінливі, залежать як від конкретної ситуації, так і від індивідуальних психологічних особливостей людини.

Прикладами таких станів є бадьорість, втома, інформаційне перевантаження, депресія, стрес тощо.

Психічні властивості. Психічні властивості можна розділити на два класи: *загальні й індивідуальні*.

До перших належать найбільш типові й фундаментальні особливості психіки, властиві всім людям. Наприклад, обмежена швидкість переробки інформації людиною. Одна з причин цього явища полягає в тому, що короткочасна пам'ять людини має обмежений обсяг, а це впливає на прийняття рішень. Як показали експерименти, людина одночасно може тримати в короткочасній пам'яті не більше 7 ± 2 змістовних одиниць інформації, що призводить до явища «діагностичного збіднення».

До індивідуальних властивостей зараховують, наприклад, індивідуальні пороги відчуттів, особливості сприйняття, пам'ять, мислення, емоційну реактивність, вольові якості, темперамент, характер тощо.

Вплив індивідуальних якостей на процеси прийняття рішень має дві важливі закономірності:

1. Індивідуальні якості людей сильніше впливають на процес розробки, ніж на результат прийняття рішення. Якість рішень людини залежить не тільки від її окремих психічних процесів, але й від інших факторів. Вважають, що інтелект лише на 15 % визначає якість управлінських рішень.

2. Усі індивідуальні якості людей реально взаємозалежні й невіддільні одна від одної.

Управлінець — жива людина, тому в його діяльності можуть виявитися такі риси, як «відрив від реальності», домінування власного бачення ситуації. У результаті рішення можуть прийматися на основі не стільки об'єктивного аналізу, скільки суб'єктивного уявлення про дійсність. Менеджеру, як нікому іншому, потрібен самоконтроль, уміння організовувати насамперед себе, бути психологом, уміти «читати» і формувати психологічні портрети підлеглих, володіти прийомами самоорганізації, самоконтролю та самоврядування для ефективного управління людьми й досягнення поставлених цілей.

Будь-які економічні відносини між людьми, будь-який процес, спрямований на вибір дій людини чи групи осіб, набувають рис психологічного процесу, в якому наявні такі аспекти, як логіка, інтуїція, судження, раціональність, емоційність тощо.

Очевидно, що людська поведінка не завжди має логічний характер. Почуття й емоції «конкурують» з розумом і логікою. Тому стає зрозумілим «амплітудне» прийняття рішень людиною — рішення коливаються від спонтанних і несподіваних до логічних і розрахованих. Процес прийняття рішень — поєднання розрахунку, інтуїції, почуттів на певний момент часу.

Приймаючи рішення інтуїтивного характеру, менеджери віддають перевагу відчуттю правильного вибору. Використовується так званий «дар божий», «шосте чуття». Але важливо не переоцінювати фактор інтуїції, не зловживати його використанням у практиці прийняття управлінських рішень.

Рішення, що ґрунтуються на судженні, багато в чому схожі з інтуїтивними методами. Але в їх основі лежать знання й достатньо осмислений досвід минулого. Однак здоровий глузд не виявляється «системно» й «автоматично», тому даний спосіб прийняття рішень теж не дає «гарантій». Оскільки рішення приймаються людьми, то «людський фактор» у значенні особистісних рис усе одно виявляє себе.

Досвід менеджера є певним бар'єром для зайвого виявлення в управлінській роботі «інтуїтивного», «емоційного» та інших підходів,

водночас будь-який досвід моделює ситуацію в параметрах минулого. Питання в тому, чи здатний управлінець об'єктивно й точно виявити ступінь «збігу ситуацій» — минулої та теперішньої, і на цій основі визначити доцільність використання фактора досвіду.

Розглядаючи феномени впливу особистісних якостей керівника на процес розробки управлінського рішення, слід урахувувати склад та різний ступінь прояву окремих особистісних якостей.

Одна з важливих складових моделі успішного менеджера — **темперамент**, що має специфічний вплив на якість управлінських рішень:

1. *Холеричний тип*. Характеризується швидкістю, оперативністю та індивідуалізмом під час розробки управлінського рішення. Рішення часом мають спонтанний характер, характеризуються високим рівнем ризику, рішучістю і безкомпромісністю.

2. *Сангвінічний тип*. Характеризується швидкістю, оперативністю і колективним обговоренням ключових проблем у розробці управлінського рішення.

3. *Флегматичний тип*. Характеризується бажанням отримати великий (надлишок) обсяг інформації та думок щодо проблеми. Рішення характеризуються високим рівнем безпеки й обдуманості.

4. *Меланхолійний тип*. Характеризується високою відповідальністю щодо розробки управлінського рішення. Рішення, прийняте меланхоліком, відрізняється детальною опрацьованістю і реальністю виконання. Меланхоліки приймають ефективні рішення в галузі стратегічного планування, конструювання тощо. Робота в напружених ситуаціях їм протипоказана.

2.2. Особливості стилів прийняття управлінських рішень

Дослідження показали, що всі психологічні властивості безпосередньо впливають на формування індивідуального стилю прийняття рішень у керівника й побічно на якість прийнятих ним рішень.

Розглянемо найбільш загальні класифікації стилів прийняття рішень за різними ознаками, а саме: 1) співвідношення зусиль менеджера на стадіях розробки й критики альтернатив; 2) ступінь участі підлеглих у процесі прийняття рішень; 3) рівень організації управлінських рішень.

За співвідношенням зусиль менеджера на стадіях розробки й критики альтернатив виділяють 5 найбільш відомих типів рішень залежно від співвідношення зусиль менеджера на стадії генерації та розробки альтернатив (А) і стадії їх критичного аналізу, оцінювання й контролю (АОК). У зв'язку з цим розрізняють *інертні, обережні, врівноважені, ризиковані й імпульсивні рішення*. Відповідно до них можна виділити п'ять стилів прийняття рішень:

1. *Інертний* ($A \ll \text{АОК}$). Перебіг процесу пошуку й генерації альтернатив дуже в'ялий, непевний та обережний. Будь-яка нова ідея відразу ж піддається ретельному аналізу, критиці й нескінченним уточненням. Цей стиль характерний для людей, украй непевнених у собі.

2. *Обережний* ($A < \text{АОК}$). Це більш м'який варіант інертного стилю. Менеджер докладає значних зусиль щодо збирання необхідної інформації, ретельно й критично оцінює всі альтернативи, але водночас виявляє більш високу творчу активність.

3. *Урівноважений* ($A = \text{АОК}$). Він характеризується приблизно однаковим розподілом сил, уваги й активності на двох стадіях прийняття рішень. З одного боку, для цього стилю характерна досить висока активність щодо генерації альтернатив. З іншого — серйозна увага приділяється критиці альтернатив, їх аналізу й корекції.

4. *Ризикований* ($A > \text{АОК}$). Менеджер швидше й легше вигадує, пропонує різні варіанти, ідеї, ніж обмірковує їх, тобто проводить аналіз і «зважування». Ці рішення менш обгрунтовані порівняно з урівноваженими, але можуть бути більш ефектними. Водночас ризики досить великі — рішення можуть призводити до істотних втрат. Тут проявляється основна суперечність між виграшем і ризиком. Максимальний виграш, як правило, можуть забезпечити лише рішення, пов'язані з найбільшим ризиком.

5. *Імпульсивний* ($A \gg \text{АОК}$). Характеризується тим, що стадія генерації альтернатив істотно «перевершує» фазу їхнього критичного аналізу й контролю. У цьому разі менеджер дуже легко й швидко вигадує нові ідеї, генерує різні варіанти рішення, однак оцінки і критика не проводяться. Подібний стиль створення рішень характерний для людей з високою самооцінкою, низькими аналітичними здібностями та самоконтролем.

За ступенем участі підлеглих у процесі прийняття рішень виділяють відповідні стилі керівництва, в основі яких лежать різні критерії, такі як взаємини між керівником і підлеглими, структура й складність виконуваних завдань, посадові повноваження керівника, ступінь урахування інтересів організації й людей, способи контролю підлеглих та ін.

Стилі керівництва виступають у ролі стилів прийняття рішень залежно від того, як і якою мірою керівник залучає підлеглих до розв'язання проблем організації.

Розглянемо деякі відомі підходи до виділення стилів прийняття рішень.

1. Класифікація Д. Макгрегора. Одна з перших класифікацій стилів керівництва, побудована на основі «дистанційності» керівників і підлеглих та ступеня участі працівників у прийнятті рішень. Макгрегор виділив два протилежних стилі: авторитарний, що отримав назву теорія «Х», і демократичний — теорія «У». Основні розбіжності цих моделей ґрунтуються на різних уявленнях про природу людини.

Згідно з теорією «Х» люди розглядаються як пасивні й ледачі істоти, які уникають відповідальності. За теорією «У» люди — творчі й активні істоти, які прагнуть до відповідальності й досягнення цілей організації, використовуючи для цього самоврядування й самоконтроль.

Для теорії «Х» характерний авторитарний стиль керівництва — чіткий поділ праці, ієрархія планування й програмування діяльності, посилені контроль підлеглих з боку менеджерів.

Теорія «У» передбачає демократичний стиль керівництва — праця підлеглих має творчий характер, наповнений інтелектуальними функціями, працівники беруть активну участь у підготовці та прийнятті рішень.

2. Класифікація Р. Лайкерта. За основу взято два полярні стилі Д. Макгрегора й доповнено двома новими стилями. Таким чином, Р. Лайкерт виділяє чотири стилі, розташовані на своєрідному континуумі в напрямку зниження авторитарності й зростання демократичності керівництва:

— *Експлуаторсько-авторитарний стиль («X1»)* (неучасть виконавців у підготовці й прийнятті рішень, передача управлінських рішень підлеглим в уже готовому для виконання вигляді, максимальна віддаленість керівників від підлеглих, взаємна недовіра між ними).

— *Прихильно-авторитарний стиль («X2»)* («м'який» варіант авторитарного стилю керівництва, але існує деяка взаємна довіра, право прийняття всіх важливих рішень керівники залишають за собою, контроль та відповідальність за прийняття рішень частково лягає на підлеглих).

— *Консультативно-демократичний стиль («У1»)* (найбільш важливі, стратегічні рішення керівник приймає самостійно, відповідальність за прийняття рішень розподіляється).

— *Партисипативний стиль («У2»)* (процес прийняття рішень в організації розподілений за всіма рівнями й ланками структури управління, підлеглі беруть активну участь у прийнятті всіх, у тому числі стратегічних, рішень, відповідальність за прийняття рішень повністю розподілена).

3. Класифікація Р. Таненбаума та У. Шмідта. Вони розробили «континуум управлінської поведінки», що включає сім моделей керівництва. Ці моделі різняться ступенем влади, що використовується керівником, і ступенем волі, яка доступна його підлеглим. Р. Таненбаум та У. Шмідт виділяють такі стилі прийняття рішень керівником:

— керівник здатний прийняти рішення, що беззаперечно виконується рядовими співробітниками;

— керівник повинен переконати у своєму рішенні рядових співробітників;

— керівник знайомить з рішенням рядових співробітників, але має відповіді на їхні питання;

— керівник повідомляє пробне рішення, яке можна змінити після консультацій з рядовими співробітниками;

— керівник формулює проблему, розглядає пропозиції співробітників, потім приймає рішення;

— керівник визначає питання, в межах яких рядові співробітники приймають рішення;

— керівник і рядові співробітники спільно приймають рішення в рамках, які визначаються специфікою організації.

За рівнями організації управлінських рішень (структурно-рівнева концепція управлінських рішень) виділяють п'ять стилів керівництва, які однозначно відповідають рівням організації управлінських рішень: диктаторський, реалізаторський, організаторський, координаторський і маргінальний стилі прийняття рішень.

Диктаторський стиль характерний для керівників, що приймають рішення на авторитарному рівні. Цей стиль властивий авторитарним керівникам і поширюється не тільки на процеси прийняття рішень, але й на всю управлінську діяльність.

Реалізаторський стиль властивий керівникам, що приймають рішення на автономному рівні, особливо в тих випадках, коли для ухвалення рішення найбільше підходить не індивідуальна, а колективна форма. У такому стилі працюють керівники, які «все беруть на себе» й думають, що ніхто інший не впорається з проблемою краще, ніж вони.

Організаторський стиль використовують керівники, що приймають рішення на локально-колегіальному рівні, коли роль керівника полягає вже не в самостійному ухваленні рішення, а в організації процесу його колективного прийняття.

Координаторський стиль характерний для керівників, які приймають рішення на клініко-колегіальному рівні. Цей стиль переважає в діяльності керівників у разі ослаблення їх ролі в організації. «Влада підлеглих» стає настільки ваговою, що вона дорівнює «владі керівника» або навіть починає перевершувати її.

Маргінальний стиль — для керівників, що приймають рішення на метаколегіальному рівні. Керівник у своїх рішеннях використовує настанову тільки на підпорядкування «командам зверху».

2.3. Неформальні аспекти розробки рішень

Можна припустити, що в розробці управлінських рішень найбільш точний результат отримується шляхом застосування математичних методів на основі формалізації завдання. Проте цей шлях може виявитись досить складним. По-перше, дуже непросто точно побудувати модель досліджуваного об'єкта за обраним критерієм. По-друге, навіть точний математичний підхід до завдання може не враховувати можли-

ві наслідки рішень у ряді аспектів. Тому дуже часто менеджеру доводиться інтуїтивно передбачати подальший розвиток подій, що можуть настати в результаті реалізації прийнятого рішення. По-третє, сама сутність управлінської діяльності має неформальний, творчий характер. Викладені вище судження, а також низка інших особливостей діяльності управлінця свідчать про необхідність урахування неформальних аспектів процесу розробки рішень.

Можна запропонувати певний *алгоритм* «розгортання» управлінсько-аналітичної думки при неформальному підході:

— визначення суті проблеми та її реальної значущості для організації, тобто доцільності «роботи» з нею;

— пригадування того, чи існувала схожа проблема в минулому і як вона розв'язувалась;

— визначення складу «аналітичної групи», тобто тих людей, які здатні найкраще проаналізувати проблему;

— організація роботи групи, виявлення шляхів розв'язання проблеми;

— поєднання результатів роботи групи з «власним бажанням»;

— вибір рішення.

У літературі можна зустріти висновок про те, що природа всіх проблем, якщо розглядати їх з позиції людського мислення, однакова, тому мистецтву прийняття рішень можна навчитись. Питання дискусійне. Отже, спробуємо навести *основні «психологічні» рекомендації* щодо розв'язання проблеми прийняття управлінських рішень:

1. На початку «знайомства» з проблемою недоцільно акцентувати увагу на аспектах і деталях. Краще, насамперед, уявити проблему в цілому. Важливо побачити систему факторів, які впливають на її стан. Скажімо, прибуток організації — це результат впливу сукупності факторів як зовнішнього, так і внутрішнього походження.

2. Важливий фактор часу: з одного боку, «швидке» рішення не завжди краще «повільного», а з іншого — «повільне» рішення може обернутись втратами для організації, в тому числі матеріальними. Треба знайти, виявити той момент, коли вже необхідно приймати рішення. Тут дійсно настає час «мистецтва» менеджера. У ньому — поєднання «розсуду» та «волі». Гарантій правильності думки менеджеру шукати не слід, ризик завжди буде.

3. Критичність мислення є важливою рисою. Але сама по собі вона нетрадиційна для управління та управлінців. «Парою» для критичності має бути «позитивне» мислення — здатність бачити позитивні аспекти, сильні сторони, тобто передумова вибору правильного рішення — гармонійність мислення. «Критичність» і «позитивність» — прояви знань, досвіду та психологічних особливостей управління, тому менеджмент процесів прийняття рішення потребує контролю емоцій.

4. Досить часто корисним може бути «погляд зі сторони». Можливість залучити експерта, який не є співробітником даної організації, — це один із шансів для забезпечення більш глибокого, незаангажованого погляду на проблему та можливі шляхи її розв'язання. Одночасно не можна сприймати зовнішнього експерта як «наймудрішу» людину. Ситуації бувають різні; тому треба виявляти стриманість і критичність до думок експерта.

5. Аналітики, які вносять відповідні пропозиції щодо варіантів розв'язання проблеми, в тому числі до визначення найкращого, досить часто просто «закохані» у свої ідеї тільки через те, що багато часу витратили на їх аналіз та обґрунтування. Це «психологічна пастка». Топ-менеджери мають про це пам'ятати.

6. Нові ідеї дуже рідко отримують масове визнання. Брак масової підтримки у певній пропозиції щодо розв'язання проблеми ще не означає, що це погана пропозиція. Люди значною мірою консервативні в думках та діях. Мистецтво топ-менеджменту виявляється також у здатності оцінити новаторську ідею, креативну розробку певної управлінської проблеми.

Отже, прийняття рішень — головний момент у діяльності менеджерів. Саме він потребує навичок системного мислення. Ефективний підхід до процесу ухвалення рішення припускає наявність вибору. Проте правильний спосіб прийняття рішень ще не гарантує правильного рішення, оскільки існують як різні типи рішень, так і різні умови, за яких вони приймаються. Крім того, в сучасних умовах невизначеності та мінливості теоретичні правила ухвалення рішень стають іноді неможливими, і тоді доводиться «грати не за правилами».

Висновки

1. Відносини між учасниками процесу управління базуються на людській поведінці, її психологічній сутності, індивідуальності, інших соціально-психологічних факторах, роль яких підкреслюється зростанням складності управлінських завдань.

2. Менеджеру необхідно знання складу і змісту властивостей особистості, вміння організувати насамперед себе, бути психологом, уміти «читати» і формувати психологічні портрети підлеглих, володіти прийомами самоорганізації, самоконтролю і самоврядування з метою ефективного управління людьми та досягнення поставлених цілей.

3. Управлінське рішення несе на собі відбиток особистісних факторів, до яких належать психічні процеси (пізнавальні, вольові, емоційні, мотиваційні), психічні стани (бадьорість, утом, стрес

тощо), психічні властивості (пам'ять, логіка, інтуїція, судження, темперамент тощо). Однією з важливих і специфічних складових моделі менеджера є темперамент управлінця (холеричний, сангвінічний, флегматичний, меланхолійний), який впливає на процес прийняття рішень.

4. Усі психологічні властивості безпосередньо впливають на формування індивідуального стилю прийняття рішень у керівника й побічно на якість прийнятих ним рішень. Найбільш загальна класифікація стилів прийняття рішень за різними ознаками: 1) за співвідношенням зусиль менеджера на стадіях розробки і критики альтернатив (інертний, обережний, урівноважений, ризикований, імпульсивний стилі); 2) за ступенем участі підлеглих у процесі прийняття рішень (авторитарний, демократичний); 3) за рівнями організації управлінських рішень (диктаторський, реалізаторський, організаторський, координаторський, маргінальний).

5. Основними «психологічними» рекомендаціями щодо проблеми прийняття управлінських рішень можна вважати такі: на початку «знайомства» з певною проблемою недоцільно акцентувати увагу на аспектах і деталях; вибір «моменту» стає важливим елементом «мистецтва» менеджера; передумова вибору правильного рішення — «критичність» і «позитивність» мислення менеджера; «погляд зі сторони» корисний, але не завжди правильний; мистецтво топ-менеджменту виявляється у здатності оцінити новаторську ідею, креативну розробку певної управлінської проблеми.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Чи повинні володіти однаковою інформацією ті особи, що приймають рішення, а також ті, хто їх виконуватиме? Наскільки практично важливо це питання?
2. Які особистісні риси поведінки людини впливають на процес прийняття рішень? Яку роль відіграє людське мислення, інтуїція та пам'ять у процесі прийняття рішень?
3. Як впливає стиль керівництва менеджера на формування стилю прийняття рішень? Порівняйте найбільш відомі стилі прийняття рішень.
4. Які риси мають бути притаманні моделі успішного управлінця? Чи можливо навчитись мистецтву прийняття рішень?
5. Як ви вважаєте, коли краще приймати рішення: у відповідь на зміну ситуації чи для її створення? Чи згодні ви з висловом «у безвихідній ситуації — безліч виходів, а в ситуації з одним виходом — виходу немає»?

1. До особистісних факторів психічних процесів прийняття рішень належать:

- а) пізнавальні, вольові, емоційні, мотиваційні;
- б) реакція особистості на зовнішні й внутрішні стимули;
- в) загальні та індивідуальні психічні властивості;
- г) усе вищевикладене правильно.

2. Головну роль у психічних процесах прийняття рішень відіграють такі їх види:

- а) мотиваційні;
- б) пізнавальні (когнітивні);
- в) вольові;
- г) емоційні.

3. До загальних психічних властивостей людей, що виявляються у процесі прийняття рішень, належать:

- а) обмежена швидкість переробки інформації;
- б) емоційна реактивність і вольові якості;
- в) сприйняття зовнішнього середовища;
- г) характер і темперамент.

4. Індивідуальні якості людей сильніше впливають на:

- а) інтелектуальність та якість управлінських рішень;
- б) результат прийняття рішення;
- в) об'єктивність аналізу прийнятого рішення;
- г) процес розробки рішення.

5. Рішення, що ґрунтуються на судженні, базуються на:

- а) знанні й досвіді;
- б) інтуїції;
- в) емоції;
- г) раціональності.

6. Виявлення холеричного типу темпераменту в менеджменті характеризується:

- а) високою відповідальністю щодо розробки управлінського рішення;
- б) швидкістю, оперативністю та індивідуалізмом у розробці управлінського рішення;
- в) швидкістю, оперативністю і колективним обговоренням ключових проблем під час розробки управлінського рішення;
- г) бажанням отримати великий обсяг інформації та думок щодо проблеми.

7. Імпульсивний стиль прийняття управлінського рішення є результатом:

- а) ризикованості;
- б) генерації ідей;
- в) творчої активності;
- г) новизни та оригінальності підходу.

8. За рівнями організації управлінських рішень маргінальний стиль характерний для керівників, які приймають рішення на рівні:

- а) автократичному;
- б) автономному;
- в) локально-колегіальному;
- г) метаколегіальному.

9. В алгоритмі «розгортання» управлінсько-аналітичної думки при неформальному підході розробки рішення першим етапом є:

- а) визначення складу аналітичної групи, яка здатна найкраще проаналізувати проблему;
- б) визначення доцільності «роботи» з проблемою;
- в) ретроспективний пошук проблеми в минулому;
- г) власне бажання розв'язати проблему.

10. Ключове значення для прийняття ефективного управлінського рішення має наявність у менеджера навичок:

- а) адміністративних;
- б) технічних;
- в) комунікативних;
- г) системного мислення.

3.1. Методи діагностики проблеми управління

Етап діагностики управлінської проблеми передбачає застосування методів, які дають змогу достовірно й повно описати проблему, виявити чинники, що призвели до неї. Вибір методів залежить від характеру та змісту проблеми, термінів і ресурсів, виділених для її вивчення. Зокрема, значного поширення набули дві групи методів: економічного аналізу та прогнозування. Їх застосовують з метою об'єктивного оцінювання поточного стану організації та передбачення «що буде далі, якщо нічого не змінювати». Ці методи спираються на статистичний матеріал минулих періодів у певній сфері діяльності.

Методи економічного аналізу ґрунтуються на вивченні аналітичних залежностей, що визначають співвідношення між умовами й результатами розв'язання проблеми, поданих у вигляді формул, графіків, діаграм (наприклад, залежність між ціною на товар і попитом на нього; залежність рівня продуктивності праці від кваліфікації персоналу або рівня оплати праці тощо).

Розглянемо деякі з методів економічного аналізу.

Метод абсолютних, відносних і середніх величин. Аналіз показників, економічних явищ, процесів, ситуацій починається з визначення абсолютних величин. Їх використовують як базу для розрахунку середніх і відносних величин. Відносні величини застосовують під час аналізу динаміки явищ, вони характеризують зміну показника, явища в часі. Середні величини узагальнюють відповідні сукупності типових однорідних показників явищ або процесів; зручні під час порівняння досліджуваного фактора за різними сукупностями, дають змогу абстрагуватись від випадковості окремих коливань.

Метод порівняння. Ґрунтується на зіставленні явищ, виділених в них спільного та відмінного. Порівнюються звітні й планові показники, кращі та середні дані тощо. У результаті відповідних порівнянь можуть бути виявлені відхилення від заданих показників плану чи показників за минулі періоди, від середніх показників на підприємстві та висунуті пропозиції щодо їх поліпшення.

Метод групувань. Дає змогу виявити й вивчити взаємозв'язки та взаємозалежності різних економічних явищ, найбільш суттєві фактори, закономірності й тенденції, властиві цим явищам. На основі простих (за однією ознакою) та комбінованих (за декількома) групувань будуються відповідні групові таблиці, зручні для аналізу.

Індексний метод. Базується на відносних показниках, які відображають відношення рівня даного явища до рівня його в минулому або до рівня аналогічного явища, котрий розглядається як базовий. Метод досить поширений, дає змогу розкласти за факторами відносні й абсолютні відхилення узагальнюючого показника, виявити вплив на досліджуваній показник різних факторів.

Методи елімінування. Передбачають виключення впливу всіх факторів, крім одного, вплив якого необхідно визначити. Використовують у факторному аналізі, коли існує відповідна залежність між результативним показником і факторами, що на нього впливають. В економічній літературі розглядають такі форми зв'язку між результативним показником і факторами впливу:

— адитивна (результативний показник визначається як сума значень двох факторів);

— мультиплікативна (результативний показник визначається як добуток значень факторів);

— кратна (результативний показник визначається як частка від ділення значень факторів);

— змішана (поєднує попередні форми).

До способів елімінування належать:

— спосіб ланцюгових підстановок. Використовується за мультиплікативної та адитивної форм; дає змогу отримати ряд проміжних значень узагальненого показника шляхом послідовної заміни базисних значень фактора на фактичні;

— спосіб абсолютних різниць. Використовується тоді, коли відомі абсолютні відхилення за значеннями факторів, які аналізуються;

— спосіб відносних різниць. Базується на визначенні різниць між відповідними показниками за процентним співвідношенням фактичних значень показників до базових;

— інтегральний спосіб. Застосовують для визначення впливу факторів на зміну результативного показника при мультиплікативному та кратному зв'язках між показниками. Враховує одночасний вплив усіх факторів на результативний показник.

Аналіз беззбитковості. Цей метод дає змогу визначити, за якого співвідношення обсягів продукції та її ціни підприємство має можливість провадити свою діяльність беззбитково. Застосовуючи його, можна використовувати поняття «сума покриття», що розраховується як різниця між виручкою від реалізації та змінними витратами і призначена для відшкодування (покриття) умовно-постійних витрат. Величи-

на, що залишається після такого покриття, становить *прибуток підприємства*. Для визначення того обсягу виробництва, який дає можливість підприємству працювати в «зоні безбитковості», будують графік безбитковості й розраховують «точку нульової рентабельності» або точку безбитковості.

Аналіз безбитковості дає змогу управлінцям приймати обґрунтовані рішення щодо визначення ринкової стратегії підприємства: встановлення ціни на запланований до виробництва продукт, визначення необхідного обсягу його виробництва й реалізації, вибору стратегії просування товару на ринок тощо.

Методи прогнозування передбачають використання накопиченого досвіду, поточних припущень щодо визначення перспектив організації. Їх поділяють на кількісні та якісні.

Кількісні методи прогнозування застосовують, коли діяльність організації в минулому мала певну тенденцію, яку можна розвинути в майбутньому, і коли наявної інформації достатньо для визначення статистично достовірних тенденцій або залежностей. До цих методів, зокрема, належать:

— аналіз часових рядів — базується на припущенні, що події, які відбулись у минулому, дають можливість прогнозувати події в майбутньому. Цей метод часто застосовують для оцінювання попиту на товари та послуги, оцінювання потреб у матеріальних запасах, прогнозування структури збуту, що характеризується сезонними коливаннями, потреби в кадрах тощо. Застосування його недоцільне в ситуаціях з високим рівнем мінливості або коли в середовищі господарювання відбулися значні зміни. Для виконання аналізу часових рядів можна проводити розрахунки з використанням сучасних математичних методів;

— каузальне (причинно-наслідкове) моделювання — прогнозування ситуації через дослідження статистичної залежності між досліджуваним фактором та іншими змінними (кореляційно-регресійний аналіз, економетричні моделі тощо). Даний метод має досить складний математичний апарат прогнозування, тому для його реалізації необхідні масштабні комп'ютерні розрахунки.

Якісні методи прогнозування передбачають прогнозування майбутнього, що ґрунтується на досвіді, інтуїції, експертних оцінках фахівців у галузі прийняття рішень:

— думка «журі» — поєднання й узагальнення думок експертів у релевантних сферах;

— спільна думка працівників збуту — досвідчені торгові агенти вміють передбачати майбутній попит, оскільки тісно співпрацюють зі споживачами;

— модель очікування споживачів — базується на результатах опитування клієнтів організації щодо майбутніх потреб, нових вимог.

3.2. Методи генерації ідей, оцінювання і вибору варіанта рішення

На етапі генерації ідей відбувається накопичення інформації та змінюється підхід до її аналізу. При цьому використовуються результати власних або запозичених досліджень і розробок. Власні розробки використовують зазвичай компанії-лідери, а запозичені — компанії-послідовники. На етапі оцінювання та вибору варіанта рішення можуть залучатися незалежні експерти, застосовуватися більш складний математичний апарат для формування оптимального критерію вибору кращого варіанта, враховуватись як особистісно-психологічні властивості менеджера, так і умови прийняття рішень.

На кожному з цих етапів можна застосовувати і формалізовані, і неформалізовані методи. Перші ґрунтуються на логічних судженнях, доказах, виборі кращого рішення за допомогою математично-статистичного апарату. Другі базуються на аналітичних здібностях менеджера, його досвіді та інтуїції.

Значне місце серед методів на етапі генерації ідей, оцінювання й вибору варіантів займають такі: евристичні, логіко-формалізовані, теоретико-ігрові.

Евристичні методи. У системах управління для прийняття ефективних рішень необхідно мати відповідний набір варіантів (альтернатив), яким властиві стійкість до зміни деяких зовнішніх умов, надійність, багатоцільова придатність і адаптивність.

На практиці під час розробки управлінських рішень дуже часто використовують евристичні методи, тобто методи неформального аналізу на основі досвіду, інтуїції тощо.

Виділяють евристичні методи індивідуальної та групової роботи, які використовують як для отримання експертних оцінок, так і для генерування, аналізу, вибору альтернатив і розв'язання проблеми.

До методів *індивідуальної роботи* можна зарахувати такі.

Метод інтерв'ю. Ведеться бесіда з експертом, йому ставляться заздалегідь підготовлені питання з досліджуваної системи, на які він одразу дає конкретні відповіді. Витрачається багато часу, але участь інтерв'юера дає можливість забезпечити надійність і точність відповідей.

Метод анкетування. Підготовка до проведення анкетного опитування про об'єкт аналізу включає розробку анкет з набором питань, що мають бути логічно пов'язані із завданням експертизи, містити загальноприйняті терміни, виключати невизначеність, логічно відповідати структурі об'єкта аналізу й забезпечувати єдине тлумачення. Експерт письмово відповідає на питання анкети.

Метод очікування натхнення. Під час виконання завдань, коли не вдається сконцентрувати зусилля, окремі автори рекомендують поєд-

нувати напружену інтелектуальну роботу з розслабленням. Прийом базується на «перехідних станах», що виникають у період засинання, й дозволяє «ставити завдання» своєму мозку. З переходом до природного сну й «відключенням» свідомості несвідоме людини немов програмується на розв'язання важливої проблеми.

Метод Меттчета рекомендує використовувати такі «режими мислення» під час вирішення питання: стратегічні схеми (діяти відповідно до стратегії); образи (подавати проблему у вигляді схем); паралельні площини (слідкувати за своїми думками); основні елементи (варіанти рішень, суджень, понять, тактик, відносин).

Метод ліквідації безвихідних ситуацій використовується, коли робота зайшла у глухий кут, і дозволяє моделювати прийняття різних управлінських рішень послідовно, уникати факторів, що призводять до небажаних прогнозованих наслідків. Досягається це за рахунок варіювання рішень.

До методів *групової роботи* належать такі.

Метод колективної експертної оцінки передбачає виявлення об'єктивно узагальненої оцінки експертної групи шляхом обробки індивідуальних, незалежних оцінок експертів.

Метод експертних комісій полягає у пропонуванні варіантів розв'язання проблеми та їх спільному обґрунтуванні й обговоренні. Слабке місце — логіка компромісу (суб'єктивізм і надмірний вплив найбільш авторитетних експертів).

Метод прямої «мозкової атаки» — це системно організована інтелектуальна діяльність підготовлених фахівців, які використовують прийоми та способи роботи мозку для колективного аналізу і генерації ідей. Під час створення групи враховується: неоднорідність знань, досвіду та соціально-функціонального складу її членів, незалежність один від одного, принцип змагальності. Склад групи може оновлюватися — для пожвавлення функціонування колективу, розвитку ініціативи й творчого настрою. Членів групи можуть попередньо інформувати лише про тему роботи, а не про саму проблему, чим намагаються забезпечити спонтанні підходи до її розв'язання. Вважається, що цей метод відрізняється найбільшою продуктивністю в генерації альтернатив. Ідеї добирають у два етапи: найбільш оригінальні та раціональні, а потім — оптимальні.

Метод оберненої «мозкової атаки» передбачає не генерацію нових ідей, а критику вже наявних. Обернена «мозкова атака» може бути проведена відразу після прямої, коли після генерування ідей формуються контрідії. При цьому виконується систематизація та класифікація ідей і групування за ознаками, що виражають загальні підходи до розв'язання проблеми; оцінка ідеї щодо можливості й часу реалізації та пошук перешкод; оцінка критичних зауважень і відбір найкращої ідеї або контрідії, що витримала критику.

Метод дискусії — це метод підготовки рішень шляхом ознайомлення експертів з поглядами один одного, виявлення різних поглядів. Дискусія допускає критику, вільний виклад своїх позицій, зіставлення різних підходів, публічне обговорення переваг і недоліків.

Аналоговий метод ґрунтується на багаторазовому використанні існуючого досвіду тих ситуацій, що мали місце раніше, та прийнятих щодо них рішень, а також звичайних виробничих завдань, як правило, рутинного чи ординарного характеру, які не потребують творчого підходу. Розв'язання проблеми здійснюється групою фахівців під час обговорення аналогій. Застосовуються аналогії таких видів: прямі (реальні), суб'єктивні, символічні (абстрактні), фантастичні (нереальні). Під час використання даного методу серед фахівців групи має бути створена довірча обстановка, вони не повинні обмежувати «вихід» своїх думок.

Метод синектики передбачає отримання найбільш оригінальних ідей за рахунок використання у процесі «мозкової атаки» аналогій, інтуїції, абстрагування, вільного міркування, неочікуваних метафор елементів гри, що дозволяє звичну проблему в незвичній ситуації вирішити неочікувано та оригінально.

Метод ключових запитань застосовують для збирання додаткової інформації в умовах проблемної ситуації або впорядкування вже наявної проблеми. Запитання слугують стимулом для формування стратегії й тактики рішення, розвивають інтуїцію, формують алгоритми мислення, наводять людину на ідею рішення, спонукають до правильних відповідей.

Метод вільних асоціацій. На етапі генерування ідей з використанням нових асоціацій підвищується результативність творчої діяльності за рахунок народження нових ідей. Метод ураховує особливості діяльності мозку людини, що виробляє нові ідеї під час виникнення нових асоціативних зв'язків. У деяких людей слово, образ, картина, мелодія народжують ідею, що сприяє розв'язанню проблеми.

Метод Делфі. Особливості цього методу: а) анонімність (виключається безпосередня взаємодія експертів між собою); б) інформативність (оголошення результатів кожного туру експертам); в) багатетапність процедури анкетування; г) експерти мають висловити свою думку щодо кожного запитання анкети, користуючись пропонованою бальною або числовою шкалою; д) керованість (керівники експертизи порядкують її проведенням і пропонують деяким експертам пояснити, чому вони мають значні розбіжності оцінок з середньою груповою оцінкою з відповідного запитання); е) контроль за якістю експертизи (в кожному турі оброблюються оцінки експертів, отримують середню групову, крайні оцінки та максимальні відхилення оцінок експертів від середньої групової щодо кожного запитання, оцінюється узгодженість думок експертів); ж) процедуру експертизи повторюють, доки або не

отримують достатньо узгоджені думки експертів, або результати експертизи не стабілізуються. За групові оцінки кожного запитання після завершення експертизи приймають усереднені оцінки відповідей.

Метод Патерн дозволяє аналізувати й ранжувати за ступенем важливості дані будь-якої предметної області, щоб можна було уявити складне та взаємне відношення постійних і змінних факторів, що становлять основу прийняття управлінських рішень. Цей метод базується на ієрархічному дереві цілей та кількісній оцінці його елементів.

Логіко-формалізовані методи прийняття рішень. Найчастіше їх використовують для виконання формалізованих завдань, а саме: прийняття оптимальних рішень у сфері виробництва, логістики, інвестиційної та фінансовій сферах, оптимального ціноутворення і планування, оптимального функціонування організації тощо.

До них також належать побудова «дерева рішень», аналіз чутливості, метод Монте-Карло та ін.

Метод побудови «дерева рішень» ефективний для типових управлінських завдань, коли відомі умови реалізації та прогнозні результати. Дає змогу охопити всі можливі варіанти розв'язання проблеми. Рекомендується поєднувати його з експертними методами, оскільки деякі його етапи потребують оцінювання фахівцями відповідних галузей. В основі методу — модель процесу, що може розгалужуватися залежно від умов реалізації.

Дерево рішень — це графічне відображення послідовності рішень та станів середовища із зазначенням відповідних імовірностей і виграшів (програшів) для довільних комбінацій альтернатив. Вершини дерева рішень називаються *позиціями*; позиції, що безпосередньо йдуть за деякою позицією, називаються *альтернативами*; позиції, що не мають альтернатив, називаються *кінцевими*, а шляхи, що ведуть до них, — *партіями*. Частина дерева рішень, що описує гру з деякої позиції після декількох початкових кроків партнерів, називається *підгрою*.

Аналіз чутливості. Це техніка аналізу проектного ризику, що показує, як зміниться значення чистого дисконтованого доходу (або чистої теперішньої вартості — ЧТВ) із заданою зміною вхідної змінної за інших умов. Використовується, коли рішення приймають в умовах невідомості й ризику. Метод передбачає:

- визначення ключових змінних, які впливають на значення ЧТВ;
- установлення аналітичної залежності ЧТВ від ключових змінних;
- розрахунок базової ситуації — встановлення очікуваного значення ЧТВ за очікуваних значень ключових змінних;
- зміну однієї із вхідних змінних на потрібну величину; при цьому всі інші значення фіксовані; проводиться послідовно для всіх вхідних змінних;
- розрахунок нового значення та його зміни у %;

— розрахунок критичних значень змінних проекту і визначення найчутливіших з них; критичне значення показника — це значення, за якого чиста теперішня вартість дорівнює нулю ($ЧТВ = 0$);

— аналіз отриманих результатів і визначення чутливості ЧТВ до зміни вхідних параметрів.

Метод Монте-Карло. Це метод імітаційного моделювання. Сутність його полягає в поєднанні аналізу чутливості та ймовірності розподілу факторів моделі. Комп'ютер генерує множину можливих комбінацій факторів з урахуванням їх імовірного розподілу. Кожна комбінація приймається як значення ЧТВ, і в сукупності управлінець отримує ймовірний розподіл результатів проекту.

Теоретико-ігрові методи

Метод сценаріїв. Створення сценарію — це спроба встановлення логічної послідовності розгортання подій, щоб спрогнозувати, показати, як, виходячи з існуючої ситуації, можна крок за кроком розвивати майбутній стан, ураховуючи інформацію про розвиток подій у минулому та дійсному стані. Розглядаються різні можливі варіанти розвитку подій, з яких вибираються найімовірніші, і зазначається, як послідовно досягнути виконання головної мети за рахунок настання ключових подій.

Теорія ігор. Існує багато фінансово-економічних ситуацій, коли виникає необхідність розробки та прийняття рішень в умовах невизначеності або ризику (наприклад, планування дій компанії, спрямованих на зменшення ефективності рішень, що приймає конкурент, прогнозування реакції конкурентів на зміну цін тощо).

Це обумовлює використання спеціальних економіко-математичних методів, теоретичний аспект яких становить теорія ігор. Остання — це розділ дослідження ситуацій, що вивчає математичні моделі прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту, тобто коли зіштовхуються не менше двох сторін з різними інтересами, кожна з яких для досягнення своєї мети має можливість діяти різними способами залежно від дій протиборчої сторони.

Передбачається, що гра складається з ходів, які виконуються гравцями по чергово або одночасно. Сукупність ходів гравців від початку до закінчення гри називають партією. У таких іграх використовують принцип «мінімаксу» — отримання максимуму з того мінімуму, який залишає супернику антагоністично налаштований супротивник. Завдання гри — розробка рекомендацій для раціональних дій учасників конфлікту.

Моделі «чорної дошки». Базуються на регламентації процесу обговорення альтернатив, поступовому обґрунтуванні рішення з урахуванням постійної зміни інформації щодо проблеми та відображення цього на умовній «дошці» для всіх, хто бере участь у підготовці рішення. Ця модель розвивається завдяки впровадженню відеоконференцій.

На етапі оцінювання варіантів рішення передбачають формування критеріїв вибору, за якими здійснюватиметься оцінювання запропоно-

ваних проектів. Якщо проблема структурована й може бути розв'язана за допомогою математичного програмування, то найчастіше критерієм вибору стає цільова функція, яку слід оптимізувати (наприклад, мінімум часу, максимум доходу). Цей метод ефективний лише за наявності чітко сформульованої мети. Для оцінювання варіантів слабоструктурованих рішень застосовують систему зважених критеріїв.

У цілому менеджери мусять добре знати переваги та недоліки різних методів розробки рішень. Вони повинні вміти комбінувати їх, виділяти типові управлінські завдання й застосовувати для їх виконання структуровані методи прийняття рішень, а також збагачувати арсенал методів власними розробками.

Висновки

1. Методи — це організація прийомів і способів діяльності, що дозволяє людині чи організації досягти певних цілей. Класифікація методів обґрунтування, прийняття й реалізації рішень охоплює всі сфери діяльності осіб, що приймають рішення, і персоналу управління, дозволяючи обирати кращий метод для виконання різних завдань і проводити їхнє подальше дослідження.

2. Вибір методів залежить від характеру та змісту проблеми, термінів і ресурсів, виділених для її вивчення, кількості та якості доступної інформації. З цього погляду методи прийняття управлінських рішень можна поділити на дві групи — формальні та неформальні. Формальні методи ґрунтуються на логічних судженнях, доказах, виборі кращого рішення за допомогою математично-статистичного апарату. Неформальні рішення базуються на аналітичних здібностях менеджера, його досвіді та інтуїції.

3. Відповідно до етапів прийняття управлінських рішень можна виділити методи діагностики проблеми управління (економічного аналізу, прогнозування), методи генерації ідей, оцінювання і вибору варіантів (евристичні, теоретико-ігрові, логіко-формалізовані). На кожному з цих етапів прийняття рішень можна застосовувати як формалізовані, так і неформалізовані методи.

4. Застосування методів на етапі діагностики управлінської проблеми має дати змогу об'єктивно, достовірно й повно описати поточний стан проблеми, виявити чинники, що призвели до неї, оцінити й передбачити, «що буде далі, якщо нічого не змінювати». Ці методи спираються на статистичний матеріал минулих періодів у певній сфері діяльності.

5. На етапі генерації ідей відбувається накопичення інформації та змінюється підхід до її аналізу. На етапі оцінювання й вибору варіанта

рішення можуть залучатися незалежні експерти, застосовуватись більш складний математичний апарат для формування оптимального критерію вибору кращого варіанта, враховуватись як особистісно-психологічні властивості менеджера, так і умови прийняття рішень.

6. Менеджери повинні добре знати переваги та недоліки різних методів прийняття рішень, уміти комбінувати їх, виділяти типові управлінські завдання й застосовувати під час їх виконання структуровані методи, а також збагачувати арсенал методів власними розробками.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Дайте класифікацію методів розробки, прийняття й реалізації управлінських рішень.
2. Опишіть шляхи вдосконалення аналітичних методів і методологію їх застосування в обґрунтуванні та прийнятті управлінського рішення. Як використовується моделювання у процесі підготовки управлінського рішення?
3. Чим пояснюється широке застосування евристичних методів на сучасному етапі розвитку української економіки? Коли доцільно застосовувати колективні та індивідуальні евристичні методи?
4. Що таке формальні та неформальні методи прийняття управлінських рішень? Яким методам слід віддавати перевагу в прийнятті управлінського рішення? Чому?
5. Чи згодні ви з тим, що під час розробки управлінського рішення досить обмежитись тільки аналізом кількісної інформації? Які методи дозволяють опрацювати як кількісну, так і якісну інформацію?

Тестові завдання

1. Методи економічного аналізу ґрунтуються на:

- а) вивченні аналітичних залежностей, що визначають співвідношення між умовами й результатами розв'язання проблеми;
- б) абстрагуванні від випадковості окремих змін показників, економічних явищ, процесів, ситуацій;
- в) зіставленні явищ, виділенні в них спільного та відмінного;
- г) зіставленні індивідуального і групового оцінювання явищ.

2. До найбільш поширених методів економічного аналізу, що використовуються на етапі діагностики проблеми управління, належить:

- а) інтуїтивний;
- б) індексний;
- в) метод порівняння;
- г) метод побудови дерева рішень.

3. Спосіб елімінування, який використовується у процесі розробки рішень, передбачає:

- а) виявлення й вивчення взаємозв'язків та взаємозалежностей різних економічних явищ (процесів), факторів та тенденцій, що властиві цим явищам;
- б) виключення впливу всіх факторів, крім одного, вплив якого необхідно визначити, враховуючи відповідну залежність між показником і фактором;
- в) відношення рівня даного явища до рівня його в минулому або до рівня аналогічного явища, який розглядається як негативний.

4. До методів імітаційного моделювання, що використовуються для експериментування на комп'ютері з метою проектування, аналізу й оцінки функціонування об'єкта, зараховують:

- а) метод синектики;
- б) метод сценаріїв;
- в) метод статистичних випробувань Монте-Карло;
- г) ігрові моделі.

5. Якісні методи прогнозування:

- а) передбачають прогнозування майбутнього експертами;
- б) застосовують, коли діяльність організації в минулому мала певну тенденцію, яку можна розвинути в майбутньому;
- в) передбачають використання накопиченого досвіду, поточних припущень, інтуїції, експертних оцінок фахівців у сфері прийняття рішень;
- г) передбачають визначення впливу факторів на зміну результативного показника з мультиплікативним та кратним зв'язками між показниками.

6. Під евристичними методами прийняття управлінських рішень розуміють:

- а) неформальний аналіз на основі досвіду, інтуїції, припущень тощо;
- б) прийняття управлінських рішень через формалізацію взаємозв'язків між певними чинниками, розрахунок відповідних кількісних показників;
- в) прогнозування того, що відбудеться в майбутньому через дослідження статистичної залежності між досліджуваним фактором та іншими змінними;
- г) прийняття рішень за допомогою казуального моделювання.

7. Для прийняття рішень в умовах невизначеності й ризику, як правило, застосовують:

- а) імітаційне моделювання;
- б) теоретико-ігрові моделі;

- в) методи прогнозування;
- г) методи економічного аналізу.

8. До групових евристичних методів прийняття управлінських рішень зараховують:

- а) логіко-формалізовані;
- б) «мозкову атаку», «конференцію ідей», метод Делфі;
- в) теоретико-ігрові;
- г) методи реалізації незавершених рішень.

9. До індивідуальних евристичних методів прийняття управлінських рішень не належить метод:

- а) інтерв'ю;
- б) Меттчета;
- в) синектики;
- г) анкетування.

10. Для прийняття оптимального управлінського рішення щодо слабоструктурованої проблеми, наприклад у сфері виробництва, логістики, інвестиційній та фінансовій галузях, доцільно використовувати:

- а) кореляційно-регресійний аналіз;
- б) сукупність евристичних і теоретико-ігрових методів;
- в) методи економічного аналізу;
- г) евристичні методи.

4.1. Математичне моделювання економічних систем

Прийняття управлінських рішень передбачає формування певного уявлення про систему управління і процесів, що в ній відбуваються. Основним інструментальним та ефективним методом такого формування є *метод моделювання* — спосіб теоретичних і практичних дій, спрямованих на створення й використання образу реального об'єкта (моделі), що відбиває основні властивості об'єкта і заміщує його в ході дослідження.

Проте завжди слід пам'ятати, що модель — лише спрощене відображення реальних подій, обставин та управлінських ситуацій, які складаються в системі.

Існує ряд причин, котрі зумовлюють використання моделі:

- складність реальних об'єктів управління (існує велика кількість факторів, що впливають на процеси в системі та їх динамічність);
- неможливість експериментування (є чимало управлінських ситуацій, коли потрібно прийняти рішення, але не можна поставити експеримент);
- орієнтація управління на майбутнє (неможливо спостерігати й безпосередньо досліджувати явище, що не обов'язково відбудеться).

У подальшому йтиметься лише про економіко-математичне моделювання, тобто про опис економічних систем математичними засобами. Економіко-математична модель дозволяє об'єднати складні, а іноді й нечітко визначені фактори, пов'язані з проблемою прийняття рішень, у логічно чітку схему, яку можна детально проаналізувати. Такий аналіз дозволяє одержати й оцінити альтернативні можливості функціонування економічної системи та передбачити наслідки управлінських рішень.

Економічним системам притаманна низка властивостей, які необхідно враховувати в їх моделюванні. Серед цих властивостей значимо такі:

- цілісність системи;
- динамічність економічних процесів;
- невизначеність щодо розвитку економічних явищ;
- неможливість ізолювати економічну систему від зовнішнього середовища.

Практичні завдання економіко-математичного моделювання містять: аналіз економічних об'єктів і процесів; прогнозування розвитку економічних процесів; прийняття управлінських рішень на всіх рівнях ієрархії управління.

Виконуючи ці завдання, виділяють такі основні етапи.

1. Постановка завдання (економічної проблеми). На цьому етапі потрібно сформулювати сутність проблеми, відокремити найважливіші властивості об'єкта моделювання, вивчити його структуру, а також дослідити його зв'язки із зовнішнім середовищем.

2. Побудова економіко-математичної моделі. Цей етап полягає у формалізації економічної проблеми, тобто вираженні її у вигляді конкретних математичних залежностей, для чого вводяться змінні моделювання, критерії якості, обмеження тощо.

3. Підготовка даних. В економічних задачах, як правило, замало лише пасивного збирання даних, тому, готуючи інформацію, використовують методи теорії ймовірностей, а також статистики для групування даних, оцінювання їх вірогідності тощо.

4. Числове розв'язання задачі. Цей етап передбачає розробку алгоритмів числового розв'язання задачі, підготовку комп'ютерних програм і безпосереднє виконання розрахунків.

5. Аналіз результатів. На цьому етапі передусім виконується перевірка відповідності отриманих результатів суті моделі (верифікація моделі) та відповідності даних, одержаних на основі моделі, реальному об'єкту (валідація моделі).

6. Прийняття управлінського рішення на підставі отриманих результатів.

Ефективність моделі може бути знижена дією ряду таких потенційних **похибок**:

— невірогідних вихідних припущень. Від точності припущень, їх якості й достовірності залежить практична цінність моделі. Наприклад, модель прогнозування потреб щодо запасів втрачає свою цінність, якщо неточні прогнози збуту готової продукції;

— інформаційних обмежень. Напевно, основною причиною невірогідності вихідних припущень є обмежені можливості в одержанні необхідної інформації. Очевидно, що точність моделей визначається точністю інформації стосовно проблем. Ось чому побудова моделі найбільш важка в умовах невизначеності. У ситуаціях, коли необхідна інформація настільки невизначена, що її важко одержати й забезпечити надійність, управління, можливо, доцільніше вдатися до інших дій: покласти на власний досвід, інтуїцію, пошукати аналоги, залучити експертів тощо.

До основних ознак, за якими можна **класифікувати** економіко-математичні моделі, належать:

— цільове призначення (теоретичні, прикладні);

- ступінь агрегування (макроекономічні, мікроекономічні);
- спрямування (балансові, трендові, оптимізаційні, імітаційні);
- підхід до вивчення системи (дескриптивні, нормативні);
- фактор часу (статичні, динамічні);
- характер інформації (детерміновані, недетерміновані);
- характеристика математичного апарату, який застосовується в моделях (дослідження операцій, математичного програмування, кореляційно-регресійні, теорії масового обслуговування, сіткового планування й управління тощо).

Для розв'язування задач економіко-математичного моделювання застосовують певні методи відповідно до характеру задачі й типу моделі.

Економіко-математичні методи:

- економічної кібернетики (системного аналізу, теорії управління системами тощо);
- математичної статистики та економетрії (дисперсійного аналізу, кореляційного, регресійного, факторного, індексного тощо);
- прийняття оптимальних рішень (математичного програмування, дослідження операцій тощо);
- ринкової економіки (оптимального ціноутворення і планування, оптимального функціонування фірми, конкуренції тощо);
- експериментального вивчення економічних явищ (імітаційного моделювання).

Зазначимо, що результати кількісного аналізу, одержані з використанням відповідної економіко-математичної моделі, не можуть бути єдиною підставою для прийняття управлінського рішення. Навіть за умов, коли кількісний аналіз відіграє визначальну роль у прийнятті управлінських рішень, завжди існують істотні фактори, які не піддаються математичній формалізації, а тому не можна побудувати такі моделі управління, щоб одержати достатню й обґрунтовану інформацію для майбутнього способу дій. Управлінські рішення завжди приймаються людиною, а числові розрахунки, якими б якісними вони не були, є лише підґрунтям цих рішень.

4.2. Математичне програмування як засіб прийняття оптимальних управлінських рішень

Успішність виконання переважної більшості управлінських завдань залежить від найкращого, найвигіднішого способу використання ресурсів, таких як гроші, товари, сировина, обладнання, робоча сила тощо. Адже ресурси, необхідні для виконання певної роботи, практично завжди обмежені. І від того, яке рішення буде прийняте щодо кількісного розподілу цих обмежених ресурсів, залежить кінцевий резуль-

тат діяльності організації. Як правило, вибирають такий спосіб використання (розподілу) ресурсів, за якого забезпечується максимум (чи мінімум) найважливішого для організації показника. Оскільки при цьому мовиться про кількісні величини, потрібен і досить потужний формалізований апарат для вироблення варіантів рішень, їх аналізу і порівняння.

Одним з основних формалізованих підходів до прийняття рішень у різноманітних галузях людської діяльності, де в певних ситуаціях потрібно вибрати найкращий з можливих варіантів дій, виступає *математичне програмування* — розділ математики, предметом якого є задачі на знаходження екстремуму деякої функції за певних заданих умов.

У загальному вигляді задача математичного програмування формулюється так: знайти такі значення змінних $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, щоб функція $z = f(X)$ набувала екстремального (максимального чи мінімального) значення за умов $X \in D$, де D — множина допустимих значень.

Функцію $z = f(X)$, аргументами якої є прийняті варіанти рішень, а значеннями — числа, що відбивають міру досягнення мети, називають *цільовою функцією*, або критерієм якості управлінського рішення.

Умови $X \in D$ називаються *обмеженнями задачі*. Вони описують внутрішні технологічні та економічні процеси функціонування й розвитку системи, а також процеси зовнішнього середовища, які впливають на результат діяльності системи.

Будь-який набір змінних $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, що задовольняє обмеження задачі, утворює множину допустимих альтернативних управлінських рішень, яку називають *допустимим планом*, або *планом*. Очевидно, що кожний допустимий план є відповідною стратегією системи, програмою дій.

План X^* , за якого цільова функція набуває екстремального значення називається *оптимальним*.

$$\underset{X \in D}{\text{extr}} f(X) = f(X^*),$$

Розв'язати задачу математичного програмування означає відшукати таке з альтернативних рішень, яке було б найкращим з погляду значення цільової функції.

Зауважимо, що не для кожної задачі математичного програмування існує оптимальне управлінське рішення, навіть якщо є допустимі рішення. Крім того, не кожна задача математичного програмування має допустимі розв'язки, оскільки система обмежень (рівності й нерівності) може бути несумісною.

Класифікувати задачі математичного програмування можна за різними ознаками:

- характер зв'язку між змінними (лінійні, нелінійні);
- характер зміни змінних (неперервні, цілочислові, дискретні);
- фактор часу (статичні, динамічні);
- інформація про змінні (детерміновані, стохастичні);
- кількість критеріїв якості (однокритеріальні, багатокритеріальні).

Наведемо кілька формалізованих типових постановок управлінських задач, що розв'язуються методами математичного програмування.

1. Задача планування виробництва (використання ресурсів)

Припустімо, що існує m типів ресурсів: S_1, \dots, S_m , з яких треба виробити n видів продукції: P_1, \dots, P_n . Відомі запаси ресурсів: b_1, \dots, b_m і задано вектор $C = (c_1, \dots, c_n)$, де c_j — прибуток від продажу одиниці j -го виду продукції, та матрицю $A = (a_{ij})_{m \times n}$, де a_{ij} — кількість ресурсу i -го типу, що йде на виготовлення одиниці j -го виду продукції. Дано також верхні межі кількості випуску кожного виду продукції: d_1, \dots, d_n . Треба так організувати виготовлення продукції з наявних ресурсів, щоб максимізувати прибуток від її продажу. Для математичної постановки задачі введемо змінну x_j — кількість випуску продукції j -го виду. Тоді математична модель задачі має вигляд:

$$z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, & i = \overline{1, m}; \\ 0 \leq x_j \leq d_j, & j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

2. Задача структурної оптимізації (складання раціону)

Припустімо, що для відгодівлі птиці використовується n різних видів кормів: P_1, \dots, P_n . У цих кормах міститься m різних типів поживних речовин. Мінімальна добова кількість поживних речовин становить b_1, \dots, b_m одиниць. Задано вектор $C = (c_1, \dots, c_n)$, де c_j — вартість одиниці j -го корму, та матрицю $A = (a_{ij})_{m \times n}$, де a_{ij} — кількість поживних речовин i -го типу, які містяться в одиниці j -го корму. Відомі також верхні та нижні межі кількості кормів — відповідно d_1, \dots, d_n та d_1^0, \dots, d_n^0 . Треба так організувати відгодівлю, щоб мінімізувати загальні витрати і забезпечити птицю необхідною кількістю поживних ре-

Існує ще багато інших практичних управлінських завдань, математичні моделі яких можна сформулювати у вигляді задач математичного програмування. Усі ці задачі можна певною мірою вважати типовими, навіть класичними. Тому вони часто використовуються для розробки управлінських рішень.

4.3. Задачі лінійного програмування

Для моделювання складних реальних процесів управління необхідно враховувати чималу кількість факторів. Розглянемо випадок, коли математичну модель управлінського процесу можна побудувати, використовуючи лише лінійні залежності між факторами, обраними для моделювання. У цьому випадку для вибору найкращого управлінського рішення щодо використання обмежених однорідних ресурсів застосовують методи *лінійного програмування*. Слід зазначити, що майже дві третини практичних задач математичного програмування, які розв'язують під час кількісного обґрунтування прийняття того чи іншого управлінського рішення, — це задачі лінійного програмування. Крім того, на алгоритмах лінійного програмування базуються оптимізаційні алгоритми для інших, більш складних типів моделей (цілочислових, нелінійних тощо).

Загальну задачу лінійного програмування визначимо так: потрібно знайти значення $x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*$ змінних x_1, x_2, \dots, x_n , за яких досягається максимум (мінімум) функції

$$z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

і які задовольняють систему лінійних обмежень

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, & i = \overline{1, m_1}; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i, & i = \overline{m_1 + 1, m_2}; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, & i = \overline{m_2 + 1, m}; \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, n_1} \quad (n_1 \leq n), \end{cases}$$

де c_j, a_{ij}, b_i — задані дійсні числа.

4. Будуємо вектор $grad z = \frac{\partial z}{\partial x_1} \bar{i} + \frac{\partial z}{\partial x_2} \bar{j} = c_1 \bar{i} + c_2 \bar{j}$, що задає на-

прям зростання цільової функції.

5. Проводимо пряму $c_1 x_1 + c_2 x_2 = \text{const}$, перпендикулярно до вектора $grad z$.

6. Рухаючи пряму $c_1 x_1 + c_2 x_2 = \text{const}$ у напрямку вектора $grad z$ (для задачі максимізації) або в протилежному напрямі (для задачі мінімізації), знаходимо вершину багатокутника розв'язків, де цільова функція набуває екстремального значення.

7. Визначаємо координати точки, в якій цільова функція набуває максимального (мінімального) значення, й обчислюємо екстремальне значення цільової функції в цій точці.

Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування можлива лише за наявності двох незалежних змінних. Якщо кількість змінних більша двох, зображення істотно ускладнюється або взагалі неможливе. Проте ідея одержання розв'язку, що лежить в основі графічного методу, зберігає зміст і для випадку багатовимірного простору.

На основі такої ідеї створений і розроблений один з основних точних методів розв'язання задач лінійного програмування — так званий *симплекс-метод*. Суть методу полягає в отриманні оптимального розв'язку шляхом перебирання допустимих розв'язків у такий спосіб, що на кожному кроці здійснюється перехід від одного допустимого розв'язку до наступного, яке за значенням цільової функції було б хоча б не гіршим за попереднє. При цьому перебираються лише вершини допустимого багатокутника.

Алгоритм симплекс-методу гарантує, що за наявності хоча б одного допустимого розв'язку за скінчену кількість кроків буде або одержаний оптимальний розв'язок, або доведена відсутність таких розв'язків.

Розглянемо послідовність дій під час реалізації цього алгоритму.

1. Модель практичної задачі лінійного програмування звести до канонічного вигляду за умови пошуку найбільшого значення цільової функції.

2. Знайти вихідний опорний план, тобто допустимий розв'язок задачі лінійного програмування, що є вершиною багатокутника розв'язків.

3. За наявного опорного плану зобразити базисні змінні та цільову функцію через вільні змінні. Записати симплекс-таблицю.

4. Склавши симплекс-таблицю, дослідити наявний опорний план:

а) якщо в рядку симплекс-таблиці, що містить коефіцієнти цільової функції (оцінному рядку) немає від'ємних елементів, за винятком, можливо, вільного члена, то план оптимальний. Якщо до того ж відсутні нульові елементи, то маємо один оптимальний план. Якщо в оцінному рядку є хоча б один нульовий елемент, то оптимальних планів безліч;

б) якщо в оцінному рядку є хоча б один від'ємний елемент, якому відповідає стовпець з недодатними елементами, то цільова функція в області допустимих значень змінних необмежена;

в) якщо в оцінному рядку маємо хоча б один від'ємний елемент, а у відповідному стовпці — хоча б один додатний, то можна наявний опорний план поліпшити. Одержаний на наступному кроці новий опорний план треба знову дослідити на оптимальність.

4.4. Задачі лінійного цілочислового програмування

Лінійне цілочислове програмування може розглядатися як важливий математичний інструментарій розробки управлінських рішень, оскільки існує доволі широке коло задач, в економіко-математичних моделях яких одна або кілька змінних мають набувати лише цілих значень.

Задачі лінійного цілочислового програмування мають загальну математичну постановку вигляду:

$$z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max(\min);$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, & i = \overline{1, m_1}; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i, & i = \overline{m_1 + 1, m_2}; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, & i = \overline{m_2 + 1, m}; \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, n}; \\ x_j - \text{цілі числа}, & j = \overline{1, n_1}; \\ n_1 \leq n, \end{cases}$$

де c_j , a_{ij} , b_i — задані дійсні числа.

Класичним прикладом управлінської задачі, яка описується цілочисловою моделлю, є задача про «товарний портфель».

Задача про «товарний портфель». Припустимо, що треба перевезти предмети різних найменувань, причому кількість предметів одного найменування може повторюватися. Задано обмеження щодо кожної характеристики предметів (вага, об'єм тощо) вектором $B = (b_i)_m$ та елементи матриці $A = (a_{ij})_{m \times n}$, де a_{ij} означають i -ту характеристику предмета j -го найменування. Задані також елементи вектора $C = (c_j)_n$,

де c_j — корисність від перевезення предмета j -го найменування. Треба так організувати перевезення товару, щоб максимізувати загальну корисність рейсу. Нехай x_j — кількість предметів j -го найменування, $j = \overline{1, n}$. Тоді математична модель задачі має такий вигляд:

$$z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, & i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, n}; \\ x_j - \text{цілі числа}, & j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Задача про «товарний портфель» може мати різні змістові інтерпретації. Наприклад, це може бути задача про варіанти розміщення рекламних оголошень, про вкладення коштів у цінні папери, про використання транспортних засобів тощо.

Окремий вид прикладних цілочислових задач — це так звані задачі про прийняття або відхилення рішень, в яких змінні набувають значень тільки 0 або 1. Побудову економіко-математичної моделі такого виду задач розглянемо на прикладі задачі оптимізації маршруту (задача «комівояжера»).

Задача «комівояжера». Існує n міст, що пов'язані між собою транспортною мережею. Відомі елементи матриці $C = (c_{ij})_{n \times n}$, де c_{ij} — відстані від i -го до j -го міста. Виїхавши з одного міста, «комівояжер» повинен побувати в кожному місті тільки один раз і повернутися в те місто, з якого почав рухатися. Потрібно відшукати такий замкнений маршрут, що проходить через кожне місто лише один раз і довжина якого мінімальна.

Вводяться змінні $x_{ij} = \{0; 1\}$, де x_{ij} набувають значення 1, якщо комівояжер переїжджає від i -го до j -го міста, і 0 — у протилежному випадку.

Потрібно мінімізувати загальну відстань

$$z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij},$$

за умов одноразового виїзду та в'їзду для всіх міст

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad (j = \overline{1, n}, i \neq j);$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad (i = \overline{1, n}, i \neq j).$$

Зазначені обмеження не повністю описують допустимі маршрути і не виключають можливості розриву маршруту. Щоб запобігти цьому, вводиться додаткова умова

$$u_i - u_j + nx_{ij} \leq n - 1 \quad (i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}, i \neq j),$$

де u_i, u_j — невід'ємні цілочислові змінні, які в процесі розв'язання задачі набуватимуть значень порядкових номерів міст за оптимальним маршрутом прямування комівояжера.

У результаті математична модель має такий вигляд

$$z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad i \neq j;$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 & (j = \overline{1, n}, i \neq j); \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 & (i = \overline{1, n}, i \neq j); \\ x_{ij} = \{0; 1\} & (i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}); \\ u_i - u_j + nx_{ij} \leq n - 1 & (i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}, i \neq j). \end{cases}$$

До задачі «комівояжера» зводиться також багато інших практично важливих задач: перевезення пошти або певних товарів у місті; перевірка або інспекція підприємств та установ; з'єднання пунктів лініями газопостачання або зв'язку тощо.

Введення умови цілочисельності в задачу лінійного програмування призводить до ускладнення розв'язання таких задач, оскільки за таких умов точкою екстремуму може виявитись будь-яка точка багатокутника розв'язків. Ці обставини обумовлюють необхідність використання спеціальних методів розв'язання названих задач.

Методи розв'язання задач цілочислового програмування можна поділити на три групи.

— *Методи відтинання.* При використанні цих методів розв'язок задачі лінійного програмування без урахування вимог цілочисельності уточнюється за рахунок розширення кількості обмежень, обумовлених вимогами цілочисельності.

— *Комбінаторні методи.* Ці методи базуються на ідеї цілеспрямованого перебирання всіх допустимих цілочислових розв'язків з відсіюванням множин неперспективних допустимих розв'язків.

— *Наближені методи.* Вони, як правило, дозволяють знайти наближений розв'язок задачі за меншого обсягу обчислень та спрощення відповідних алгоритмів.

1. Поняття «модель» може бути визначено як умовний образ об'єкта чи процесу, що відображає його основні властивості й використовується під час дослідження. Модель є лише спрощеним відображенням реальних подій, обставин та ситуацій, що відбуваються в системі управління.

2. На етапах економіко-математичного моделювання: створюється модель, яка описує реальний об'єкт чи процес; здійснюється аналіз побудованої моделі; отримані результати дослідження моделі переносяться на реальну систему та перевіряється їх адекватність; аналізуються отримані результати і приймається відповідне рішення.

3. До основних ознак, за якими можна класифікувати економіко-математичні моделі, належать: цільове призначення (теоретичні, прикладні); ступінь агрегування (макроекономічні, мікроекономічні); спрямування (балансові, трендові, оптимізаційні, імітаційні); підхід до вивчення системи (дескриптивні, нормативні); фактор часу (статичні, динамічні); характер інформації (детерміновані, стохастичні); характеристика математичного апарату, який застосовується в моделях (математичного програмування, кореляційно-регресійні, теорії масового обслуговування, сіткового планування й управління тощо).

4. Одним з основних формалізованих підходів до прийняття рішень у різноманітних галузях людської діяльності, коли потрібно вибрати найкращий з можливих варіантів, є математичне програмування — розділ математики, предметом якого виступають задачі на знаходження екстремуму деякої функції за певних заданих умов.

5. Лінійне програмування — розділ математичного програмування, в якому розглядаються методи розв'язування задач на знаходження екстремуму лінійної цільової функції за умови існування обмежень на вибір рішення у вигляді лінійних рівнянь або нерівностей.

6. Якщо кількість змінних системи обмежень і цільової функції в математичній моделі задачі лінійного програмування дорівнює двом, то таку задачу можна розв'язати графічно. За більшої кількості змінних задачу розв'язують аналітичним шляхом — симплекс-методом.

7. Поява вимоги цілочисельності в управлінських задачах пов'язана з наявністю параметрів, які можуть набувати тільки цілих значень. За допомогою різних моделей цілочислового програмування добре формалізуються задачі проектування, планування, розміщення, класифікації та управління. Для розв'язання цих задач використовують спеціальні методи: відтинання, комбінаторні, наближені.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Що таке модель? Які причини використання моделей для прийняття управлінських рішень? Для виконання яких управлінських завдань доцільно використовувати економіко-математичні моделі?
2. Які основні етапи економіко-математичного моделювання можна виділити? Дайте економічне обґрунтування економіко-математичних моделей.
3. Який вигляд має загальна задача математичного програмування? Наведіть алгоритми графічного методу і симплекс-методу розв'язування задач лінійного програмування.
4. Як використання економіко-математичних моделей впливає на вибір управлінських рішень? Чому?
5. Опишіть економічні постановки та математичні моделі задач про «товарний портфель» і задачі «комівояжера». У чому їх особливості?

Задачі

1. Підприємство випускає продукцію трьох видів: P_1, P_2, P_3 і використовує сировину двох типів: S_1 та S_1 . Норми витрат сировини характеризуються матрицею

$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, де кожний елемент a_{ij} ($i = 1, 2, 3; j = 1, 2$)

показує, скільки одиниць сировини j -го типу витрачається на виробництво одиниці продукції i -го виду. План випуску продукції задано матрицею-рядком $C = (100 \ 80 \ 130)$, вартість одиниці кожного типу

сировини (грн) — матрицею-стовпцем $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}$. Визначити витрати сировини для планового випуску продукції та загальну вартість цієї сировини.

2. Взутцева фабрика спеціалізується на випуску виробів трьох видів: туфелі, кросівки та чобіт; при цьому використовується сировина трьох типів: S_1, S_2, S_3 . Норма витрати кожної з них на одну пару взуття й обсяг витрати сировини на 1 добу задано в таблиці.

Вид сировини	Норма витрат сировини на одну пару, грн			Витрати сировини на 1 добу, грн
	Туфлі	Кросівки	Чоботи	
S_1	5	3	4	2700
S_2	2	1	1	900
S_3	3	2	2	1600

Скласти економіко-математичну модель і знайти щоденний обсяг випуску кожного виду взуття.

3. Маємо трьох постачальників і чотири організації — споживачі. Потужність постачальників, попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник — споживач» наведено в таблиці. Треба так організувати перевезення вантажу, щоб під час нього отримати мінімальні загальні витрати й задовольнити всіх постачальників та споживачів (скласти економіко-математичну модель).

Постачальник	Запас постачальників	Потреба споживачів			
		1	2	3	4
		20	110	40	110
1	60	1	2	5	3
2	120	1	6	5	2
3	100	6	3	7	4

4. На двох автоматичних лініях випускають апарати трьох видів. Інші умови задачі наведено в таблиці.

Вид апарата	Продуктивність роботи ліній, шт. за добу		Витрати на роботу ліній, грн за добу		План, шт.
	1	2	1	2	
<i>A</i>	4	3	400	300	50
<i>B</i>	6	5	100	200	40
<i>C</i>	8	2	300	400	50

Скласти такий план завантаження устаткування, щоб витрати були мінімальними, а завдання виконано не більше ніж за 10 діб (скласти економіко-математичну модель).

5. Суміш складається з трьох хімічних речовин A_1, A_2, A_3 . Відома концентрація кожної з цих речовин в одиниці продуктів P_1 і P_2 , а також вартість одиниці кожного продукту. Необхідно скласти суміш з продуктів P_1 та P_2 , щоб вартість суміші була мінімальною, якщо відомий мінімальний вміст хімічних речовин у суміші. Вихідні дані зазначено в таблиці. Побудувати математичну модель, розв'язати задачу графічно та симплекс-методом.

Продукт	Вартість одиниці продукту	Концентрація речовини		
		A_1	A_2	A_3
P_1	130	8	5	3
P_2	80	2	6	10
Мінімальний вміст		16	30	30

6. Підприємство виробляє три види продукції: A , B і C , використовуючи для цього три види ресурсів 1, 2 і 3. Норми витрат ресурсів на одиницю кожної продукції (в грн) наведено в таблиці.

Ресурс	Норма витрат на одиницю продукції, за видами продукції			Запас ресурсу
	A	B	C	
1	4	5	8	200
2	5	4	4	250
3	3	3	7	220

Відома ціна одиниці продукції кожного виду: для продукції A — 10 грн, для B — 8, для C — 9 грн. Сформувати математичну модель даної задачі, за допомогою симплекс-методу визначити оптимальний план виробництва продукції кожного виду в умовах обмеженості ресурсів, який дає підприємству найбільший дохід.

7. Для закупівлі верстатів, розміщених на виробничій площі 38 м^2 , компанія виділяє 20 млн грн. Маємо верстати двох типів: типу A — вартістю 5 млн грн, які потребують виробничої площі 8 м^2 і мають продуктивність 7 тис. од. продукції за зміну, і типу B — вартістю 2 млн грн, котрі займають площу 4 м^2 і дають за зміну 3 тис. од. продукції. Скласти математичну модель і розрахувати оптимальний варіант закупівлі верстатів, який дає максимальну продуктивність ділянки.

5.1. Транспортна задача за загальним критерієм вартості

Логістичні процеси набувають усе більшого значення в сучасній економічній діяльності. Логістика виконує завдання: а) забезпечення організації необхідними ресурсами, обладнанням, комплектуючими тощо; б) забезпечення ефективного руху матеріальних потоків усередині організації; в) забезпечення доставки готової продукції до споживача.

Транспортна задача — одна з основних моделей лінійного програмування. Її використання в управлінських процесах може сприяти знаходженню шляхів зниження транспортних витрат або часу на перевезення вантажів, виконанню інших завдань діяльності підприємств.

Розглянемо *постановку транспортної задачі*. У пунктах постачання A_1, A_2, \dots, A_m міститься в однорідний вантаж, який треба перевезти в пункти споживання B_1, B_2, \dots, B_n . Відомо, скільки одиниць товару є в кожному пункті постачання, скільки одиниць товару потребує кожний пункт споживання, а також вартість перевезення одиниці товару з кожного пункту постачання в кожний пункт споживання. Треба так спланувати перевезення товару з пунктів постачання в пункти споживання, щоб із перших весь товар було вивезено (якщо обсяг запасів не більший, ніж обсяг потреб), потреби других було задоволено (якщо обсяг потреб не більший, ніж обсяг запасів) і водночас загальна вартість усіх перевезень була мінімальною.

Складемо *математичну модель задачі*. Нехай a_i — кількість одиниць товару, що міститься в i -му пункті постачання A_i ; b_j — кількість одиниць товару, що потребує j -й пункт споживання B_j ; c_{ij} — вартість перевезення одиниці товару з i -го пункту постачання A_i в j -й пункт споживання B_j ; x_{ij} — кількість одиниць товару, що планується перевезти з i -го пункту постачання A_i в j -й пункт споживання B_j (шукані величини).

Згідно з критерієм оптимальності загальні транспортні витрати

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ мають бути мінімальними, тобто}$$

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

за умов:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, \quad i = \overline{1, m}; \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j, \quad j = \overline{1, n}; \\ x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \end{array} \right.$$

де m — кількість пунктів постачання, n — кількість пунктів споживання.

Якщо виконується умова балансу $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$ (сумарні запаси дорівнюють сумарним потребам), то маємо закриту (збалансовану) модель, есі обмеження в якій є рівностями. Якщо умова балансу не виконується, то маємо відкриту (незбалансовану) модель транспортної задачі.

Коли $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ (сумарні запаси перевищують сумарні потреби), вводять фіктивний $(n+1)$ -й пункт споживання B_{n+1} з потребою $b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$ одиниць вантажу і береться, що $c_{i, n+1} = 0$ ($i = \overline{1, m}$).

Якщо $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$ (сумарні потреби перевищують сумарні запаси), вводять фіктивний $(m+1)$ -й пункт постачання A_{m+1} з обсягом $a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$ одиниць вантажу і береться, що $c_{m+1, j} = 0$ ($j = \overline{1, n}$).

Збалансована транспортна задача — це звичайна задача лінійного програмування, яку можна розв'язати симплекс-методом, однак особливості побудови математичної моделі дають змогу запропонувати простіший алгоритм розв'язання. На першому етапі цього алгоритму розташовано початковий опорний план транспортної задачі, тобто такий план перевезень, який дає змогу задовольнити попит кожного споживача й вивезти весь вантаж від кожного постачальника. Для його знаходження найчастіше використовуються методи північно-західного кута, мінімальної вартості, подвійної переваги тощо. При цьому побудову опорного плану зручно подавати у вигляді таблиці, в якій постачальники продукції відповідають рядкам, а споживачі — стовпчиком.

На другому етапі розв'язання транспортної задачі методом потенціалів виконується перевірка знайденого опорного плану на оптимальність. Якщо план неоптимальний, то потрібно перерозподілити вантаж, зменшуючи вартість транспортування, і повернутися до першого етапу алгоритму, розглянувши наступний опорний план.

На практиці виникають різного роду ускладнення в постановці логістичних задач. Розглянемо деякі з них і методикку зведення таких задач до класичної транспортної задачі.

1. У деяких реальних умовах перевезення вантажу з пункту постачання A_i в пункт призначення B_j не можуть бути виконані, наприклад порушується умова наявності інфраструктури (доріг) або умови контракту між організацією, котра подана як i -й пункт постачання, та організацією, що показана як j -й пункт споживання. Заборону перевезення з пункту A_i в пункт B_j роблять за допомогою введення дуже великого тарифу замість існуючого у відповідну клітинку таблиці, за рахунок чого вона блокується.

2. Інколи в транспортній задачі додатковою умовою є забезпечення перевезень за відповідними маршрутами певної кількості вантажу. Наприклад, з пункту відправлення A_i в пункт постачання B_j треба обов'язково перевезти α_{ij} одиниць вантажу. Тоді в клітинку таблиці транспортної задачі, яка міститься на перетині i -го рядка та j -го стовпця, записують число α_{ij} і в подальшому цю клітинку вважають вільною з яким завгодно великим тарифом перевезень, який блокує дану клітинку.

3. У деяких випадках треба знайти розв'язок транспортної задачі, для якої з пункту відправлення A_i в пункт призначення B_j має бути завезено не менше заданої кількості вантажу, тобто $x_{ij} \geq \beta_{ij}$. Для визначення оптимального плану такої транспортної задачі вважаємо, що запаси пункту A_i та потреби пункту B_j менші фактичних на β_{ij} одиниць. Після цього знаходимо оптимальний план нової транспортної задачі та, збільшуючи обсяги перевезень x_{ij} на β_{ij} , визначаємо розв'язок початкової транспортної задачі.

4. У деяких транспортних задачах треба знайти оптимальний план перевезень за умови, що з пункту відправлення A_i в пункт призначення B_j необхідно перевезти не більше ніж γ_{ij} одиниць вантажу, тобто $x_{ij} \leq \gamma_{ij}$ (транспортна задача з обмеженнями на пропускну здатність). Тоді в таблиці вхідних даних передбачають додатковий стовпець, тобто вводять додатковий пункт призначення B_{n+1} . У цьому стовпці записують ті самі тарифи, що і в стовпці B_j , за винятком тарифу, який міститься в i -му рядку. У додатковому стовпці в цьому рядку вважається, що тариф дорівнює деякому скільки завгодно великому числу M . При цьому вважають, що потреби пункту B_j дорівнюють γ_{ij} , а потреби введеного пункту призначення B_{n+1} : $b_j - \gamma_{ij}$. Після одержання оптимального розв'язку величини вантажу, що перевозиться до $(n+1)$ -го споживача, додаються до величин перевезень j -го споживача. Оскільки $c_{i, n+1} = M$

— найбільший тариф перевезень, то в оптимальному розв'язку клітинка з номером $(i, n + 1)$ залишається порожньою: $x_{i, n + 1} = 0$, а обсяг перевезення x_{ij} не буде більшим γ_{ij} .

У класичній постановці транспортної задачі допускається, що однорідний вантаж перевозиться безпосередньо від постачальників до споживачів. Але на практиці досить часто зустрічаються випадки «некласичної» постановки задачі. Розглянемо деякі з них.

1. Трьохіндексна транспортна задача. Нехай у постачальників A_1, A_2, \dots, A_m є напівфабрикат, який треба спочатку переробити, отримати з нього продукцію в деяких проміжних пунктах і перевезти її споживачам B_1, B_2, \dots, B_n . Припустімо, що сумарні запаси дорівнюють сумарним потребам:

$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$. Задано проміжні пункти переробки C_1, C_2, \dots, C_l , причому k -й пункт переробки не може обробити вантажу більше, ніж d_k :

$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{k=1}^l d_k$. Відомі також елементи двох матриць $C_1 = (c'_{ik})_{m \times l}$

— вартості перевезення одиниці вантажу від i -го постачальника в k -й пункт переробки та $C_2 = (c''_{kj})_{l \times n}$ — вартості перевезення одиниці вантажу від k -го пункту переробки в j -й пункт споживання. Потрібно визначити оптимальну схему перевезень продукції з мінімальними сумарними витратами. Для математичної моделі вводяться змінні x_{ikj}

$(i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}; k = \overline{1, l})$ — кількість вантажу, що перевозиться від i -го постачальника j -му споживачеві через k -й пункт переробки. Тоді

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l (c'_{ik} + c''_{kj}) x_{ikj} \rightarrow \min;$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{k=1}^l \sum_{j=1}^n x_{ikj} = a_i, \quad i = \overline{1, m}; \\ \sum_{k=1}^l \sum_{i=1}^m x_{ikj} = b_j, \quad j = \overline{1, n}; \\ \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ikj} \leq d_k, \quad k = \overline{1, l}; \\ x_{ikj} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad k = \overline{1, l}. \end{array} \right.$$

2. Трьохіндексна транспортна задача з різними видами вантажу. У класичній транспортній задачі розглядалося перевезення однорідного виду вантажу. Однак на практиці часто потрібно визначити оптимальний план перевезень неоднорідної продукції. Позначимо через a_{ik} ($i = \overline{1, m}; k = \overline{1, p}$) — кількість вантажу k -го виду, що належить i -му постачальнику, а через b_{jk} ($j = \overline{1, n}; k = \overline{1, p}$) — потреби j -го спо-

живача у k -му виді вантажу. Для спрощення припустімо, що задача збалансована $\sum_{i=1}^m a_{ik} = \sum_{j=1}^n b_{jk}$, тобто для кожного k -го виду вантажу сумарні запаси постачальників дорівнюють сумарним потребам споживачів. Матриця вартості перевезень одиниці k -го виду вантажу від i -го постачальника j -му споживачеві має вигляд $C = (c_{ijk})_{m \times n \times p}$. Вводяться змінні x_{ijk} — кількість вантажу k -го виду, що перевозиться від i -го постачальника j -му споживачеві. Тоді математична модель має такий вигляд:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^p c_{ijk} x_{ijk} \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ijk} = a_{ik}, & i = \overline{1, m}; \quad k = \overline{1, p}; \\ \sum_{i=1}^m x_{ijk} = b_{jk}, & j = \overline{1, n}; \quad k = \overline{1, p}; \\ x_{ijk} \geq 0, & i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad k = \overline{1, p}. \end{cases}$$

3. Чотирьохіндексна транспортна задача. Вартість перевезення в цій задачі залежить також від l -го виду транспорту, яким перевозиться вантаж. Задані $C = (c_{ijkl})_{m \times n \times p \times q}$ — вартості перевезень одиниці вантажу. Вводячи змінні x_{ijkl} — кількість k -го виду вантажу, що перевозиться l -м видом транспорту від i -го постачальника j -му споживачеві, маємо

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^p \sum_{l=1}^q c_{ijkl} x_{ijkl} \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^q x_{ijkl} = a_{ik}, & i = \overline{1, m}; \quad k = \overline{1, p}; \\ \sum_{i=1}^m \sum_{l=1}^q x_{ijkl} = b_{jk}, & j = \overline{1, n}; \quad k = \overline{1, p}; \\ x_{ijkl} \geq 0, & i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad k = \overline{1, p}; \quad l = \overline{1, q}. \end{cases}$$

Існують транспортні задачі і з більшою кількістю індексів, наприклад з урахуванням країни-походження товару тощо. Багатоіндексні задачі, починаючи з трьохіндексних, можна розв'язувати тільки симплекс-методом.

Транспортна задача часто використовується для виконання таких управлінських завдань, які за умовою не мають нічого спільного з транспортуванням вантажів, і величини c_{ij} залежно від конкретної задачі можуть означати відстань, час, продуктивність тощо.

5.2. Транспортна задача за критерієм часу та декількома критеріями

Транспортна задача за критерієм часу виникає під час перевезення термінових вантажів, наприклад, продуктів, які швидко псуються, в надзвичайних ситуаціях тощо, коли загальна вартість перевезень має другорядне значення, а на перше місце виходить час.

Як і для класичної транспортної задачі, маємо m постачальників із запасами однорідного вантажу в кількості a_1, a_2, \dots, a_m та n споживачів, яким цей вантаж треба доставити в обсязі b_1, b_2, \dots, b_n . Припустимо, що виконується умова балансу: $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$. Позначимо через x_{ij} обсяг вантажу, що перевозиться від i -го постачальника j -му споживачеві. Відомий також час t_{ij} ($i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$), за який вантаж перевозиться від i -го постачальника j -му споживачеві, й допускається, що він не залежить від обсягів перевезень x_{ij} .

Треба скласти такий план перевезень, щоб повністю вивезти запаси всіх постачальників, цілком задовольнити, потреби всіх споживачів, а час доставки вантажу був мінімальний.

Складемо математичну модель розв'язання такої управлінської проблеми. Система обмежень цієї задачі не відрізняється від системи обмежень класичної транспортної задачі. Позначимо через T максимальну величину з усіх можливих значень t_{ij} , що відповідають ненульовим перевезенням ($x_{ij} > 0$): $T = \max_{x_{ij} > 0} t_{ij}$.

Критерієм оптимальності плану перевезень є мінімальна тривалість усіх перевезень. Отже, математична модель має вигляд:

$$T = \max_{x_{ij} > 0} t_{ij} \rightarrow \min;$$
$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, & i = \overline{1, m}; \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j, & j = \overline{1, n}; \\ x_{ij} \geq 0, & i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Транспортна задача за критерієм часу не належить до задач лінійного програмування, оскільки її цільова функція не лінійна від змінних x_{ij} . Розв'язування цієї задачі можна звести до послідовного розв'язання декількох задач лінійного програмування.

Транспортну задачу можна сформулювати та розв'язати за декількома критеріями якості. Такі задачі називаються задачами *багатокритеріальної* або *векторної оптимізації*. При їх розв'язуванні існує три основні проблеми щодо: а) вибору принципу оптимальності, за яким можна вирішити, чому один розв'язок кращий за інший; б) визначення вагових коефіцієнтів кожного показника якості, за якими вирішується, які показники важливіші, а які — менш важливі, причому сума вагових коефіцієнтів дорівнює одиниці: $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$; в) нормування чи нормалізація

(масштабування) критеріїв, адже в задачах векторної оптимізації часто розглядаються показники, які мають різний масштаб та одиниці вимірювання, тому, щоб порівняти показники між собою, їх треба звести до однакових одиниць вимірювання або зробити безрозмірними.

Двокритеріальна транспортна задача, де критеріями якості виступають загальна вартість перевезення вантажу та загальний час перевезення, має такий вигляд:

$$\bar{F}(X) = \{L(X), T(X)\} \rightarrow \min;_{X \in D}$$

$$\begin{cases} L(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min; \\ T(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \end{cases}$$

де c_{ij} , t_{ij} — вартість і час перевезення одиниці вантажу від i -го постачальника j -му споживачеві.

Через D тут позначено допустиму множину розв'язків, що описується системою

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, & i = \overline{1, m}; \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j, & j = \overline{1, n}; \\ x_{ij} \geq 0, & i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Одразу досягнути найкращого результату за всіма показниками, як правило, неможливо, тому ця задача зводиться до скалярної транспортної задачі за допомогою згортки критеріїв якості до одного критерію:

$$F(X) = \alpha_1 \frac{L(X) - L_{\min}}{L_{\max} - L_{\min}} + \alpha_2 \frac{T(X) - T_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}} \rightarrow \min,$$

$$\text{де } L_{\min} = \min_{X \in D} L(X), \quad L_{\max} = \max_{X \in D} L(X),$$

$$T_{\min} = \min_{X \in D} T(X), \quad T_{\max} = \max_{X \in D} T(X).$$

Узагальнений критерій $F(X)$ включає нормалізацію критеріїв якості й урахує важливість критеріїв за допомогою коефіцієнтів ваги α_1 та α_2 , які може змінювати особа, що приймає управлінські рішення для збільшення (зменшення) важливості критеріїв. Після отримання скалярної транспортної задачі вона розв'язується стандартними методами.

Висновки

1. Транспортні задачі — найбільш поширений клас задач лінійного програмування. Їх використання в управлінських процесах пов'язано з визначенням такого плану перевезення вантажу від постачальників до споживачів, щоб загальні транспортні витрати були найменшими за умови, що мають бути задоволені потреби всіх споживачів.

2. Алгоритм розв'язування транспортної задачі має два етапи. На першому етапі цього алгоритму розташовано початковий опорний план транспортної задачі. Для його знаходження найчастіше використовуються методи північно-західного кута, мінімальної вартості, подвійної переваги тощо. На другому етапі розв'язання транспортної задачі методом потенціалів виконується перевірка знайденого опорного плану на оптимальність. Якщо план неоптимальний, то потрібно перерозподілити вантаж, зменшуючи вартість транспортування, і повернутися до першого етапу алгоритму, розглянувши наступний опорний план.

3. Транспортна задача може бути узагальнена на випадок «некласичної» постановки: трьохіндексна транспортна задача, трьохіндексна транспортна задача з різними видами вантажу, чотирьохіндексна транспортна задача тощо.

4. Транспортна задача за критерієм часу виникає при перевезенні термінових вантажів, коли загальна вартість перевезень має другорядне значення, а на перше місце виходить час. Вона не належить до задач лінійного програмування, оскільки її цільова функція не лінійна. Методика розв'язування цих задач базується на розвантажувальних циклах.

5. Багатокритеріальні постановки транспортної задачі є моделями транспортних задач з кількома критеріями якості, наприклад загальна вартість перевезення вантажу та загальний час перевезення. Ця задача зводиться до скалярної транспортної задачі за допомогою згортки критеріїв якості до одного критерію, після чого вона розв'язується стандартними методами.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Сформулюйте економічну й математичну постановку класичної транспортної задачі.
2. Наведіть приклади управлінських задач, які зводяться до транспортної задачі.
3. Як незбалансовану транспортну задачу звести до збалансованої?
4. Опишіть методику розв'язування транспортної задачі з ускладненнями.
5. Сформулюйте економічну й математичну постановку транспортної задачі за критерієм часу.
6. Опишіть багатокритеріальну постановку транспортної задачі та методику її розв'язування.

Задачі

1. У двох пунктах постачання A_1 та A_2 міститься відповідно 150 та 90 т пального. У пункти B_1, B_2, B_3 необхідно доставити відповідно 60, 70, 110 т пального. Вартості перевезень 1 т пального з пункту A_1 відповідно в пункти B_1, B_2, B_3 : 60; 100; 40 грн, а з пункту A_2 в пункти B_1, B_2, B_3 — 120, 20, 80 грн. Скласти математичну модель і знайти оптимальний план перевезення пального так, щоб загальні сумарні транспортні витрати були мінімальними.

2. До корпорації «Агроефект» входять три господарських товариства: A_1, A_2, A_3 , що спеціалізуються на вирощуванні ранніх овочів. Кожне господарство щотижня збирає відповідно 50, 30 і 20 т овочів, які необхідно відправити в чотири магазини B_1, B_2, B_3, B_4 . Магазины бажають отримати ранні овочі в кількості відповідно 30, 30, 10 і 20 т. Вартість перевезення 1 т овочів від господарства до магазину наведено в таблиці. Скласти математичну модель і визначити такий план перевезення овочів до магазинів, за якого загальні витрати корпорації будуть найменшими.

Господарство	Вартість перевезення 1 т овочів у магазини			
	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	2	3	4	2
A_2	5	7	1	4
A_3	9	4	3	2

3. Скласти математичну модель і знайти мінімальний час для виконання всіх перевезень для задачі, дані якої наведено нижче (транспорт-

тна задача за критерієм часу). Тут $T = (t_{ij})_{m \times n}$ — матриця часу перевезення продукції, a_i — запаси продукції, b_j — потреби в продукції, m — кількість постачальників, n — кількість споживачів.

$$T = \begin{pmatrix} 10 & 6 & 3 & 2 \\ 5 & 8 & 7 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 12 \\ 15 & 5 & 9 & 4 \end{pmatrix}; \quad a_i = (20 \quad 30 \quad 50 \quad 50); \quad b_j = (20 \quad 30 \quad 40 \quad 60).$$

4. Розв'язати транспортну задачу як двокритеріальну: за критерієм загального вантажо-часу перевезення та за критерієм часу, потрібного для забезпечення всіх споживачів. $T = (t_{ij})_{m \times n}$ — матриця часу перевезення продукції, a_i — запаси продукції, b_j — потреби в продукції.

$$T = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 7 & 3 \\ 8 & 6 & 9 & 10 \\ 12 & 4 & 5 & 11 \end{pmatrix}; \quad a_i = (310 \quad 280 \quad 250); \quad b_j = (250 \quad 180 \quad 220 \quad 260).$$

6.1. Нелінійне програмування

Економічні моделі та процеси переважно нелінійні. Для ефективного управління окремими об'єктами господарювання, галузями та національною економікою в цілому необхідне застосування нелінійних економіко-математичних моделей і методів.

Розглянемо ситуацію, коли для деякої виробничої системи необхідно визначити план виробництва продукції за умови якнайкращого використання наявних ресурсів. Для системи, яка досліджується, відомі запаси ресурсів, необхідні для виготовлення продукції, норми витрат кожного ресурсу на одиницю продукції, ціна реалізації одиниці продукції. За критерій оптимальності найчастіше беруть максимізацію прибутку від реалізації продукції, який подається лінійною залежністю. В умовах ринкової конкуренції питання збуту продукції стає складним, оскільки обсяг реалізації визначається переважно її ціною. Таким чином, критерій оптимальності розглядається як максимізація лише реалізованої продукції. Отже, потрібно визначити ціну одиниці продукції, яка забезпечить максимальний збут. У задачу таке значення ціни вводиться як невідоме, при цьому обмеження задачі мають ураховувати зв'язки між такими показниками, як ціна товару, витрати на рекламу та обсяги збуту продукції. Тобто, маємо ситуацію, коли цільова функція містить добуток двох невідомих величин, а це означає, що цільова функція стає нелінійною.

Розглянемо також декілька задач на прийняття управлінських рішень щодо формування портфеля цінних паперів. У їх основі лежить теорія, згідно з якою інвестори мають можливість розподілу коштів за кількома проектами інвестування, тобто можуть формувати інвестиційний портфель. Критерієм оцінки ефективності прийнятих рішень є очікувана дохідність портфеля та його ризик.

Нехай вектор $X = \{x_1, \dots, x_N\}$ визначає структуру портфеля цінних паперів; R_i — випадкова величина норми прибутку цінних паперів i -го виду, $i = 1, \dots, N$; детермінована величина $m_{ii} = \sum_{i=1}^N x_i m_i$ — очікувана но-

рма прибутку портфеля цінних паперів, де $m_i = M(R_i)$ – очікувана норма прибутку цінних паперів i -го виду; σ_{ii}^2 — оцінка ступеня ризику портфеля цінних паперів.

Задача збереження капіталу полягає у виборі такої структури портфеля цінних паперів, щоб ступінь ризику цього портфеля був мінімальним.

Математична модель задачі:

$$\begin{aligned} \min_{x_1, \dots, x_N} \sigma_{ii}^2 &= \min_{x_1, \dots, x_N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}, \\ \sum_{i=1}^N x_i &= 1, \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, N, \end{aligned}$$

де $\sigma_{ij} = M((R_i - m_i)(R_j - m_j))$ — коваріація випадкових величин R_i та R_j .

Задача одержання бажаного (фіксованого) прибутку полягає у виборі такої структури портфеля цінних паперів, за якої його очікувана норма прибутку буде не меншою заданого рівня — m_c ($m_c = \text{const}$), а ступінь ризику при цьому буде мінімальним.

Математична модель задачі:

$$\begin{aligned} \min_{x_1, \dots, x_N} \sigma_{ii}^2 &= \min_{x_1, \dots, x_N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}, \\ m_{ii} &= \sum_{i=1}^N x_i m_i \geq m_c, \quad \sum_{i=1}^N x_i = 1, \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, N. \end{aligned}$$

Задача забезпечення приросту капіталу полягає у виборі такої структури портфеля цінних паперів, щоб ступінь його ризику не перевищував заданого рівня σ_L ($\sigma_L = \text{const}$) і при цьому досягалася б максимальна величина сподіваної норми прибутку.

Математична модель задачі:

$$\begin{aligned} \max_{x_1, \dots, x_N} m_{ii} &= \max_{x_1, \dots, x_N} \sum_{i=1}^N x_i m_i, \\ \sigma_{ii}^2 &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \leq \sigma_L^2, \quad \sum_{i=1}^N x_i = 1, \quad x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, N. \end{aligned}$$

Наведені приклади показують, що поява нелінійних моделей пов'язана з необхідністю враховувати і виявляти нелінійні закономір-

ності, які впливають на прийняття оптимального рішення. Такі закономірності включаються в обмеження задачі та цільову функцію.

У загальному вигляді задача нелінійного програмування формулюється так: знайти значення змінних x_1, x_2, \dots, x_n , щоб цільова функція $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ набувала екстремального (максимального чи мінімального) значення

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max(\min);$$

за умов

$$\begin{cases} g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \begin{cases} \leq \\ \geq \\ = \end{cases} b_i, & i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, n}, \end{cases}$$

де $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ — відомі функції; b_i — задані константи, $i = \overline{1, m}$.

Задачі нелінійного програмування, можна класифікувати за характером функцій та обмежень, якими вони описуються.

1. Класичні задачі оптимізації, де треба знайти умовний екстремум функції, тобто екстремум деякої функції за умови, що на змінні такої функції накладаються додаткові обмеження

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max(\min);$$

$$\begin{cases} g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i, & i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, n}, \end{cases}$$

Характерною особливістю цих задач є те, що її обмеження задані системою рівнянь. Якщо $m = 0$, то маємо класичну задачу відшукування безумовного екстремуму функції $z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Для класичних задач оптимізації суттєва вимога гладкості (існування і неперервність у функцій $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ та $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ($i = \overline{1, m}$) частинних похідних принаймні до 2-го порядку включно).

2. Задачі з нелінійною цільовою функцією і лінійними обмеженнями. Вони мають вигляд

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \leq 0, & i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0, & j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Характерна ознака таких задач полягає в тому, що їх допустима множина багатогранна.

Зауважимо, що задача максимізації функції $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ еквівалентна задачі мінімізації функції $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, обмеження $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq 0$ еквівалентне обмеженню $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq 0$. Тому при формулюванні й розв'язанні задач можна обмежитись лише одним з цих випадків.

3. Задачі опуклого програмування. Опукле програмування розглядає методи розв'язання задач нелінійного програмування, математичні моделі яких містять опуклі функції.

Функція $f(x)$ називається опуклою, якщо для довільних значень її аргументу x_1 та x_2 виконується нерівність

$$f(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \leq \lambda f(x_1) + (1 - \lambda)f(x_2), \quad 0 \leq \lambda \leq 1.$$

Загальний вигляд задачі опуклого програмування такий:

$$\begin{cases} z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min; \\ g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq 0, \quad i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \end{cases}$$

де $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ — опуклі функції.

4. Задачі квадратичного програмування. У цих задачах потрібно мінімізувати квадратичну функцію

$$z = f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n c_j x_j + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} x_i x_j \rightarrow \min;$$

при лінійних обмеженнях

$$\begin{cases} g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i \leq 0, \quad i = \overline{1, m}; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \end{cases}$$

за умови, що $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ є опуклою функцією.

Задачі квадратичного програмування можна зарахувати як до задач з нелінійною цільовою функцією і лінійними обмеженнями, так і до класу задач опуклого програмування. Але їх виділяють в окремий клас через специфіку цільової функції.

5. Задачі сепарабельного програмування. Для цих задач характерно те, що цільова функція і функції умов адитивні, тобто їх можна подати у вигляді

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n f_j(x_j),$$
$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n g_{ij}(x_j), \quad i = \overline{1, m}.$$

На відміну від задач лінійного програмування, для розв'язування нелінійних задач не існує універсального методу. Це пов'язано з тим, що нелінійні задачі не мають, як правило, спільних властивостей, які б могли бути покладені в основу такого методу. Для кожного класу задач нелінійного програмування розроблено спеціальні методи. Їх порівняння ускладнюється тим, що певний метод може бути досить корисним для розв'язання задач одного класу і зовсім непридатним для розв'язування задач інших класів.

6.2. Динамічне програмування

У розглянутих вище моделях управлінських задач не враховувався час. Це так звані одноетапні моделі, які дозволяють аналізувати статичні, не залежні від часу процеси, що допустимо, коли змінами досліджуваного процесу в часі можна знехтувати. Управлінське рішення за такого моделювання має сенс або за умов стабільності системи, або на короткий проміжок у майбутньому.

У реальності всі економічні процеси та явища функціонують і розвиваються в часі, тобто за своєю природою динамічні. Це вимагає від менеджерів розв'язання практичних задач, в яких необхідно враховувати можливі зміни економічних процесів у часі за умов, що процесом можна керувати, тобто впливати на хід його розвитку.

Динамічне програмування — це математичний апарат, за допомогою якого розв'язуються багатокрокові задачі оптимального управління. У такому програмуванні для управління процесом серед множини всіх допустимих рішень шукають оптимальне в сенсі певного критерію, тобто таке рішення, яке дає екстремальне (найбільше або найменше) значення цільової функції — деякої числової характеристики процесу. Під багатоступеневістю розуміють або багатоступеневу структуру процесу, або розподіл управління на ряд послідовних етапів, що відповідають, як правило, різним моментам часу. Таким чи-

ном, слово «програмування» означає прийняття управлінських рішень, а слово «динамічне» вказує на суттєве значення часу та порядку виконання операцій у процесах і методах, що розглядаються.

До задач динамічного програмування належать задачі календарного планування, розподілу інвестицій, управління запасами, поточного та капітального ремонту, вибору методів проведення реклами тощо.

В одних задачах динамічного програмування управлінський процес розпадається на етапи природним шляхом, наприклад місяць, квартал, рік. В інших ситуаціях поділ на етапи може мати умовний характер. Особливість усіх задач динамічного програмування полягає в тому, що на кожному етапі можна враховувати попередні зміни, керувати перебігом подій, оцінюючи при цьому якість такого управління. Отже, динамічне програмування дає змогу прийняти ряд управлінських рішень, що забезпечує оптимальність розвитку системи в цілому.

Розглянемо загальну постановку задачі цього програмування. Нехай досліджується деякий економічний процес, що має n послідовних етапів. На кожному i -му етапі процес може бути в різних станах s_i , кожний з яких характеризується скінченною множиною параметрів. З кожним етапом задачі пов'язане прийняття певного управлінського рішення x_i , яке переводить систему з одного стану в інший. Припускається, що стан s_i системи в кінці i -го етапу визначається лише попереднім станом s_{i-1} та управлінням x_i на i -му етапі й не залежить від попередніх станів та управлінь. Тоді стан s_i системи записується у вигляді залежності

$$s_i = \varphi(s_{i-1}, x_i), \quad i = \overline{1, n}.$$

Ефективність усього процесу управління може бути подана як сума ефективностей управлінських рішень окремих етапів, тобто

$$z = \sum_{i=1}^n f_i(s_{i-1}, x_i).$$

За названих умов задача динамічного програмування формулюється так: визначити таку допустиму послідовність управлінських рішень $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, котра переводить систему з початкового стану s_0 у завершальний стан s_n і за якої досягається максимальна ефективність управління.

Плануючи багатоетапний процес управління, в задачах динамічного програмування необхідно на кожному етапі обирати управлінське рішення з урахуванням його наслідків на тих етапах, які ще попереду. Лише на останньому кроці можна прийняти управлінське рішення, що дасть максимальний ефект, оскільки наступного кроку для нього не існує. Тому задачі динамічного програмування розв'язуються з кінця.

Максимум цільової функції на заключному n -му етапі дорівнює

$$z_n^*(s_{n-1}) = \max_{x_n} f_n(s_{n-1}, x_n).$$

Відповідно, на $(n - 1)$ -етапі маємо

$$z_{n-1}^*(s_{n-2}) = \max_{x_{n-1}} \left(f_{n-1}(s_{n-2}, x_{n-1}) + z_n^*(s_{n-1}) \right).$$

Ураховуючи цю закономірність, для довільного k -го етапу можемо записати рекурентну залежність

$$z_k^*(s_{k-1}) = \max_{x_k} \left(f_k(s_{k-1}, x_k) + z_{k+1}^*(s_k) \right).$$

Така рекурентна залежність являє собою математичний запис принципу оптимальності Белмана.

Визначивши за рекурентними залежностями умовно-оптимальний ефект на початковому етапі, проводять безумовну оптимізацію управління у «зворотному» напрямі, в результаті чого знаходять послідовність управлінських рішень, що забезпечує максимальну ефективність системи в цілому.

Основні особливості методу динамічного програмування

1. Ідея і метод динамічного програмування найбільше пристосовані до дискретних задач, якими в більшості є задачі управління.

2. Метод динамічного програмування можна застосовувати за будь-якого способу завдання цільової функції та з будь-якою припустимою множиною станів та керувань. Цієї переваги позбавлені класичні методи оптимізації та інші обчислювальні методи математичного програмування.

3. Обчислювальні схеми методу динамічного програмування в дискретному випадку пов'язані з перебиранням оптимальних значень показника ефективності й керування на k -му кроці для всіх можливих значень змінної стану, але обсяг розрахунків при цьому значно менший, ніж за прямого перебирання варіантів. Це пов'язано з тим, що на етапі умовної оптимізації невдалі варіанти відразу відкидаються, а зберігаються лише умовно оптимальні на даному кроці.

4. Метод динамічного програмування дає можливість аналізу чутливості до зміни вихідних даних станів s_k та їх кількості n . Фактично тут на кожному кроці розв'язується не одна задача, а множина однотипних задач для різних станів s_k і різних k ($1 \leq k \leq n$). Тому зі зміною вихідних даних можна не розв'язувати задачу заново, а зробити лише нескладні додавання до вже виконаних розрахунків, тобто продовжити вже розв'язану задачу за рахунок збільшення кількості кроків n або кількості значень s_k .

1. Поява нелінійних моделей пов'язана з необхідністю враховувати й виявляти нелінійні закономірності, які впливають на прийняття оптимального рішення. Такі закономірності включаються в обмеження задачі та цільову функцію.

2. За характером функцій та обмежень, якими описуються задачі нелінійного програмування, їх можна класифікувати таким чином: класичні задачі оптимізації; задачі з нелінійною цільовою функцією і лінійними обмеженнями; задачі опуклого, квадратичного, сепарабельного програмування.

3. На відміну від задач лінійного програмування, для розв'язування нелінійних задач не існує універсального методу. В кожному конкретному випадку необхідно вибирати кращий метод.

4. Динамічне програмування — це математичний апарат, за допомогою якого розв'язуються багатокрокові задачі оптимального управління. Під багатоступеневістю розуміють або багатоступеневу структуру процесу, або розподілення управління на ряд послідовних етапів, що відповідають, як правило, різним моментам часу.

5. До задач динамічного програмування належать задачі календарного планування, розподілу інвестицій, управління запасами, поточно-го та капітального ремонту, вибору методів проведення реклами тощо. Особливістю усіх задач динамічного програмування полягає в тому, що на кожному етапі можна враховувати попередні зміни та керувати перебігом подій, оцінюючи при цьому якість такого управління.

6. Розв'язання задач динамічного програмування базується на принципі оптимальності Белмана. У процесі оптимізації управління методом динамічного програмування багатокроковий процес виконується двічі. Перший раз — від кінця до початку, в результаті чого знаходять умовно-оптимальні управління. Другий — від початку до кінця, в результаті чого знаходять оптимальне управління процесом у цілому.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Наведіть приклади нелінійного характеру залежностей між економічними факторами.
2. У чому суть методу нелінійного програмування? Як формулюється в загальному вигляді задача нелінійного програмування?
3. Для виконання яких управлінських завдань застосовують методи нелінійного програмування?
4. Наведіть приклади управлінських завдань, для виконання яких ефективно використовується динамічне програмування. У чому їх особливість?
5. Опишіть основні етапи розв'язання загальної задачі динамічного програмування.

Задачі

1. За планом підприємству необхідно виготовити 180 виробів. Ці вироби можуть бути виготовлені двома технологічними способами. При виробництві x_1 виробів I способом витрати становлять $4x_1 + x_1^2$ грн, а при виготовленні x_2 виробів II способом — $8x_2 + x_2^2$ грн. Визначити, скільки виробів кожним способом слід виготовити, щоб загальні витрати на виробництво були мінімальними.

2. Компанія виробляє товари двох видів у кількості x та y одиниць. Задана функція повних витрат $c(x, y)$. Ціни цих товарів на ринку становлять відповідно p_1 та p_2 грошових одиниць за одиницю товару. Визначити, за яких обсягів випуску досягається максимальний прибуток. ($c(x, y) = 7x^2 + 8xy + 3y^2 + 90, p_1 = 110, p_2 = 70$).

3. Фермер має змогу купити три види зерна, щоб готувати з них різні суміші для відгодівлі свиней. Дані про поживність зерна, його вартість і мінімальні та максимальні потреби в поживних речовинах показує таблиця.

Зерно, ц	Поживна речовина				Ціна, грн
	кормові одиниці, ц	перетравний протеїн, кг	лізин, кг	кальцій, кг	
Ячмінь	1,15	8,5	0,41	0,2	45
Кукурудза	1,33	7,3	0,21	0,05	40
Горох	1,18	19,2	1,42	0,2	50
Потреба в поживних речовинах					
а) максимальна	106	890	45	12	
б) мінімальна	95,4	801	41	9	

Потреба в поживних речовинах розподілена рівномірно на зазначених інтервалах від мінімально можливого до максимального рівня для кожної поживної речовини. Розробити економіко-математичну модель і знайти оптимальний розв'язок, який би забезпечував мінімальні витрати на закупівлю зерна за умов задоволення мінімально допустимих потреб у всіх поживних речовинах з імовірністю $\gamma = 0,9$.

4. Нехай загальна сума коштів, які інвестуються в розвиток чотирьох підприємств, становить не більше 5 млн грн. На основі техніко-економічних розрахунків встановлено, що в результаті реконструкції залежно від кількості витрачених коштів підприємства матимуть продуктивності, наведені в матриці. Необхідно визначити оптимальний розподіл коштів між підприємствами, що забезпечує максимальну сумарну продуктив-

ність роботи підприємств для п'яти варіантів капіталовкладень: 1, 2, 3, 4, 5 млн грн. Зробити висновки. Матриця продуктивності підприємств залежно від кількості вкладених коштів має вигляд

$$F = \begin{bmatrix} f_1(0) & f_1(1) & f_1(2) & f_1(3) & f_1(4) & f_1(5) \\ f_2(0) & f_2(1) & f_2(2) & f_2(3) & f_2(4) & f_2(5) \\ f_3(0) & f_3(1) & f_3(2) & f_3(3) & f_3(4) & f_3(5) \\ f_4(0) & f_4(1) & f_4(2) & f_4(3) & f_4(4) & f_4(5) \end{bmatrix},$$

де $f_i(x)$ — продуктивності (тис. т), $i = \overline{1, n}$ (n — кількість підприємств, $n = 4$), x — обсяг інвестицій (млн грн), $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$.

$$F = \begin{bmatrix} 400 & 500 & 550 & 700 & 750 & 1000 \\ 4000 & 4200 & 4300 & 4500 & 4650 & 4700 \\ 0 & 100 & 400 & 800 & 850 & 900 \\ 600 & 750 & 900 & 950 & 1100 & 1200 \end{bmatrix}.$$

5. Компанія має можливість рекламувати свою продукцію, використовуючи радіо, телебачення та пресу. Витрати компанії на рекламу обмежуються 10 тис. грн щомісяця. Кожна хвилина радіореклами коштує 200 грн, телереклами — 500, одне рекламне повідомлення у пресі — 300 грн. Досвід минулих місяців свідчить, що обсяг реалізації продукції за рахунок однієї хвилини радіореклами збільшується у 5 разів, телереклами — у 13, а одне рекламне повідомлення у пресі сприяє збільшенню реалізації у 8 разів. Визначити оптимальний розподіл коштів на рекламу.

7.1. Експертні оцінки в системі евристичних методів

Використання економіко-математичних методів у розробці управлінських рішень передбачає формалізацію взаємозв'язків між певними чинниками, розрахунок відповідних кількісних показників. Але далеко не в кожній управлінській ситуації, не в кожному випадку дослідження існуючої проблеми можна формалізувати взаємозв'язки. Тому на практиці дуже часто використовують *евристичні методи*, тобто методи неформального аналізу на основі досвіду, інтуїції тощо.

Ми вже звертали увагу, що управління є одночасно і наукою, і мистецтвом. Останнє передбачає використання в управлінні творчого мислення, творчих підходів. Як операції творчого мислення виділяють: 1) порівняння (зіставлення предметів і явищ, знаходження між ними подібності та відмінності); 2) аналіз (поділ предметів і явищ на частини та властивості); 3) синтез (об'єднання частин і властивостей в єдине ціле); 4) узагальнення (об'єднання предметів і властивостей за деякими ознаками); 5) абстрагування (виділення одних ознак і відхилення інших).

Евристичні методи базуються на використанні особистісних якостей певних людей, у тому числі управлінців. Вони передбачають включення творчого мислення в процес розробки рішення, дозволяють генерувати нові ідеї, використання яких дає можливість підвищувати ефективність виконання управлінських завдань. Евристичні методи набули поширення у практиці прогнозування ринкової кон'юнктури, динаміки ряду факторів, оскільки вибір поглядів експертів дозволяє отримати необхідну інформацію щодо певного процесу чи явища, відповідні прогнозні оцінки. Евристичні методи спираються на досвід, здоровий глузд і аналогії у прийнятті рішень.

Евристичні методи використовують: у визначенні цілей; експертному прогнозі; аналізі сценарію розвитку ситуації; генеруванні та дослідженні альтернатив; під час дослідження рейтингів об'єктів або процесів; для прийняття індивідуальних і колективних рішень тощо. Методи евристичного програмування використовують у складних системах з великою кількістю чинників, для розв'язання слабоструктурованих завдань, не виражених кількісно в явній формі, а описаних декларативно у вигляді дескриптивної моделі.

Важливим засобом об'єднання формального й неформального методів аналізу є **метод експертних оцінок**, який належить до евристичного програмування. Причини залучення експертів до відповідних оцінок обумовлені багатьма чинниками: неможливістю кількісного вимірювання деяких показників, відсутністю відповідних вимірювальних приладів, складністю досліджуваних явищ, великими витратами коштів або часу при вимірюванні, відсутністю необхідних обсягів вірогідної інформації, суб'єктивністю досліджуваних характеристик тощо.

Під експертизою розуміють оцінку експертами деяких властивостей та особливостей стану певної системи або процесу. Проведення експертизи — це встановлення відповідностей між якісними оцінками та кількісними значеннями. *Якісні показники* — це такі, які не мають визначених одиниць виміру: імідж компанії, конкурентоспроможність, дизайн виробу, оцінка маркетингових комунікацій, якість роботи працівника, відповідність працівника займаній посаді тощо.

Усі методи експертних оцінок поділяють на два *класи*.

1. *Методи індивідуальних експертних оцінок* ґрунтуються на використанні думок експертів-фахівців незалежно один від одного. Найчастіше застосовуються методи інтерв'ю, анкетування, аналітичних експертних оцінок і т. д. За методом інтерв'ю експертів ставляться заздалегідь підготовлені питання, на які він дає відповіді. За методом анкетування експерт письмово відповідає на питання про об'єкт аналізу. Аналітичні експертні оцінки передбачають ретельну самостійну роботу над аналізом досліджуваного об'єкта чи процесу, результати якої експерт оформлює у вигляді доповідної записки. Основні переваги методів індивідуальних експертних оцінок — можливість максимального використання індивідуальних здібностей експерта й обмеженість психологічного тиску на нього.

2. *Методи колективних експертних оцінок* ґрунтуються на принципах виявлення колективної думки експертів щодо об'єкта або процесу. При цьому група експертів може використовуватись для:

— колективної роботи «за круглим столом» (метод комісій, мозкова атака тощо);

— збирання вхідних даних у методі Делфі і т. д.;

— проведення ділової гри;

— розробки сценарію дій щодо прийняття рішення;

— побудови дерева рішень і т. ін.

Отриману від експертів евристичну інформацію необхідно подати в якісній формі для обробки й аналізу. При цьому для формалізації евристичної інформації експертів використовують спеціальні *шкали вимірювання*. Можна виділити такі види шкал:

1) шкала порядку або рангова шкала (впорядкована або ранжована послідовність об'єктів відповідно до зменшення їх значущості з визначенням рангу об'єкта);

2) бальна шкала відмінностей (визначає, на скільки балів показник одного об'єкта відрізняється від показника іншого);

3) бальна шкала відношень (показує, у скільки разів бальний показник одного об'єкта відрізняється від показника іншого);

4) числова шкала відмінностей (визначає, на скільки абсолютний показник одного об'єкта відрізняється від показника іншого);

5) числова шкала відношень (показує, у скільки разів абсолютний показник одного об'єкта відрізняється від показника іншого);

6) шкала попарних порівнянь (визначає перевагу одного об'єкта над іншим у кожній парі);

7) вербально-числові шкали (шкала відповідностей словесних оцінок числовим). Поширена шкала Е. Харінгтона.

Наведемо приклад шкал для формалізації евристичної інформації (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

ПОРІВНЯННЯ ШКАЛ ДЛЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЕВРИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

№ з/п	Словесна оцінка	Бальна оцінка	Шкала Е. Харінгтона
1	Надвисока	5	0,8—1
2	Висока	4	0,63—0,8
3	Середня	3	0,37—0,63
4	Низька	2	0,2—0,37
5	Надзвичайно низька	1	0—0,2

Формування вербально-числової шкали можна розбити на два етапи: а) вибір градацій (поділ) шкали; б) визначення числових значень градацій шкали. Змістовні інтерпретації набору градацій повинні бути зрозумілими, логічними і прийматися всіма експертами.

Підготовка та проведення експертизи реалізуються у такій *послідовності*:

1) формування групи фахівців-аналітиків з питань цілей та проведення експертизи й аналізу результатів;

2) з'ясування мети експертизи й уточнення моделі об'єкта експертизи;

3) формування групи експертів;

4) формулювання питань в анкетах;

5) проведення безпосередньо експертизи;

6) обробка результатів експертизи;

7) аналіз отриманих результатів і формулювання остаточних оцінок;

8) розробка рекомендацій щодо прийняття необхідних рішень.

Відбір експертів — це один з найважливіших етапів проведення експертизи. Експерти мусять задовольняти такі вимоги: а) бути спеціалістами в галузі проведення експертизи; б) мати високий рівень зага-

льної ерудиції; в) критично сприймати минуле, адекватно розуміти тенденції і робити відповідні прогнози; г) бути психологічно стійкими, самокритичними; д) мати досвід роботи в даній галузі.

Під час відбору експертів ураховують абсолютну та відносну ефективність їх діяльності. *Абсолютна ефективність* — це відношення кількості правильно проведених експертиз до загальної кількості проведених. *Відносна ефективність* — це відношення абсолютної ефективності до середньої абсолютної ефективності групи експертів. Перевагу має той експерт, діяльність якого характеризується більш високою абсолютною та відносною ефективністю.

У ряді випадків під ефективністю діяльності розуміють різницю між кількісними оцінками думки експерта й об'єктивною оцінкою: $|M - M_o| = \delta$. Чим менша ця різниця, тим краще, точніше висловлює думку експерт. На практиці показником кваліфікації експерта інколи слугує ступінь відхилення його думки від усередненої думки інших експертів. Експерт вважається тим кращий, чим менше це відхилення. Але бувають і винятки, коли має рацію тільки один експерт. Дуже важливо правильно визначити необхідну кількість експертів.

Ступінь вірогідності оцінок об'єктів виражається за допомогою вагових коефіцієнтів, що характеризують компетентність кожного експерта в даній проблемі.

Вагові коефіцієнти компетентності q_j залежать від ступеня знайомства кожного експерта з аналізованою проблемою k_z і ступеня впливу різних джерел в аргументації на формування думки кожного експерта k_a : $q_j = \varphi(k_{zj}, k_{aj})$. *Коефіцієнт знайомства* може визначатися в результаті прямої самооцінки, коли кожен експерт за певною шкалою оцінює ступінь свого знайомства з проблемою.

Коефіцієнт аргументованості k_a визначається за формулою:

$$k_a = \frac{k_d + k_c}{2},$$

де k_d — коефіцієнт довіри, що встановлює відповідність між галуззю спеціалізації експерта, рівнем його спеціалізації і рівнем обговорюваної проблеми;

k_c — коефіцієнт відповідності експерта пропонованим до нього вимогам, що характеризує творчі можливості експерта, його практичну і науково-організаційну роботу.

Для визначення коефіцієнта k_c кожен експерт заповнює спеціальну таблицю, за якою нараховуються бали.

Бал компетентності j -го експерта визначається за формулою:

$$c_j = \frac{k_{zj} + k_{aj}}{2} = \frac{k_{zj} + \frac{k_{dj} + k_{cj}}{2}}{2} = \frac{2k_{zj} + k_{dj} + k_{cj}}{4}.$$

Результуючий коефіцієнт компетентності обчислюється так:

$$q_j = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^l c_j}, \quad j = \overline{1, l}.$$

Підготовка до проведення експертного опитування включає розробку анкет, що містять набір питань про об'єкт аналізу. Анкетування буває заочне й очне, групове та індивідуальне, персональне й анонімне. Питання в анкеті поділяються на відкриті (вільні) й закриті, безумовні та умовні, прямі й непрямі.

7.2. Формування експертних оцінок та оцінка узгодженості експертів

Управлінцю, який вдається до експертного способу визначення якості певного об'єкта, важливо отримати оцінки у зручному, формалізованому вигляді.

Формування експертних оцінок дуже важливе, тому що саме визначення методу оцінювання є одним із факторів, котрі впливають на якість експертизи. Можна виділити такі основні методи проведення експертних оцінок для визначення якості m об'єктів l експертами.

1. Метод бальних оцінок. Цей метод передбачає використання бальної шкали, межі якої визначені та відомі експертам.

Якщо експерти рівноправні (мають однакову вагу), то використовують найпростішу групову оцінку (x_i), яка обчислюється як середньоарифметична бальних оцінок експерта для кожного i -го об'єкта експертизи за формулою:

$$x_i^{ca} = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l x_{ij},$$

де x_{ij} — бальна оцінка i -го об'єкта j -м експертом, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, l}$, m — кількість об'єктів, l — кількість експертів.

Коли кожний експерт має різну вагу (згідно з досвідом, ефективністю проведення експертиз, компетентністю тощо), тоді групова бальна оцінка об'єкта може бути обчислена як середньозважена:

$$x_i^{cs} = \sum_{j=1}^l q_j x_{ij}, \quad i = \overline{1, m}, \quad \sum_{j=1}^l q_j = 1,$$

де q_j ($j = \overline{1, l}$) — вагові коефіцієнти компетентності експертів (визначені суб'єктивно).

Коли об'єкт оцінювання складний (з декількох частин, ознак) і водночас добре структурований, то доцільно провести експертизу його окремих складових і розглянути оцінки кожної частини (ознаки) за однаковою бальною шкалою.

За однакової важливості частин (ознак) досліджуваного об'єкта й рівної ваги експертів групова бальна оцінка об'єкта обчислюється за формулою:

$$x_i^{oa} = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l x_{ij} = \frac{1}{lp} \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^p x_{ijk}, \quad i = \overline{1, m},$$

де $x_{ij} = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p x_{ijk}$, x_{ijk} — оцінка i -го об'єкта j -м експертом k -ї частини (ознаки), p — кількість частин (ознак).

За умови різної важливості частин (ознак) досліджуваного об'єкта й різної ваги експертів групова бальна оцінка об'єкта обчислюється за формулою:

$$x_i^{p6} = \sum_{j=1}^l q_j x_{ij} = \sum_{j=1}^l q_j \sum_{k=1}^p \alpha_k x_{ijk}, \quad i = \overline{1, m},$$

де $x_{ij}^{p6} = \sum_{k=1}^p \alpha_k x_{ijk}$ $\left(\sum_{k=1}^p \alpha_k = 1 \right)$, α_k ($k = \overline{1, p}$) — вагові коефіцієнти частин (ознак) об'єкта.

Зауважимо, що величини q_j та α_k найзручніше задавати або визначати так, щоб їхні числові значення містилися в межах від 0 до 1.

Вагові коефіцієнти компетентності експертів q_j та частин (ознак) об'єкта α_k можна визначати за диференціальним самооцінюванням і взаємним оцінюванням.

Коли застосовують диференціальне самооцінювання, то, як правило, оцінку дають за двома групами критеріїв: за критеріями, що характеризують ознайомленість експерта з основними джерелами інформації в досліджуваній галузі, та за критеріями, які характеризують ознайомленість з об'єктами експертизи (див. вище в 7.1).

Метод взаємного оцінювання передбачає побудову матриці, елементами якої є числа, що означають взаємні оцінки експертів (наприклад, це може бути кількість експертів, які вважають i -го експерта компетентнішим, ніж j -й).

Основні переваги методу бальних оцінок:

— простота визначення групових оцінок об'єктів після проведення експертизи;

— можливість урахувати компетентність експертів;
— можливість аналізу за допомогою як кількісних, так і якісних методів, що дозволяє порівняти результати. Якщо висновки збігаються, то можна констатувати, що вони достовірні і базуються на матеріалі експертизи, а не на методах обробки даних.

Водночас експертне оцінювання за допомогою бальних оцінок має недоліки, пов'язані з труднощами отримання об'єктивних початкових оцінок x_{ij} , q_j , x_{ijk} . Дійсно, якщо експерти рівноправні, то у визначенні q_j немає потреби. Розділяти оцінку об'єкта на окремі складові за певними ознаками (частинами) також не завжди раціонально. Особливо це стосується об'єктів, цілісність яких є основною рисою їх ефективного функціонування. Також це дуже трудомістка робота.

2. Метод абсолютних оцінок. Цей метод передбачає використання числової шкали оцінок, межі якої визначено технічними характеристиками об'єкта. Оцінка являє собою фізичну величину в певних одиницях вимірювання. Якщо припустити, що експерти мають однакову вагу, використовують найпростішу групову оцінку x_i^{ca} , де x_{ij} — абсолютна оцінка i -го об'єкта j -м експертом, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, l}$. Коли кожний експерт має різну вагу (згідно з досвідом, ефективністю проведення експертиз, компетентністю тощо), тоді групова абсолютна оцінка об'єкта може бути обчислена за формулою середньозваженої групової бальної оцінки x_i^{cs} (див. вище). Якщо якість досліджуваного об'єкта оцінюється за його окремими частинами (ознаками), то з однаковою важливістю частин (ознак) об'єкта і рівною вагою експертів групова експертна оцінка об'єкта обчислюється за формулою x_i^{os} (див. вище), а з різною важливістю його частин (ознак) та різною вагою експертів групова експертна оцінка об'єкта обчислюється за формулою x_i^{ps} (див. вище), де замість бальних значень x_{ijk} записуються нормовані значення оцінок, оскільки характеристики об'єктів можуть мати різні одиниці вимірювання.

3. Метод ранжування. Експерти оцінюють якість об'єктів за допомогою встановлення їх рангу (порядкового номера об'єкта, якщо всі об'єкти розташовують у порядку зростання їх якості). Чим більшу (меншу) суму рангів отримає об'єкт від усіх експертів, тим вища (нижча) його якість. Сума рангів об'єкта обчислюється за формулою:

$$r_i = \sum_{j=1}^l r_{ij},$$

де $r_{ij} = \overline{1, m}$ — ранг об'єкта.

Середнє значення рангу для кожного i -го об'єкта експертизи за оцінкою l експертів для матриці експертизи $R = (r_{ij})_{m \times l}$ розраховується за формулою:

$$\bar{r}_i = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l r_{ij}, \quad i = \overline{1, m}.$$

4. Метод відносних оцінок. Експерт дає відносну оцінку якості об'єкта. Цей метод використовує бальну або числову шкалу відношень і може застосовуватись, наприклад, в оцінці коефіцієнтів відносної важливості цілей стратегії або відносної важливості критеріїв. При цьому групова оцінка об'єкта розраховується за формулами середньо-арифметичної та середньозваженої групових бальних оцінок (див. вище), де x_{ij} — відносна оцінка i -го об'єкта j -м експертом, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, l}$. Сума відносних оцінок має дорівнювати одиниці.

5. Метод попарних порівнянь. Використовується тоді, коли експерти можуть порівняти об'єкти між собою попарно і встановити кращий об'єкт у кожній парі. Кожен експерт заповнює свою таблицю порівнянь. Порівнюючи об'єкти кожної пари між собою, експерт записує номер (i чи j) кращого об'єкта з кожної пари в клітинці, що міститься в i -му рядку та j -му стовпці (табл. 7.2).

Існує метод *повних попарних порівнянь* (заповнюється вся таблиця) та *частинних попарних порівнянь* (заповнюється тільки одна половина таблиці).

Після заповнення таблиці *методом частинних попарних порівнянь* розраховується f_{ij} — частота переваги i -го об'єкта за оцінкою j -го експерта (кількість чисел (i) в таблиці j -го експерта).

Таблиця 7.2

ПОРІВНЯННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗА МЕТОДОМ ЧАСТИННИХ ПОПАРНИХ ПОРІВНЯНЬ

№ об'єкта	1	2	3	...	m
1	×	№	№	№	№
2		×	№	№	№
3			×	№	№
...				×	№
m					×

Середня частота переваги f_i для i -го об'єкта за всіма експертами визначається за формулою:

$$f_i = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l f_{ij}, \quad i = \overline{1, m}.$$

Якщо експерти мають різну вагу, то формула для обчислення середньої частоти має вигляд:

$$f_i = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l \alpha_j f_{ij},$$

де α_j — вага експерта, $\left(\sum_{j=1}^l \alpha_j = 1 \right)$, $j = \overline{1, m}$.

Загальна кількість зіставлень N , виконаних кожним експертом методом частинних попарних порівнянь, обчислюється за формулою:

$$N = \frac{m(m-1)}{2}.$$

Оцінка якості (c_i) i -го об'єкта визначається так:

$$c_i = \frac{f_i}{N} = \frac{2f_i}{m(m-1)}, \quad i = \overline{1, m} \quad \left(\sum_{i=1}^m c_i = 1 \right).$$

Метод повних попарних порівнянь передбачає заповнення всієї таблиці, кожна пара об'єктів порівнюється два рази і використовується для того, щоб оцінити якість роботи експерта, його точність і нейтралізувати можливу помилку. В ідеалі матриця повинна бути симетричною стосовно головної діагоналі.

Оцінка якості (c_i) i -го об'єкта обчислюється так:

$$c_i = \frac{f_i}{N} = \frac{f_i}{m(m-1)}, \quad i = \overline{1, m} \quad \left(\sum_{i=1}^m c_i = 1 \right),$$

де f_i — середня частота переваги i -го об'єкта, яка розраховується за наведеною вище формулою, m — кількість об'єктів.

Переваги методу попарних порівнянь:

- простота у формуванні початкових матриць;
- чітке математичне обґрунтування здійснюваних операцій;
- можливість переходу до іншого подання експертної інформації (ранжування, бальні оцінки тощо).

Під час проведення експертизи дуже велике значення має *узгодженість оцінок експертів*, яку можна оцінити за допомогою спеціальних коефіцієнтів.

Визначити узгодженість оцінок двох експертів можна за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}},$$

де $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m}$, $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m}$, x_i та y_i — абсолютні або бальні значення оцінок об'єктів відповідно 1-м та 2-м експертами.

Істотність узгодженості оцінок експертів перевіряється так: а) знаходять $t_{cn} = \frac{r \sqrt{m-2}}{\sqrt{1-r^2}}$; б) за таблицею критичних точок розподілу

Стюдента для двосторонньої критичної області знаходять критичні точки $t_{kp}(\alpha, v)$, де α — рівень значущості; $v = m - 2$ — кількість ступенів вільності; в) якщо $|t_{cn}| < t_{kp}$ — оцінки експертів узгоджені, якщо $|t_{cn}| > t_{kp}$ — узгодженість оцінок експертів вважається істотною з імовірністю $\gamma = (1 - \alpha)$.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена доцільно використовувати для перевірки узгодженості експертних оцінок двох експертів, якщо ці оцінки не є числами. У цьому випадку кожній оцінці дається ранг u_i (для першого експерта) та v_i (для другого експерта), який являє собою порядковий номер експертної оцінки, якщо їх розташувати в порядку зростання якості об'єкта. Якщо при цьому деякі значення $x_i(y_i)$ збігаються, то кожному з них присвоюється ранг, що дорівнює середньому арифметичному їх фактичних порядкових номерів.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена ρ обчислюється за формулою:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^m d_i^2}{m(m^2 - 1)},$$

де m — кількість оцінюваних об'єктів; d_i — різниця між рангами, присвоєними i -му об'єкту експертами, $d_i = u_i - v_i$, $i = \overline{1, m}$. u_i, v_i — ранги i -го об'єкта. (табл. 7.3).

РАНГИ ОБ'ЄКТІВ

№	1	2	...	m
Експерт 1	u_1	u_2	...	u_m
Експерт 2	v_1	v_2	...	v_m

Ранговий коефіцієнт кореляції ρ міститься в межах від -1 до 1 : $-1 \leq \rho \leq 1$, $|\rho| \leq 1$. Якщо $\rho = 1$, маємо повну узгодженість експертних оцінок, а якщо $\rho = -1$ — повну неузгодженість.

Якщо $\rho \neq \pm 1$, то оцінка узгодженості виконується за правилом:

а) знаходять за таблицею критичних значень величину $\rho_{кр}$, яка залежить від обсягу сукупності k та рівня значущості α й визначається за

формулою: $\rho_{кр} = t_{кр}(\alpha; k) \cdot \sqrt{\frac{1 - \rho_{сн}^2}{k}}$, де α — рівень значущості; $k = n - 2$ — кількість ступенів вільності; $n \geq 9$ — обсяг вибірки; $t_{кр}(\alpha; k)$ — критична точка розподілу Стюдента для двосторонньої критичної області;

б) порівняти модуль ρ з критичним значенням $\rho_{кр}$. Якщо $|\rho| > \rho_{кр}$, то узгодженість оцінок експертів істотна з імовірністю $\gamma = (1 - \alpha)$ і навпаки. Рівень значущості α зазвичай вибирається рівним $0,05$ або $0,10$ і являє собою імовірність ризику визнати зв'язок істотним, коли його насправді не існує.

Якщо зв'язок визнано істотним, то його щільність можна оцінювати за *правилом трисекції*:

— для $|\rho| \in (0,3\rho_{кр} + 0,7; 1]$ зв'язок вважаємо *щільним*;

— для $|\rho| \in (0,7\rho_{кр} + 0,3; 0,3\rho_{кр} + 0,7]$ — *помірним*;

— для $|\rho| \in (\rho_{кр}; 0,7\rho_{кр} + 0,3]$ — *слабким*.

Знак ρ визначає напрям залежності: якщо $\rho > 0$, то зв'язок прямий, і навпаки.

Якщо експертизу проводять більше двох експертів ($l > 2$) і вони можуть тільки визначити ранги об'єктів, то узгодженість їх оцінок оцінюється за допомогою *множинного коефіцієнта конкордації* W , запропонованого М. Кендаллом і Б. Смітом:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{R})^2}{l^2 (m^3 - m)},$$

де m — кількість об'єктів експертизи;

l — кількість експертів;

R_i — сумарний ранг i -го об'єкта за думками всіх експертів;

\bar{R} — середнє значення сумарних рангів;

Сумарний ранг i -го об'єкта за думками всіх експертів розраховується за формулою:

$$R_i = \sum_{j=1}^l r_{ij}, \quad i = \overline{1, m},$$

де r_{ij} — ранг i -го об'єкта на думку j -го експерта.

Середнє значення сумарних рангів визначається так:

$$\bar{R} = \frac{l(m+1)}{2}.$$

Коефіцієнт конкордації W задовольняє умову: $0 \leq W \leq 1$. Чим ближчий він до одиниці, тим оцінки експертів більш узгоджені.

Формула обчислення коефіцієнта конкордації використовується тоді, коли немає однакових рангів у кожного експерта щодо об'єктів експертизи. Якщо існують повторення рангів (ранги зв'язані), то формула обчислення коефіцієнта координації має такий вигляд:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{R})^2}{l^2(m^3 - m) - l \sum_{j=1}^l (t_j^3 - t_j)},$$

де t_j — кількість однакових рангів, виставлених j -м експертом.

Для оцінки значущості коефіцієнта конкордації використовується χ^2 — критерій Пірсона. Розрахований критерій позначають як фактичний χ_{ϕ}^2 .

За відсутності зв'язку між рангами фактичне значення критерію Пірсона χ_{ϕ}^2 обчислюється так:

$$\chi_{\phi}^2 = \frac{S}{lm(m-1)}, \quad \text{де } S = 12 \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{R})^2.$$

У разі наявності зв'язку між рангами, коли $t_j \neq 0$, χ_{ϕ}^2 обчислюється так:

$$\chi_{\phi}^2 = \frac{S}{lm(m-1) - \frac{\sum_{j=1}^l (t_j^3 - t_j)}{m-1}}.$$

Після цього перевірка значущості коефіцієнта конкордації здійснюється за правилом:

а) якщо $\chi_{\phi}^2 > \chi_{кр}^2$ ($\alpha n = m - 1$), що розраховується з таблиці критичних точок розподілу χ^2 , то коефіцієнт конкордації вважається значущим, а оцінки експертів узгодженими з надійністю $(1 - \alpha)$;

б) якщо $\chi_{\phi}^2 < \chi_{кр}^2$ ($\alpha n = m - 1$), то коефіцієнт конкордації вважається незначущим, а оцінки експертів — неузгодженими з надійністю $(1 - \alpha)$, де α — вибраний рівень значущості.

Висновки

1. Евристичні методи базуються на використанні особистісних якостей певних людей, тому числі управлінців. Вони передбачають включення творчого мислення в процесі розробки рішення, дозволяють генерувати нові ідеї, використання яких дає можливість підвищувати ефективність виконання управлінських завдань. Евристичні методи поширені у практиці розробки прогнозів ринкової кон'юнктури, динаміки ряду факторів, оскільки вибір поглядів експертів дозволяє здобути необхідну інформацію щодо певного процесу чи явища, отримати відповідні прогнозні оцінки.

2. До експертних методів зараховують комплекс логіко-математичних процедур, з реалізацією яких прагнуть отримати від експертів інформацію про об'єкт чи процес дослідження в найбільшому обсязі; проаналізувати інформацію з метою прийняття ефективних управлінських рішень.

3. Методи експертних оцінок є засобом об'єднання формального й неформального аналізу проблеми. Їх поділяють на індивідуальні та колективні. Індивідуальні експертні методи ґрунтуються на використанні думок експертів-фахівців незалежно один від одного. Методи колективних експертних оцінок передбачають виявлення колективної думки експертів щодо об'єкта чи процесу.

4. Для кількісного аналізу суб'єктивних оцінок експертів використовують спеціальні шкали вимірювання: рангову, бальну, числову, парних порівнянь, вербально-числові шкали.

5. За характером постановки питань і формою відповідей можна виділити такі основні підходи до проведення експертних оцінок: 1) метод бальних оцінок; 2) абсолютних оцінок; 3) ранжування; 4) відносних оцінок; 5) парних порівнянь.

6. Узгодженість думок експертів досліджується за допомогою таких коефіцієнтів: лінійного коефіцієнта кореляції, коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, рангового коефіцієнта кореляції Кендалла, множинного коефіцієнта рангової кореляції (коефіцієнта конкордації).

Питання для самоконтролю та обговорення

1. У чому полягає сутність евристичних методів? У яких випадках вони набувають широкого застосування?
2. Чому під час прийняття управлінських рішень виникає необхідність проведення експертизи? Яка мета її проведення?
3. Охарактеризуйте основні етапи й особливості проведення експертизи. Які шкали вимірювання використовуються експертами? Проаналізуйте їх точність і випадки застосування.
4. Яким чином формується кількісно-якісний склад експертів? Наведіть алгоритм обчислення коефіцієнтів їх компетентності.
5. Як виконується процедура ранжування експертних оцінок? Чи існує необхідність проведення аналізу їх узгодженості?

Задачі

1. Знання десяти студентів перевірено за двома групами тестів А та В за стобальною системою та отримано такі результати:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	95	90	86	84	75	70	62	60	57	50
В	92	93	83	80	55	60	45	72	62	70

Знайти лінійні коефіцієнти кореляції між оцінками за двома тестами, перевірити узгодженість тестів і зробити висновки.

2. Два експерти аналізують за рангами якісні ознаки підприємства (якість продукції — 1, її асортимент — 2, освоєння її нових типів — 3, своєчасність поставок — 4, ціни на продукцію — 5, виконання спеціальних замовлень — 6, технічний супровід — 7, надання довідкової інформації — 8, оперативність вирішення питань — 9, виробнича взаємодія — 10, забезпечення рекламно-інформаційними матеріалами — 11, оцінка іміджу підприємства — 12). Визначити узгодженість оцінок експертів за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена.

Експерт	Ознака											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	7	8	2	1	9	3	12	11	4	10	6	5
II	6	4	1	3	11	2	12	10	5	9	7	8

3. Проведено ранжування оцінок експертів пріоритетних напрямів інноваційної діяльності за такими критеріями: А) глобалізаційний;

В) правовий; С) науково-технічний; D) економічний; E) соціальний; F) екологічний. Оцінити узгодженість оцінок експертів за допомогою рангового коефіцієнта кореляції Кендалла.

Критерій	A	B	C	D	E	F
I експерт	4	5	1	6	2	3
II експерт	6	4	1	5	3	2

4. Чотири експерти оцінили рівень ринкової конкурентоспроможності п'яти підприємств, визначивши їх місця (ранги). Оцінити узгодженість думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації.

№ об'єкта	№ експерта			
	1	2	3	4
1	4	6	4	4
2	3	3	2	3
3	2	2	1	2
4	6	5	6	5
5	1	1	3	1

5. Експерти проранжували професійний рівень менеджерів середньої ланки. Створити таблиці порівняння менеджерів для кожного експерта, провести колективну експертизу стосовно кваліфікації менеджерів методом частинних попарних порівнянь, оцінити узгодженість думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації. Зробити висновки.

Експерт	Менеджер					
	1	2	3	4	5	6
A	2	3	1	6	5	4
B	1	3	2	6	5	4
B	2	3	1	6	4	5

8.1. Кількісні методи прогнозування

Розробка управлінського рішення в багатьох випадках передбачає врахування того, що може відбутися в зовнішньому середовищі організації в майбутньому. В управлінському рішенні відбивається комбінація бачення поточної ситуації та уявлення про можливі майбутні зміни. Чим точніше управлінець зможе передбачити зовнішні і внутрішні умови майбутнього, тим вища ймовірність досягнення запланованих результатів. Прогнозування може розглядатись як важливий інструмент «більш точного налаштування» бачення майбутніх змін. Без прогнозування, без уявлення майбутнього розвитку події неможливо прийняти ефективне управлінське рішення.

Прогнозування — процес передбачення майбутнього стану, перспектив змін певного явища чи процесу. Мета прогнозування — отримання науково обґрунтованих варіантів тенденцій розвитку показників, що характеризують відповідні явища та процеси і впливають на прийняття управлінського рішення та на управління організації в цілому.

Економічне прогнозування можна зарахувати до основних галузей прогнозування. Його результати використовуються для розробки управлінських рішень в інвестиційній, маркетинговій, збутовій та інших сферах діяльності. Оскільки будь-яке управлінське рішення за своєю суттю прогнозне, то прогнозування створює фундаментальну основу управлінської діяльності в будь-якій сфері. Роль прогнозування в менеджменті нерозривно пов'язана з роллю прийняття рішень, а прийняття управлінських рішень — вузлова процедура циклу управління в діяльності менеджерів усіх рівнів. Нерозривний зв'язок рішення і прогнозування пояснюється тим, що ще до прийняття рішення необхідно: отримати інформацію, обробити її, провести аналіз, подати у зручній формі. Прогнозування відбувається одночасно на базі: інтуїтивної інформації з використанням уяви; предметної інформації та логіки; кількісних даних і математичних методів.

На практиці використовують різні методи прогнозування. На вибір методу впливають, зокрема, такі фактори:

— форма прогнозу;

- період прогнозування;
- доступність, відповідність і придатність даних;
- точність прогнозу;
- особливості об'єкта прогнозування;
- витрати на прогнозування.

Методи прогнозування мають відповідати таким вимогам: поєднання суб'єктивної цінності й об'єктивної значущості оцінок; чітке застосування оцінок, яке не допускає різних тлумачень щодо вибору методів; можливість накопичення статистичної інформації та її використання для прогнозування.

За оцінкою спеціалістів, нараховується більш ніж 150 методів прогнозування, хоча на практиці використовується набагато менше.

Існує багато підходів до класифікації методів прогнозування. Зокрема, ці методи поділяють на кількісні та якісні.

Кількісні методи базуються на інформації, яку можна одержати, знаючи тенденції зміни параметрів або маючи статистично достовірні залежності, що характеризують виробничу діяльність об'єкта управління. Прикладами цих методів є аналіз часових рядів, причинно-наслідкове (каузальне) моделювання тощо.

Якісні методи ґрунтуються на досвіді, інтуїції, експертних оцінках фахівців у галузі прийняття рішень, наприклад методи експертних оцінок, думка журі (усереднення думок експертів у релевантних сферах), моделі очікування споживача (результат опитування клієнтів), думки досвідчених торгових агентів. На рис. 8.1 показано загальну схему вибору методів прогнозування.

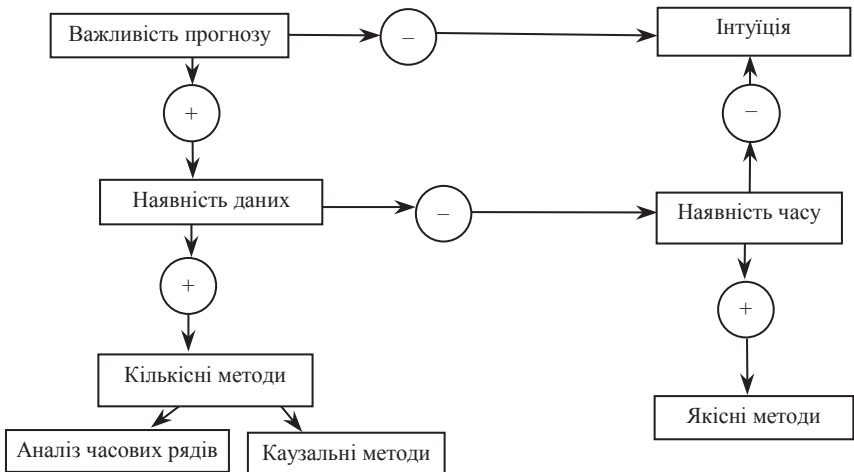


Рис. 8.1. Загальна схема вибору методів прогнозування

Розглянемо кількісні методи прогнозування більш детально.

1. Аналіз часових рядів. Часові ряди бувають моментні й інтервальні. У перших у відповідні моменти часу (t_i) отримуються значення деякого параметра (x_i).

Для інтервальних часових рядів у відповідні інтервали часу (t_{i-1}, t_i) значення деякого параметра (x_i) має сталі значення. Моментні й інтервальні часові ряди задаються графічно (рис. 8.2—8.3).

Для прогнозування з використанням аналізу часових рядів потрібна достатня кількість інформації в минулому для передбачення майбутнього стану. Попередня інформація дає можливість визначення тенденції розвитку процесу.

Методи прогнозування на основі аналізу часових рядів не можуть урахувати деякі втручання ззовні в процес з можливими випадковими чи не випадковими відхиленнями. Чим більше даних і менший період прогнозу, тим точніший прогноз.

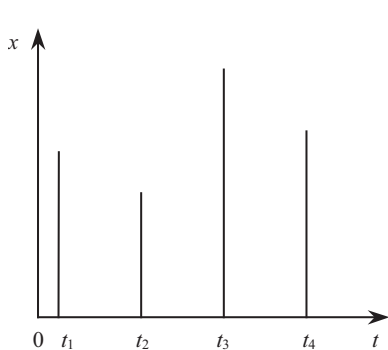


Рис. 8.2. Моментні часові ряди

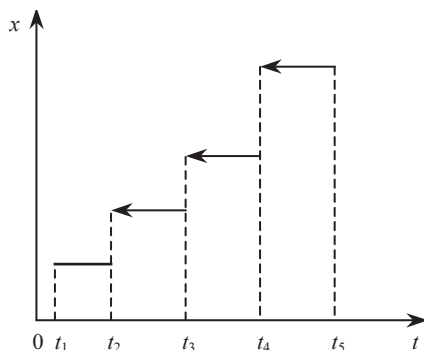


Рис. 8.3. Інтервальні часові ряди

Для аналізу часових рядів використовують методи: 1) плинної середньої та зваженої плинної середньої; 2) експоненціального згладжування; 3) екстраполяції на основі аналітичних показників; 4) екстраполяції тренду.

Метод плинної середньої. Ґрунтується на ідеї обчислення середньої величини для проміжку, який є сумою кількох послідовних проміжків із заданими на їх кінцях рівнями ряду. Новий ряд, рівні якого — це певним чином усереднені значення рівнів вихідного ряду, має менші відхилення від закономірних значень досліджуваного показника.

Щоб використати плинну середню як показник тенденції та відповідно прийняти рішення, слід з'ясувати часовий проміжок, за який треба розрахувати середню, і визначити потрібний момент для ефективного виходу на ринок цінних паперів з інвестиційним рішенням.

Обчислення прогнозованої величини за методом плинної середньої базується на використанні такої залежності:

$$\tilde{y}_i = y_i + \lambda_i \Delta y_i + \lambda_{i-1} \Delta y_{i-1} + \lambda_{i-2} \Delta y_{i-2} + \dots + \lambda_{i-(n-1)} \Delta y_{i-(n-1)},$$

де Δy_i — ланцюговий абсолютний приріст, який визначається за формулою:

$$\Delta y_i = y_i - y_{i-1},$$

де y_n — кінцеве значення рівня динамічного ряду;

y_i — умовно прийнятий (i -й) рівень динамічного ряду;

n — кількість елементів динамічного ряду.

Коефіцієнт плинної середньої λ_i розраховується так:

$$\lambda_i = \frac{i\beta}{n},$$

де n — кількість років передісторії;

i — число, яке означає послідовний натуральний ряд передісторії, починаючи з останнього.

Коефіцієнт β визначається за табл. 8.1.

Таблиця 8.1

n	3	4	5	6	7	8
β	0,500	0,400	0,333	0,286	0,250	0,222

Особливістю методу плинної середньої є те, що рівень показників, який ближчий до прогнозованого періоду, більше впливає на значення прогнозованих показників порівняно з віддаленими періодами. Досягається це завдяки коефіцієнту λ .

Метод зваженої плинної середньої. Ітераційна формула обчислення прогнозованої величини \tilde{f}_n в наступні моменти часу:

$$\tilde{f}_n = \frac{\sum_{i=1}^N w_{n-i} y_{n-i}}{\sum_{i=1}^N w_{n-i}},$$

де y_{n-i} — це значення прогнозованої величини в попередні N моменти часу (значення y_{n-1} відповідають моментам часу t_{n-1} , а значення \tilde{f}_n — моментам часу t_n);

w_{n-1} — вагові коефіцієнти, які відповідають значенням y_{n-1} і котрі тим більші, чим ближчі відповідні моменти часу t_{n-1} до часу t_n .

Метод експоненціального згладжування. Сутність методу полягає в тому, що кожний елемент часового ряду згладжується за допомогою зваженої плинної середньої, причому її вага зменшується в міру віддалення від кінців ряду. Крім того, в прогнозі беруть участь усі n відомих значень y_{n-i} ($i = 1, n-1$) часового ряду

$$\tilde{y}_{n+1} = \alpha y_n + \alpha(1-\alpha)y_{n-1} + \alpha(1-\alpha)^2 y_{n-2} + \dots,$$

де α — параметр згладжування ($0 < \alpha < 1$).

Ітераційна формула обчислення прогнозованої величини \tilde{y}_{n+1} за методом експоненційного згладжування має вигляд:

$$\tilde{y}_{n+1} = \alpha y_n + \alpha(1-\alpha)y_n^*.$$

Для вищезрозглянутих методів простої плинної середньої робиться адаптація числа N , зваженої плинної середньої — адаптація N і вагових коефіцієнтів w_{n-i} , а для експоненціального згладжування — адаптація параметра α . Для адаптації перелічених параметрів використовуються раніше отримані статистичні дані.

Метод екстраполяції на основі аналітичних показників. Цей метод передбачає дослідження й аналіз основних показників ряду. Прогнозована оцінка рівня ряду розраховується за допомогою середнього абсолютного приросту або середнього коефіцієнта зростання. Перевагою цього методу є відносна простота прогнозування, наявність невеликої кількості даних, а до недоліків належить те, що метод не дає можливості сформулювати довірчий інтервал прогнозованої величини, а також неможливість отримання якісного прогнозу за наявності нерівномірного зростання чи спадання часових рядів.

Значення прогнозованої величини на основі середнього абсолютного приросту обчислюється за формулою:

$$\tilde{y}_{n+T} = y_n + \overline{\Delta y} \cdot T,$$

де y_n — кінцеве значення рівня динамічного ряду;

$\overline{\Delta y}$ — середній абсолютний приріст;

T — величина горизонту прогнозу ($T = 1; 2; 3 \dots$).

Значення прогнозованої величини на основі середнього коефіцієнта зростання таке:

$$\tilde{y}_{n+T} = y_n \cdot \bar{k}_p,$$

де \bar{k}_p — середній коефіцієнт зростання.

Середній абсолютний приріст визначається за формулою:

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}.$$

Середній коефіцієнт зростання визначається за формулою:

$$\bar{k}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}},$$

де y_1 — початкове значення рівня динамічного ряду; y_n — кінцеве значення рівня динамічного ряду; n — кількість елементів ряду динаміки.

Метод екстраполяції тренда. Тренд — це тенденції зміни певного показника в часі. При екстраполяції тренда за допомогою рядів динаміки виконують такі етапи: роблять попередній аналіз даних, формулюють набір моделей, оцінюють їх параметри, перевіряють їх адекватність, вибирають найкращу модель, роблять точкове та інтервальне прогнозування, виконують верифікацію прогнозу.

Особливості прогнозування за трендом:

— прогнозування за трендом припустиме зі збереженням основної тенденції та умов розвитку і неприпустиме в разі настання стрибкоподібних, революційних змін;

— прогноз на основі трендів охоплює всі фактори в неявному й узагальненому вигляді (на відміну від багатфакторної регресійної моделі, де кожен фактор має числову характеристику міри свого власного впливу).

За даними ряду динаміки будується функція $\tilde{y}_t = f(t)$, яка аналітично виражає залежність значень досліджуваної величини Y від часу t і називається трендовою кривою або лінією тренда. Існує багато різних типів кривих, які використовуються на практиці як лінії тренда.

Рівняння тренда може бути описане такими залежностями:

а) лінійна (використовується для опису величини, яка збільшується або зменшується з постійною швидкістю):

$$y = a + bt;$$

б) квадратична (використовується для опису величин, що поперемінно зростають і зменшуються):

$$y = a + bx + ct^2;$$

в) степенева:

$$y = at^b;$$

г) експоненціальна (використовується, якщо швидкість зміни даних безперервно зростає):

$$y = ae^{bt};$$

д) показникова:

$$y = ab^t;$$

е) крива Гомперца:

$$y = ka^b, \text{ де } b < 1;$$

є) логістична:

$$y = \frac{k}{1 + ae^{-bt}};$$

ж) гіперболічна:

$$y = a + \frac{b}{t};$$

де a і b — константи, t — змінна, e — основа натурального логарифма.

Використання лінії тренду того або іншого вигляду визначається характером вихідного ряду динаміки. Для знаходження коефіцієнтів трендових кривих використовують метод найменших квадратів. Для обраної трендової кривої $\tilde{y}_t = \tilde{y}_t(a_1, a_2, \dots)$ будується функція

$F(a_1, a_2, \dots) = \sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_{t_i})^2$, яка мінімізується. Для цього частинні похідні:

$\frac{\partial F}{\partial a_1}, \frac{\partial F}{\partial a_2}, \dots$ — прирівнюються до нуля. Отриману систему рівнянь розв'язують стосовно невідомих значень параметрів a_1, a_2, \dots .

Наприклад, для рівняння прямої $\tilde{y}_t = a_0 + a_1 t$ система рівнянь для знаходження значень параметрів a_0, a_1 матиме такий вигляд:

$$\begin{cases} na_0 + \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) a_1 = \sum_{i=1}^n y_i; \\ \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) a_0 + \left(\sum_{i=1}^n t_i^2 \right) a_1 = \sum_{i=1}^n y_i t_i. \end{cases}$$

Нелінійні тренди попередньо зводять до лінійної функції відповідними математичними перетвореннями, після чого застосовують метод найменших квадратів для визначення невідомих параметрів a_1, a_2, \dots рівняння. Розглянемо деякі нелінійні залежності.

Для квадратичної залежності $\tilde{y} = a + bt + ct^2$ система рівнянь, з якої розраховують коефіцієнти a, b, c , матиме вигляд:

$$\begin{cases} na + \left(\sum_{i=1}^n t_i\right)b + \left(\sum_{i=1}^n t_i^2\right)c = \sum_{i=1}^n y_i, \\ \left(\sum_{i=1}^n t_i\right)a + \left(\sum_{i=1}^n t_i^2\right)b + \left(\sum_{i=1}^n t_i^3\right)c = \sum_{i=1}^n y_i t_i, \\ \left(\sum_{i=1}^n t_i^2\right)a + \left(\sum_{i=1}^n t_i^3\right)b + \left(\sum_{i=1}^n t_i^4\right)c = \sum_{i=1}^n y_i t_i^2. \end{cases}$$

Степенева функція $\tilde{y} = at^b$ зводиться до лінійної, якій відповідає система рівнянь:

$$\begin{cases} ng + \left(\sum_{i=1}^n \ln t_i\right)b = \sum_{i=1}^n \ln y_i, \\ \left(\sum_{i=1}^n \ln t_i\right)g + \left(\sum_{i=1}^n \ln^2 t_i\right)b = \sum_{i=1}^n \ln t_i \ln y_i, \end{cases}$$

де $g = \ln a, a = e^g$.

Показникова функція $\tilde{y} = ab^t$ для отримання коефіцієнтів a, b зводиться до такої системи рівнянь:

$$\begin{cases} ng + \left(\sum_{i=1}^n t_i\right)f = \sum_{i=1}^n \ln y_i, \\ \left(\sum_{i=1}^n t_i\right)g + \left(\sum_{i=1}^n t_i^2\right)b = \sum_{i=1}^n t_i \ln y_i, \end{cases}$$

де $g = \ln a, a = e^g, f = \ln b, b = e^f$.

Гіперболічній залежності $\tilde{y} = a + \frac{b}{t}$ відповідатиме така система рівнянь, з якої знаходять коефіцієнти a, b .

$$\begin{cases} na + \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_i}\right)b = \sum_{i=1}^n y_i, \\ \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_i}\right)a + \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_i^2}\right)b = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{t_i}. \end{cases}$$

Екстраполяція за допомогою часових рядів передбачає такі етапи: попередній аналіз даних, формулювання набору моделей, оцінка параметрів моделей, перевірка адекватності моделі, вибір найкращої моделі, точкове й інтервальне прогнозування, верифікація прогнозу.

Якість (адекватність) і щільність побудованого тренда можна оцінити за допомогою показників.

$$1. \text{ Коефіцієнт детермінації: } R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_{t_i} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (\tilde{y}_i - \bar{y})^2},$$

де $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ — середнє значення величини Y .

Коефіцієнт детермінації R^2 може набувати значення від 0 — повна неадекватність, до 1 — повна адекватність побудованої трендової кривої. Чим R^2 ближчий до 1, тим надійніша лінія тренда.

2. Коефіцієнт кореляції $R = \sqrt{R^2}$ є мірою щільності зв'язку: $r < 0,5$ — зв'язок слабкий; $0,5 \leq r \leq 0,7$ — зв'язок помірної щільності (середній), $r > 0,7$ — зв'язок щільний (сильний).

3. Середня абсолютна похибка апроксимації:

$$\bar{\Delta}_{\text{абс}} = \sum \left| \frac{y_t - \tilde{y}_t}{n} \right|.$$

4. Середня відносна помилка апроксимації:

$$\xi = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_t - \tilde{y}_t|}{y_t} \cdot 100 \%.$$

5. Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_t - \tilde{y}_t)^2}{n}}.$$

Чим менше значення показників 3–5, тим вища якість трендової моделі.

Підбираючи лінію тренда до даних за допомогою Excel, можна автоматично розраховувати значення R^2 та відобразити рівняння лінії тренда на діаграмі.

Прогнозоване значення показника T -період можна отримати, підставляючи значення T -періоду в розраховане чи автоматично виведене рівняння тренда.

Точковий прогноз здійснюється шляхом екстраполяції попередньо знайденої трендової кривої \tilde{y}_t на час T , тобто прогнозоване значення y_T ознаки Y обчислюється за формулою $\tilde{y}_T = f(T)$.

Інтервальний прогноз — це інтервал значень величини Y , який із заданою ймовірністю повинен містити її майбутнє значення. Такий інтервал називається надійним (або довірчим), а відповідна ймовірність — надійною (або довірчою). Наприклад, інтервальний прогноз на наступний часовий інтервал визначається лівою $y' = \tilde{y}_T - t_\alpha(k) \cdot S_p$ та правою $y'' = \tilde{y}_T + t_\alpha(k) \cdot S_p$ межами, $t_\alpha(k)$ — коефіцієнт довіри (або довірче число), який знаходиться за таблицями критичних точок розподілу Стьюдента, залежно від кількості степенів вільності $k = n - m$ та рівня значущості α ; m — кількість параметрів трендової кривої; S_p — регресійне середнє квадратичне відхилення $S_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2 / (n - m)}$.

2. Каузальні методи прогнозування використовуються тоді, коли прогнозована величина залежить від великої кількості складних факторів, які можна використовувати тільки за наявності обчислювальної техніки та відповідного програмного забезпечення (наприклад, пакети: Statistica, SPSS, Excel, Mathcad, Matlab, Maple тощо).

Казуальні методи прогнозування поділяються на такі:

1) багатовимірні регресійні моделі, які є узагальненням вищевказаного методу проєкціювання тренда, коли враховується не один, а кілька факторів і залежності можуть бути як лінійні, так і нелінійні;

2) економетричні моделі — це складні моделі, які враховують велику кількість параметрів і розв'язуються як екстремальні задачі або зводяться до розв'язання великих систем лінійних або нелінійних рівнянь;

3) комп'ютерна імітація.

8.2. Якісні методи прогнозування

Коли недостатньо інформації чи кількісна модель дуже дорога, керівництво може використати якісні моделі прогнозування. При цьому майбутнє прогнозують експерти, до яких звертаються по допомогу.

Якісні методи прогнозування належать до інтуїтивних (неформалізованих) методів, їх використовують за відсутності числових даних або коли отримати їх дуже складно, зокрема дуже витратно. Якісні методи поділяються на такі.

Думка «журі»: полягає у поєднанні й усередненні думок експертів у релевантних сферах. Неформальним різновидом цього методу є «мозковий штурм», під час якого учасники спочатку намагаються генеру-

вати якомога більше ідей. Тільки після закінчення процесу генерування деякі ідеї оцінюються. Цей метод може забирати багато часу, але часто дає корисні результати, особливо коли організація потребує багато нових ідей та альтернатив.

Спільна думка працівників збуту. Досвідчені торгові агенти часто дуже добре передбачають майбутній попит. Вони близько знайомі зі споживачами та можуть урахувати їх минулі дії швидше, ніж вдасться побудувати кількісну модель. Крім того, добрий торговий агент на певному часовому інтервалі часто «відчуває» ринок точніше, ніж кількісні моделі.

Модель очікування споживача ґрунтується на результатах опитувань клієнтів організації. Їх просять оцінити власні потреби в майбутньому, а також нові потреби. Зібравши всі отримані таким шляхом дані, зробивши корегування на пере- або недооцінку, виходячи з власного досвіду, керівник часто цілком спроможний точно передбачити сукупний попит.

Метод експертних оцінок. Цей метод — найбільш формалізований варіант методу колективного погляду. Спочатку його розробила фірма «Ренд Корпорейшн» для прогнозування подій, які цікавили військових. Метод експертних оцінок — це процедура, котра дозволяє групі експертів дійти згоди. Експерти, які заповнюють опитувальний лист щодо проблеми, записують свої погляди на неї. Кожний експерт потім отримує відповіді колег. Йому пропонують знову розглянути свій прогноз і, якщо він не збігається з прогнозами інших, просять пояснити, чому це так. Процедура повторюється три або чотири рази, доки експерти не дійдуть згоди.

Виділяють такі *етапи експертного прогнозування*:

1) підготовка прогнозу — ставиться завдання прогнозу, підбираються експерти (прогнозисти), методика, програмне забезпечення, інформативна та комп'ютерна база;

2) аналіз інформації, внутрішніх і зовнішніх умов (розділяється кількісна та якісна інформація);

3) визначення найбільш імовірних варіантів зовнішніх і внутрішніх умов об'єкта прогнозування;

4) проведення експертизи (прогнозування) — визначення ключових подій, які відбудуться в зазначений термін;

5) розробка альтернативних варіантів розвитку подій у разі збігу сприятливих і несприятливих факторів;

6) оцінка якості прогнозу;

7) контроль ходу реалізації та коригування прогнозу.

Прогнозування управлінських рішень може відбуватись і на основі інших неформальних методів:

— словесної (вербальної) інформації, отриманої за допомогою радіо, телебачення, розмов, телефонограм тощо;

— письмової інформації, яка відображається в газетах, журналах, бюлетенях, звітах тощо;

— за результатами промислового шпіонажу.

Особливу увагу слід звернути на вибір оптимального методу прогнозування. Правильно підібрані засоби прогнозування значно поліпшують якість прогнозу, оскільки забезпечують його функціональну повноту, вірогідність і точність, а також зменшують часові й матеріальні витрати на прогнозування.

На вибір методу прогнозування впливають:

— сутність практичної проблеми;

— динамічні характеристики об'єкта прогнозування в ринковому середовищі;

— вид і характер наявної інформації про об'єкт прогнозування;

— комбінація фаз життєвого, ринкового циклу товару чи послуги;

— вимоги до результатів прогнозування й інші особливості конкретної проблеми.

Усі перераховані фактори мають розглядатися в системній єдності, лише несуттєві можуть виключатися з розгляду. Обираючи метод прогнозування, рекомендується враховувати два найважливіші фактори — витрати і точність. Слід з'ясувати, скільки коштів виділено на підготовку прогнозу та яка можлива ціна прогнозованих помилок. Кращий прогноз, як правило, являє собою оптимальну комбінацію точності й вартості.

Обираючи метод прогнозування, слід урахувати:

— наявність статистичних даних за необхідний період;

— компетентність прогнозиста, наявність обладнання;

— час, потрібний для збирання й аналізу інформації.

Зазвичай для одержання незалежних прогнозів використовуються одночасно кілька методів. Вимоги до прогнозів:

— своєчасність, із певним ступенем точності й визначеності інших показників;

— надійність, виражена в знакових одиницях (доларах, одиницях продукції, устаткування, кваліфікації персоналу тощо) й зафіксована на папері;

— простота методики прогнозування для використання.

Висновки

1. Прогнозування — процес передбачення майбутнього стану, перспектив змін певного явища. Його результати можуть бути використані для розробки управлінських рішень в інвестиційній, маркетинговій, збутовій та інших сферах діяльності. Прогнозування відбувається одночасно на базі: інтуїтивної інформації з використанням уяви; предметної інформації та логіки; кількісних даних і математичних методів.

2. Існують різні класифікації методів прогнозування, розроблені й апробовані різноманітні технології прогнозування. Обґрунтованість вибору методу прогнозування визначається формою прогнозу, періодом прогнозування, доступністю, відповідністю і придатністю даних, точністю прогнозу, особливостями об'єкта прогнозування, витратами на прогнозування.

3. Методи прогнозування можна поділити на якісні (ґрунтуються на судженні, досвіді, експертизі) та кількісні (базуються на використанні статистичних даних за певний період часу або на зв'язку між змінними).

4. Кількісні методи прогнозування, у свою чергу, поділяють на аналіз часових рядів (метод екстраполяції на основі аналітичних показників рядів динаміки, метод плинної середньої, екстраполяція тренда, експоненціальне згладжування, прогнозування сезонних рядів тощо) та каузальне моделювання (багатовимірні регресійні моделі, економетричні моделі, комп'ютерна імітація).

5. Серед якісних методів прогнозування виділяють такі: думка журі, спільна думка працівників збуту (ґрунтується на передбаченні попиту групою досвідчених торгових агентів), модель очікування споживачів (базується на результатах опитування клієнтів організації щодо майбутніх потреб, нових вимог), метод експертних оцінок (процедура, що дозволяє групі експертів дійти згоди).

6. Жоден з окремих методів прогнозування не може бути універсальним. Потрібно встановити ступінь їх точності й доцільності, для чого і розроблено рекомендації розрахунку точності, оцінки ефективності методик і вибору методу прогнозування, котрий відповідав би поставленому завданню на належному рівні витрат і точності.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Як пов'язані прогнозування та процес прийняття управлінських рішень? Яка роль прогнозування в управлінні організацією?
2. Що розуміється під методами прогнозування? Чим визначається вибір того чи іншого методу прогнозування? Охарактеризуйте основні методи прогнозування: область застосування, переваги, недоліки, особливості.
3. Що таке екстраполяція? Які існують різновиди її методів? Які недоліки та переваги застосування останніх?
4. Що таке тренд? Які засоби побудови тренда можна виділити? Охарактеризуйте застосування основних видів трендів у аналізі економічних процесів.
5. Чи впливає вибір методу на точність прогнозу? Яким чином можна оцінити його якість?

- 1. Прогнозом називають:**
 - а) імовірне, обгрунтоване судження про можливий стан об'єктів (процесів) у майбутньому;
 - б) комплекс заходів для досягнення поставленої мети;
 - в) процес одержання перспективних планових розробок;
 - г) аналіз статистичних даних про діяльність підприємства в минулому.
- 2. На вибір методу прогнозування впливають такі фактори:**
 - а) період прогнозування;
 - б) витрати на прогнозування;
 - в) відповідність і придатність даних;
 - г) правильні всі варіанти.
- 3. Група експертів формується під час застосування таких методів експертних оцінок:**
 - а) тільки колективних;
 - б) тільки індивідуальних;
 - в) колективних та індивідуальних;
 - г) формалізованих.
- 4. Величина коефіцієнта детермінації може коливатися в межах:**
 - а) від 0 до 5;
 - б) від 0 до 2;
 - в) від 0 до 1;
 - г) від -1 до $+1$.
- 5. Ступінь погодженості думок експертів відображає коефіцієнт:**
 - а) аргументації;
 - б) конкордації;
 - в) компетентності;
 - г) ступеня знайомства.
- 6. Метод екстраполяції — це:**
 - а) формалізований метод прогнозування;
 - б) інтуїтивний метод прогнозування;
 - в) аналітичний метод прогнозування;
 - г) метод моделювання.
- 7. Під час аналізу рядів динаміки розраховують такі показники:**
 - а) коефіцієнти конкордації та аргументації;
 - б) коефіцієнти аргументації та компетентності;
 - в) середній темп зростання і середній абсолютний приріст;
 - г) коефіцієнти конкордації та компетентності.

8. Відхилення фактичного значення економічного показника від прогнозного називають:

- а) якістю прогнозу;
- б) похибкою прогнозу;
- в) корисністю прогнозу;
- г) упередженістю прогнозу.

Задачі

1. Виявити основну тенденцію показників фінансових результатів на основі методу плинної середньої та визначення лінії тренда. Обчислити прогнозні значення доходів за цими методами на наступні 6 місяців.

Доходи від реалізації продукції, млн грн

Варіант	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,18	0,17	0,18	0,16	0,14	0,15	0,17	0,16	0,16	0,14	0,15	0,16
2	0,20	0,18	0,17	0,18	0,19	0,18	0,16	0,16	0,16	0,18	0,17	0,18

2. Визначити тенденцію імпорту товарів групи А і скласти прогноз на наступний рік, використовуючи аналітичні показники ряду динаміки.

Імпорт товарів групи А, млн грн

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
6,8	7,3	7,8	9,1	9,8	9,6	9,4	9,4	9,5	9,8	10,1	10,2

9.1. Поняття і класифікація ігор в економіці

У багатьох економічних ситуаціях виникає необхідність розробки та прийняття рішень в умовах невизначеності. Невизначеність може мати різний характер. Невизначеними можуть бути сплановані дії компанії, скеровані на зменшення ефективності рішень, які приймає конкурент. Невизначеність може стосуватися ситуації ризику, в якій суб'єкт, що приймає рішення, здатен установити не тільки всі можливі результати рішень, але й вірогідність можливих умов їх появи. Умови впливають на прийняття рішень підсвідомо, незалежно від дій суб'єкта, що приймає рішення. Коли відомі всі наслідки можливих рішень, але невідома їх вірогідність, очевидно, що рішення приймають в умовах повної невизначеності. Нарешті, невизначеною може бути мета задачі, що розв'язується, коли показник ефективності рішення характеризується одним числом і не завжди відображує достатньо повну картину.

Необхідність проведення кількісного аналізу фінансово-економічних ситуацій та прийняття на їх основі управлінських рішень і обумовила використання спеціальних економіко-математичних методів обґрунтування рішень в умовах ринкової невизначеності. Ці методи дозволяють знаходити кількісні характеристики економічних процесів і мають переваги в обґрунтуванні рішень порівняно з іншими методами.

Математизація фінансово-економічних завдань в умовах невизначеності приводить до відповідних економіко-математичних моделей і методів, теоретичний аспект яких становить теорію ігор, завдяки якій розв'язуються задачі вибору рішення в умовах економічної невизначеності. Для цих ситуацій характерно те, що стикаються не менше двох сторін з різними інтересами, кожна з яких для досягнення своєї мети має можливість діяти різними способами залежно від дій протидіючої сторони. Такі ситуації називають конфліктними.

Теорія ігор — це дослідження операцій з математичними моделями прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту. Зацікавлені сторони у грі називаються гравцями. У деяких іграх складаються об'єднання. Якщо їх мета — спільні дії, то ці об'єднання називають коалі-

ційними діями. Якщо об'єднання створено за ознакою ідентичності переваг результатів гри, то вони називаються коаліціями інтересів. Якщо у грі беруть участь два супротивники, то вона називається *парною*, а якщо більше двох — *множинною*. Довільна дія гравця називається *стратегією* (*чистою стратегією*). Стратегія гравця, що складається у випадковому чергуванні його чистих стратегій, називається *змішаною стратегією*. В умовах конфлікту кожний гравець робить свій хід, тобто вибирає свою стратегію, в результаті чого маємо набір стратегій усіх гравців (ситуацію конфлікту). Послідовність ходів, що приводить гру до закінчення, називається *партією*. **Оптимальною** називається стратегія, яка при багаторазовому повторенні гри гарантує для гравця максимально можливий середній вигравш (мінімально можливий середній програш). Мета теорії ігор — це визначення оптимальної стратегії для кожного гравця.

Ігри класифікують за різними ознаками. За критерієм взаємовідносин між гравцями ігри поділяються на некоаліційні, кооперативні та коаліційні. Якщо гравці можуть організовувати коаліції, домовлятися про певні спільні дії, то гра називається *коаліційною*. У некоаліційній грі учасники не мають або можливостей, або права організовувати коаліції. Гра називається *кооперативною*, якщо до її початку гравці створюють коаліції та домовляються про спільні дії.

Якщо в парній грі гравці мають протилежні цілі, то вона називається *антагоністичною* (*гра двох сторін з нульовою сумою виграшу*). Але існують ігри, в яких гравці як виграють, так і програють одночасно (ігри зі сталою різницею), та ігри, коли маємо змогу моделювати і конфлікти, і можливі узгодження дій гравців (ігри з ненульовою сумою). Антагоністичні ігри з погляду математичного моделювання достатньо прості й тому добре вивчені. Якщо множина стратегій кожного гравця скінченна, то і гра *скінченна*, у противному випадку — *нескінченна*. Ігри також можна класифікувати за функцією виграшу: матричні та біматричні. *Матрична гра* — це кінцева гра двох гравців з нульовою сумою, в якій виграші (програші) гравців задаються матрицею. *Біматрична* — це кінцева гра двох гравців з ненульовою сумою, в якій виграші (програші) кожного гравця задаються для нього матрицею окремо. Моделювання таких ситуацій прийнято називати «гра з природою». Можливі сфери застосування теорії ігор: конкурентна боротьба фірм; обмінні й торгові операції; відносини податкових служб і недобросовісних платників податків, між постачальником і споживачем, між покупцем і продавцем, між банком та клієнтом і т. д.

Розглянемо стратегічну (матричну) антагоністичну скінченну гру з нульовою сумою, в якій беруть участь два гравці. Перший гравець має \overline{m} особистих стратегій: A_i ($i = \overline{1, m}$); другий — n стратегій: B_j ($j = \overline{1, n}$). Виграші кожного з гравців задовольняють співвідношення:

$\varphi_1(A_i, B_j) + \varphi_2(A_i, B_j) = 0$. Виграш одного гравця дорівнює програшу другого: $\varphi_1(A_i, B_j) = \varphi(A_i, B_j)$; $\varphi_2(A_i, B_j) = -\varphi(A_i, B_j)$.

Позначимо $\varphi(A_i, B_j) = a_{ij}$, a_{ij} — виграш першого гравця (прогреш другого), якщо перший гравець вибрав стратегію A_i , а другий гравець — стратегію — B_j . Розглядатимемо стратегічні ігри, задані платіжною матрицею A : $A = (a_{ij})_{m \times n}$. Розглядаються нижня ціна гри α , верхня ціна гри β та ціна гри V : $\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$ або $\alpha = \max_i \alpha_i$, де $\alpha_i = \min_j a_{ij}$. $\beta = \min_j \max_i a_{ij}$ або $\beta = \min_j \beta_j$, де $\beta_j = \max_i a_{ij}$. $\alpha \leq V \leq \beta$.

Дії гравців вважаються обережними.

Значення нижньої ціни гри обчислюється так. Перший гравець припускає найгірший для себе варіант (найменший виграш), урахувуючи антагоністичні дії партнера, при виборі довільної i -ї стратегії — значення α_i , а за рахунок вибору своєї стратегії він максимізує свій виграш. Значення верхньої ціни гри обчислюється так: другий гравець припускає найгірший для себе варіант (найбільший програш) при виборі довільної j -ї стратегії — значення β_j , а за рахунок вибору своєї стратегії він мінімізує свій програш. Якщо $V = \alpha = \beta$, то гра розв'язана в чистих стратегіях, вона має *сідову точку* — елемент матриці A : a_{lk} , який одночасно мінімальний у l -му рядку та максимальний у k -му стовпці. У цьому випадку V — чиста ціна гри, або ціна гри. Причому жодному з гравців не вигідно відхилитися від своїх оптимальних стратегій $A^* = A_l$ та $B^* = B_k$, оскільки перший гравець виграє менше, якщо другий вибере свою оптимальну стратегію, а другий — програє більше, якщо перший гравець обере свою оптимальну стратегію. Нижня ціна гри α — це гарантований виграш першого гравця, тобто він виграє не менше цього значення, якщо вибере свою оптимальну стратегію, а може виграти і більше, ніж значення α , якщо другий обере неоптимальну. Верхня ціна гри β — це гарантований програш другого гравця, тобто він програє не більше цього значення, якщо вибере свою оптимальну стратегію, він може програти і менше, ніж значення β , якщо перший вибере неоптимальну.

Якщо $\alpha \neq \beta$, то гру розв'язують у змішаних стратегіях. Перший гравець має m стратегій: A_1, \dots, A_m з відповідними ймовірностями використання цих стратегій: x_1, \dots, x_m $\left(\sum_{i=1}^m x_i = 1 \right)$. Другий гравець має n стратегій: B_1, \dots, B_n з відповідними ймовірностями їх використання:

$$y_1, \dots, y_n \left(\sum_{i=1}^n y_i = 1 \right).$$

Існують такі властивості оптимальних змішаних стратегій: оптимальна змішана стратегія першого гравця гарантує йому вигравш не менший ціни гри за будь-яких стратегій другого гравця і рівний ціни гри за оптимальної стратегії другого гравця; оптимальна змішана стратегія другого гравця гарантує йому програвш не більший ціни гри за будь-яких стратегій першого і рівний ціни гри за оптимальної стратегії останнього. Тобто:

$$\sum_{i=1}^m x_i^* a_{ij} \geq V \quad (j = \overline{1, n}) \quad \text{— гарантований вигравш першого гравця;}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} y_j^* \leq V \quad (i = \overline{1, m}) \quad \text{— гарантований програвш другого гравця.}$$

Розглянемо гру 2×2 : $A = (a_{ij})_{2 \times 2}$. Для знаходження оптимальних змішаних стратегій x_1^* і x_2^* для першого гравця та y_1^* і y_2^* для другого розв'язуємо відповідні системи:

$$\begin{cases} a_{11}x_1^* + a_{21}x_2^* = V, \\ a_{12}x_1^* + a_{22}x_2^* = V, \\ x_1^* + x_2^* = 1. \end{cases} \quad \begin{cases} a_{11}y_1^* + a_{12}y_2^* = V, \\ a_{21}y_1^* + a_{22}y_2^* = V, \\ y_1^* + y_2^* = 1. \end{cases}$$

Отримуємо такі оптимальні стратегії x_1^* , x_2^* , y_1^* , y_2^* та ціну гри V :

$$x_1^* = \frac{a_{22} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}, \quad x_2^* = \frac{a_{11} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}},$$

$$y_1^* = \frac{a_{22} - a_{12}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}, \quad y_2^* = \frac{a_{11} - a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}},$$

$$V = \frac{a_{22}a_{11} - a_{12}a_{21}}{a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21}}.$$

Графічна інтерпретація розв'язування гри 2×2 зображена на рис. 9.1:

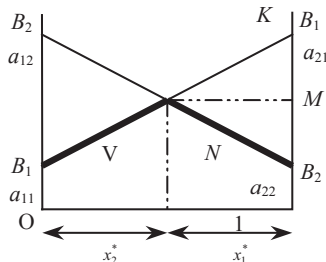


Рис. 9.1. Графічний розв'язок гри 2×2

З графічної інтерпретації випливає, що для розв'язування даної задачі знаходять координати перетину прямих, а звідси отримують оптимальні стратегії $x_1^*, x_2^*, y_1^*, y_2^*$ та ціну гри V . Якщо в матриці A є від'ємні значення, то до всіх її елементів додають модуль найменшого від'ємного числа, отриманого серед елементів матриці, щоб усі значення були невід'ємними, далі розв'язують задачу, значення оптимальних змішаних стратегій $X^* = (x_1^*, x_2^*)$ та $Y^* = (y_1^*, y_2^*)$ не змінюються, а ціну гри треба зменшити на це додане число.

Маємо гру $2 \times n$ (у першого гравця є дві стратегії, у другого — n): $A = (a_{ij})_{2 \times n}$. Слід зобразити перетин n прямих, що відповідають n стратегіям другого гравця. Мінімальні виграші першого гравця являють собою ламану лінію, максимальне значення якої і визначає оптимальну стратегію для першого гравця. Отримуємо матрицю $A = (a_{ij})_{2 \times 2}$, елементи якої відповідають *активним стратегіям* (імовірності їх використання відмінні від нуля), що відповідають верхній точці нижньої оточуючої ламаної. Тобто така гра зводиться до гри 2×2 .

Припустимо, задана гра $m \times 2$ (перший гравець має m стратегій, другий — 2): $A = (a_{ij})_{m \times 2}$. Зображуємо перетин m прямих, що відповідають m стратегіям першого гравця. Аналогічно отримуємо матрицю $A = (a_{ij})_{2 \times 2}$, елементи якої відповідають активним стратегіям, що відповідають нижній точці верхньої оточуючої ламаної. Така гра зводиться також до гри 2×2 .

Можна робити редукцію (спрощення) гри: викреслюються ті рядки, для яких значення не перевищують відповідних значень іншого рядка (першому гравцеві недоцільно використовувати стратегії, де він виграє менше), а також ті стовпці, в яких значення не менші відповідних значень іншого стовпця (другий гравець не використовуватиме стратегії, де він програє більше).

Розглянемо гру $m \times n$. Припустимо, вона не спрощується і не має сідлової точки, тоді її треба розглядати як задачу лінійного програмування. Якщо в матриці A є від'ємні значення, то виконуються ті ж обчислення, що й для гри 2×2 . Задана платіжна матриця $A = (a_{ij})_{m \times n}$. Знайдемо оптимальну стратегію першого гравця. Для довільної чистої стратегії другого гравця B_j ($j = 1, n$) згідно з вищезазначеною властивістю оптимальної змішаної стратегії першого гравця маємо:

$$\begin{cases} a_{11}x_1^* + \dots + a_{m1}x_m^* \geq V, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{1n}x_1^* + \dots + a_{mn}x_m^* \geq V. \end{cases}$$

Ділимо ліву та праву частини нерівностей на $V (V > 0)$ і позначаємо $\frac{x_i^*}{V} = t_i (i = \overline{1, m})$. Оскільки $\sum_{i=1}^m x_i^* = 1$, враховуючи, що перший гравець намагається максимізувати свій вигравш, отримуємо таку задачу лінійного програмування:

$$z = \frac{1}{V} = t_1 + \dots + t_m \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} a_{11}t_1 + \dots + a_{m1}t_m \geq 1, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{1n}t_1 + \dots + a_{mn}t_m \geq 1; \\ t_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}. \end{cases}$$

Маємо оптимальний план задачі лінійного програмування T^* , ціну гри V та оптимальну змішану стратегію першого гравця $X^* = \{x_1^*, \dots, x_m^*\}$:

$$T^* = \{t_1^*, \dots, t_m^*\}; \quad z_{\min} = z(T^*);$$

$$V = \frac{1}{z_{\min}} = \frac{1}{t_1^* + \dots + t_m^*}; \quad x_i^* = \frac{t_i^*}{z_{\min}} \quad (i = \overline{1, m}).$$

Для другого гравця оптимальна змішана стратегія знаходиться аналогічно. Для довільної чистої стратегії першого гравця $A_i (i = \overline{1, m})$ згідно з вищезазначеною властивістю оптимальної змішаної стратегії другого гравця маємо:

$$\begin{cases} a_{11}y_1^* + \dots + a_{1n}y_n^* \leq V, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{m1}y_1^* + \dots + a_{mn}y_n^* \leq V. \end{cases}$$

Ділимо ліву та праву частини нерівностей на $V (V > 0)$ і позначаємо $\frac{y_j^*}{V} = u_j (j = \overline{1, n})$. Оскільки $\sum_{j=1}^n y_j^* = 1$, враховуючи, що другий гравець намагається мінімізувати свій програвш, отримуємо таку задачу лінійного програмування:

$$f = \frac{1}{V} = u_1 + \dots + u_n \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} a_{11}u_1 + \dots + a_{1n}u_n \leq 1, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{m1}u_1 + \dots + a_{mn}u_n \leq 1; \\ u_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Отримуємо оптимальний план задачі лінійного програмування U^* , ціну гри V та оптимальну змішану стратегію другого гравця $Y^* = \{y_1^*, \dots, y_n^*\}$:

$$U^* = \{u_1^*, \dots, u_n^*\}; \quad f_{\max} = f(U^*);$$

$$V = \frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{u_1^* + \dots + u_n^*}; \quad y_j^* = \frac{u_j^*}{f_{\max}} \quad (j = \overline{1, n}).$$

Розв'язування пари двоїстих задач лінійного програмування виконуємо симплекс-методом. У теорії стратегічних ігор доведено, що коли елементи одного рядка не менші відповідних елементів другого рядка, то в оптимальну змішану стратегію можуть бути введені лише стратегії домінуючих рядків, тобто рядки, над якими є домінуючі, можна вилучити (першому гравцю не вигідно обирати ті стратегії, де він виграє не більше). Аналогічні дії проводяться зі стовпцями. Це спрощення називається *редукцією гри*.

9.2. Моделювання ризикових ситуацій в управлінні

Нестабільність економічної ситуації, дії партнерів по бізнесу і конкурентів, коливання попиту на товар, вихід з ладу технічного устаткування, коливання курсу валюти, екологічні обставини тощо — причини виникнення математичної моделі «*гра з природою* (зовнішнім середовищем)». Під час розв'язування таких ігор «природа» необов'язково протидіє гравцеві, вона може йому сприяти, а взагалі — набуває певних станів випадково. Тому гравцеві треба вибирати такі стратегії, щоб з урахуванням довільних станів «природи» отримати добрі результати. Теорію ігор з «природою» називають *теорією статистичних рішень*.

Припустімо, гравець має m можливих стратегій: A_i ($i = \overline{1, m}$); а природа може перебувати в одному з n станів: P_j ($j = \overline{1, n}$), котрі можна розглядати як її «стратегії». Сукупність $\{P_1, \dots, P_n\}$ формується на основі досвіду аналізу станів «природи» або в результаті аналізу та інтуїції експертів.

Статистичні ігри з «природою» задаються платіжною матрицею A . $A = (a_{ij})_{m \times n}$, $a_{ij} = \varphi(A_i, P_j)$, де a_{ij} — вигреш (прогреш) гравця, якщо він використовує стратегію A_i , а «природа» перебуває в стані P_j . Під елементами a_{ij} матриці A можна розуміти і прибуток, і витрати гравця при виборі i -ї стратегії A_i та знаходженні «природи» в стані P_j . Для матриці прибутковості й витрат можна робити редукцію гри: викреслювати рядки матриці, що відповідають стратегіям, над якими домінують. Для матриці доходів: якщо $a_{ij} \leq a_{kj}$, $j = \overline{1, n}$, можна викреслювати i -й рядок. Для матриці витрат: якщо $a_{ij} \leq a_{kj}$, $j = \overline{1, n}$, — k -й. Стопці викреслювати не можна за довільного вигляду матриці A , оскільки природа діє не свідомо, а випадковим чином, і вона не вибирає гірші або кращі стратегії.

У ряді випадків використовується матриця ризику $R = (r_{ij})_{m \times n}$, елементи яких отримують таким чином: $r_{ij} = \beta_j - a_{ij}$, $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$; $\beta_j = \max_i a_{ij}$, якщо під елементами a_{ij} матриці A розуміють прибутки. А якщо втрати (збитки), то $r_{ij} = a_{ij} - \beta_j$, $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$; $\beta_j = \min_i a_{ij}$. Під елементами r_{ij} матриці ризику R розуміють втрати гравця. Для матриці прибутків втрати дорівнюють різниці між виграшем, який отримав би гравець, якщо б знав заздалегідь, що «природа» набуде стану P_j , і виграшем, що він отримує у тому ж стані P_j , вибравши стратегію A_i . Для матриці збитків втрати дорівнюють різниці між збитками, які він отримує з вибором стратегії A_i та стану P_j , і збитками, які отримав би гравець, якщо б знав завчасно, що «природа» набуде стану P_j . Залежно від інформації розглядають дві ситуації: «*прийняття рішень в умовах ризику*» — відомі ймовірності чи невідомі, але є інформація про їх відносні значення, або встановлюються за допомогою експертів; «*прийняття рішень в умовах невизначеності*» — ймовірності можливих станів «природи» невідомі та немає ніякої можливості отримати таку інформацію.

Прийняття рішень в умовах ризику. У розв'язанні проблем такого типу для прийняття рішень використовують певні критерії.

1. *Критерій Байєса.* Припускається, що задані ймовірності станів «природи». Ймовірності настання кожного стану «природи» P_j позначимо через q_j , $j = \overline{1, n}$; $\sum_{j=1}^n q_j = 1$;

а) якщо під елементами матриці $A = (a_{ij})_{m \times n}$ розуміють прибутки, що отримує гравець з вибором i -ї стратегії A_i та перебуванням «природи» в стані P_j , то обчислюються математичні сподівання для всіх стратегій гравця A_i , $i = \overline{1, m}$, з яких вибирається найкраща A^* , котрій відповідає максимальне значення з усіх математичних сподівань M_i :

$B_1(A^*) = \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j$, де $M_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j$ – математичне сподівання ефективності i -ї стратегії, $i = \overline{1, m}$;

б) якщо під елементами матриці $A = (a_{ij})_{m \times n}$ розуміють збитки (витрати), що отримує гравець з вибором i -ї стратегії A_i та перебуванням природи в стані P_j , то обчислюються математичні сподівання для всіх стратегій гравця A_i , $i = \overline{1, m}$, з яких вибирається найкраща A^* , котрій відповідає мінімальне значення з усіх математичних сподівань:

$$B_2(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j;$$

в) для матриці ризику у двох варіантах обчислення елементів матриці ризику цей критерій записується аналогічно: $B_3(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n r_{ij} q_j$.

Крім того обчислюються максимальні значення ризику для всіх стратегій гравця A_i , $i = \overline{1, m}$, за довільного випадкового стану «природи»: $r_i^{\max} = \max_{0 \leq j \leq n} r_{ij}$, $i = \overline{1, m}$. Це робиться для аналізу гравцем максимально можливого ризику для кожної своєї стратегії.

2. *Критерій Лапласа* використовується, коли ймовірності щодо станів «природи» невідомі та можна припустити, що вони однакові:

$$q_1 = \dots = q_n = q. \quad \sum_{j=1}^n q_j = nq = 1. \quad \text{Звідси маємо, що } q_1 = \dots = q_n = q = \frac{1}{n};$$

а) для матриці прибутковості критерій набуває вигляду:

$$L_1(A^*) = \max_{1 \leq i \leq m} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij};$$

б) для матриці збитків критерій виглядає так:

$$L_2(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij};$$

в) для матриці ризику критерій обчислюється за формулою:

$$L_3(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij}.$$

Критерій Лапласа — частинний випадок критерію Байеса. Для критерію Лапласа стани «природи» рівноможливі.

Прийняття рішень в умовах невизначеності. У цих задачах для прийняття рішень використовують такі критерії.

1. *Критерій Вальда* (дуже обережний та песимістичний):

а) для матриці прибутковості $A = (a_{ij})_{m \times n}$ критерій має такий вигляд: $V_1(A^*) = \max_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}$. Він обирається тоді, коли гравець не дуже зацікавлений у найбільших виграшах. У даному разі гравець сприймає природу як суперника, що йому максимально протидіє;

б) для матриці збитків $A = (a_{ij})_{m \times n}$ критерій розраховується так:

$$V_2(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} a_{ij}.$$

2. *Критерій Севіджа*. Використовується для матриці ризику $R = (r_{ij})_{m \times n}$ і має однаковий вигляд для двох варіантів обчислення

елементів матриці ризику r_{ij} . $S_1(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} r_{ij}$ або

$$S_1(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} r_i^{\max}, \text{ де } r_i^{\max} = \max_{0 \leq j \leq n} r_{ij}, i = 1, m. \text{ Мінімізується максималь-}$$

ний ризик за рахунок вибору своєї стратегії. Цей критерій не настільки песимістичний, як попередній.

3. *Критерій оптимізму-песимізму Гурвіца*:

а) для матриці прибутковості критерій набуває вигляду: $G_1(A^*) = \max_{1 \leq i \leq m} [\lambda \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij} + (1 - \lambda) \max_{1 \leq j \leq n} a_{ij}]$, $0 \leq \lambda \leq 1$. Чим песимістичніший настрій, тим ближче λ до 1. Якщо $\lambda = 1$, то маємо критерій Вальда — V_1 . Якщо $\lambda = 0$, то отримуємо критерій крайнього оптимізму:

$O_1(A^*) = \max_{1 \leq i \leq m} \max_{1 \leq j \leq n} a_{ij}$. Девіз цього критерію — «пан або пропав». Це дуже ризиковий критерій і використовується, коли треба виграти максимум;

б) для матриці збитків критерій обчислюється за формулою:
 $G_2(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} [\lambda \max_{1 \leq j \leq n} a_{ij} + (1 - \lambda) \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}]$, $0 \leq \lambda \leq 1$. Чим песимістичніший настрій, тим ближче λ до 1. Якщо $\lambda = 1$, то маємо критерій Вальда — V_2 . Якщо $\lambda = 0$, то отримуємо критерій крайнього оптимізму: $O_2(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}$;

в) для матриці ризику критерій виглядає так: $G_3(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} [\lambda \max_{1 \leq j \leq n} r_{ij} + (1 - \lambda) \min_{1 \leq j \leq n} r_{ij}]$, $0 \leq \lambda \leq 1$. Якщо $\lambda = 1$, то маємо критерій Севіджа — S_1 . Якщо $\lambda = 0$, то отримуємо критерій крайнього оптимізму: $O_3(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} r_{ij}$.

4. Критерій Ходжа—Лемана:

а) для матриці прибутковості критерій набуває вигляду:

$$X_1(A^*) = \max_{1 \leq i \leq m} [\lambda \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j + (1 - \lambda) \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}], \quad 0 \leq \lambda \leq 1;$$

б) для матриці збитковості критерій такий:

$$X_2(A^*) = \min_{1 \leq i \leq m} [\lambda \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j + (1 - \lambda) \max_{1 \leq j \leq n} a_{ij}], \quad 0 \leq \lambda \leq 1.$$

Цей критерій є комбінацією критеріїв Байеса і Вальда. λ — параметр вірогідності інформації про розподіл імовірностей станів навколишнього середовища. При $\lambda = 1$ (вірогідність інформації велика) отримуємо критерій Байеса — відповідно B_1 та B_2 . При $\lambda = 0$ отримуємо критерій Вальда — відповідно V_1 та V_2 .

5. Критерій Вальда можна застосовувати і для змішаних стратегій: $V_3 = \max_{p_i} \left(\min_j \sum_{i=1}^m a_{ij} p_i \right)$. Для цього використовується розв'язок задачі

ЛП для знаходження оптимальних імовірностей: p_1^*, \dots, p_m^* використання змішаних стратегій A_1, \dots, A_m гравця, якщо під елементами матриці A розуміти прибутки. А якщо збитки, то $V_4 = \min_{p_i} \left(\max_j \sum_{i=1}^m a_{ij} p_i \right)$.

Для матриці ризику — аналогічно критерій Севіджа має вигляд:

$$S_2 = \min_{p_i} \left(\max_j \sum_{i=1}^m r_{ij} p_i \right).$$

6. Критерій максимального математичного сподівання виграшу (критерій Байєса) застосовується в тих випадках, коли відомі ймовірності станів «природи»(розглянуто вище).

Для прийняття кращого рішення доцільно використовувати кілька критеріїв і вибирати те рішення, що відповідає стратегіям, які отримують за більшістю критеріїв.

9.3. Ризики

Ризик — це можливість виникнення несприятливого випадку. Під цим розуміють імовірність втрати організацією своїх ресурсів, недоотримання доходів або отримання додаткових збитків у результаті певної діяльності, інші негативні наслідки.

Ризики можна поділити на два види: динамічні та статичні. *Динамічний* ризик залежить від зовнішніх умов, наприклад зміни вартості товарних запасів як результату зміни курсу валют. Це можливо внаслідок економічних, політичних та інших змін. *Статичний* ризик можливий через дії самої організації (рівень кваліфікації персоналу, технічного забезпечення тощо). Під *якісним ризиком* розуміють різні види ризику, а під *кількісним* — можливі значення втрат внаслідок відповідного якісного ризику.

Під час дослідження ризику необхідно послідовно виконати такі дії: 1) виділити об'єктивні та суб'єктивні фактори, що впливають на конкретний вид ризику; 2) зробити аналіз виявлених факторів; 3) оцінити можливість того або іншого проекту з урахуванням різних видів ризику; 4) встановити допустиму верхню межу рівня ризику; 5) забезпечити заходи зниження ризику. Існують чотири способи управління ризиком: а) розподіл ризику між усіма учасниками проекту; б) страхування; в) резервування коштів; г) диверсифікація.

Розглянемо визначення *міри ризику*. Припустімо, що є m стратегій та n станів «природи». Задана матриця прибутковості $A = (a_{ij})_{m \times n}$, де a_{ij} — прибуток від реалізації i -ї стратегії за j -го стану «природи», q_j — ймовірність настання j -го стану природи. Використовуються різні способи обчислення міри ризику найбільш важливих показників діяльності компанії або підприємства, наприклад за показниками варіації.

1. За *дисперсією* $D_i = \sum_{j=1}^n (a_{ij} - M_i)^2 q_j$ або $D_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}^2 q_j - M_i^2$,
 $i = \overline{1, m}$, $M_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j$. M_i математичні сподівання ефективності i -ї стратегії, $i = \overline{1, m}$. Чим більша дисперсія, тим більший ризик.

2. За середнім квадратичним відхиленням $\sigma_i = \sqrt{D_i}$, $i = \overline{1, m}$. Чим менше середнє квадратичне відхилення, тим надійніша стратегія.

3. За коефіцієнтом варіації $V_i = \frac{\sigma_i}{M_i}$, $i = \overline{1, m}$. Чим більше значення коефіцієнта варіації, тим більш ризикована стратегія.

4. За семіваріацією $SV_i = \sum_{j=1}^n \alpha_j q_j (a_{ij} - M_i)^2$, де α_j індикатор відхилення від порогових значень M_i , $j = \overline{1, n}$, де M_i – математичне сподівання ефективності i -ї стратегії. Для розрахунків додатної семіваріації SV_i^+ беруть $\alpha_j = 1$, якщо $a_{ij} > M_i$, і $\alpha_j = 0$, якщо $a_{ij} \leq M_i$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$. Додатна семіваріація SV_i^+ математичним сподіванням квадратів відхилень значень прибутку або від математичного сподівання ефективності i -ї стратегії M_i , які більші за нього, $i = \overline{1, m}$. Тобто чим більший цей показник, тим більший очікуваний від реалізації відповідної стратегії прибуток. У розрахунках від'ємної семіваріації SV_i^- навпаки — $\alpha_j = 1$, якщо $a_{ij} \leq M_i$, і $\alpha_j = 0$, якщо $a_{ij} > M_i$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$. Від'ємна семіваріація SV_i^- є сумою квадратів відхилень значень прибутку або від математичного сподівання ефективності i -ї стратегії M_i , які не перевищують його, $i = \overline{1, m}$. Тобто чим менша від'ємна семіваріація, тим менші прогнозовані втрати від відповідної стратегії.

5. За семіквадратичним відхиленням $SSV_i = \sqrt{SV_i}$. Очевидно, що розраховуються SSV_i^+ і SSV_i^- : $SSV_i^+ = \sqrt{SV_i^+}$, $SSV_i^- = \sqrt{SV_i^-}$, $i = \overline{1, m}$.

6. За коефіцієнтом ризику $K_{ri} = \frac{SSV_i^-}{SSV_i^+}$, $i = \overline{1, m}$. Чим менший коефіцієнт ризику, тим менший ризик вибору стратегії.

Розглянемо інтервальну оцінку ефективності стратегій. Для інтервальної оцінки розраховують граничну похибку $\Delta_i = \frac{t_\gamma \cdot \sigma_i}{\sqrt{n}}$, якщо

$n > 30$, і $\Delta_i = \frac{t_\gamma \cdot s_i}{\sqrt{n}}$, якщо $n \leq 30$, де σ_i – середнє квадратичне відхилення, s_i — виправлене середнє квадратичне відхилення: $s_i = \sigma_i \sqrt{\frac{n}{n-1}}$,

$i = \overline{1, m}$, $t_\gamma = t(\alpha = 1 - \gamma, v = n - 1)$ знаходиться за таблицею критичних точок розподілу Стюдента для двосторонньої критичної області залежно від надійності γ та обсягу вибірки n , α — рівень значущості, v — кількість степенів вільності, γ — надійність того, що фактичний прибуток перебуватиме у відповідному надійному інтервалі. Чим менша гранична похибка (граничне відхилення), тим безпечніша і надійніша стратегія. Додавши та віднявши граничну похибку Δ_i до математичного сподівання ефективності i -ї стратегії M_i , отримаємо граничні межі, в яких коливатиметься фактичний прибуток за кожною стратегією: $a_{i\max} = M_i + \Delta_i$, $a_{i\min} = M_i - \Delta_i$, $i = \overline{1, m}$. У випадку коли $a_{i\min}$ набуває від'ємного значення, замість очікуваного прибутку маємо обсяг очікуваних витрат.

Для оцінки ризику використовують *розмах варіації*, що розраховується на основі граничних меж $a_{i\min}$ та $a_{i\max}$: $R_i = a_{i\max} - a_{i\min}$, $i = \overline{1, m}$. Чим більший розмах варіації, тим більш ризикована стратегія.

Розглянемо визначення *ступеня ризику*. Один з його методів ґрунтується на оцінці можливих втрат від реалізації стратегії як співвідношення мінімального значення ефективності i -ї стратегії $a_{i\min}$ до математичного

сподівання ефективності i -ї стратегії: $K_{cpi} = \frac{a_{i\min}}{M_{i\min}}$, $i = \overline{1, m}$. Якщо

$K_{cpi} \geq 0$, то ризик припустимий, якщо $-0,3 \leq K_{cpi} < 0$, то вважають, що ризик виправданий, а якщо ж $K_{cpi} < -0,3$, то ризик оцінюють як критичний або неприйнятний, $i = \overline{1, m}$.

Припустімо, розглядаються два проекти A та B . Для кожного проекту обчислюються математичне сподівання, наприклад прибутку: m_A , m_B , та його середнє квадратичне відхилення: σ_A , σ_B . Проект тим кращий, чим більше математичне сподівання прибутку і чим менше середнє квадратичне відхилення. Якщо $m_A > m_B$ та $\sigma_A > \sigma_B$ або $m_A < m_B$ та $\sigma_A < \sigma_B$, не можна однозначно сказати, який проект кращий. Тоді визначаються відносні значення показників або відсотки, за якими вибирається той проект, для якого покращання за одним показником перевищує погіршення за другим. Для візуального сприйняття координати показників проектів σ та m наносяться на площину, що часто допомагає вибрати кращий проект (рис. 9.2).

Розглянемо позиційну гру на прикладі моделювання процесу входження на ринок. Наприклад, перша компанія вже випускає певний товар, друга компанія бачить, що перша отримує великі прибутки, й аналізує можливість входження на цей ринок зі своїм товаром.

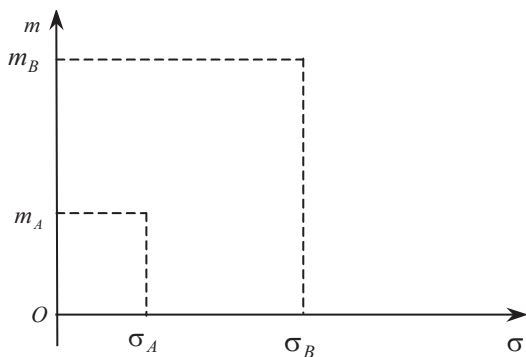


Рис. 9.2. Показники проектів

Перша компанія за випуск товару отримує 12 одиниць прибутку (в існуючих умовах). Можливі такі стратегії дій компанії: для першої — зберегти обсяги виробництва, зменшити обсяги виробництва; для другої — організувати нове виробництво, відмовитися від нової ідеї.

У табл. 9.1 показані можливі прибутки, збитки компаній (у дужках).

Таблиця 9.1

ВИХІДНІ ДАНІ, млн грн

Стратегії I компанії		Стратегії II компанії
Зберегти обсяги виробництва	Зменшити обсяги виробництва	
(5; -2)	(4; 4)	Організувати нове виробництво
(12; 0)	(8; 0)	Відмовитися від нової ідеї

Табл. 9.1 відповідає граф (дерево рішень), що часто використовується у розв’язуванні позиційних ігор (рис. 9.3).

Рішення I компанії Рішення II компанії

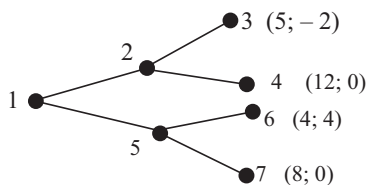


Рис. 9.3. Дерево рішень

Рішення I компанії: 1—2 — зберегти обсяги виробництва, 1—5 — зменшити їх. Рішення II компанії: 2—3 — організувати нове виробництво, 2—4 — утриматися, 5—6 — організувати нове виробництво, 5—7 — утриматися. Стратегія I компанії «зберегти обсяги виробництва» домінуюча, і вона за такої стратегії одержить більший прибуток, ніж за варіантом «зменшити обсяги виробництва», незалежно від стратегії II компанії. Враховуючи таку ситуацію, II компанія змушена утриматися від вступу до ринку.

Існує така послідовність розв'язування задач з використанням дерева рішень: 1) формулювання задачі, визначення найбільш суттєвих факторів і отримання відповідної інформації; 2) побудова дерева рішень; 3) оцінка ймовірностей станів середовища; 4) обчислення виграшів (програшів) за різних комбінацій альтернатив; 5) остаточний вибір розв'язання задачі.

Отже, дерево рішень відображає ієрархічність і ранжування цілей, що мають такі ознаки: а) співзалежність, наприклад тактичні цілі залежать від стратегічних; б) розгортання за часом, рівнем і складом; в) ранжування цілей за важливістю.

Дерева рішень можна ефективно використовувати для розв'язування важливих багатоаспектних управлінських проблем.

Висновки

1. Теорія ігор — це розділ дослідження операцій з математичними моделями прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту.

2. Стратегічні (матричні) ігри виникають під час розв'язування різних задач економіки, коли інтереси партнерів мають протилежний характер.

3. Антагоністична модель у багатьох випадках є достатньо грубим відображенням реальних конфліктів, у яких інтереси сторін хоча й різні, але можуть бути непротивоположними, кількість гравців може бути більше двох, а сума виграшів — не рівна нулю.

4. У теорії «ігор з природою» залежно від інформації розглядають дві ситуації: «прийняття рішень в умовах ризику» — відомі ймовірності або невідомі, але є дані щодо їх відносних значень, або встановлюються за допомогою експертів; «прийняття рішень в умовах невизначеності» — ймовірності можливих станів природи невідомі та немає ніякої можливості отримати таку інформацію.

5. Під ризиком розуміють імовірність втрати організацією своїх ресурсів, недоотримання доходів або отримання додаткових збитків у результаті певної виробничої або фінансової політики. Використовуються різні способи обчислення міри ризику найбільш важливих показників діяльності фірми або підприємства.

6. Дерево рішень — це графічне відображення послідовності рішень і станів середовища із зазначенням відповідних імовірностей (якщо вони відомі) та вигравів (програвів) для довільних комбінацій альтернатив. Граф (дерево рішень) часто використовується для розв'язування позиційних ігор.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Чи містять управлінські рішення невизначеність і ризик? Чому? Що таке ризик-менеджмент?
2. Коли і як використовується теорія ігор в управлінні? Яке її практичне застосування?
3. Які критерії теорії ігор ви знаєте? Яке значення має інформація та поведінка зовнішнього середовища (природи) для прийняття рішень у конфліктних ситуаціях?
4. Як приймаються управлінські рішення в умовах невизначеності й ризику? Які критерії розв'язування задач управління в умовах ризику та повної невизначеності ви знаєте і як вони формулюються?
5. Що таке ризик? Яка послідовність етапів дослідження ризику? Які існують види ризику? Як управляти ризиком?

Задачі

1. Підприємство може випускати m видів продукції $A_i (i = \overline{1, m})$, одержуючи прибуток залежно від попиту, який умовно може бути визначений n різними станами $B_j (j = \overline{1, n})$. Задано матрицю $A = (a_{ij})_{m \times n}$, елементи якої визначають прибуток підприємства за умови випуску i -ї продукції з j -м попиту на неї. Визначити оптимальні пропорції у виробництві продукції, які б гарантували деяку середню величину прибутку за будь-якого попиту, вважаючи його невизначеним. Знайти нижню та верхню ціни гри, розв'язати стратегічну гру та сформулювати пару двоїстих задач лінійного програмування.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 4 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Планується виробництво легкових автомобілів. Є чотири варіанти проекту автомобіля $R_i (i = 1, 2, 3, 4)$ з певною економічною ефективністю a_{ij} кожного залежно від рентабельності виробництва для будь-якого стану середовища (природи) $P_j (j = 1, 2, 3)$. Значення економічної ефективності для різних проектів і станів природи наведено в таблиці (у гр. од.). Вибрати кращий проект, використовуючи критерії Лапласа, Вальда, Севіджа, Гурвіца при $\lambda = 0,5$. Зробити висновки.

Проекти	Стан природи		
	S_1	S_2	S_3
R_1	20	25	15
R_2	25	24	10
R_3	15	28	12
R_4	9	30	20

3. Підприємство може організувати випуск двох видів продукції A і B . Експертні оцінки доходів від кожного виду продукції залежно від ситуації на ринку і вірогідності, що такі ситуації складатимуться (q_j), подано в таблиці. Необхідно: а) знайти очікувану прибутковність; б) оцінити ризик випуску кожного виду продукції як величину середнього очікуваного збитку; в) оцінити ризик випуску кожного виду продукції як величину середнього квадратичного відхилення і коефіцієнта варіації; г) дати рекомендації щодо випуску одного з двох видів продукції.

p	0,15	0,20	0,30	0,30	0,05
A	150	100	350	200	500
B	300	100	300	300	400

4. Підприємство планує вкласти певну частину свого прибутку в розвиток. Альтернативні варіанти розвитку задано певними стратегіями. Стани зовнішніх умов, які впливатимуть на показники ефективності кожної i -ї стратегії мають певні ймовірності настання q_j ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$). Прибутки (виграші) a_{ij} за реалізації кожної стратегії A_i та ймовірності станів зовнішньоекономічних умов B_j наведено в таблиці ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, m = 6, n = 5$).

A_i	B_j	Прибуток за станом зовнішньоекономічних умов				
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1		21	5	12	10	4
A_2		11	40	14	32	46
A_3		35	5	13	37	2
A_4		15	14	10	20	6
A_5		17	23	20	9	12
A_6		19	4	16	2	11
q_j		0,14	0,28	0,15	0,18	0,25

Необхідно дослідити: 1) ефективність кожної стратегії; 2) ефективності та ризикованості рішень за критеріями: Байеса, Лапласа, Вальда, Севіджа, Гурвіца, Ходжа—Лемана ($\lambda = 0,5$); 3) ризикованість кожної стратегії на основі показників варіації; 4) виконати інтервальну оцінку ефективності кожної стратегії та визначити ступінь ризику; 5) зробити висновок, в яку стратегію доцільно вкладати кошти й чому.

10.1. Стратегічний менеджмент і стратегічні рішення

Стратегічний менеджмент з огляду на швидкі зміни середовища і, як наслідок, організаційні зміни стає провідною ланкою управління сучасної організації. Стратегія, як своєрідна «дорожня карта», повинна забезпечити ринкову конкурентоспроможність організації. Стратегічні рішення і мають розробити цю «карту». Значення стратегії важливо розуміти всім керівникам, незалежно від рівня ієрархії управління в організації.

У сучасному мінливому середовищі організаціям необхідно проводити фундаментальні оцінювання й робити конкретний вибір, а стратегічний менеджмент допомагає в цьому: оцінює становище організації стосовно її оточення (споживачів, конкурентів, інших суб'єктів), використовує конкретні методи для визначення мети й місця організації на певний майбутній період, а також найбільш оптимальні методи досягнення цієї мети — корпоративну стратегію.

Загалом стратегія — це тип принципової поведінки організації у взаємодії із зовнішнім середовищем, а стратегічний менеджмент — розробка й реалізація такого типу принципової поведінки, яка б задовольняла ключові, довготермінові інтереси організації.

Процес стратегічного менеджменту можна подати у вигляді таких основних **етапів**:

- 1) формулювання місії організації;
- 2) визначення стратегічних цілей;
- 3) формування основної стратегії;
- 4) формування організації;
- 5) виконання оперативного плану;
- 6) контроль за виконанням.

У *місії* декларується загальна мета діяльності організації, її призначення і філософія, орієнтація на задоволення певних потреб споживачів.

Визначення стратегічних *цілей* та *основної стратегії* має дати відповіді на такі основні питання: де ми перебуваємо, де хочемо бути, яким чином туди потрапити? Відповіді на ці запитання базуються на стратегічному аналізі.

Формування організації передбачає: постановку завдань щодо реалізації стратегії, визначення обов'язків і розподіл владних повноважень усередині організації тощо. Виконання *оперативного плану* передбачає короткострокове планування, постановку операційних завдань, визначення бюджету і т. д.

Контрольний етап виконує такі функції: стеження за виконанням стратегії, оцінку виконання порівняно з попередньо встановленими стандартами, внесення необхідних коректив в операційне планування.

Аналітична діяльність управлінців має фокусуватися на питаннях, пов'язаних із забезпеченням поточної та майбутньої ринкової конкурентоспроможності організації. У цьому сенсі важливо:

— виявляти конкурентні переваги й недоліки організації, а також аналізувати значущість кожного з них в умовах існуючого конкурентного середовища;

— визначати способи реального виявлення (забезпечення) своїх конкурентних переваг у конкретному контексті конкурентної боротьби, а також способи зменшення впливу тих недоліків, які неможливо усунути;

— вирішувати, яким чином розвинути конкурентні переваги організації, наприклад, наскільки вони можуть бути значущими для споживачів у майбутньому;

— приймати рішення про стратегію, адекватну вимогам зовнішнього середовища, інтересам власників і персоналу.

Успішне формулювання й виконання стратегії, орієнтованих на дії, залежать від здатності управлінців забезпечити необхідне узгодження інтелектуальних, міжособових і лідерських факторів. Не існує простої формули, яка спрацьовуватиме для будь-якої організації. Але керівники організацій мають уміти приймати адекватні стратегічні рішення.

Стратегічне рішення — це результат аналізу, пошуку, розрахунків, дискусій і роздумів часто досить великої кількості людей, до якої можуть входити власники, представники топ-менеджменту, аналітики, експерти, в тому числі зовнішні. Такі рішення спираються на колективні знання і досвід, що дозволяє не тільки передбачати, а й впливати в потрібному напрямку на хід подій. При цьому дуже важливе вміння дивитися на проблеми творчо, орієнтуватися на знаходження новаторських рішень.

Кожний колектив накладає на стратегічне рішення відбиток свого стилю. Певні особливості створюються також різноманітністю й неповторністю умов функціонування і розвитку конкретних організацій, окремих періодів діяльності. Але існують важливі *спільні моменти*.

По-перше, рішення виступає як комплексна програма дій на перспективу. Воно має забезпечити ефективне функціонування організації шляхом чіткої координації й дотримання необхідної пропорційності у

взаємодії окремих частин, а також зовнішніх зв'язків. Тільки в цьому випадку досягається стійка кооперація і переваги спеціалізації. Стратегічне рішення, звісно, підтримує систему внутрішнього поділу праці та водночас якісно закріплює планомірність, а також інші сфери організаційних відносин.

По-друге, спільна риса стратегічних рішень — їх директивний характер. Чіткий порядок, високий рівень узгодженості в діяльності різних ланок організаційного процесу потребують високої виконавчої дисципліни, своєчасної та точної реалізації прийнятих рішень.

По-третє, стратегічне рішення завжди спрямоване на подолання суперечностей. Здається, там, де розвиток організації відбувається стійко, без великих труднощів, не виникає необхідності в активному втручанні в хід справи. Але умови діяльності постійно змінюються, тому, подолавши одну суперечність, організація зустрічається з іншою, і це закономірно.

Характерні особливості стратегічних рішень порівняно з оперативними показано в табл. 10.1. При цьому маємо враховувати певну умовність деяких оцінок: наприклад, під «невизначеністю» стратегічних рішень насамперед треба розуміти наявність відносно незначної кількості формалізованих, тобто кількісно визначених, цілей.

Таблиця 10.1

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНИХ ТА ОПЕРАТИВНИХ РІШЕНЬ

Порівняльний показник	Властивість рішення	
	Оперативне	Стратегічне
Тип рішення	Добре структуроване	Слабоструктуроване
Частота застосування	Часто повторюване і шаблонне	Нове і незвичне
Цілі	Чіткі, конкретні	Відносно невизначені
Інформація	Легкодоступна й достовірна	Важкодоступна, орієнтація на прогностичні оцінки
Наслідки	Відносно незначні	Важливі
Організаційний рівень	Нижчий і середній рівні управління	Вищий рівень управління
Час для прийняття рішення	Короткий	Тривалий
Основа для рішення	Правила, набір процедур	Оцінка і творчість

10.2. Стратегічне мислення і бачення

У контексті організаційного розвитку виявляються особливості стратегічних рішень менеджменту, зокрема ті, що стосуються стратегічного мислення. Можна сказати, що важливим принципом прийняття рішень у діяльності менеджера є «глокальність» (мислити глобально — діяти локально). Стратегічне мислення має за основу, перш за все, навички використання системного аналізу на двох рівнях: усвідомлення і розуміння.

Важливо зазначити, що системний підхід — це не набір якихось установок або інструкцій для менеджерів, а засіб мислення стосовно організації та управління. Вміння системного мислення передбачає певне сполучення логіки та інтуїції. Способи такого сполучення (інтуїтивного з раціональним) поки що не встановлено. Мабуть, їх і не можна встановити в загальному вигляді, у відриві від конкретного завдання і конкретної людини, тому що вони залежать від того, якою кількістю об'єктивної інформації володіє менеджер, від його кваліфікації та досвіду.

Для успішного опанування навичок системного мислення необхідно мати на увазі *стадії прийняття рішення*:

- аналіз (розчленування завдання на частини);
- синтез (з'єднання частин по-новому);
- оцінка (вивчення наслідків того, що утворилося).

У процесі стратегічного мислення формуються основні принципи організації та стратегічне бачення (табл. 10.2).

Таблиця 10.2

ОСНОВНІ ПИТАННЯ СТРАТЕГІЧНОГО МИСЛЕННЯ І БАЧЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ

Стратегічне мислення	Стратегічне бачення
Що ми <i>можемо</i> зробити? — Сильні сторони; — слабкі сторони	Чи підтримують стратегію наші <i>процеси та системи</i> ?
Що ми <i>могли б</i> зробити? — Можливості; — загрози	Чи підтримує стратегію наша <i>організаційна структура</i> ?
Що ми <i>хотіли б</i> зробити? — Бажання; — цілі	Чи відповідає стратегії наша <i>організаційна культура</i> ?
Що ми <i>повинні</i> зробити? — Повноваження; — відповідальність	Яке потрібне <i>лідерство</i> (керівництво) для реалізації нашої стратегії?

У прийнятті стратегічних організаційних рішень слід акцентувати увагу на таких *складових* (нижче наводяться приклади формування такого бачення):

— **процеси та системи:** *ми присвячуємо себе клієнтам* (ми спрямовані на зовнішній світ і націлюємо свої зусилля на те, щоб передбачити, визначити й задовольнити потреби наших клієнтів краще, ніж конкуренти, і отримати при цьому прибуток); *ми даємо клієнтам продукт найвищої якості* (ми добиваємося задоволення потреб наших клієнтів, надаючи послуги такої якості, яка перевищує їх очікування. Рівень задоволення наших клієнтів оцінюється постійно і професійно);

— **організаційна структура:** *ми цінуємо та визнаємо важливість колективної праці* (ми — колектив, і будемо працювати як колектив. Співпраця між окремими працівниками та підрозділами є головним фактором у процесі передачі ресурсів усій організації клієнтові); *ми практикуємо відкрите спілкування* (ми ведемо безперервний діалог між усіма структурними підрозділами на всіх рівнях);

— **організаційна культура:** *ми наполягаємо на особистій чесності й гарантуємо повну конфіденційність* (чесність — наша фундаментальна цінність, і ми завжди забезпечуємо конфіденційність у стосунках з усіма клієнтами); *наша корпоративна культура орієнтована на досягнення результату* (винагорода залежить від результатів діяльності);

— **лідерство:** *ми допускаємо особисту відповідальність* (підкреслюємо важливість делегування повноважень, обов'язків і відповідальності); *ми віддани справі підвищення кваліфікації та особистого розвитку* (необхідне на даний момент підвищення кваліфікації є постійною рисою нашої конкурентної стратегії).

Найбільш успішні організації вирізняються переконливим **стратегічним баченням**, умінням спрямовувати потенціал своїх підрозділів на ту діяльність, де вона буде належним чином сприйнята споживачами й іншими суб'єктами зовнішнього середовища. Відповідно до способу стратегічного бачення можна виділити такі *типи організацій залежно від їх поведінки на ринку*:

- які керують подіями;
- які реагують на події;
- які стежать за розвитком подій;
- які розмірковують, чому так сталося.

Водночас важливо не тільки мати «правильне» стратегічне бачення, але й забезпечити його ефективне впровадження. Стратегічне бачення важливе у плані передачі співробітникам розуміння того, чому саме організація конкурентоспроможна на той час і які стратегічні дії необхідно застосувати, щоб зберегти (завоювати) ринкове лідерство. Ефективні організації постійно переглядають первісне бачення для то-

го, щоб упевнитися, чи воно «правильне», наскільки потрібно його модифікувати.

Бачення — це керівна філософія бізнесу, обґрунтування існування організації, не сама мета, а її основне відчуття. Тобто бачення — це ідеальна картина майбутнього, той стан, якого можна досягти за найсприятливіших умов. Воно визначає рівень амбіцій організації в процесі стратегічного планування.

Концепція «бачення» має чимало прихильників у сучасних організаціях. Її *значення* обумовлюється такими факторами.

1. Бачення є хорошим засобом мотивації персоналу організацій, особливо великих, децентралізованих. Воно допомагає згуртувати діяльність людей в єдиному напрямі, об'єднати особисті ідеали всіх учасників організації в один еталон цінностей.

2. Бачення створює відчуття перспективи в діяльності організації, забезпечує спадковість її послідовних цілей. Будь-яка мета обмежує рамки діяльності організації, а бачення не має «фінішної стрічки», воно створює імпульс для постійного прогресу.

Вважається, що для того, аби визначити всі можливості, які відкриваються перед організацією, та успішно ними скористатися, треба дати відповіді на основні стратегічні питання.

Відповіді на ці питання знаходять своє відображення в **місії організації** — чітко сформованих принципах її існування. Місія це більш конкретний орієнтир, ніж бачення. Проголошення місії — це називання тих орієнтирів і загальних цілей, яких намагається досягти організація. Це те, що в остаточному підсумку вона хоче отримати від своєї діяльності.

Особливе значення місії для діяльності організації полягає в тому, що вона:

— базис, точка опори для всіх управлінських рішень організації, для подальшого визначення її цілей і завдань;

— створює впевненість, що організація прагне до несуперечливих, зрозумілих, порівнювальних цілей;

— допомагає зосереджувати зусилля працівників на обраному напрямі, об'єднувати їх дії;

— створює порозуміння і підтримку серед зовнішніх учасників, тих, які зацікавлені в її успіху.

Якщо управлінці (та персонал у цілому) не знають місії організації як орієнтиру, то в них немає постійної точки відліку для прийняття ефективних рішень. Вони починають керуватися значною мірою своїми особистими цінностями, а це призводить до розпорошення, а не концентрації зусиль.

Місія зазвичай формалізується, закріплюється в *програмній заяві* організації, котра фіксує:

— основні напрями діяльності організації стосовно продуктів (послуг), які вона надає, і цільових споживачів;

— найважливіші принципи, якими слід керуватися в організаційній діяльності.

Таким чином, зміст місії повинен формуватися з кількох **компонентів**:

1. Опис продуктів (послуг), які надає організація.
2. Визначення своїх основних споживачів.
3. Загальне визначення цілей організації.
4. Технологія — характеристика технологічних процесів, інноваційних підходів.
5. Філософія — базові погляди на цінності організації, які слугують основою для системи мотивації.
6. Внутрішня концепція, в рамках якої організація описує власне враження про себе, називаючи джерела своєї сили.
7. Зовнішній образ організації, її імідж, що підкреслює економічну та соціальну відповідальність організації перед партнерами, споживачами, суспільством у цілому.

Формується місія власниками і вищим керівництвом організації. При цьому враховуються такі фактори:

- законодавчі акти, які регламентують організаційну діяльність;
- засновницькі документи;
- історія організації та її внутрішня культура;
- структура організації;
- професійні й особисті риси головних осіб, котрі приймають стратегічні рішення.

Змістовні компоненти зазвичай відображаються в конкретному формулюванні; їх послідовність і сполучення можуть бути різними залежно від характеристик і рішення конкретної організації. Проте у побудові місії слід мати на увазі певні застереження.

Формулювання місій, які складаються лише з абстрактних цінностей (майстерність, служіння людям, кооперація, якість і т. д.), можуть підставити під удар репутацію організації або стати неправильними, якщо економічні реалії зміняться. Ті ж положення, котрі складаються з функціональних цілей (маркетинг, науково-дослідні результати, управління кадрами тощо) можуть стати причиною недосконалої співвідповідності між структурними підрозділами. Тому цінності й функції повинні бути відображені в узагальненій бізнес-стратегії.

Формулюючи місію, потрібно остерігатися вибору занадто складної місії (яка не відповідає можливостям організації) чи, навпаки, дуже вузької (наприклад, отримання максимального прибутку), що обмежує керівників у розгляді альтернативних рішень, особливо розрахованих на перспективу.

Не можна тримати місію в секреті від персоналу організації. Навпаки, її слід довести до всіх працівників, постійно нагадувати їм про неї, оскільки це важливий орієнтир їх діяльності.

Місія — значущий елемент стратегії, але вона забезпечує лише «загальне бачення». Місія — недостатньо конкретний орієнтир для організації. Більше того, формулювання місії слід постійно оновлювати у світлі нових змін у діяльності організації. Щоб приносити реальну користь в управлінні організації, ідеї місії весь час необхідно переводити у відповідні цілі, виражені у практичних і вимірюваних термінах.

10.3. Процес установлення організаційних цілей

Не зменшуючи значення місії, нагадаємо, що в ній визначаються лише напрями й основні принципи діяльності організації. Проте щоб розпочати конкретні дії, бажано знати не тільки напрямок, але й чітко визначені орієнтири на ньому. Такими орієнтирами є цілі організації в цілому та її підрозділів.

Мета — це бажане, необхідне й можливе в майбутньому становище організації (її структурних підрозділів) та результатів її діяльності. Тому вирішальна роль у прийнятті стратегічних рішень має відводитися якісному визначенню цілей організації та їх структуризації за напрямками діяльності, підрозділами й досяганням у часі.

Цілі розробляються на різні періоди діяльності організації, і залежно від цього виділяють такі їх **групи**:

- оперативні (до одного місяця);
- тактичні (до одного року);
- стратегічні (на кілька років).

Слід зауважити, що в сучасних умовах турбулентного середовища (в менеджменті турбулентність — велика кількість причинно-наслідкових взаємовідносин різноманітних факторів оточення, які не піддаються класичним категоріям розвитку організацій) така класична класифікація знає певної модифікації: провідні організації встановлюють стратегічні цілі до двох-трьох років із щоквартальним корегуванням.

За ієрархічним рівнем розрізняють цілі організації в цілому (загальні), цілі структурних підрозділів (департаментів, управлінь, відділів тощо), а також цілі стратегічних бізнес-одиниць (відділень, філій і т. д.).

Загальні цілі організації розробляються власниками і вищим керівництвом, цілі структурних підрозділів формуються їх керівниками, причому основою їх формування слугують загальні цілі організації (зауважимо, що сьогодні на всіх рівнях ієрархії управління неможливо обійтися без залучення високопрофесійних виконавців, адже саме вони є «сіллю» організації, вони перетворюють бачення на формулювання).

На постановку цілей впливає різноманіття **факторів**, які за своїм складом можуть бути поділені на такі групи:

- бажання суб'єктів управління організації (власників і топ-менеджерів);

— можливості організації та її структурних підрозділів, а також загальна організаційна культура;

— стан зовнішнього середовища організації.

Від якості постановки цілей значною мірою залежить ефективність організації. Тому до якості цілей висувуються підвищені *вимоги*. Найважливіші з них такі:

— конкретність і вимірюваність;

— досяжність (відповідність можливостям організації та станом зовнішнього середовища);

— значущість (підвищений інтерес та їх важливість для власників організації, суб'єктів управління і персоналу в цілому);

— сполучність (взаємозв'язок усіх цілей організації та її структурних підрозділів);

— повнота (охоплення цілями всіх напрямів діяльності організації та всіх її структурних підрозділів).

Процес формування організаційних цілей достатньо складний і трудомісткий, тому здійснюється в кілька **етапів**.

1. Аналіз факторів, які впливають на постановку цілей.

2. Постановка генеральної мети організації.

3. Структуризація генеральної мети за напрямками та видами діяльності, термінами й іншими ознаками.

4. Розробка цілей структурних підрозділів організації.

На першому етапі аналізуються всі фактори, які впливають на постановку цілей. Найважливіші з них — бажання суб'єктів управління. Чітко визначити бажання навіть однієї людини (тобто, чого вона, власне, хоче від життя) достатньо складно — настільки складно, що багато з нас навіть не можуть змусити себе це зробити. Тому бажання суб'єктів управління організації повинні вивчатися дуже ретельно й бути чітко формалізованими для того, щоб якісно поставити організаційні цілі.

Не менш важливий аналіз можливостей організації. Потрібно розглянути перелік товарів, собівартість, можливості збільшення обсягів операцій, виведення на ринок нових видів продукції та інші фактори.

Дуже масштабний аналіз стану зовнішнього середовища, оскільки він охоплює цілий комплекс мікро- та макрофакторів діяльності організації.

Головним етапом формування цілей є постановка **генеральної мети**.

В основі цього етапу визначення місії організації та результатів аналізу факторів, які впливають на постановку цілей. У формуванні генеральної мети необхідно дотримуватись усіх вимог, висунутих до її якості, звернувши особливу увагу на конкретність і значущість.

Генеральна мета широкомасштабна й комплексна, вона охоплює всі аспекти діяльності організації. Тому для її реалізації потрібно розбиття на цілі нижчого рівня. Іншими словами, необхідна структуризація генеральної мети, її декомпозиція. Найчастіше вона здійснюється за допомогою методу «**дерева цілей**» (рис. 10.1).

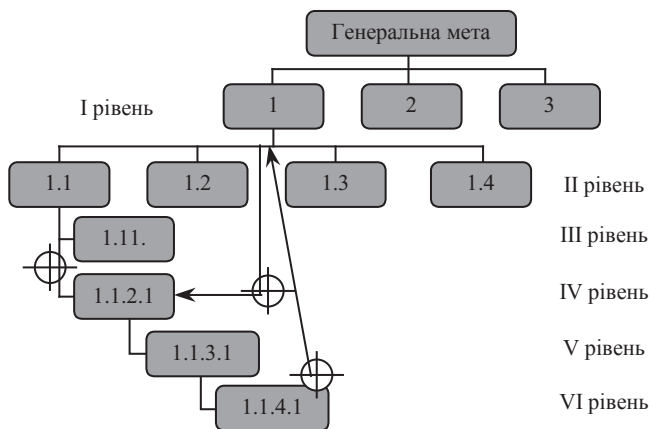


Рис. 10.1. Побудова «дерева цілей» (процес декомпозиції цілей)

Суть цього методу аналізу та прийняття рішень полягає в тому, що початкова генеральна мета розбивається на цілі нижчого (першого) рівня, які визначають основні напрями її досягнення. Потім кожна мета першого рівня розбивається на дрібніші, але конкретніші цілі другого рівня. Аналогічно чинять із цілями всіх наступних рівнів, доки не буде визначено конкретні заходи й засоби їх досягнення.

У процесі декомпозиції генеральної мети слід дотримуватися певних правил.

1. Цілі кожного рівня мають підпорядковуватися цілям більш високого рівня, впливати з них і гарантувати їх успішне досягнення. Це забезпечує сполученість цілей.

2. Цілі одного рівня повинні бути сумісними за масштабом і значущістю і виділені за однією ознакою. Такими ознаками можуть бути: напрями діяльності, товари організації, залучені ресурси, об'єкти й ін.

3. Кожен рівень «дерева цілей» повинен містити всі можливі цілі. Це гарантує розробку їх повної системи.

4. Формулювати цілі всіх рівнів слід таким чином, щоб вони мали кількісну оцінку, тобто були конкретними і вимірюваними.

5. У «дереві цілей» не повинно бути замкнених контурів, тобто зв'язки, які виходять з даної мети, не можуть повертатися до неї через інші послідовно пов'язані підцілі.

6. Формування «дерева цілей» має закінчуватися переліком конкретних заходів для досягнення генеральної мети із зазначенням необхідних для цього засобів.

Місія і «дерево цілей» є основою для розробки стратегії організації, різних програм і планів її діяльності.

Структура стратегічної програми складається з трьох взаємопов'язаних блоків:

- цілі організації;
- стратегія розвитку товарного портфеля організації;
- стратегія зростання організації.

Слід зауважити, що коли в період «класичного» стратегічного менеджменту організації досить часто дотримувалися схеми «цілі — розвиток портфеля — організаційне зростання», то нині все частіше застосовуються схеми синергетичного ефекту, коли цілі організації формуються з цілей окремих структурних підрозділів чи видів діяльності, або з вимог організаційного зростання (під яким може розумітися просте виживання на ринку).

Таким чином, розробка організаційної стратегії за допомогою методу «дерева цілей» будується на трьох основних принципах:

1) за часовими інтервалами, коли головною є довгострокова мета (генеральна), яка визначає інші довго-, середньо- і короткострокові цілі організації в цілому та окремих її структурних підрозділів, відділень і філій;

2) за функціональною ознакою, коли генеральна мета визначається за функціональними сферами діяльності організації;

3) за функціонально-часовою ознакою, яка об'єднує дві попередні.

Конкретні рішення у сфері маркетингу, стратегії фінансової та інвестиційної діяльності, управління персоналом організації розглядатимуться в наступних розділах.

Висновки

1. Стратегія — це тип принципової поведінки організації у взаємодії із зовнішнім середовищем, а стратегічний менеджмент — розробка й реалізація такого типу принципової поведінки організації, яка б задовольняла ключові, довготермінові інтереси організації.

2. Стратегічне рішення — це результат аналізу, пошуку, розрахунків, дискусій і роздумів великої кількості людей, до якої можуть входити власники, представники топ-менеджменту, аналітики й експерти. Таке рішення спирається на колективні знання і досвід, що дозволяє не тільки передбачати, але й впливати у потрібному напрямку на хід подій. При цьому дуже важливе вміння дивитися на звичну схему дій по-новому.

3. Для прийняття стратегічних рішень керівникам необхідно стратегічно мислити і мати стратегічне бачення — керівну філософію бізнесу, обґрунтування існування організації, не саму мету, а її основне відчуття як ідеальної картини майбутнього, той стан, якого можна досягти за найсприятливіших умов. Саме стратегічне бачення визначає рівень досягнень у процесі стратегічного планування.

4. Стратегічне бачення виявляється у прийнятті рішення про місію організації — принципи її існування. Місія — більш конкретний орієнтир, ніж бачення. Проголошення місії — це визначення тих загальних цілей, що намагається досягти організація. Зміст місії повинен включати опис продуктів і/або послуг, які надає організація; характеристику споживачів; цілі організації та її технологію; філософію та внутрішній і зовнішній імідж.

5. Для того щоб приймати рішення про конкретні успішні дії, бажано знати не тільки напрямок, але й чітко визначені орієнтири на ньому. Такими орієнтирами є цілі управління організацією та її підрозділами. Мета — це бажане, необхідне й можливе в майбутньому становище організації (її структурних підрозділів) і результатів її діяльності. Прийняття рішення про визначення і встановлення цілей виступає головним продуктом праці менеджерів вищої ланки управління. У подальшому до прийняття рішень про розвиток організації до нього залучаються керівники нижчих рівнів ієрархії, а також провідні фахівці, що становлять «сіль» організації, її інтелектуальний потенціал.

6. Для вироблення ефективних стратегічних організаційних рішень доцільно використовувати метод «дерева цілей», тобто їх декомпозицію, починаючи з генеральної мети, до цілей конкретних структурних підрозділів і напрямів їх діяльності. Побудова «дерева цілей» має свої правила, порушуючи які, керівники можуть не лише прийняти неправильні рішення, а й поставити під загрозу саме існування організації.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Проаналізуйте з погляду сучасного менеджменту вислів відомого стратега-полководця О. В. Суворова: «Кожний солдат має знати свій маневр». Наскільки широко в сучасному економічному середовищі можна використовувати воєнні стратегії?
2. Як ви думаєте, чи обов'язково процес стратегічного менеджменту повинен складатися з ряду послідовних етапів? Чому модель стратегічного менеджменту може мати вигляд «змії, яка проковтнула свого хвоста»?
3. З яких основних елементів складається процес формулювання місії організації?
4. Які фактори впливають на прийняття рішення про стратегію розвитку організації?
5. Чи може організація існувати в сучасних умовах без стратегічного бачення, керуючись виключно ситуаційним підходом до прийняття стратегічних рішень?

1. До основних принципів прийняття рішень у сучасному менеджменті належить:

- а) ментальність;
- б) глобальність;
- в) глокальність;
- г) ієрархічність управління.

2. Першим етапом процесу стратегічного менеджменту є прийняття рішення про:

- а) заснування організації;
- б) визначення стратегічних цілей;
- в) формування засад організації;
- г) формулювання основної стратегії.

3. Стратегічний менеджмент концентрує увагу на:

- а) конкурентних перевагах компанії (продукту);
- б) властивостях продукту;
- в) реалізації та позиціонуванні продукту на ринку;
- г) ланцюгу доданої вартості.

4. Стратегічні рішення в організації виконують роль:

- а) фарватеру, в якому слід рухатися;
- б) штурмана, котрий прокладає курс судна;
- в) керма вітрильного човна;
- г) вітру, що наповнює вітрила судна.

5. Установлення цілей управління і визначення перспективи можливих станів організації та зовнішнього середовища визначає:

- а) стратегічний менеджмент;
- б) програмування;
- в) прогнозування;
- г) моделювання.

6. У місії організації необхідно визначити:

- а) організаційні цілі та завдання;
- б) принципи існування організації;
- в) основну стратегію організаційного розвитку;
- г) основні напрями діяльності організації.

7. Місію організації потрібно:

- а) тримати в таємниці від конкурентів;
- б) тримати в таємниці від персоналу;
- в) зробити відкритою для персоналу;
- г) визначати в категоріях прибутків власників підприємства і доходів персоналу.

8. Стратегія організації визначає:

- а) тип поведінки організації в середовищі;
- б) інтуїтивність і/або логічність організаційного менеджменту;
- в) систему оперативних цілей;
- г) засади існування організації.

9. Що з нижченаведеного помилкове в побудові «дерева цілей»:

- а) цілі кожного рівня повинні підпорядковуватися цілям більш високого рівня;
- б) цілі одного рівня мають зіставлятися за масштабом і бути з однаковими ознаками;
- в) кожен рівень цілей повинен охоплювати лише одну генеральну мету, що гарантує розробку досконалої системи цілей;
- г) формулювання всіх цілей, незалежно від рівнів, повинно мати кількісну оцінку?

10. Що з переліченого є вимогами до якості постановки цілей організації:

- а) конкретність і вимірюваність;
- б) урахування масштабів структурних підрозділів;
- в) напруженість виконання;
- г) відповідність можливостей організації її комплексності?

**11.1. Стратегічні та операційні
маркетингові управлінські проблеми**

Маркетинговий компонент діяльності організації обов'язково входить до процедур розробки загальної (корпоративної) стратегії організації та стратегії її бізнес-одиниць. Можна говорити про те, що маркетингові стратегічні питання є основою, стрижнем загальної стратегії організації.

На рис. 11.1 показано систему стратегій організації. Маркетингова стратегія сама по собі належить до функціональних стратегій, але одночасно вона «особлива», тому що по суті формує фундамент корпоративної стратегії та стратегій бізнес-одиниць.



Рис. 11.1. Система стратегій компанії

На рис. 11.2 зображено структуру стратегічних та операційних (тактичних) компонентів маркетингової діяльності. До **стратегічних маркетингових питань** бізнес-діяльності належать:

1) *вибір ринків, на яких працюватиме компанія.* Це дуже важливе, відповідальне питання, тому що перехід з одного ринку на інший потребує, як правило, багато часу, великих інвестицій, освоєння нових технологій, загальної адаптації тощо;

2) *сегментування ринку та вибір цільових сегментів.* Сегментаційна стратегія компанії може передбачати:

— диференційований маркетинг: виділення сегментів і створення окремих продуктів (послуг) для кожного з них. Можна вважати, що це найбільш поширена сегментаційна стратегія компаній у сучасних ринково-конкурентних умовах діяльності;

— недиференційований (несегментований) маркетинг: компанія пропонує свою продукцію для декількох або навіть усіх сегментів, але при цьому не диференціює свою продукцію, тобто вона по суті пропонує один продукт для всіх можливих сегментів;



Рис. 11.2. Стратегічний та операційний маркетинг

3) *позиціонування компанії, її торговельних марок і продуктів.* В умовах ринкової конкуренції потрібно посилати споживачам певні «сигнали», іншими словами, показувати ринкові відмінності, особливості своєї товарної пропозиції. Ці відмінності можуть бути реальними (функціональними й іншими) або уявними (емоційними). Створювати реальні відмінності (особливості) за властивостями доволі складно, тому досить часто управлінські та інші зусилля спрямовуються на формування у споживачів відповідного емоційного сприйняття продукції (торговельної марки).

Отже, зазначені три групи маркетингових стратегічних питань дуже важливі для будь-якої компанії. Те, як вони вирішуються, які

управлінські рішення приймаються щодо цих проблем, значною мірою визначає ринкову конкурентоспроможність компанії — як поточну, так і перспективну. А це означає, що даний блок управлінських рішень набуває особливо відповідального значення.

Для повноти картини управлінських рішень, котрі необхідно прийняти у сфері маркетингової діяльності, покажемо ще основні питання (управлінські проблеми) **операційного (тактичного) маркетингу**.

1) *Рішення щодо товару*. Це питання розробки товарної політики, а саме:

- властивості товару;
- дизайн;
- упаковка;
- торговельна марка (бренд);
- «додаткове підкріплення» (гарантії, сервісне обслуговування, можливості продажу в кредит, інше).

2) *Рішення щодо цінової політики*. Ці управлінські рішення мають не менше значення, ніж рішення щодо товарної політики. Споживач, як правило, достатньо чутливо реагує на фактор ціни, тому компанії слід уважно ставитися до проблем ціноутворення, приймати виважені й ефективні рішення в цій сфері. Основну сукупність цінових рішень формують такі питання:

- цінова стратегія;
- механізм (метод) ціноутворення на продукцію;
- встановлення конкретних цін.

3) *Рішення щодо системи дистрибуції (збуту) продукції*. У багатьох випадках продати продукцію складніше, ніж її виробити. Технологічно виробництво багатьох товарів доступне для суб'єктів бізнесу. Це створює ситуацію, коли ринковий успіх або ринкові поразки компанії залежать не тільки (не стільки) від ефективності менеджменту виробничої сфери, але й від ефективності менеджменту сфери збуту.

До основних управлінських рішень у сфері дистрибуції треба зарахувати:

— визначення каналів збуту продукції. Найчастіше компанії використовують багатоканальну систему збуту продукції, що вже само по собі створює досить складний об'єкт (проблему) управління;

— мотивацію учасників каналу збуту. Управлінська проблема мотивації в цьому випадку поширюється насамперед на торговельних посередників, а також на власний персонал, який безпосередньо збуває продукцію;

— відбір учасників для каналів збуту продукції. Йдеться про відбір торговельних посередників, які утворюють важливі ланки в непрямих каналах збуту продукції. Враховуючи те, що в більшості випадків прямий збут поступається за значущістю і можливостями збуту через посередників, управлінські питання відбору посередників, взаємодії з посередниками, розв'язання конфліктів з ними набувають вагомого значення.

4) *Рішення щодо системи просування продукції компанії.* Цю систему формують різні комунікаційні та спонукальні інструменти: реклама, зв'язки з громадськістю, стимулювання збуту, персональні продажі, прямі звернення до споживачів та ін. Напевно, для всіх очевидно значення комунікаційних факторів для результатів ринкової діяльності компанії, для її сприйняття споживачами й іншими важливими суб'єктами зовнішнього середовища компанії. Формується цілий комплекс управлінських проблем, пов'язаних із забезпеченням просування продукції.

Таким чином, управлінські рішення в маркетинговій діяльності організації можна поділити на дві групи:

— рішення у сфері стратегічного маркетингу (вибір ринку, сегментування і вибір сегментів, позиціонування);

— рішення у сфері операційного (тактичного) маркетингу (товарна, цінова, збутова, комунікаційні політики).

11.2. Процес стратегічного маркетингового аналізу

Очевидно, яке велике значення для організації мають управлінські рішення у сфері стратегічного маркетингу. На рис. 11.3 показано процес стратегічного маркетингового аналізу.

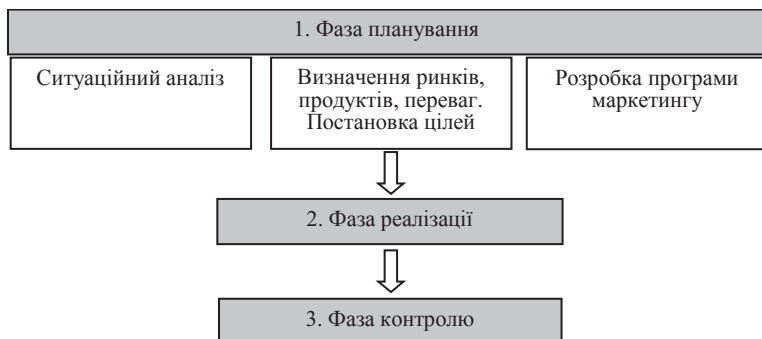


Рис. 11.3. Процес стратегічного маркетингового управління

Першим кроком у розробці управлінського рішення у сфері стратегічного маркетингу має бути проведення маркетингового ситуаційного аналізу. Цей аналіз потрібен для того, щоб оцінити ринкове становище, ринкову ситуацію для компанії, а також розробити, виявити можливі управлінські рішення. Необхідно звернути увагу й на те, що може бути специфіка, якщо брати різні ситуації: компанія вже знаходиться на певному ринку, компанія розглядає можливості входження на новий ринок (сегмент).

Маркетинговий ситуаційний аналіз як елемент прийняття маркетингових управлінських рішень може охоплювати таку проблему діяльності компанії, як оцінка:

— внутрішніх і зовнішніх факторів діяльності компанії як суб'єкта конкретно взятого ринку (це ми можемо назвати «широким ситуаційним аналізом»); особливе значення має оцінка можливої динаміки (зміни) даних факторів;

— напрямів діяльності компанії з погляду можливостей (динаміки, перспектив) того чи іншого ринку, конкурентного становища компанії на ньому, фінансових результатів діяльності компанії (це ми можемо назвати «портфельним ситуаційним аналізом»). Поняття «портфель» використовується в цьому випадку в значенні набору товарних напрямків (товарних груп) діяльності компанії;

— зовнішнього середовища діяльності компанії для визначення основних напрямків та суб'єктів впливу на ринкове становище компанії — поточне і перспективне.

Для проведення таких оцінок використовується поєднання методів кількісного й оцінного (некількісного) характеру. Зазначимо, що в маркетинговому управлінні, на відміну, скажімо, від фінансового, оцінні, кількісно неформалізовані рішення відіграють дуже велику роль.

Розглянемо основні методики проведення вищезазначених оцінок.

Методика SWOT-аналізу — зручний інструмент для проведення «широкого» ситуаційного аналізу. Використовуються чотири квадранти, які поділяються на два блоки — зовнішніх і внутрішніх факторів (рис. 11.4). У першому блоці аналізуються можливості (шанси) та загрози, що формуються в маркетинговому середовищі діяльності компанії. У другому — аналізуються сильні та слабкі сторони компанії як суб'єкта конкурентного ринку. Візуалізація ситуації у вигляді матриці дає можливості краще відчувати перспективи компанії на ринку. Наповнення квадрантів відбувається за рахунок використання як кількісних методів аналізу, так і оцінних суджень, певних думок про можливості розвитку тих чи інших процесів.

Зовнішні фактори	<i>Можливості (O)</i>	<i>Загрози (T)</i>
Внутрішні фактори	<i>Сильні сторони (S)</i>	<i>Слабкі сторони (W)</i>

« + »

« - »

Рис. 11.4. Матриця SWOT-аналізу

Методика BCG-аналізу була запропонована Бостонською консалтинговою групою й отримала широке визнання. Для побудови матриці BCG використовуються значення темпів розвитку ринку та відносної частки ринку компанії (рис. 11.5). Темпи розвитку ринку визначаються за темпами змін показника його місткості, який відбиває загальний обсяг певної продукції, що продається на певній території (найчастіше в країні) за певний період часу (найчастіше за рік). Показник важливий, тому що характеризує перспективність ринку. Визначення цього параметра спирається на конкретні цифрові показники — в грошовому або натуральному вираженні. Те саме можна сказати і про показник відносної частки ринку компанії, котрий обчислюється як відношення частки ринку даної компанії до частки ринку, що належить компанії-лідеру. Скажімо, якщо цей показник дорівнює 1, то це означає, що наша компанія і компанія-лідер мають однакові показники за часткою ринку.

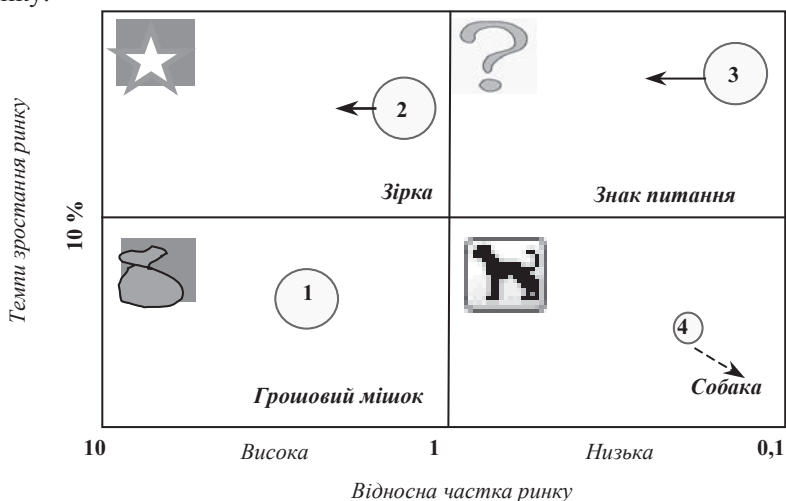


Рис. 11.5. Матриця BCG

Кожен з чотирьох квадрантів має свою образну назву — «зірка», «грошовий мішок», «собака» і «знак питання». Назва відображає певну аналогію. Наприклад, розміщення деякого товару (товарної групи) компанії в квадранті «зірка» означає, що маємо практично ідеальну для компанії ситуацію: ринок швидко розвивається, а компанія лідирує на ринку. Навпаки, розміщення в квадранті «собака» характеризує зовсім інший стан речей для компанії: ринок нединамічний, у компанії невелика частка ринку, виникає питання, чи не доцільно позбавитися цього товарного напрямку?

Значимо, що розмір кола характеризує той фінансовий результат, який приносить відповідний товарний напрям для компанії.

У цілому ми можемо бачити що ВСГ-аналіз переважно передбачає використання кількісних показників і факторів оцінки ситуації. На нашу думку, ця методика дуже зручна для визначення і демонстрації результатів портфельного аналізу, подальшої розробки відповідних пропозицій для прийняття важливих стратегічних управлінських рішень (на рисунку умовно-можливі пропозиції позначено стрілочками).

Модель п'яти сил М. Портера. «П'ять сил» (рис. 11.6) — це ідентифікація потенціалу споживачів, конкурентів, постачальників і нових можливих конкурентів, загрози від ринків товарів-субститутів (замінників). У цій моделі може бути використано не так багато кількісних показників. Головним чином модель спирається на емпіричні узагальнення, на оцінні судження. У моделі відбувається фіксація уваги менеджерів на загрозах, які надходять чи можуть надійти для компанії від певних інститутів маркетингового середовища. Аналітики отримують шанс виявити пріоритетні загрози та проблеми, правильно подати їх для обґрунтування пріоритету уваги та значення відповідних управлінських рішень.

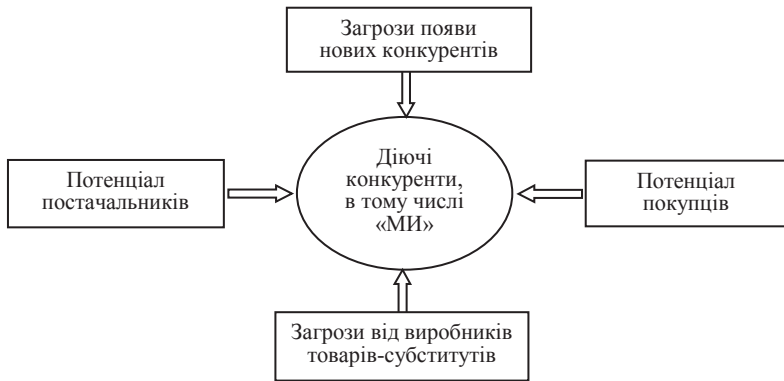


Рис. 11.6. Оцінка привабливості ринку за М. Портером

Отже, використання «оцінних» методик, різних методів проведення ситуаційного маркетингового аналізу дає можливість насамперед правильно з'ясувати ту маркетингову ситуацію, в якій зараз перебуває компанія та її стратегічні бізнес-одиниці, визначити, які зміни можуть відбутися в зовнішньому середовищі (частково оцінити, що вони можуть принести компанії, наскільки вона за своєю внутрішньою структурою готова до таких змін з погляду забезпечення конкурентоспроможності), а також створити певне підґрунтя для відповіді на питання «що робити?», тобто позначення тих управлінських рішень, які можуть бути розроблені та прийняті в компанії.

11.3. Обґрунтування стратегічних і тактичних маркетингових рішень

Далі управлінські процеси мають виходити на безпосереднє обґрунтування насамперед *стратегічних маркетингових рішень*. Тобто аналіз ситуації має переходити в нову фазу — розробку маркетингових стратегічних варіантів розвитку компанії. Управлінський процес у сфері маркетингу повинен виходити в площину формулювання альтернатив стратегічного розвитку: проаналізувати ситуацію, подати варіанти реагування на неї, вибрати найкращий (найкращі) варіант.

Для розробки варіантів *товарно-ринкової стратегії розвитку* можна використовувати матрицю І. Ансоффа (рис. 11.7). Ця матриця містить чотири можливі варіанти такого розвитку.

1. Розвиток ринку вглиб. Ідея полягає у збільшенні продажу наявного товару на існуючих ринках. За рахунок чого це може відбуватися? По-перше, за рахунок інтенсифікації споживання (споживачі збільшують кількість певного продукту, який вони купують і, відповідно, споживають). По-друге, завдяки «витягуванню» покупців з ринків-конкурентів. Наприклад, компанія, яка надає послуги доочищення питної води, може «витягнути» нових клієнтів для себе за рахунок ринку побутових фільтрів для очищення води. Отже, управлінські зусилля в цьому випадку мають спрямовуватися на те, що сприятиме виконанню першого та/або другого завдання.

РИНКИ	ТОВАРИ	
	Наявні	Нові
Існуючі	Розвиток ринку вглиб	Нового товару
Нові	Розвиток ринку вшир	Диверсифікації

Рис. 11.7. Товарно-ринкові стратегії розвитку за І. Ансоффом

2. Створення нового товару для існуючого ринку. Це варіант товарної диференціації. Компанія виводить на той ринок, де вона вже функціонує, новий (модифікований) продукт, за рахунок чого сподівається покращити свої фінансові результати. Управлінські зусилля в такому випадку мають фокусуватися на питаннях, яким має бути цей новий товар для того, щоб його схвально зустріли споживачі.

3. Розвиток ринку вшир. Ця стратегія передбачає вихід існуючого товару на новий ринок. Управлінські зусилля мають концентруватися на тому, щоб правильно визначити перспективність даного ринку для компанії, її здатність бути конкурентоспроможною.

4. Диверсифікація. Цей варіант можна вважати найбільш складним, зокрема через обсяги проблем, які необхідно розв'язувати в управлінні компанією. Даний варіант передбачає, що компанія просуває новий товар на новий для себе ринок. «Два в одному» — з погляду новизни. Для успішної реалізації цього варіанта потрібно розв'язати комплекс управлінських проблем.

Крім матриці І. Ансоффа, на етапі розробки варіантів маркетингових стратегічних управлінських рішень доцільно звернути увагу ще на такий важливий момент, як вибір конкурентної стратегії залежно від ринкового стану компанії. На рис. 11.8 пропонується компанії поділити на чотири групи: лідери ринку; «віце-чемпіони»; послідовники; лідери ніш. Залежно від того, в якій групі перебуває компанія, вибирається певний варіант ринкової конкурентної стратегії. Управлінське рішення щодо вибору достатньо відповідальне, оскільки формує рівень амбіцій компанії з подальшим тим чи іншим рівнем та масштабами концентрації різних ресурсів.

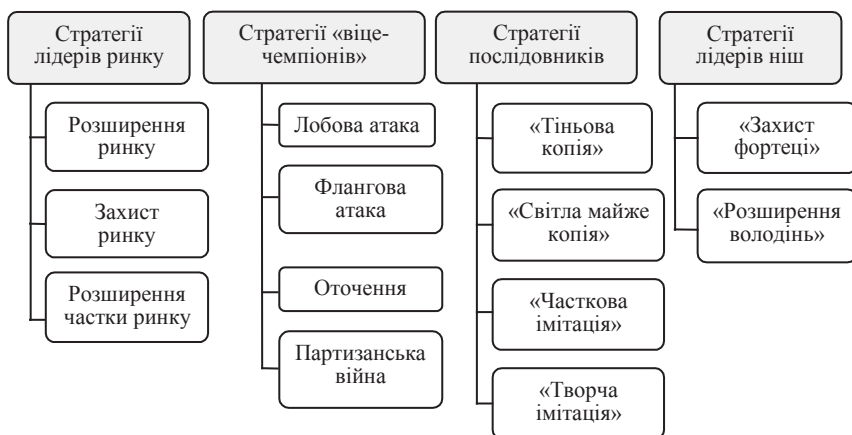


Рис. 11.8. Конкурентні стратегії залежно від ринкового стану компанії

Вибір конкурентних стратегій має спиратися на вибір конкурентних переваг компанії. В остаточному підсумку вони зводяться до використання фактора або мінімізації витрат, або товарної диференціації. Можлива й певна їх комбінація.

Далі розглянемо методики маркетингового управлінського аналізу на рівні управління *тактичними* маркетинговими компонентами. При цьому зазначимо, що в ряді випадків ітиметься про аналіз, спрямований на зна-

ходження правильних маркетингових управлінських рішень на рівні не тільки тактичного (операційного) маркетингу, але й стратегічного.

Маркетингова інформація акумулює в собі різні зрізи, напрямки, аспекти, в цілому вона може характеризувати:

- ринок у цілому;
- поведінку споживачів;
- фактори мікро- та макросередовища компанії.

Вивчення *ринку в цілому* відіграє значну роль в управлінській діяльності, тому що правильна оцінка стану ринку, його перспектив є однією з основних передумов правильного визначення стратегії компанії та її бізнес-одиниць. Одночасно аналітична інформація щодо ринку в цілому необхідна і для того, щоб краще адаптувати до вимог, можливостей, перспектив ринку оперативні (тактичні) маркетингові інструменти.

Для прийняття правильних управлінських рішень потрібно аналізувати ринок насамперед за такими *напрямами*.

1. *Дослідження кон'юнктури ринку*. Це визначення таких показників, як обсяги пропозиції (виробництва), попиту (місткість ринку), ціни на продукцію, їх тенденції. Кон'юнктура ринку, як правило, постійно змінюється. Ці зміни можуть нести для компанії і шанси, й загрози, тому важливо «тримати руку на пульсі». Зрозуміло, що найбільше значення для прийняття управлінських рішень має прогнозування ситуації щодо можливої зміни кон'юнктури ринку. Але треба враховувати, що дуже велика кількість факторів впливає на поведінку споживачів, інших суб'єктів ринку, на стан маркетингового середовища в цілому. Через це прогнозування кон'юнктури ринку — достатньо складне аналітичне завдання, виконання якого потребує поєднання багатьох чинників, що визначають рівень якості прогнозу.

2. *Дослідження стану конкурентного середовища*. Його оцінка може відбуватися за параметрами типу та рівня (інтенсивності) конкуренції.

В економічній науці пропонують розглядати чотири конкурентні моделі: чиста конкуренція, монополістична, олігополія, чиста (абсолютна) монополія. Конкурентний тип ринку визначає особливості поведінки суб'єктів на певному ринку, маркетингові підходи компаній до засобів конкурентної боротьби, суттєво впливає на прийняття управлінського рішення про доцільність входження компанії на той чи інший ринок.

Щодо рівня (інтенсивності) конкуренції, то в умовах української економіки краще орієнтуватися на такі оцінні показники: розподіл ринкових часток між компаніями-конкурентами; кількість компаній-конкурентів на ринку; динаміка місткості ринку. За останнім показником можна відслідковувати ситуацію стану «конкурентного пирога»: якщо його розміри, наприклад, збільшуються, то це означає, що

з'являється додатковий «конкурентний простір» (відносно полегшується конкуренція), якщо «пиріг» зменшується, то все відбувається навпаки.

Аналіз *поведінки споживачів* — ще одна важлива передумова прийняття адекватних маркетингових управлінських рішень. До основних методів дослідження індивідуальних споживачів можна зарахувати:

- спостереження за поведінкою споживачів;
- проведення фокус-групи — співбесіди з групою спеціально відібраних споживачів певної товарної групи;
- формування даних щодо продажів та споживачів;
- проведення експерименту.

Інструментами проведення маркетингових досліджень споживачів можуть бути опитування і використання спеціального обладнання.

Аналіз, дослідження поведінки споживачів важливі для визначення їх споживчих переваг — за властивостями товару, ціною, дизайном, іншими параметрами. Одночасно дослідження дають можливість отримати порівняльні характеристики щодо ставлення покупців до товарів різних компаній. У практичному плані дослідження можуть сприяти прийняттю правильних управлінських рішень у товарній, цінній та комунікаційній політиці компанії.

Аналіз *інших факторів мікро- та макросередовища компанії* дає змогу сформулювати комплексне уявлення про ситуацію в маркетинговому середовищі організації. Наприклад, для компанії — суб'єкта зовнішньоекономічної діяльності велике значення має митна політика держави, стан і динаміка курсу національної валюти. Для багатьох компаній важливу роль відіграє ситуація в комерційних банках з кредитуванням, зокрема тих осіб, які купують споживчі товари. Водночас у багатьох випадках треба аналізувати такі фактори, як науково-технічний прогрес (а саме розвиток інформаційних технологій, створення нових матеріалів), стан ресурсної бази, демографічні тенденції тощо.

Отже, аналіз управлінських проблем у сфері маркетингової діяльності організації — достатньо складний і багатоплановий процес. Інформаційна база, розробка варіантів рішень тих або інших проблем маркетингу передбачає використання як кількісних методів обґрунтування, так і оцінних, в яких знаходить своє відображення рівень знань, досвід, інтуїція тих людей, котрі формують інформаційну базу (підґрунтя) для прийняття рішень, а також аналітичні навички тих менеджерів, які вже приймають безпосередні управлінські рішення. У розробці маркетингових управлінських рішень особливу роль може відіграти фактор «колективного розуму», тобто колективного обговорення ситуації та можливих маркетингових рішень. Це пов'язано насамперед з тим, що для маркетингової діяльності дуже важливий творчий фактор.

1. Маркетингова стратегія формує значною мірою основу загальної стратегії організації. Система стратегій організації включає в себе загальну (корпоративну) стратегію, стратегії бізнес-одиноць, функціональні стратегії (до їх числа входить і маркетингова).

2. Управлінські рішення у сфері маркетингової діяльності можна поділити на стратегічні й тактичні. До стратегічних маркетингових питань входить: вибір ринку; сегментування й вибір сегментів; позиціонування (компанії, торговельної марки, товару). Система операційних маркетингових рішень містить: рішення стосовно товару, цінової політики, системи дистрибуції, а також рішення у сфері комунікацій.

3. Першим кроком у процесі розробки рішення у сфері стратегічного маркетингу є проведення маркетингового ситуаційного аналізу, який передбачає оцінку: зовнішніх і внутрішніх факторів діяльності компанії; напрямів діяльності компанії в контексті шансів та загроз; пріоритетних факторів впливу зовнішнього середовища.

4. Основними методиками проведення маркетингового ситуаційного аналізу можуть бути визначені: методика SWOT-аналізу («широкий» ситуаційний аналіз); методика BCG-аналізу («портфельний» ситуаційний аналіз); модель п'яти сил М. Портера («ідентифікація пріоритетних інститутів впливу»). Практично кожна з цих методик поєднує кількісні та евристичні методики отримання й обробки інформації.

5. Матриця І. Ансоффа — це форма аналізу та розробки варіантів товарно-ринкових стратегій розвитку компанії. Вона містить чотири стратегічні напрямки: розвиток ринку вглиб; створення нового товару для існуючого ринку; розвиток ринку вшир; диверсифікація. Залежно від ринкового становища компанії пропонується також чотири варіанти конкурентної стратегії: лідерів ринку, «віце-чемпіонів», послідовників, лідерів ніш.

6. Дослідження ринку в цілому передбачає його аналіз насамперед за такими напрямками: кон'юнктура ринку і стан конкурентного середовища. Основними методами дослідження споживачів треба вважати спостереження за їх поведінкою; проведення фокус-групи; формування даних щодо продажів та споживачів; експеримент. Аналіз інших факторів мікро- та макросередовища може включати аналіз діяльності держави, банків, тенденцій у сфері науково-технічного прогресу, демографії тощо.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Маркетингова діяльність компанії розглядається однією з ключових сфер управління. Спробуйте визначити, в чому може полягати маркетинговий стиль управління організацією? Які ключові компетенції мають бути притаманними тим, хто приймає управлін-

ські рішення у сфері маркетингу? Які посади можуть обіймати в компанії ці люди?

2. Визначення сегментаційної стратегії компанії є відповідальним управлінським рішенням. В якому з випадків для компанії більш цікаве: а) виділення сегментів і створення окремих товарів для кожного з них; б) пропонування недиференційованої продукції для декількох (усіх) сегментів ринку? Чому?

3. Побудова системи збуту компанії передбачає вирішення комплексу управлінських питань, зокрема щодо каналів збуту. На вашу думку, яку систему збуту продукції найчастіше використовують компанії? Які чинники впливають на цей вибір?

4. Згідно з матрицею BCG компанія розміщена в квадранті «грошовий мішок». Як це її характеризує? Який стан ринку? Які проблеми постають перед менеджерами компанії?

5. Що передбачає розвиток ринку вшир за матрицею І. Ансоффа? Чи можливий перехід з однієї стратегії до іншої згідно з концепцією даної матриці? Який з варіантів стратегії розвитку може виявитися найбільш витратним і складним для компанії?

Тестові завдання

1. До основних завдань, які потрібно виконувати в управлінні стратегічним маркетингом, не належить:

- а) сегментування ринку;
- б) вибір ринку;
- в) вибір цільових сегментів і позиціонування компанії;
- г) дистрибуція і технології просування товару;
- д) немає правильної відповіді.

2. З погляду управління ситуаційний маркетинговий аналіз призначається для:

- а) оцінки ринкового становища компанії та розробки операційних маркетингових інструментів;
- б) оцінки ринкового становища компанії та вдосконалення організації системи управління маркетинговою діяльністю компанії;
- в) оцінки ринкової ситуації, ринкового становища компанії, виявлення можливих управлінських рішень у сфері маркетингу;
- г) визначення товарної, цінової, збутової та комунікаційної політики компанії.

3. Яка з перелічених методик, як правило, не використовується для проведення маркетингового ситуаційного аналізу:

- а) методика BCG-аналізу;
- б) методика SWOT-аналізу;

- в) методика кореляційного аналізу;
- г) модель п'яти сил М. Портера;
- д) немає правильної відповіді.

4. Згідно з матрицею І. Ансоффа можливі такі варіанти товарно-ринкової стратегії розвитку компанії:

- а) розвиток ринку вглиб, розвиток ринку вшир;
- б) розвиток ринку вглиб, розвиток ринку вшир, новий товар, фокусування;
- в) розвиток ринку вглиб, розвиток ринку вшир, новий товар, диверсифікація;
- г) розвиток ринку вглиб, розвиток ринку вшир, новий товар, фокусування, диверсифікація.

5. Яку методику слід використати, коли в розпорядженні небагато кількісних показників і потрібно сконцентруватись на певних маркетингових загроз:

- а) оцінка привабливості ринку за М. Портером;
- б) методика SWOT-аналізу;
- в) методика BCG-аналізу;
- г) методика кореляційного аналізу;
- д) правильно зазначено в пп. а, б?

6. Прийняття рішень щодо конкретних цін на продукцію компанії належить до питань:

- а) виробничої стратегії компанії;
- б) стратегічного маркетингу;
- в) операційного маркетингу;
- г) фінансової стратегії компанії;
- д) правильно зазначено в пп. б, в.

7. До основних управлінських рішень у сфері дистрибуції належить:

- а) відбір торговельних посередників;
- б) мотивація учасників каналу збуту;
- в) визначення каналів збуту продукції;
- г) правильно зазначено в пп. а, б;
- д) правильно зазначено в пп. а, б, в.

8. Що характеризує розмір кола в матриці BCG:

- а) потенціал компанії;
- б) частку ринку;
- в) загальний дохід, що приносить товарний напрям для компанії;
- г) максимальний прибуток, який отримує компанія після виходу на відповідний ринок;
- д) динаміку розвитку ринку?

9. Залежно від ринкового стану компанії виділяють такі конкурентні стратегії:

- а) лідерів ринку, послідовників, лідерів ніш, «віце-чемпіонів»;
- б) лідерів ринку, послідовників, лідерів ніш, потенціальних лідерів;
- в) послідовників, лідерів ніш, «віце-чемпіонів», лідерів ринку, потенціальних лідерів;
- г) послідовників, лідерів ніш, «віце-чемпіонів».

10. Що з переліченого безпосередньо не належить до складових маркетингової інформації:

- а) кон'юнктура ринку;
- б) стан конкурентного середовища;
- в) переваги споживачів;
- г) фактори мікро- та макросередовища компанії;
- д) немає правильної відповіді?

12.1. Прийняття фінансових рішень

Фінансово-інвестиційна сфера була і залишається однією з пріоритетних в управлінській діяльності. Управління фінансами організації (фінансовий менеджмент) у загальному вигляді передбачає розробку і прийняття рішень щодо руху коштів організації.

З позиції **належності тих чи інших коштів** можна виділити такі основні напрями управління фінансами організації:

- управління власними коштами організації;
- управління позиковими коштами, що залучені організацією.

До *власних коштів* можна зарахувати ті, що вносяться засновниками до статутного фонду компанії, її прибуток, амортизаційний фонд. *Позикові кошти* — кредити, які отримала компанія; кошти, що надійшли до компанії в результаті розміщення корпоративних облігацій. Управлінські фінансові рішення в цьому контексті зводяться насамперед до того, як знайти найкраще поєднання в ракурсі «власні кошти — позикові кошти». Питання достатньо складне, має багато аспектів — терміни, вартість, суб'єкти, ризики тощо.

З позиції **операційного фінансового управління** можна виділити такі основні напрями (аспекти) розробки управлінських рішень в організації у цій сфері:

- аналіз фінансового стану організації;
- оцінка фінансових активів організації в поточному та перспективному періодах;
- розробка пропозицій щодо використання активів;
- розробка та використання індикаторів (показників) успішності фінансової діяльності організації.

Значимо, що існує чимало методик, які створені для підвищення ефективності процесів розробки фінансових управлінських рішень. На нашу думку, їх не можна розглядати як своєрідну «дорожню карту». Скоріше за все, вони є інструментарієм фінансового аналізу, використання якого покращує якість такого аналізу, але не визначає з абсолютним рівнем достовірності ті фінансові результати, які можуть з'явитися внаслідок прийняття певних управлінських рішень. Розглянемо окремі з таких методик.

Модель основного балансового рівняння. Сутність рівняння полягає в такому: загальна величина активів (A) завжди дорівнюватиме сумі власного капіталу (BK) і зобов'язань організації (Z):

$$A = BK + Z.$$

Формування власного (чистого) оборотного капіталу ($ВOK$) можна зобразити формулами:

$$ВOK = \text{Оборотні активи} - \text{короткострокові пасиви},$$

або

$$ВOK = (\text{Власний капітал} + \text{Довгострокові пасиви}) - \text{Необоротні активи}.$$

У моделі $ВOK$ поєднуються прибутковість і ризик, тобто менеджери мають урахувати що, збільшуючи розмір власного оборотного капіталу, підприємство знижує ризик втрати платоспроможності, адже збільшується поточна фінансова ресурсність і мобільність підприємства. Але довгострокове зростання $ВOK$ може призвести до неможливості дохідного вкладення свого довгострокового капіталу, сповільнення оборотності $ВOK$, виникнення проблем із формуванням інвестиційних ресурсів, можливою відмовою від запланованих проектів.

Зниження обсягу $ВOK$ може означати вкладення чистих оборотних активів в інвестиційну діяльність, спрямування їх на реалізацію певних проектів. Але це збільшує ризик появи фінансових проблем.

Модель беззбитковості. Мінімальною вимогою до управління компанією в ринкових умовах є забезпечення беззбитковості її діяльності. Це передбачає окупність як постійних витрат компанії (вони не залежать безпосередньо від обсягів виробництва), так і змінних (вони змінюються зі зміною обсягів виробництва). Менеджер має пам'ятати, що витрати формуються навіть за відсутності в якийсь період часу виробництва продукції.

На рис. 12.1 показано залежність між доходом/витратами та обсягом випуску продукції.

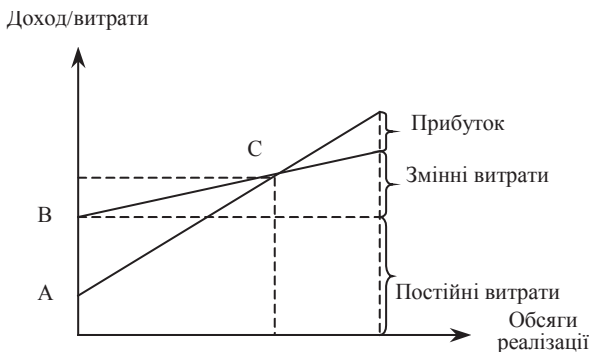


Рис. 12.1. Графік беззбитковості (лінія А — загальні витрати, лінія В — доходи, С — точка беззбитковості)

Під час прийняття будь-якого рішення, пов'язаного з плануванням виробництва, фінансових результатів, управлінці мають визначати: з досягненням якого обсягу реалізації виробництво певного продукту буде беззбитковим і надалі може приносити прибуток.

Для знаходження точки беззбитковості умовного продукту необхідно визначити величину маржинального доходу. Маржинальний дохід — різниця між доходом від реалізації та змінними витратами підприємства. Точку беззбитковості для певного виду товару можна обчислити на основі середньозваженого маржинального прибутку, тобто

$$N_{BY} = \frac{C_{II}}{P_{МСЗ}}$$

де N_{BY} — точка беззбитковості умовного продукту;

C_{II} — сума загальних постійних витрат;

$P_{МСЗ}$ — середньозважений маржинальний дохід.

Середньозважений маржинальний дохід — сума величини маржинального доходу різних виробів, зважених за допомогою комбінації їх продажу, що визначається як:

$$\sum_{i=1}^n P_{MI} * Q_i,$$

де P_{MI} — маржинальний прибуток i -го продукту;

n — кількість виробів;

Q_i — частка i -го продукту в загальному обсязі реалізації продукції.

Точка беззбитковості за кожним продуктом дорівнює:

$$N_{BI} = N_{BY} * Q_i,$$

де N_{BI} — точка беззбиткового виробництва i -го виробу в натуральному вимірі.

Моделі управління грошовими потоками. Мета управління рухом грошових коштів організації — виявлення достатності формування грошових потоків за видами діяльності, забезпечення збалансованості вихідних і вхідних грошових потоків за обсягом і в часі, їх ефективності.

Збалансованість надходження грошових коштів і їх витрат менеджери можуть оцінювати за показником рівня достатності їх надходження (P_{∂}):

$$P_{\partial} = \Gamma\Pi_n : \Gamma\Pi_n,$$

де $\Gamma\Pi_n$ — вхідні (позитивні) грошові потоки;

$\Gamma\Pi_n$ — вихідні (негативні) грошові потоки.

Якщо $P_\delta = 1$, то це може розглядатися як певний орієнтир щодо стійкості фінансового стану. При $P_\delta > 1$ можливе неефективне використання підприємством грошових коштів. $P_\delta < 1$ свідчить про наявність певних загроз фінансовій стійкості підприємства.

Загальний розмір чистого грошового потоку (ЧГП) визначається за формулою:

$$\text{ЧГП} = \text{ЧГП}_o + \text{ЧГП}_i + \text{ЧГП}_\phi,$$

де ЧГП_o — чистий грошовий потік від операційної діяльності;

ЧГП_i — чистий грошовий потік від інвестиційної діяльності;

ЧГП_ϕ — чистий грошовий потік від фінансової діяльності.

Аналітична робота має передбачати оцінку структури та якості чистого грошового потоку, а також визначення фінансових перспектив і напрямів удосконалення управління грошовими потоками.

Моделі оцінки та прогнозування фінансового стану підприємства. Прогнозування — важливий елемент процесу розробки управлінських рішень у фінансовій сфері. Однією з методик оцінки фінансової ситуації є проведення фінансового моніторингу за допомогою *коефіцієнта Бівера* (K_B):

$$K_B = (\text{ЧП} + A_m) : (\text{ДЗ} + \text{ПЗ}),$$

де ЧП і A_m — чистий прибуток і амортизація;

ДЗ і ПЗ — довгострокові та поточні зобов'язання.

При $K_B < 0,2$ протягом 1,5–2 років вважається, що структура балансу підприємства незадовільна. При $K_B < 0,1$ підприємство по суті працює в борг.

За незадовільної структури балансу розраховують *коефіцієнт відновлення платоспроможності* (строком на 6 місяців) за формулою:

$$K_{\text{відн}} = \frac{K_{\text{нк}} + \frac{6}{T}(K_{\text{нк}} - K_{\text{нн}})}{K_{\text{нпр}}},$$

де $K_{\text{нк}}$, $K_{\text{нн}}$ — коефіцієнт покриття на кінець і початок звітного періоду;

$K_{\text{нпр}}$ — нормативне значення коефіцієнта покриття;

6 — період відновлення платоспроможності в місяцях;

T — звітний період у місяцях.

Якщо $K_{відн} < 1$, то підприємство в найближчі 6 місяців не має реальних можливостей для відновлення платоспроможності. Тобто сформовані значні фінансові ризики. При $K_{відн} > 1$ такі можливості існують, ситуація виглядає більш оптимістичною.

Одним з найбільш поширених методів оцінки ймовірності банкрутства підприємства є *Z-модель Альтмана* на основі п'яти факторів:

$$Z = 1,2K_{об} + 1,4K_{ин} + 3,3K_p + 0,6K_n + 1,0K_g,$$

де $K_{об}$ — частка оборотних коштів у активах, тобто відношення оборотного капіталу до загальної суми активів підприємства;

$K_{ин}$ — рентабельність активів, обчислена як відношення нерозподіленого прибутку до загальної суми активів;

K_p — рентабельність активів, обчислена як відношення прибутку від реалізації продукції до загальної суми активів;

K_n — коефіцієнт покриття як відношення ринкової вартості власного капіталу до позикового;

K_g — віддача всіх активів, тобто відношення виручки від реалізації до загальної суми активів.

Залежно від значення Z прогнозується можливість банкрутства: до 1,81 — дуже висока; від 1,81 до 2,67 — висока; від 2,68 до 2,9 — можлива; понад 3,0 — дуже низька.

Методи дисконтування. *Дисконтування* — метод оцінки проектів шляхом вираження майбутніх грошових потоків через їх вартість у поточний момент часу.

Досить часто як один з основних критеріїв прийняття фінансових рішень пропонується розглядати метод *чистого дисконтованого доходу (NPV)*. Для прийняття фінансового рішення за допомогою розрахунку *NPV* потрібно: зробити поточну оцінку майбутнього результату; порівняти його з теперішніми витратами. Якщо різниця додатна, то пропонуване рішення (проект) можна вважати прийнятним з фінансового погляду. Додатне значення чистої зведеної вартості означає, що поточна вартість доходів перевищує інвестиційні витрати.

Розрахунок майбутнього фінансового результату для певного періоду часу (зведення майбутнього грошового потоку до результату цього періоду, або дисконтування) має враховувати різну вартість грошей: гроші, які отримані сьогодні, мають вищу вартість, ніж ті, що можуть бути отримані в майбутньому. «Поточні», «сьогоднішні» гроші мають вищу вартість, оскільки дають можливість отримати додатковий дохід, «заробити» на цих грошах.

12.2. Управління інвестиційними рішеннями

Інвестиційні рішення — це рішення, пов'язані із вкладанням (інвестуванням) коштів в активи в певний період часу з метою одержання зиску в майбутньому.

Управлінські інвестиційні рішення фокусуються на питаннях визначення напрямів (об'єктів) вкладання тих коштів, які є в розпорядженні організації. Досить часто в літературі зазначається, що інвестиції здійснюються з метою отримання прибутку. Це так лише певною мірою. Треба звертати увагу, що існує й «соціальне інвестування», навіть у рамках діяльності комерційних організацій. У таких випадках не виникає прямого комерційного ефекту у вигляді прибутку. З'являються ефекти іншого типу — покращання умов праці, відпочинку, оздоровлення, культурно-освітнього розвитку тощо. До того ж слід ураховувати, що, крім прибутку, власників бізнесу цікавить рівень капіталізації компанії, тобто її ринкова вартість. Це важливе фінансове питання: яку суму коштів може отримати власник при повному або частковому продажу свого бізнесу? Тому фінансовий менеджмент компанії, управлінські рішення можуть фокусуватися не тільки на прибутку, але й на ряді інших цілей. Безумовно тільки те, що фінансово-інвестиційні рішення мають «працювати» на інтереси власників організації, на забезпечення реалізації стратегії організації та її бізнес-одиниць, на досягнення необхідного рівня поточної та перспективної конкурентоспроможності організації.

Інвестиційні рішення можна поділити на такі *види*:

- матеріальні (вкладання в реальний капітал);
- фінансові (вкладання у фінансові активи — цінні папери тощо);
- нематеріальні (вкладання в нематеріальні активи).

Об'єктами інвестиційної діяльності організації можуть бути основні фонди, цінні папери, інтелектуальний капітал, інші об'єкти власності та майнові права.

У визначенні доцільності прийняття того чи іншого інвестиційного проекту потрібно відповісти на такі основні *запитання*:

- який необхідний обґрунтований обсяг фінансових ресурсів;
- які джерела фінансування можуть бути використані;
- яким може бути термін окупності інвестицій?

Розглянемо найбільш відомі методи фінансового аналізу для прийняття інвестиційних рішень щодо двох груп об'єктів інвестування — матеріальних (реальних) і фінансових.

Прийняття інвестиційних рішень щодо матеріальних проектів. З'ясовуючи доцільність і привабливість інвестиційного проекту застосовують ряд методів (рис. 12.2).

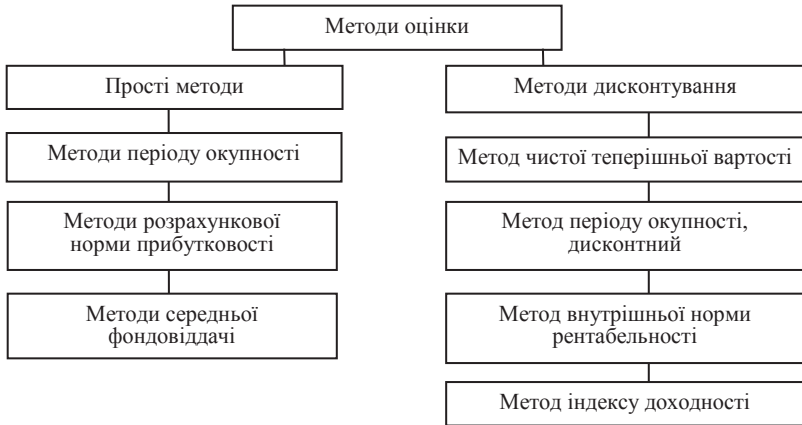


Рис. 12.2. Методи оцінки доцільності капіталовкладень

Метод оцінки за періодом окупності інвестицій. Він передбачає розрахунок строку окупності інвестицій (періоду часу, за який доходи покривають витрати на реалізацію інвестиційного проекту) за такою моделлю:

а) з рівномірним надходженням доходів за весь строк окупності:

$$T = \frac{K}{\Pi_q + A} \leq T_{ев} \quad \text{або} \quad \frac{K}{D_q} \leq T_{ев},$$

де T — термін окупності інвестиційного проекту, років;

Π_q — чисті надходження (чистий прибуток підприємства) в перший рік реалізації інвестиційного проекту, грн;

K — повна сума витрат на здійснення інвестиційного проекту, грн;

$T_{ев}$ — економічно виправданий термін окупності інвестицій, що визначається, як правило, власниками підприємства;

A — амортизаційні відрахування на повне відновлення в розрахунку на рік реалізації інвестиційного проекту, грн;

$D_q = \Pi_q + A$ — чистий дохід у перший рік реалізації інвестиційного проекту, грн;

б) з нерівномірним надходженням доходів протягом строку окупності інвестицій:

$$K + \sum_{i=1}^T (\Pi_i + A_i) \geq 0, \quad T \leq T_{ев},$$

де P_i — чисті надходження (чистий прибуток) в i -му році, грн;

A_i — амортизаційні відрахування на повне відновлення в i -му році, грн;

H — норма податку на прибуток.

Метод оцінки за розрахунковою нормою прибутку полягає у визначенні відсотка прибутку на капітал, співвідношення між доходом від реалізації інвестиційного проекту й інвестиціями. Розрахунок може проводитися двома способами за формулами:

$$H_{нк} = \frac{\sum D : T}{K} \times 100,$$

$$H_{нк} = \frac{\sum D : T}{(K + K_{заг}) : 2} \times 100,$$

$$K_{заг} = K - I,$$

де $H_{нк}$ — норма прибутку на капітал, %;

$\sum D$ — сума річних доходів за весь термін віддачі (використання) інвестиційного проекту, грн;

T — термін віддачі (використання) інвестиційного проекту, років;

K — початкові вкладення на реалізацію інвестиційного проекту, грн;

$K_{заг}$ — залишкова вартість вкладень, грн.

Цей метод дає менеджерам можливість оцінити результати проекту за обсягом прибутку і показником рентабельності. Але він не враховує вартість грошей у різний період часу.

Методи оцінки, що ґрунтуються на дисконтуванні (NPV, IRR, DPP). Як ми вже зазначали, дисконтування передбачає оцінку майбутніх доходів (у нашому випадку — від інвестиційного проекту) через поточну вартість грошей, тобто це зворотний процес отримання сьогоdnішнього еквівалента вартості коштів, що мають бути в майбутньому. Дисконтування проводиться за формулою:

$$CF(0) = \frac{CF(t)}{(1 + p)^t},$$

де $CF(t)$ — номінальна вартість майбутнього потоку реальних грошей у році t ;

$CF(0)$ — теперішня вартість даного потоку;

p — процентна ставка порівняння, поділена на 100 (це норма дисконту, що характеризує мінімально допустимий рівень прибутковості інвестицій).

Якщо рівень p прогнозується змінним для різних років, то формула приведення обсягу грошових надходжень у році t до поточного року матиме вигляд:

$$CF(0) = \frac{CF(t)}{(1 + p_1)(1 + p_2) \dots (1 + p_t)}.$$

Використання механізму дисконтування майбутніх грошових надходжень практично є методом порівняння доходу від проекту з доходом від розміщення тих самих коштів у банку під щорічний відсоток.

Інвестиційно створений (генерований) вхідний грошовий потік включає чистий прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства, а також амортизаційні відрахування:

$$CFI = TP * (1 - IT) + A,$$

де CFI — генерований грошовий потік;

TP — прибуток до оподаткування;

IT — ставка податку на прибуток, поділена на 100;

A — амортизаційні відрахування.

Оцінки на основі чистої теперішньої вартості (net present value, NPV) інвестиційного проекту здійснюються на основі величини, одержаної шляхом дисконтування різниці між усіма вихідними та вхідними потоками грошей, що утворюються протягом періоду, коли інвестиційний проект забезпечує надходження (генерування) грошових коштів.

Загальну накопичену величину теперішньої вартості грошових потоків, що забезпечуються проектом (PV), і чисту теперішню вартість (NPV) розраховують за формулами:

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{CF(t)}{(1 + r)^t},$$

$$PV = NPV + I,$$

де NPV — чиста теперішня вартість;

$CF(t)$ — річний чистий потік грошей за проектом в роки $t = 0, 1, 2, \dots, n$;

r — ставка дисконтування;

PV — теперішня вартість грошових потоків, генерованих проектом;

I — інвестиційні витрати.

Далі аналізуємо результати розрахунків:

— якщо $NVP < 0$, то під час прийняття такого проекту є загроза зменшення вартості компанії, загроза отримання збитків;

— якщо $NVP = 0$, то в разі прийняття такого проекту вартість компанії та доходи власників не змінюються;

— якщо $NVP > 0$, то в разі прийняття проекту вартість компанії та доходи її власників збільшаться.

Оцінки на основі внутрішньої норми рентабельності (IRR, internal rate of return) інвестиційного проекту визначаються як норма дисконту, за якої дисконтована вартість надходження реальних грошей дорівнює дисконтованій вартості їх витрат ($NVP = 0$). Усі надходження за проектом повністю капіталізуються:

$$IRR = r, \text{ за якої } NRV = f(r) = 0.$$

Тоді NVP матиме вигляд:

$$\sum_{t=0}^{t=n} \frac{CF(t)}{(1 + IRR)^t} = 0.$$

В управлінському інвестиційному аналізі роль показника IRR полягає в тому, що оцінюється очікувана доходність проекту і максимально допустимий відносний рівень витрат, пов'язаних із ним.

Оцінки на основі індексу доходності (PI, profitability index). Передбачається розрахунок співвідношення між NVP і теперішньою вартістю інвестицій PVI :

$$PI = \frac{NVP}{PVI}.$$

Для економічно вигідних проектів це значення повинно перевищувати нуль або дорівнювати йому.

Дисконтний метод дозволяє визначити момент, коли дисконтовані грошові потоки, пов'язані з реалізацією проекту, зрівняються з дисконтованими потоками інвестиційних витрат. Його очевидна перевага — врахування впливу фактора часу на ціну грошей.

Прийняття рішень щодо фінансових інвестицій. Об'єктами фінансових інвестицій є фінансові активи. Останні можна поділити на: грошові та фондові активи.

Інвестування в грошові активи — це спрямування тимчасово вільних грошових коштів на депозитні рахунки комерційних банків, за якими інвестор може отримувати додатковий дохід у вигляді відсотків на вклади. Очевидно, що це відносно простий спосіб розміщення кош-

тів, який супроводжується порівняно невеликим фінансовим ризиком. Під час цих операцій важливо в управлінських рішеннях ураховувати такі моменти.

— *Вибір комерційного банку.* Саме тут приховуються основні ризики для інвестора. При вирішенні цього питання управлінці мають пам'ятати про формулу «дохідність — ризик», тобто найбільші відсотки за вкладом можуть супроводжуватися найбільшим ризиком інвестування. Доцільно знайомитися з рейтингом банків, який формує Національний банк України, мати уявлення про «фінансову історію» діяльності банку, його ринкову спеціалізацію, форму власності. У стабільній економіці з виваженим вибором досить легко мінімізувати ризики, пов'язані безпосередньо з банком.

— *Інфляційний фактор.* Тут формується другий ризик такого фінансового інвестування. Для отримання інвестором реального доходу рівень відсотка за вкладом має бути вищим від рівня інфляції за відповідний період дії депозитного договору. Скажімо, кошти розміщено на річний депозит за ставкою 10 %. Для одержання реального доходу необхідно, щоб річний рівень інфляції був менший 10 %. Тобто управлінці мають оцінити, спрогнозувати темп інфляції. Самостійно розрахувати цей показник вони не в змозі. Тому треба виходити з якихось орієнтирів: прогнозів уряду, центрального банку, відомих аналітичних агентств. Не слід забувати і про досвід та інтуїцію менеджерів.

— *Фактор часу.* Йдеться про визначення періоду, на який інвестор передасть гроші до банку. Питання пов'язано з рівнем майбутньої доходності інвестування: чим більший період розміщення, тим, як правило, вищий рівень доходності. Одночасно треба враховувати, що дострокове припинення дії депозитного договору супроводжується суттєвою чи навіть повною втратою доходу для інвестора.

Інвестування у фондові інструменти передбачає придбання облігацій, акцій та інших видів цінних паперів. Зазначимо, що придбання *облігацій* є фактично формою кредитування їх емітентів. Під час аналізу треба брати до уваги такі основні моменти:

— хто виступає емітентом облігацій;

— який рівень доходності облігацій і термін їх погашення.

Облігації можуть бути державними, муніципальними, корпоративними. Вважається, що перші та другі менш ризиковані для інвесторів. Щодо корпоративних облігацій важливо, яка саме компанія їх випустила, наскільки стабільний її фінансовий стан, під які цілі вона акумулює (залучає) кошти.

Залежно від таких характеристик, як умови емісії, характер і терміни обігу, способи забезпечення й виплат доходу, виділяють облігації з нульовим купоном, із фіксованою або змінною купонною ставкою, безвідкличні та відкличні облігації.

Інвестування в акції набагато складніше, ніж інші види фінансового інвестування. Ризики інвестора значно зростають. Акції дають право участі в управлінні компанією, але вони, як правило, не забезпечують гарантованих доходів їх власникам.

Зазначимо, що в літературі наводиться чимало математичних моделей, які, на думку їх розробників, мають сприяти ефективності інвестиційного менеджменту, інвесторам у прийнятті правильних рішень. Але практика показує, що управлінська цінність цих моделей невисока. По-перше, вони досить часто орієнтуються на портфельне інвестування. Таких інвесторів небагато, це зазвичай відносно великі торговці цінними паперами. По-друге, розрахунки моделей за преференційними акціями (з постійною виплатою дивідендів) практично повністю втратили сенс, тому що випуск таких акцій не дуже поширений. По-третє, дуже велика кількість факторів впливає на «ринкову долю» тих чи інших акцій, і це суттєво ускладнює прогнозування змін їх доходності.

На наш погляд, під час аналізу доцільності стосовно придбання акцій треба враховувати певні моменти.

— *Можливі форми отримання доходу.* Це може бути отримання дивідендів і/або доходів, що виникають від зростання курсової (ринкової) вартості акцій. Дивіденди виплачують порівняно небагато компаній. У цілому на них розраховувати треба досить обережно. Зміна ринкової вартості — можливо, більш доцільний орієнтир.

— *Ринок акцій дуже чутливий.* Коливання цін можуть бути динамічними та суттєвими. Важливо бачити короткострокові коливання і загальний тренд (тенденцію). Інвестори можуть вдало скористатися короткостроковими коливаннями, а можуть орієнтуватися і на віддалену перспективу, працювати на використання тренда.

— *Важливу роль відіграє досвід та інтуїція* тих аналітиків, управлінців, які дають відповідні рекомендації та приймають рішення. Ці люди мусять постійно «сидіти» на проблематиці фондового ринку, отримувати й обробляти великий масив інформації, що прямо чи опосередковано стосується певних емітентів.

Зазначимо, що також об'єктом фінансового інвестування може бути придбання *іноземної валюти*. Доходність таких інструментів для інвестора залежить від того, в якому напрямі та як змінюватиметься ринковий курс, які відсотки можна отримати від банків з розміщенням на депозитах відповідних грошових коштів.

У цілому треба визнати, що управлінські рішення у фінансовій та інвестиційній сферах мають орієнтуватися на системну роботу з «матеріалом», на значну роль фактора здатності аналітично-управлінського персоналу правильно прогнозувати ситуацію. Тому система підтримки прийняття рішень в управлінні інвестиціями має поєднувати формально-економічні й експертні методи.

1. В управлінні фінансами розрізняють фінансові й інвестиційні рішення. Управління фінансами — це управління власними та позиковими коштами. Основні напрями операційного фінансового управління: аналіз фінансового стану організації; оцінка фінансових активів у поточному та перспективному періодах; розробка пропозицій щодо використання активу; розробка та використання індикаторів успішності фінансової діяльності.

2. Загальним критерієм прийняття фінансових рішень є перевищення фінансового результату над витратами. У фінансовому аналізі можуть використовуватися моделі основного балансового рівняння, безбитковості, управління грошовими потоками, оцінки та прогнозування фінансового стану підприємства, дисконтування.

3. Інвестиційні рішення пов'язані із вкладанням коштів в активи для отримання зиску в майбутньому. Їх можна поділити на матеріальні, нематеріальні, фінансові. Менеджери мають розробляти такі питання: обсяг необхідних фінансових ресурсів, джерела фінансування, термін окупності.

4. До основних методів оцінки ефективності капіталовкладень можна зарахувати: методи оцінки періоду окупності; розрахункової норми прибутковості; дисконтування — чистої теперішньої вартості, періоду окупності, внутрішньої норми рентабельності, індексу доходності.

5. Інвестування у грошові активи передбачає спрямування тимчасово вільних грошових коштів на строкові депозитні рахунки комерційних банків. У фінансово-інвестиційному аналізі треба звертати увагу на такі основні моменти: вибір банку; інфляційний фактор; фактор часу.

6. Інвестування у фондові інструменти передбачає придбання облігацій, акцій, інших цінних паперів. Із вкладанням коштів в облігації доцільно насамперед оцінювати, хто емітент, який рівень доходності й термін погашення. Під час придбання акцій потрібно враховувати такі моменти: орієнтація на певну форму отримання доходу; чутливість ринку акцій; роль досвіду та інтуїції.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Що належить до власних і позикових коштів підприємства? Що має враховувати менеджер під час прийняття рішень про залучення і використання коштів залежно від даного поділу?
2. Що являє собою модель безбитковості? Для розробки яких управлінських рішень доцільно використовувати цю модель?
3. Яка основна ідея лежить в основі методів дисконтування? Що означає фраза: «поточні» гроші мають вищу вартість, ніж гроші «майбутні»?

4. Що являють собою методи оцінки інвестицій за строками окупності і розрахунковою нормою прибутку? Як саме доцільно використовувати ці методи: вибирати один з них залежно від ситуації чи одночасно використовувати обидва методи?

5. Об'єктами фінансового інвестування є грошові та фондові активи. Які основні моменти мають урахувувати менеджери під час розробки та прийняття рішень щодо інвестування в ці активи?

Тестові завдання

1. До власних коштів організації не належить:

- а) чистий прибуток організації;
- б) реінвестований прибуток організації;
- в) амортизаційні відрахування;
- г) внески акціонерів до статутного фонду організації;
- д) правильної відповіді немає.

2. Точка безбитковості у фінансово-господарському аналізі показує:

- а) за якого обсягу реалізації продукції досягатиметься окупність витрат;
- б) за яких параметрів доходів і реалізації продукції буде забезпечена прибуткова діяльність;
- в) рівень прибутку, який забезпечує рентабельну діяльність;
- г) за якого обсягу реалізації відбувається покриття постійних витрат;
- д) за якого обсягу реалізації відбувається повне покриття постійних витрат і частково змінних витрат.

3. Показник рівня достатності надходжень грошових коштів може бути використаний в аналізі для визначення:

- а) співвідношення між вхідними та вихідними грошовими потоками;
- б) конкретного рівня рентабельності діяльності організації;
- в) співвідношення між різними компонентами чистого грошового потоку;
- г) рівня якості чистого грошового потоку;
- д) співвідношення між постійними та змінними витратами в розрахунку на одиницю реалізованої продукції.

4. П'ятифакторна модель Альтмана може бути використана в аналізі для визначення:

- а) структури вхідних грошових потоків;
- б) вірогідності банкрутства підприємства;

- в) рентабельності діяльності підприємства;
- г) періоду можливого відновлення платоспроможності підприємства;
- д) правильної відповіді немає.

5. Методи дисконтування дають менеджерам можливість:

- а) порівняти дохід з витратами;
- б) врахувати вартість грошей залежно від часу;
- в) врахувати термін окупності інвестицій;
- г) порівняти доходність за різними фондовими інструментами;
- д) врахувати зміну показника фінансової стійкості підприємства в майбутньому.

6. До дисконтних методів оцінки доцільності інвестування не належить метод:

- а) чистої теперішньої вартості;
- б) внутрішньої норми рентабельності;
- в) індексу доходності;
- г) розрахункової норми прибутковості.

7. Строк окупності інвестицій — це:

- а) строк реалізації інвестиційного проекту;
- б) період здійснення фактичного інвестування в рамках проекту;
- в) співвідношення між строком реалізації інвестиційного проекту і періодом його фактичного інвестування;
- г) строк, з якого починається рентабельне функціонування інвестиційного проекту;
- д) правильної відповіді немає.

8. До інвестицій у фондові активи не належить:

- а) придбання облігацій будь-яких емітентів;
- б) придбання державних облігацій;
- в) придбання державних і муніципальних облігацій;
- г) розміщення коштів на строкових депозитах;
- д) правильної відповіді немає.

Задачі

1. Підприємство виробляє три види продукції, показники яких наведено в таблиці. Загальні річні постійні витрати становлять 144 тис. грн. Визначте річний обсяг виробництва і продажу кожного виду продукції в заданій пропорції, який забезпечує беззбитковість виробництва.

Вид продукції	Ціна, грн	Змінні витрати на одиницю, грн	Маржинальний прибуток на одиницю, грн	Частка в загальному випуску, грн
А	100,0	60,0	40,0	0,30
Б	180,0	100,0	80,0	0,50
В	210,0	110,0	100,0	0,20

2. Загальна сума активів підприємства дорівнює 2 млн грн. Оборотний капітал — 1,05 млн грн, нерозподілений прибуток — 0,025, прибуток від реалізації — 2, виручка від реалізації — 0,7, ринкова вартість власного капіталу — 2,5, позиковий капітал — 3 млн грн. Визначте ймовірність банкрутства даного підприємства.

13.1. Визначення потреби організації в персоналі та шляхів його залучення

Сучасні умови діяльності організацій характеризуються підвищенням ролі персоналу, що обумовлено, зокрема, такими чинниками: зміни у змісті праці, викликані застосуванням нової техніки, певних технологій; трансформація функцій контролю, підвищення ролі самоконтролю та самодисципліни; загострення конкуренції на ринку, підвищення уваги організацій до пошуку конкурентних переваг; глобалізаційні процеси; зміна форм організації праці, підвищення освітнього та культурного рівня працівників; коригування системи цінностей персоналу.

Якість прийняття рішень щодо залучення кадрів чи, навпаки, їх звільнення значно впливає на загальну ефективність діяльності організації. Тому створення ефективного кадрового потенціалу — одна з важливих управлінських проблем.

Для прийняття рішення про необхідність залучення чи звільнення працівників існує ряд методів визначення потреби в персоналі. При цьому зазначимо, що існує два види потреб — *якісні* та *кількісні*. Їх розрахунок проводиться в тісному взаємозв'язку і потребує застосування методів, адекватних завданням. Оскільки в остаточному підсумку якісні аспекти персоналу знаходять своє кількісне відображення, дуже важливо виділити їх окремі елементи або показники. Так, якісна потреба в кадрах проявляється через потребу в певних категоріях персоналу, професіях, спеціальностях, а також у встановленні рівня кваліфікаційних вимог до персоналу. Інформація, на основі якої проводять необхідні розрахунки, має переважно аналітично-описовий характер: це штатний розклад організації та її підрозділів, у якому визначено структуру посад; документація, що регламентує різні організаційно-управлінські процеси з виділенням вимог до професійно-кваліфікаційного складу виконавців; вимоги до посад і робочих місць; професійно-кваліфікаційний поділ робіт.

Визначаючи потребу в персоналі, необхідно враховувати кон'юнктуру ринку, володіти ситуацією на ринку праці, щоб забезпечити ефективне покриття потреби організації у кваліфікованих працівниках, бо це передумова реалізації її цілей.

Менеджер мусить досліджувати ринок з метою визначення можливостей задоволення поточних і перспективних потреб організації в персоналі з урахуванням його кількості та якості, розвитку виробництва, можливості створення нових робочих місць і вимог до працівників; залучення персоналу, особисті якості котрого відповідають вимогам організації. Зіставлення планової потреби і фактичної чисельності працівників дає можливість прийняти рішення щодо зміни чисельності за професіями і посадовими групами, що слугує основою для розроблення програм розвитку персоналу.

Управлінські рішення приймаються стосовно якісної та кількісної структури кадрів.

Якісна потреба визначається на основі професійно-кваліфікаційного розподілу робіт, вимог до робочих місць і посад, штатного розкладу організації, її структурних підрозділів.

Кількісна потреба в персоналі передбачає встановлення вихідних даних для розрахунку та безпосередній розрахунок необхідної чисельності працівників на певний період часу, робочих місць, обсягу витрат. Додаткова потреба (абсолютний приріст чисельності) забезпечується за рахунок набору нових співробітників. Добір персоналу здійснюється як своїми силами, так і через служби зайнятості, а також приватні кадрові агенції.

Управлінські рішення про добір чи вивільнення кадрів приймаються на підставі дослідження стану показників збуту продукції, кон'юнктури ринку, плинності кадрів, аналізу вікового складу персоналу тощо. Дані рішення мають суттєвий вплив на ефективність роботи організації.

Отже, процес прийняття рішення щодо потреби в кадрах може містити такі **етапи**: дослідження показників діяльності підприємства, аналіз кон'юнктури ринку, визначення кількісної потреби в кадрах за штатним розкладом, формування вимог до кадрів, прийняття рішення і залучення кадрів.

Наймання кадрів — дуже відповідальний управлінський процес. Від того, яким чином проведений набір і які люди дібрані в організацію, вирішальним чином залежить ефективність її діяльності. Тому керівництву організації слід дуже уважно вирішувати кадрові питання.

Наймання на роботу — це ряд дій, що виконуються організацією для залучення кандидатів з якостями, необхідними для досягнення цілей. Наймання персоналу передбачає такі етапи: планування потреби в персоналі, створення «потоків» претендентів, добір персоналу, обговорення й оформлення трудового контракту.

Наймання персоналу — це своєрідна торговельна угода. Кожна зі сторін прагне укласти її вигідно для себе: роботодавець — знайти найбільш придатного працівника для виконання конкретного виду робіт з урахуванням усього комплексу пропонованих до виконання вимог, а працівник — одержати роботу, що відповідає його найбільш значу-

щим інтересам, потребам, особистим якостям, здібностям. Тобто добір персоналу — це «дорога з двостороннім рухом». Не тільки роботодавець вибирає працівника, але й працівник вибирає роботодавця. Процес наймання співробітника — це процес узгодження інтересів роботодавця і працівника.

Комплектування штатів відбувається відповідно до зміни потреб у персоналі. Спочатку менеджери добирають персонал з метою створення достатньої кількості кандидатів на всі посади, використовуючи для цього внутрішні та зовнішні джерела.

Для пошуку кандидатів на вакантну посаду менеджери можуть використовувати такі *методи*.

1. Пошук кандидатів усередині організації. Перш ніж вийти на ринок праці більшість організацій намагається знайти відповідного кандидата серед своїх працівників. Найпоширеніші методи внутрішнього пошуку такі: оголошення про вакансії у внутрішніх засобах інформації; звернення до керівників підрозділів з проханням висунути кандидатів на вакантні посади; аналіз особових справ співробітників організації.

Пошук усередині організації не потребує додаткових фінансових витрат, сприяє посиленню авторитету керівництва організації серед її працівників, і не відбувається подолання труднощів інтеграції нових працівників в організацію. Водночас пошук усередині організації може викликати прихований опір з боку керівників підрозділів, які прагнуть утримати в себе кращих співробітників. Крім того, цей метод обмежений кількістю працівників організації, серед яких може не знайтись необхідних претендентів.

2. «Зовнішній» пошук за допомогою співробітників організації. Кадрова служба може звернутися з проханням до співробітників організації підшукати можливих претендентів серед своїх родичів або знайомих. Цей метод має свої переваги: відсутність додаткових фінансових витрат на пошук персоналу; дещо простіша процедура адаптації нових працівників; можливість точніше оцінити рівень рекомендації, бо її дають люди, добре відомі в організації.

Недоліки даного методу: працівники організації не є професіоналами в галузі добору кадрів; вони не завжди об'єктивно оцінюють своїх близьких і знайомих; загроза розвитку сімейності в організації, що може позначитися на результатах її діяльності, ускладнити управлінські процеси.

3. Реакція на самовиявлення кандидатів. Будь-яка організація досить часто отримує звернення від людей з пропозиціями прийняти їх на роботу. Не маючи потреби в працівниках тієї чи іншої професії, організація може сформувавши відповідний банк даних кандидатів. За наявності певної потреби, тобто зміни кадрової ситуації в організації, вона може використовувати ці відомості.

4. Оголошення в засобах масової інформації. Основна перевага такого методу — можливість створити широке коло претендентів з відносно невеликими витратами. Недолік даного методу полягає в тому, що може відбутися занадто широкий наплив кандидатів, більшість з яких не відповідатимуть навіть мінімальним вимогам. Тому, даючи оголошення, треба чітко та ясно формулювати професійні та кваліфікаційні вимоги, щоб уже на цьому етапі обмежити інтерес претендентів, які не відповідають вимогам, і зменшити майбутній обсяг роботи з опрацювання заяв.

5. Проведення роботи у вищих навчальних закладах. Це результативний метод з погляду залучення молодих спеціалістів в організацію, який не потребує особливих фінансових витрат. З урахуванням масштабів організації доцільно визначити ті чи інші форми постійного співробітництва з вищими навчальними закладами.

6. Співробітництво з державною службою зайнятості. Використання центрів зайнятості дає змогу провести спрямований пошук претендентів за відповідними професіями з практично незмінними витратами. Недоліком цього методу є те, що в державні служби звертається чимало працівників, які мають низьку кваліфікацію.

Після завершення етапу створення «поток» претендентів на вакантні посади організовується первинний добір необхідних працівників. Його мета — відсіювання кандидатів, які не мають достатнього набору характеристик.

Далі менеджеру для прийняття управлінського рішення потрібно дібрати з числа претендентів тих, хто найбільше відповідає вимогам посади. Для цього в практиці менеджменту існують такі *методи добору працівників*.

Вивчення резюме. Даний документ містить інформацію двоякого роду — про претендента й бажану для нього роботу. За допомогою резюме визначаються анкетні дані претендента, його попередні досягнення, бачення пріоритетних (можливих) посад для працевлаштування.

Аналіз відповідей на анкету. На багатьох підприємствах подібні анкети використовуються замість резюме. Пояснюється це тим, що анкети, розроблені організацією, акцентують увагу на тих ділових якостях працівників, які потрібні саме цій організації. Такі анкети легше читаються, а отримана інформація технологічно зручна для обробки.

Тестування. Цей елемент добору передбачає оцінку фахових здібностей і психологічного стану претендента. Для проведення тестування можуть використовувати професійних психологів. Психологічні тести, які набувають поступового поширення, підбираються залежно від вимог до тієї роботи, котру доведеться виконувати претендентові.

Співбесіда, інтерв'ювання претендентів. Деякі фахівці вважають таку форму роботи більш гнучкою, ніж, скажімо, анкетування і тесту-

вання, оскільки вона дозволяє виявити найрізноманітніші якості людини, оцінити її манери, стиль поведінки, вміння вести переговори, мовний етикет тощо.

Після виконання завдань первинного добору проводиться «фокусований» остаточний добір персоналу.

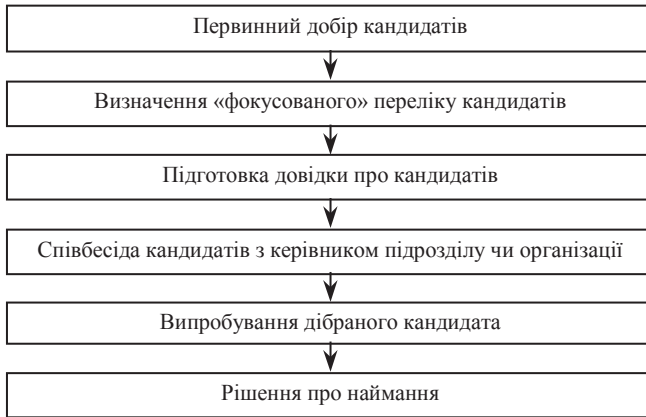


Рис. 13.1. Основні етапи процесу добору персоналу

Після прийняття працівника на роботу керівник, у підпорядкування якого потрапляє працівник, отримує дані про особисті, інтелектуальні й ділові якості нового співробітника, рекомендації стосовно адаптації, стимулювання і подальшого розвитку кар'єри даної людини. За необхідності ці результати надалі можна використовувати у проведенні ділової гри.

В останній час усе більшого поширення набуває практика приймання на роботу з випробним терміном, що дає можливість оцінити кандидата безпосередньо на робочому місці без зобов'язання про його постійне працевлаштування. У період випробування кандидат виконує посадові обов'язки в повному обсязі, отримує винагороду, але може бути звільнений після цього без жодних наслідків для організації.

Таким чином, прийняття рішення про добір кандидатів на вакантні посади достатньо тривале, потребує застосування певних методів конкретно до кожної ситуації та враховує: залучення працівників для попереднього добору; проведення попередньої відбіркової співбесіди, тестування; перевірку рекомендацій; медичний огляд (за необхідності); прийняття остаточного рішення, яке супроводжується підписанням відповідних документів.

13.2. Управлінські рішення щодо професійної діяльності працівників

Після того, як особу прийняли на роботу, важливо, щоб нового працівника оперативно ввели в курс справ, щоб у нього досить швидко налагодилися виробничі відносини з членами колективу. Тобто перед менеджером організації постає необхідність прийняття рішень про:

- входження в роботу й адаптацію працівника;
- оцінку його діяльності;
- розвиток ділової кар'єри та професійне навчання.

Перші рішення стосуються входження в роботу й адаптації працівника. Спочатку працівникові надається відповідна інформація, можливо, призначається наставник з метою сприяння адаптації в колективі. Ми вже зазначили, що досить часто роботодавці застосовують такий метод входження в роль та оцінювання, як випробний термін. Він, з одного боку, є фактором, що змушує працівника відчувати надлишкову нервовість, а з іншого — ставить його в умови, коли він має в найкоротший термін освоїтися в колективі та здобути в ньому визнання.

Слід підкреслити, що в процесі адаптації нової людини в колективі важливе значення має позиція відповідного керівника. Зрозуміло, що після завершення випробного терміну керівник приймає відповідальне рішення щодо відповідності працівника вимогам посади та доцільності його роботи в даній організації.

Отже, адаптація — це оволодіння спеціальністю, а також пристосування працівника до певних норм організації, встановлення таких відносин між працівником та колективом, які сприятимуть забезпеченню достатньо ефективного процесу його трудової діяльності й відповідного колективу в цілому.

Адаптація може бути: *первинна*, тобто пристосування молодих кадрів, які не мають досвіду професійної діяльності; *вторинна*, тобто пристосування працівників, які вже мають досвід професійної діяльності, проте випробовують себе на новому об'єкті чи в новій ролі.

Для прийняття рішення про вдосконалення *підготовки та розвитку персоналу* можна використовувати такі *методи*.

1. Метод оцінки показників діяльності працівника для виміру рівня можливостей і визначення тих недоліків, які можна усунути (зменшити) за допомогою відповідного навчання. Слід зауважити, що не всі проблеми, пов'язані з показниками діяльності, можна розв'язати за допомогою спеціальної та додаткової підготовки. Скажімо, досить важко змінити психофізіологічні характеристики людей.

2. Метод розробки нових вимог до посади у зв'язку з виникненням нових особливостей у виробничому процесі через упровадження нових технологій чи методів організації роботи підрозділу.

3. Метод аналізу діяльності організації з метою визначення конкретних ділянок, де існують проблеми продуктивності, взаємовідносин чи інші проблеми, які можна розв'язати за допомогою додаткової підготовки персоналу. Такий аналіз часто використовується для визначення потреб щодо оновлення методів управління. Це важлива робота, орієнтована на використання інструментів розвитку персоналу для розв'язання проблем організації.

4. Метод обстеження і ґрунтовних співбесід з персоналом організації, оскільки працівники організації є важливим джерелом інформації стосовно проблем відповідності їх кваліфікації динаміці діяльності організації.

Програми підготовки зручно розбити на категорії, означивши їх як такі, що виконуються на робочому місці, й ті, котрі провадяться з відривом від роботи.

Одна з найважливіших проблем — **оцінка персоналу**. Для неї використовуються якісні та кількісні методи. За допомогою перших можна описати якісні характеристики працівників; другі допомагають визначити результати в кількісному вимірі.

Для прийняття управлінського рішення щодо розвитку кадрового потенціалу, формування резерву кадрів на висування можна використовувати такі методи: спостереження, метод стандартних оцінок (за спеціальною формою), тестування, експертні оцінки, екзамен, самозвіт (письмовий або усний), комплексна оцінка праці (визначення сукупності показників якості, складності й результативності праці, порівняння їх з попереднім періодом або нормативом), атестація персоналу тощо.

Атестація персоналу досить часто розглядається як завершальний, документально оформлений результат оцінювання працівника. Безпосереднім виконавцем процедури атестації є кадрова служба за активної участі керівників підрозділів організації.

Розрізняють, зокрема, такі види атестації: регулярна, основна, розгорнута, спрощена, орієнтована на оцінку підсумків поточної роботи, викликана надзвичайними обставинами, з уведенням нових умов оплати праці.

Атестація включає такі *етапи*:

- 1) підготовка до неї;
- 2) її проведення;
- 3) використання її результатів.

Результатом атестації працівника можуть бути такі управлінські рішення:

- 1) працівник відповідає займаній посаді;
- 2) працівник відповідає займаній посаді за умови поліпшення роботи й виконання рекомендацій атестаційної комісії з повторною атестацією через певний період;
- 3) працівник не відповідає займаній посаді.

На підставі атестації приймаються також рішення щодо можливості підвищення працівника на посаді, даються рекомендації з підвищення кваліфікації.

Ефективність атестації зростає, якщо з нею пов'язані такі управлінські рішення: заохочення, переведення на вищу посаду, звільнення. Як правило, за підсумками атестації видається наказ, котрим затверджуються її результати, рішення про зміни в розстановці кадрів, посадових окладах, зарахування перспективних працівників у резерв на підвищення, заохочуються позитивно атестовані працівники.

Важливим напрямом управління персоналом є прийняття рішення щодо **кар'єрного зростання**.

Кар'єра може розглядатись як результат усвідомленої позиції та поведінки людини у сфері трудової діяльності, що пов'язаний з баченням працівником свого трудового майбутнього, шляхів професійного зростання і самореалізації. Ділова кар'єра — це поступове просування працівника по щаблях службової ієрархії або послідовна зміна сфери діяльності в межах певної організації впродовж трудового життя, а також відповідна зміна розмірів винагороди та можливостей самореалізації на кожному етапі кар'єрного зростання.

Управлінський персонал організації повинен приймати певні рішення щодо розвитку потенціалу працівників з метою знаходження можливостей посилення їх впливу на результати діяльності організації. Успіх у кар'єрі можна розглядати з погляду: просування в межах організації від однієї посади до іншої, вищої; ступеня оволодіння певною професією; одержання особливого визнання в колективі.

Під час управління кар'єрою персоналу менеджери організації приймають ряд рішень з планування, організації, мотивації та контролю розвитку персоналу, виходячи з його цілей, потреб, можливостей і умов діяльності організації.

13.3. Управлінські рішення у сфері мотивації

Ефективна робота працівників організації багато в чому залежить від системи мотивації. Тому прийняття управлінських рішень щодо формування системи стимулювання — дуже важливий напрям роботи у сфері управління персоналом.

Мотивація — це сукупність внутрішніх і зовнішніх рушійних сил, які спонукають людину до діяльності, визначають поведінку, форми останньої, надають їй спрямованості, орієнтованості на певні цілі. Мотивація в організації може мати такі *форми*: матеріальне та моральне стимулювання, непряме економічне стимулювання, стимулювання за допомогою організаційних способів мотивації тощо.

Однією з найважливіших форм мотивації в організаціях є **матеріальне стимулювання праці**, що являє собою процес формування й використання системи матеріальних стимулів праці та розподіл заробітної плати відповідно до кількості та якості праці. Система матеріальних стимулів праці складається з різних спонукальних мотивів, які доповнюють один одного і пов'язані єдиним процесом створення матеріальної зацікавленості працівників у здійсненні трудовій діяльності.

Процес формування заробітної плати включає оцінку кількості та якості затраченої праці, здійснення на її основі матеріального заохочення і матеріальних санкцій. Під час формування й використання системи матеріальних стимулів закладаються необхідні спонукальні мотиви трудової діяльності, провадиться орієнтація працівників на конкретні поточні та кінцеві результати, створюється матеріальна зацікавленість у вдосконаленні процесу праці, прискоренні науково-технічного прогресу, зменшенні витрат, реалізуються колективні й особисті економічні інтереси працівників, можливості для підвищення матеріального добробуту.

Моральне стимулювання являє собою психологічний чинник, який спонукає людину до ефективної праці. До моральних стимулів належать подяки з боку адміністрації за високі досягнення в роботі, за виконане на високому професійному рівні завдання, відзнаки, привітання з нагоди свят чи сімейних дат, суспільне визнання заслуг колективу й окремих працівників через інформування про них у пресі, на зборах тощо.

Специфічними формами морального стимулювання є похвала і критика.

Похвала має бути наслідком ефективних дій підлеглих, можливо, не завжди значних, але обов'язково конкретних, орієнтованих на досягнення цілей організації. Вона — логічна, очікувана працівником реакція на його певну діяльність. Водночас похвала повинна ґрунтуватися на принципі поміркованості, тому що при занадто частому її повторенні перестає бути дійовою.

За негативні дії підлеглих, втім, як і керівники, можуть зазнавати критики, тобто негативного судження щодо результатів роботи.

Критика може здійснюватися залежно від ситуації в різних формах: безособово (персоналії не називаються); з докором за те, що людина підвела інших; з висловленням стурбованості з приводу стану справ у певної особи; супроводжуватися жалем, співчуттям; містити подив, іронію, натяк, попередження, побоювання, вимогу, виклик. Але головна вимога до критики — її конструктивність. Конструктивна критика спрямована не тільки на те, щоб виявити недоліки в роботі співробітника і стимулювати його до неї, але й на те, аби надати йому всіляку допомогу.

Непряма економічна мотивація — це найчастіше мотивація вільним часом. Її конкретні форми: скорочений робочий день чи збільшена відпустка, покликані компенсувати підвищені витрати праці; змінний або гнучкий графік роботи створює її більш зручний режим для людини, дозволяє вкочувати інші справи.

До *організаційних способів стимулювання* можна зарахувати мотивацію: цілями, збагаченням роботи, участі у справах організації. Великі, складні, важливі, цікаві цілі захоплюють людей, будять у них дух боротьби, змагання, прагнення досягти високих результатів. Мотивація участі у справах організації передбачає надання працівникам права голосу у вирішенні ряду проблем; залучення їх до процесу колективної творчості; консультування з ними за спеціальними питаннями; реальне делегування їм прав і відповідальності.

Нарешті, *мотивація збагаченням праці* полягає в наданні людям більш змістовної, важливої, цікавої роботи, різноманітної, соціально значущої, із широкими перспективами професійного й посадового зростання, що створює відповідний психологічний настрій, підвищує рівень самореалізації та самосприйняття.

Керівник організації, залежно від стилю управління та існуючого кадрового потенціалу, вибирає форми мотивації персоналу й визначає систему оплати праці. Керівник може віддавати перевагу тій чи іншій формі мотивації, комбінувати різні форми, але величина винагороди повинна відповідати кількості та якості витраченої праці, стану досягнення певних цілей, виконання встановлених завдань. Кожна з форм мотивації має значний вплив на результативність праці, тому в створенні системи стимулювання доцільно дуже уважно підходити до цього питання.

Висновки

1. Управлінські рішення щодо визначення потреби в кадрах приймаються на підставі дослідження стану показників збуту продукції, кон'юнктури ринку, плинності кадрів, аналізу вікового складу персоналу тощо. Процес прийняття рішення щодо потреби в кадрах може включати такі етапи: дослідження показників діяльності підприємства, аналіз кон'юнктури ринку, визначення кількісної потреби в кадрах за штатним розкладом, формування вимог до кадрів, прийняття рішення і залучення кадрів. Рішення приймаються стосовно якісної та кількісної структури кадрів.

2. Одним з головних етапів прийняття управлінських рішень у сфері управління персоналом є прийняття рішення про добір кандидатів на вакантні посади. Цей процес передбачає таке: первинний добір кандидатів, визначення їх «фокусованого» переліку; співбесіда кандидатів

з керівником підрозділу чи організації, випробування дібраного кандидата, рішення про наймання, яке супроводжується підписанням певних документів.

3. У практиці існують такі форми, засоби залучення працівників: вивчення резюме, аналіз відповідей на анкету, тестування, співбесіда, інтерв'ювання претендентів.

4. Важливим напрямом роботи з персоналом в організації виступає прийняття рішення щодо трудової адаптації. Адаптація — це оволодіння спеціальністю, а також пристосування працівника до певних норм організації, встановлення таких відносин між працівником та колективом, які сприятимуть забезпеченню достатньо ефективного процесу його трудової діяльності.

5. Однією з найважливіших проблем у прийнятті рішення щодо персоналу є оцінка останнього. Виділяють оцінку якісних характеристик персоналу, кількісних результатів діяльності. На підставі оцінки персоналу приймаються рішення щодо розвитку якісних характеристик кадрів, навчання, матеріального стимулювання й ділової кар'єри.

6. Під час управління кар'єрою персоналу приймається ряд рішень з планування, організації, мотивації та контролю зростання персоналу, виходячи з його цілей, потреб, можливостей і умов діяльності організації.

7. Керівник організації залежно від стилю управління та існуючого кадрового потенціалу вибирає форми мотивації персоналу та визначає систему оплати праці. Він може віддавати перевагу тій чи іншій формі мотивації, комбінувати різні форми, але винагорода повинна відповідати кількості та якості витраченої праці.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Як змінюються умови залучення персоналу під час економічної кризи та економічного зростання?
2. Керівництвом бюджетної організації було прийнято рішення щодо призначення на посаду бухгалтера людини, яка не має великого досвіду роботи. Визначте, які необхідно прийняти рішення в адаптаційний період.
3. Які форми мотивації та системи оплати праці доцільно використовувати в управлінні в умовах тривалої тенденції зниження основних ринкових показників діяльності підприємства?
4. Які рішення можуть прийматися за підсумками атестації та точної оцінки працівника? У чому різниця між цими рішеннями? Як вони впливають на планування ділової кар'єри?
5. Як майбутній керівник організації визначте своє бачення системи стимулювання і пріоритетності форм мотивації. Яким чином ви побудуєте систему стимулювання?

1. Процес прийняття рішення щодо наймання персоналу включає в себе такі етапи:

- а) планування потреби в персоналі, набір (залучення персоналу), добір персоналу, обговорення й оформлення трудового контракту;
- б) оцінка персоналу і визначення потреби в його якісному та кількісному складі;
- в) планування потреби в персоналі, обговорення й оформлення трудового контракту, добір персоналу;
- г) добір персоналу, обговорення й оформлення трудового контракту, тестування.

2. Прийняття рішення про добір працівників здійснюється в такій послідовності:

- а) первинний добір кандидатів, визначення їх «фокусованого» переліку, співбесіда з працівниками апарату управління, випробування, рішення про наймання;
- б) співбесіда з працівниками відділу управління персоналом, довідка про кандидатів, бесіда з керівником підрозділу чи організації, рішення про наймання;
- в) первинний добір кандидатів, співбесіда з працівниками управління персоналом, довідка про кандидата, бесіда з керівником організації, випробування, рішення про наймання;
- г) первинний добір кандидатів, співбесіда з працівниками управління персоналом, довідка про кандидата, випробування, рішення про найм.

3. Яке рішення стосовно працівника, як правило, не приймається в атестації:

- а) підвищення на посаді;
- б) залишення на посаді;
- в) звільнення;
- г) підвищення кваліфікації?

4. Яким чином організація може оцінити людину безпосередньо на робочому місці без прийняття на себе зобов'язання щодо його постійного працевлаштування:

- а) ротація працівників;
- б) прийняття на роботу з випробним терміном;
- в) проведення навчання;
- г) прийняття на роботу на підставі оцінки праці в кризових умовах?

5. За допомогою якого методу приймається рішення щодо потреби у професійному навчанні:

- а) атестація;
- б) ротація;

- в) планування;
- г) конкурс?

6. Рішення про адаптацію стосуються:

- а) оволодіння спеціальністю, а також пристосування працівника до певних норм організації, встановлення сприятливих відносин між працівником та колективом;
- б) оцінки та розвитку трудового потенціалу працівника;
- в) оволодіння спеціальністю, оцінки та розвитку трудового потенціалу;
- г) опанування спеціальності, а також пристосування працівника до певних соціальних норм організації.

7. Для залучення кандидатів організація може використовувати такі методи:

- а) пошук кандидатів усередині організації, з допомогою співробітників організації;
- б) реакція на самовиявлення кандидатів, оголошення в засобах масової інформації;
- в) державні служби зайнятості та приватні кадрові агенції;
- г) всі відповіді правильні.

8. Що належить до форм мотивації:

- а) матеріальна винагорода, похвала, критика, непрямая економічна мотивація;
- б) матеріальна винагорода, моральна винагорода, мотивація вільним часом;
- в) непрямая економічна мотивація, організаційні засоби мотивації, матеріальна та моральна мотивація;
- г) матеріальна мотивація та мотивація збагаченням праці?

9. В «адаптаційний» період перед менеджером постає необхідність прийняття рішень щодо:

- а) атестації та розвитку працівника;
- б) входження в роботу й адаптації; оцінки діяльності; розвитку ділової кар'єри, професійного навчання;
- в) входження в роботу; оцінки діяльності; розвитку ділової кар'єри, професійного навчання;
- г) оцінки працівника, його навчання і пристосування до умов роботи.

10. Що належить до форм моральної мотивації працівника:

- а) рішення про вільний графік роботи і премії;
- б) залучення працівника до виконання більш цікавої та важливої роботи, ставлення перед ними великих, складних та важливих цілей;
- в) рішення щодо подяк за високі досягнення в роботі, за виконане на високому професійному рівні завдання, відзнак, привітання з нагоди свят;
- г) правильної відповіді немає?

14.1. Інформаційні системи як основа інформаційної підтримки автоматизації процесів прийняття управлінських рішень

Розробка ефективних управлінських рішень потребує застосування сучасних інформаційних технологій, що забезпечують повноту, своєчасність інформаційного відображення процесів, можливість їхнього моделювання, аналізу, прогнозування.

У багатьох випадках процедура розробки управлінського рішення передбачає достатньо великий обсяг роботи менеджерів, автоматизація якої дозволяє не тільки істотно скоротити обсяг працезатрат на підготовку рішення, але й одержати більш якісний «вхідний» матеріал для своєчасного і грамотного прийняття управлінського рішення.

Застосування сучасних комп'ютерних технологій має незаперечні *переваги*:

- швидкість виконання роботи;
- її висока якість;
- великий обсяг виконуваної роботи завдяки великому об'єму пам'яті;

- конфіденційність інформації;
- раціональний розподіл функцій між користувачем і комп'ютером.

Передумови автоматизації процесів прийняття рішень:

- суттєве збільшення питомої ваги наукоємних галузей;
- інтелектуалізація суспільства за рахунок поліпшення доступу до баз знань;

- поширення «електронної пошти» й інформаційних мереж зв'язку для швидкого обміну інформацією тощо;

- підвищення рівня освіченості суспільства за рахунок персоналізації навчання, розширення системи самоосвіти тощо;

- зміна характеру і змісту праці (посилення творчої складової та збільшення частки висококваліфікованої праці).

Наявність сучасних технологій, прикладних пакетів програмного забезпечення, засобів телекомунікації та офісного обладнання позитивно впливає на якість управлінської роботи. Але слід пам'ятати, що кі-

лькість коштів, вкладених в автоматизацію розробки управлінського рішення, не повинна перевищувати можливий дохід від упровадження відповідної системи.

Можна виділити три *складові системи автоматизації*:

- інформаційна (забезпечення користувача необхідними даними);
- модельна (містить аналітичні дані про зв'язки елементів моделі та власне моделі з оточенням);
- експертна (дає дані для формування дедуктивного висновку й експертного аналізу для вибору ефективних варіантів рішення).

Загальна структура системи автоматизації розробки управлінських рішень зображена на рис. 14.1.

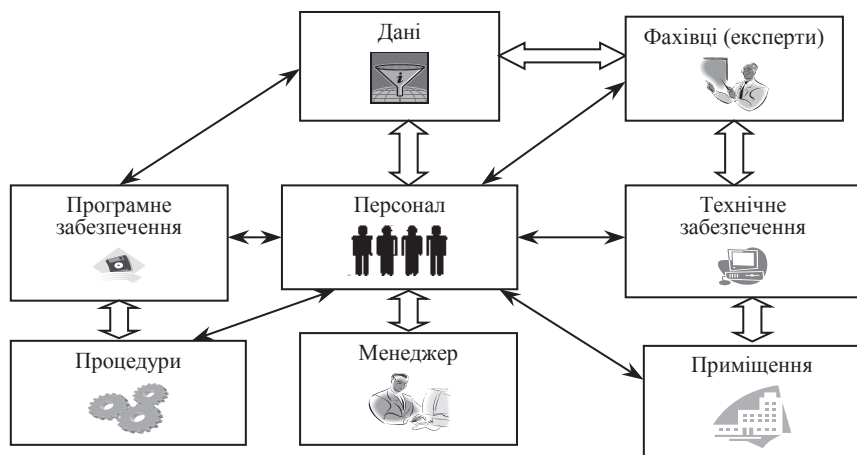


Рис. 14.1. Загальна структура системи автоматизації управлінських рішень

Таким чином, автоматизація процесу розробки управлінського рішення — комплексний процес, в якому задіяні людські та матеріальні ресурси, програмне і технічне забезпечення, методи і процедури пошуку, обробки, передачі даних.

Основною інформаційної підтримки автоматизації процесів прийняття управлінських рішень є інформаційні системи.

Інформаційна система (ІС) — це набір процедур, таких як процес, збирання й переробка інформації для підтримки планування, прийняття рішень, координації та контролю. ІС включає вхідну (дані, інструкції тощо) й вихідну інформацію (звіти, розрахунки і т. д.), а також може містити механізм зворотного зв'язку, що контролює операції.

Основними функціями управлінської інформаційної системи виступають збирання, зберігання, накопичення, пошук і передача даних, що використовуються для підтримки прийняття управлінських рішень.

Призначення інформаційних систем:

1) обробка й зберігання економічної інформації з метою видачі зведеної інформації;

2) автоматизація офісних робіт — ведення картотек, обробка текстової інформації, машинна графіка, електронна пошта і зв'язок тощо;

3) моделювання дій фахівців щодо прийняття управлінських рішень — завдання, яке ґрунтується на методах штучного інтелекту.

Інформаційна система управління — це сукупність засобів для формування, обробки та використання інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень. До базових *компонентів інформаційних систем* можна зарахувати:

— *технічне забезпечення* — набір пристроїв, які дозволяють отримувати й обробляти дані;

— *програмне забезпечення* — це набір програм, що дає можливість технічному забезпеченню обробляти дані;

— *базу даних* — сукупність відповідним чином організованої інформації, яка зберігається користувачами;

— *мережу* — пов'язану систему, що дозволяє здійснювати поділ ресурсів різних комп'ютерів;

— *процедури* — набір інструкцій про те, як комбінувати вищезгадані компоненти для обробки інформації та генерування необхідних виходів;

— *спеціалістів* — осіб, які працюють з інформаційною системою.

Ключову позицію в інформаційній системі займає *система обробки даних*. Спочатку дані вводяться в інформаційну систему, далі вони проходять різні форми обробки і трансформуються у «вихідну» інформацію: звіти, аналітичні матеріали, розрахунки й інші матеріали для прийняття управлінських рішень і контролю виконання поставлених завдань.

Розглянемо складову програмного забезпечення більш детально.

Програмне забезпечення (Software) — це набір програм, документів, процедур, повсякденних операцій комп'ютерної системи, що допомагають технічним засобам виконувати різні операції. Найважливішими класами програмного забезпечення є системне і спеціальне (прикладне), у вигляді пакетів прикладних програм (ППП), що дозволяють організаціям здійснювати управління і мати доступ до необхідних даних.

Пакети прикладних програм (ППП) — це сукупність взаємопов'язаних прикладних програм для виконання типових розрахунків у досить формалізованих галузях знань: дослідження проблеми, аналіз даних, моделювання, документування й оформлення результатів.

ППП мають задовольняти загальні вимоги:

— простота освоєння і використання;

— відповідність високим вимогам до введення, перетворення і зберігання даних;

— широкий набір засобів графічного зображення даних і результатів їх обробки;

— можливість включення таблиць і графіків у звіт;

— великий набір методів аналізу даних;

— докладність документації.

До *проблемно-орієнтованих ППП*, зокрема, зараховують такі програмні продукти.

1. *Текстові процесори* — програми для роботи з документами (текстами), що дозволяють компонувати, форматовувати, редагувати тексти при створенні користувачем документа (MS Word, WordPerfect, Ami Pro тощо).

2. *Настільні видавничі системи (НВС)* — програми для професійної видавничої діяльності, які дають змогу здійснювати електронну верстку основних типів документів, наприклад об'ємного каталогу або торговельної заявки (Corel Ventura, Page-Maker, QuarkXPress, FrameMaker, Microsoft Publisher, PagePlus і т. д.).

3. *Графічні редактори* — пакети для обробки графічної інформації, а саме растрової графіки та зображень і векторної графіки.

4. *Електронні таблиці (табличні процесори)* — програми для обробки табличним чином організованих даних (Excel, Improv, Quattro Pro тощо).

5. *Організатори робіт* — пакети програм, призначені для автоматизації процедур планування використання різних ресурсів (Time Line, MS Project, SuperProject, Lotus Organizer, ACT! та ін.).

6. *Програми розпізнавання символів* призначені для перекладу графічного зображення літер і цифр в ASCII (Fine Reader, CunieForm, Tigerttm, OmniPage і т. д.).

7. *Фінансові програми*, які використовуються для ведення фінансів, автоматизації бухгалтерського обліку організацій, економічного прогнозування розвитку організацій, аналізу інвестиційних проектів, розробки техніко-економічного обґрунтування фінансових угод (MS Money, MECA Software, MoneyCounts тощо).

Для розрахунку величини податків можна використовувати програми Turbo Tax for Windows, Personal Tax Edge. За допомогою програм Quicken, DacEasy Accounting, Peachtree for Windows можна автоматизувати бухгалтерський облік. Цю ж функцію виконує ряд вітчизняних програм: «Турбо-Бухгалтер», «1С: Бухгалтерія» тощо.

8. *Аналітико-статистичні програми*, котрі використовуються для аналізу даних, можна умовно поділити на *математичні* (Maple, Mathcad та ін.) і *статистичні* (StatGraphics, Stadia, Statistica і т. д.). У табличних процесорах (Quattro Pro, Lotus, Excel тощо) часто зустрічаються засоби описової статистики, методи регресійного аналізу, засоби аналізу часових рядів, згладжування і прогнозування.

Статистична обробка даних є основою створення математичної моделі розв'язуваної задачі. Статистичні пакети можна поділити на спеці-

алізовані (містять методи, що використовуються в конкретній сфері) та загального призначення (універсальні). До групи пакетів загального призначення належать системи StatGraphics, Stadia, Statistica, SPSS.

Програма MS Excel дозволяє розв'язувати задачі математичного програмування, прогнозування даних, проводити кореляційно-регресійний аналіз моделей, застосовувати статистичні функції, здійснювати пошук оптимальних рішень. Це забезпечує високий рівень автоматизації розрахунків, комплексності, графічного моделювання й організації ресурсів під час прийняття управлінських рішень.

14.2. Класифікація інформаційних систем

Існують різноманітні підходи до класифікації інформаційних систем. Найчастіше їх класифікують за такими ознаками.

1. Функції та рівні управління: розрізняють корпоративні (інтегровані) й локальні ІС. *Корпоративна* ІС автоматизує всі функції управління на всіх його рівнях. Така ІС багатокористувацька. *Локальна* ІС автоматизує окремі функції управління на окремих його рівнях, така ІС найчастіше однокористувацька.

2. Організаційна структура: ІС для департаментів (однієї функціональної сфери); міжорганізаційні ІС; ІС організації.

3. Функціональні сфери: фінансові та бухгалтерські ІС; банківські ІС; ІС маркетингу; виробничі ІС; ІС управління персоналом тощо.

4. Особливості потреб різних організаційних рівнів і функціональних сфер менеджменту: процесійні ІС (Transaction-Processing System); офісно-автоматизаційні (Office Automation System); управлінські системи (Management Information Systems); системи підтримки рішення (Decision Support System); системи підтримки виконання рішень (Executive Information Systems).

Процесійна система — інформаційна система, яка виконує щоденні поточні операції, потрібні для розвитку бізнесу, й забезпечує пряму підтримку на операційному рівні організації.

Офісна автоматизаційна система має полегшити зв'язок і підвищити продуктивність менеджерів через систему селекторної інформації (електронний календар, телеконференція тощо).

Управлінська система — інформаційна система, що постачає поточну інформацію, необхідну, як правило, менеджерам середнього і нижчого рівнів. Система орієнтована на фактичні, операційні напрямки діяльності й важлива в плануванні, прийнятті рішень, контролі.

Система підтримки рішень — інформаційна система, яка підтримує процес прийняття управлінських рішень у ситуаціях, які не досить добре структуровані. Такі системи загалом не називають оптимальне

рішення, але за їх допомогою намагаються скерувати процес прийняття рішень у правильне русло.

Спеціалізованим типом інформаційної системи, який все більше використовують, є *експертна система* (інтенсивно-наукова), що застосовує реальні знання експерта для розв'язання спеціальних проблем, а також намагається об'єднати знання великої групи експертів.

Системи підтримки виконання рішень — інформаційні системи, що підтримують виконання рішень та ефективне функціонування організацій на вищих рівнях. Такі системи розроблені недавно, їх інколи називають виконавчо-інформаційними.

5. Характер обробки інформації. На різних рівнях управління (оперативний, тактичний, стратегічний) виділяють такі типи ІС: системи обробки даних (EDP); інформаційна система управління (MIS); система підтримки прийняття рішень (DSS).

Системи обробки даних призначені для обліку й *оперативного регулювання* операцій: підготовки стандартних документів (рахунків, накладних, платіжних доручень тощо), реєстрації й обробки подій, приймання та видачі матеріальних цінностей на складі, ведення таблиць обліку робочого часу тощо. Ці завдання мають регулярний характер, реалізуються безпосередніми виконавцями.

Інформаційні системи управління орієнтовані на *тактичний рівень управління*: середньострокове планування, аналіз і організацію робіт протягом декількох тижнів (місяців), наприклад аналіз і планування поставок, збуту, складання виробничих програм. Ці завдання характеризуються регламентованим формуванням кінцевих документів, призначені для керівників різних служб підприємств.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) використовуються в основному на вищому рівні управління, що має стратегічне довгострокове значення протягом року або декількох років (формування стратегічних цілей, планування залучення ресурсів, джерел фінансування і т. д.). СППР можуть реалізовуватися і на тактичному рівні, наприклад у виборі постачальників. Завдання СППР мають зазвичай нерегулярний характер, для них властивий такий недолік, як суперечливість, нечіткість наявної інформації, слабка формалізованість.

Ідеальною вважається ІС, що включає всі три типи перерахованих інформаційних систем.

Іноземні автори найчастіше виділяють типи інформаційних систем, перелічені на рис. 14.2. Маємо рівні: експлуатаційний; рівень знань; тактичний; стратегічний та функціональні підсистеми: продажу й маркетингу, виробництва, фінансів, бухгалтерського обліку, управління персоналом.

Тобто відповідно до рівнів управління виокремлюють:

— на *стратегічному* — системи підтримки виконання рішень (Executive Support Systems (ESS));

— на управлінському — інформаційні системи управління (Management Information Systems (MIS)); системи підтримки прийняття рішень (Decision Support Systems (DSS));

— на рівні знань — системи знання (Knowledge Work Systems (KWS)); системи автоматизації діловодства (Office Automation Systems (OAS));

— на експлуатаційному — системи діалогової обробки запитів (Transaction Processing Systems (TPS)).

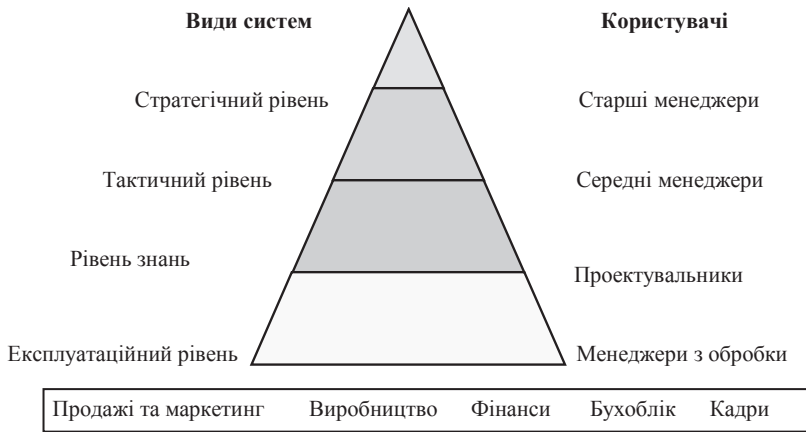


Рис. 14.2. Типи інформаційних систем відповідно до рівнів управління

Експлуатаційний персонал управління досить добре вирішує структуровані проблеми.

Системи стратегічного рівня являють собою інструмент допомоги керівникам вищого рівня і готують стратегічні дослідження та довготривалі прогнози. Стратегічні аналітики, як правило, мають справу з неструктурованими проблемами.

Системи рівня знань забезпечують автоматизацію розробки нових видів продукції, створення та підтримку електронних архівів, збирання інформації, нових знань з електронних сховищ даних (CAD, Data Warehousing, OLAP, Data Mining). Системи тактичного рівня призначені для забезпечення контролю, аналізу, управління, прийняття рішень і адміністративних дій менеджерів середньої ланки. Ці системи часто відповідають на питання «що..., якщо ... ?». Що відбудеться з фінансовими показниками, якщо ми збільшимо реалізацію на 25 %? Як зміниться прибуток, якщо ціна продукції буде знижена на 10 %?

Таким чином, інформаційні системи в організаціях розроблені для допомоги менеджерам реалізувати функції маркетингу, виробництва, обліку, управління персоналом на кожному рівні. Найбільш важливі,

напевно, управлінські інформаційні системи (MIS) та системи забезпечення прийняття рішення (DSS). У MIS дані збираються, обробляються й подаються менеджеріві таким чином, щоб забезпечити оперативне управління. Приклади інформації, яка формується в базах даних: ціни, вихід продукції, швидкість, кількість розпоряджень, наявність ресурсів і потоки робочої сили. DSS відрізняються від MIS тим, що менеджер зазвичай є внутрішнім компонентом DSS, а не зовнішнім, як у MIS. Іншими словами, менеджер взаємодіє з комп'ютерною інформаційною системою так, щоб одержати рішення в ітеративному процесі. Інформаційні потоки взаємодії менеджера та комп'ютерної системи DSS називаються аналізом «що ..., якщо ?». Комп'ютер генерує результати на економіко-математичній моделі, а менеджер його запитує: «Що відбудеться, коли що-небудь зміниться в моделі?» (наприклад, ціни, витрати, їхня структура тощо).

Розвиток систем DSS — це експертні системи (комп'ютерні програми, що містять бази знань з окремих проблем і механізми взаємодії елементів цих баз), по суті, це інтелектуальні DSS. Експертні системи виступають консультантами в прийнятті рішень, оскільки містять факти, знання і правила, які взаємодіють у проблемній сфері.

14.3. Інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) — це особливі інтерактивні ІС, які використовують обладнання, програмне забезпечення, дані, базу моделей і роботу менеджера з метою підтримки всіх стадій прийняття рішень у процесі аналітичного моделювання. Іншими словами, *система підтримки прийняття рішень* — комплекс програмних засобів, що включає комплекс різних алгоритмів підтримки рішень, базу моделей, базу даних, допоміжні та керівну програми. Керівна програма забезпечує процес прийняття рішень з урахуванням специфіки проблеми. СППР використовується для підтримки різних видів діяльності у процесі прийняття рішень, а саме для:

— полегшення взаємодії між даними, процедурами аналізу й обробки даних і моделями прийняття рішень, з одного боку, й особи, що приймає рішення, як користувача цих систем — з іншого;

— надання допоміжної інформації, особливо для виконання неструктурованих або слабоструктурованих завдань, для яких важко задалегідь визначити дані та процедури відповідних рішень.

СППР складається з двох основних підсистем — це люди, що приймають рішення, і комп'ютерна система. Якщо менеджеру потрібно скласти виробничий план на рік, то його першим кроком стане створення мо-

делі прийняття рішень за допомогою простої СППР програми, наприклад Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Microsoft Prtoject, Interactive Financial Planning Systems (IFPS)/ Personal або Express/PC.

Систематику СППР можна побудувати за функціональними галузями (маркетинг, планування, інвестиції та ін.), в яких підтримується прийняття рішень, за рівнями інформаційного забезпечення (тактичний, операційний, стратегічний, рівень середньої ланки управління) тощо.

Розглянемо дві найвідоміші таксономії СППР.

Класифікація СППР Альтера, розроблена на основі емпіричних досліджень 56 різних СППР, виділяє два типи систем.

1. Системи, орієнтовані на дані (вибирають інформацію):

- накопичування файлів (File draver systems);
- аналізу даних (Data analysis systems);
- аналізу інформації (Analysis information systems).

2. Системи, орієнтовані на моделі (дають змогу підтримувати прийняття рішень):

- розрахункові або облікові та фінансові моделі;
- репрезентативні або образні;
- оптимізаційні;
- рекомендаційні.

Класифікація СППР Пауера передбачає виділення п'яти категорій СППР (орієнтовані на дані СППР (Data-driven DSS), орієнтовані на моделі СППР (Model-driven DSS), на знання СППР (Knowledge-driven DSS), на документи СППР (Document-driven DSS), на комунікації та групові СППР і три групи, які ґрунтуються на вторинних ознаках (інтерорганізаційні та інтраорганізаційні СППР, функціонально-специфічні СППР і СППР загального призначення, СППР на базі Web).

Різноманіття нових інструментів (методи штучного інтелекту, системи інтелектуального аналізу даних, оперативна аналітична обробка — OLAP і технології (World Wide Web, Інтернет, інтернет-мережі) здатне розширити можливості СППР і змінити форми розвитку.

Системи підтримки прийняття рішень набули широкого застосування в економіках різних країн, причому їх кількість постійно зростає. Орієнтовані на операційне управління СППР застосовуються в маркетингу (для прогнозування й аналізу збуту, дослідження ринку і цін), для виконання науково-дослідних і конструкторських робіт, в управлінні кадрами, виробництвом тощо. Найбільша частка комп'ютерної підтримки різних функцій припадає на стратегічне планування, управління і розвиток підприємств, операційне управління й розподіл ресурсів. Розглянемо найвідоміші комерційні реалізації СППР.

СППР «Симплан» — одна з ранніх систем, створена в середині 70-х рр. ХХ ст. Її призначення полягає в організації підтримки окремих етапів процесів прийняття рішень у процедурах фінансового менеджменту, маркетингу і виробництва. Ця система дає можливість

установлювати і вивчати складні залежності між економічними показниками діяльності підприємства. Вона має сім підсистем: управління даними, моделювання, прогнозування, економетричний і статистичний аналіз, одержання звітів, контроль безпеки, графічне відображення результатів. Користувач вибирає з множини доступних метод економетричного чи статистичного аналізу або прогнозування даних і за допомогою вбудованої мови формує відповідний процес моделювання.

Компанія Pilot Softwar створила пакет підтримки прийняття рішень **DSS версії 6.0**, орієнтований на такі сфери, як управління ризиками та маркетинг. У DSS цієї версії реалізовано «гібридну» оперативну аналітичну обробку даних, що дає змогу одночасно звертатися і до реляційних, і до багатовимірних баз даних.

СППР «Combi-PC» передбачає в ролі об'єктів аналізу різні види продукції, варіанти планів, заходів, виконавців, підприємств. База даних системи будується як набір таблиць. Порівняльна оцінка об'єктів у процедурах вибору підтримується множиною алгоритмів і процедур багатокритеріального впорядкування (методи порогів порівняльності, парних порівнянь, ітеративна спортивна модель, процедури експертної та одновимірної класифікації). Користувач може конструювати метод розв'язання своєї задачі як ланцюжок етапів або підбирати готовий метод із бібліотеки. Ця СППР дає змогу розв'язувати задачі оцінювання адаптаційних можливостей галузей економіки, аналізу системи показників якості продукції, тематичного планування науково-дослідних і конструкторських робіт, порівняльного аналізу діяльності підприємств.

СППР DSS-UTES призначена для пошуку оптимальних рішень у складних проблемних моделях. Її побудовано як відкриту систему, що дає змогу підключати для виконання окремих етапів розв'язання задачі автономні проблемні блоки і моделі користувача. До складу DSS-UTES входять: диспетчер системи; підсистема побудови багатовимірної функції корисності; підсистема оцінювання результатів роботи моделі; підсистема оптимізації керівних параметрів програми користувача.

СППР ISDS може бути використана інноваційними та фінансовими менеджерами у формуванні програм розробки нових виробів і технологій у великих корпораціях. Система підтримує такі функції: попередній відбір пропозицій для інноваційних проектів; порівняльний аналіз нових пропозицій і проектів, які вже розробляються; формування інвестиційних груп із проектів, що пропонуються для розробки.

СППР Marketing Expert забезпечує підтримку прийняття рішень на всіх етапах розробки стратегічного і тактичного планів маркетингу та контролю за їх реалізацією. Система виконує два основні завдання: аудит маркетингу; планування маркетингу з використанням відомих аналітичних методик (GAP-аналізу, сегментного аналізу, SWOT-аналізу, Portfolio-аналізу та ін.).

Marketing Expert дає змогу «проробляти» кожний істотний елемент у життєдіяльності компанії, утримуючи перед очима загальну картину. Крім кількісних методик, Marketing Expert містить засоби якісного аналізу (експертні листи і засоби їх редагування). Нині СППР виходить у двох версіях: *Marketing Expert* і *Marketing Expert Professional*. До версії Marketing Expert Prof входить додатковий модуль «Extrapolation», який дає користувачам додаткові можливості прогнозування. Також ця версія містить функції передавання даних у відому програму для інвестиційного менеджменту Project Expert 6.

СППР Decision Grid — програмна оболонка для автоматизації процесу зіставлення дискретних альтернатив за багатьма критеріями. Інформація для прийняття рішень уводиться в порівняльну таблицю, стовпці якої відповідають альтернативам, а рядки — критеріям їх оцінювання. На перетині рядків і стовпців розміщується оцінка альтернативи за певним критерієм. Система має багато функціональних можливостей, які створюють зручні умови для кращого оцінювання і порівняння альтернатив і, отже, підвищують якість процесу прийняття рішень. Є можливість побудови сценарію дій, графічного перегляду результатів, використання шаблонів.

СППР Visual IFPS/Plus (*Interactive Financial Planning System*) — інтерактивна система планування фінансів. Система дає змогу розв'язувати досить широкий спектр задач: добір балансових підсумків, розподіл прибутку за статтями доходів, передбачення змін валютних курсів, прогнозування, аналіз ризиків, розробки стратегії збуту продукції, відбір науководослідних проектів, стратегічне планування, планування прибутку і бюджету, вибір між стратегіями закупівлі та виготовлення продукції власними силами тощо. СППР *Visual IFPS/Plus* має широке застосування у фінансах, статистиці й управлінні виробництвом.

Пакети програм для аналізу рішень. Комп'ютеризовані інструментальні засоби аналізу рішень допомагають прийняти рішення щодо проведення декомпозиції та структурування проблеми, застосовуючи подібні до дерев рішень моделі, моделі багатоатрибутної корисності, аналітичний ієрархічний процес (*Analytical Hierarchy Process* — АНР). Приклади пакетів програм для аналізу рішень: *AliahThink*, *BestChoice3*, *Criterion Decision Plus*, *DecideRight*, *DecisionMaker*, *Demos*, *DPL*, *Expert Choice*, *Strad*.

АНР — це потужний і гнучкий процес підтримки прийняття рішень, що допомагає менеджерам визначати пріоритети і приймати найкращі рішення за умов урахування їх кількісного та якісного аспектів.

СППР Analytica 2.0 — програмне забезпечення кількісного моделювання. Її можливості включають аналіз сценаріїв, діаграми впливу, багатовимірне моделювання й аналіз ризику. Система забезпечує прозорість і потужність бізнес-моделювання, це інструментальний засіб створення й аналізу кількісних бізнес-моделей. *Analytica 2.0* широко вико-

ристовується для створення й дослідження моделей у різних галузях: бізнес і фінанси; аеропростір; консалтинг; електронна комерція; охорона здоров'я; енергетика й навколишнє середовище; захист; науково-технічні дослідження; виробництво; телекомунікації; вища освіта і т. д.

СППР Expert Choice орієнтована на застосування діаграм впливу. Expert Choice базується на одному з відомих методів прийняття рішень АНР — багатокритеріальному ієрархічному підході до підтримки прийняття рішень. Ця СППР забезпечує такі можливості: полегшує визначення й описання мети (цілей); полегшує ідентифікацію всього рангу альтернативних розв'язків; оцінює ключові співвідношення (комприси) між цілями й альтернативами; дає змогу отримати рішення, яке повністю зрозуміле та підтримується групою розробників проблеми.

Expert Choice об'єднує і синтезує думки будь-якої кількості осіб, котрі приймають рішення, щоб забезпечити повний спектр різного сприйняття проблеми. Система має п'ять діаграм чутливості («що..., якщо...?»), які динамічно тестують сценарії, для з'ясування того, як зміна ваги одного з критеріїв впливає на результат вибору. Expert Choice здійснює попарні порівняння, щоб визначити пріоритети для цілей і альтернатив. Групові оцінки можуть бути введені з використанням радіохвиль або через Інтернет. Якщо в процесі попарних оцінювань беруть участь кілька осіб, то середнє геометричне значення результатів оцінювань у подальшому враховується як загальна оцінка групи експертів.

Після обробки думок про відносну важливість цілей, підцілей та альтернатив діаграми чутливості Expert Choice дають можливість тестувати чутливість рішень до змін у пріоритетах.

14.4. Система фінансового моделювання та аналізу Project Expert

Розглянемо детальніше систему фінансового моделювання й аналізу *Project Expert*. Це СППР для розробки, аналізу й вибору оптимального плану розвитку бізнесу, створення й аналізу фінансових планів та інвестиційних проєктів. Вона дозволяє моделювати діяльність підприємств будь-якої галузі, масштабу. Основний перелік програмних продуктів *Project Expert* відповідає різним масштабам підприємств і різним рівням складності завдань планування їх розвитку:

— Project Expert Professional (PE Prof) орієнтований на середні та великі підприємства з можливістю аналізу доцільності відкриття нових напрямів бізнесу й альтернативних сценаріїв розвитку, визначення ефективності реалізації групи інвестиційних проєктів з використанням інструментарію оцінки вартості бізнесу;

— Pic Holding (модифікація Project Expert Professional) орієнтований на диверсифіковані підприємства, що реалізують декілька проектів. Програма дає змогу створити систему фінансового управління холдингової компанії, за якої одне з підприємств розподіляє фінансові ресурси, необхідні для виконання проектів. Модель відстежує взаємні зобов'язання фірм, що входять у холдинг, і грошові потоки між ними. Pic Holding призначений також для кредитних відділів банків та інвестиційних компаній і дає можливість раціонально організувати їх роботу. Програма допомагає вибрати найефективніше сполучення проектів, що фінансуються спільно, забезпечити контроль їх виконання, своєчасно прийняти рішення про припинення фінансування;

— Project Expert Lite (PE Lite) — версія для малого підприємства. Система дає змогу швидко розробити бізнес-план та одержати кредит;

— Project Expert Standard (PE Standard) призначений для відділів планування і розвитку невеликих підприємств. Дозволяє спланувати розвиток бізнесу, оцінити «запас міцності», а також ризики та невідомі вхідні дані.

Імітаційна фінансова модель підприємства, побудована з використанням *Project Expert*, забезпечує генерацію стандартних бухгалтерських процедур і звітних фінансових документів за допомогою реалізованих у часі бізнес-операцій. Завдяки імітаційним фінансовим моделям підприємства чи інвестиційного проекту можна моделювати різні варіанти стратегій і прийняти обґрунтоване управлінське рішення щодо подальшого розвитку підприємства (проекту).

Project Expert дає змогу:

— підготувати бізнес-план інвестиційного проекту, який відповідає міжнародним стандартам (в основу Project Expert покладено методику оцінювання інвестиційних проектів UNIDO і методику фінансового аналізу, що відповідає міжнародним стандартам IAS);

— розрахувати різні варіанти проекту і порівняти їх між собою;

— провести всебічний аналіз проекту: його загальної ефективності (розрахувавши, зокрема, період його окупності, індекс прибутковості, чистий зведений дохід, внутрішню норму рентабельності), чутливості й ефективності для окремих його учасників;

— провести аналіз проекту з урахуванням неточності початкових даних із застосуванням методу статистичного аналізу Монте-Карло;

— побудувати інтегровані фінансові потоки для групи проектів; оцінити ефективність діяльності компанії, яка реалізує комплекс різних проектів; скласти бюджет для групи проектів;

— контролювати виконання проектів, порівнюючи проектні та реальні грошові потоки.

Project Expert реалізує функції обміну даними (проектами, стартовими балансами, планами збуту, підсумковими таблицями, текстовими файлами) із системами планування й управління проектами (MS

Project, Primavera Project Planner), імпорту даних з програми фінансового аналізу Audit Expert і розроблення стратегічного плану маркетингу Marketing Expert, експорту даних у MS Word, MS Excel, MS Access, MS FoxPro тощо.

Порядок роботи з Project Expert передбачає певну *послідовність кроків*.

Побудова моделі. Цей процес найбільш трудомісткий і потребує значної підготовчої роботи зі збирання й аналізу вхідних даних. Різноманітні модулі *Project Expert* незалежні та доступні користувачеві практично в будь-якій послідовності. Проте відсутність деяких вхідних даних може блокувати доступ до інших модулів програми.

Ключовими вхідними даними можуть бути: дата початку і тривалість проекту; перелік продуктів (послуг), виробництво яких планується в рамках проекту; валюта розрахунку, обмінний курс і прогноз його зміни; перелік, ставки та умови сплати основних податків; для діючого підприємства — опис балансу, включаючи структуру і склад наявних активів, зобов'язань і капіталу підприємства.

В опис плану розвитку підприємства (проекту) необхідно ввести такі вхідні дані: інвестиційний план, включаючи календарний план робіт із зазначенням витрат і використовуваних ресурсів; *операційний*, урахувавши стратегію збуту продукції або послуг, план виробництва, персоналу, а також виробничі та накладні витрати.

Визначення потреби у фінансуванні. Для цього слід зробити попередній розрахунок проекту, в результаті чого встановлюються його ефективність і обсяг коштів, необхідний і достатній для покриття дефіциту капіталу в кожний період розвитку проекту з кроком один місяць.

Потреба в капіталі визначається на підставі даних, відображених у Плані грошових потоків (*Cash-Flow*). Значення сальдо рахунка підприємства демонструє прогнозований стан його розрахункового рахунка в різні періоди часу. Від'ємне значення сальдо означає, що підприємство не має у своєму розпорядженні потрібної суми коштів. У такі періоди має вирішуватися питання про залучення додаткового капіталу.

Розробка стратегії фінансування. Після визначення потреби у фінансуванні розробляється план фінансування. Ключове питання — визначення джерел фінансування: випуск акцій, облігацій тощо. У процесі розроблення стратегії фінансування проекту аналітик може промодельовувати обсяг і періодичність виплачуваних дивідендів, а також стратегію використання вільних коштів (наприклад, розміщення коштів на депозит у комерційному банку чи придбання акцій сторонніх підприємств).

Аналіз фінансових результатів. У процесі розрахунків *Project Expert* автоматично генерує стандартні звітні бухгалтерські документи: звіт про прибутки і збитки; бухгалтерський баланс; звіт про рух коштів; про використання прибутку. На основі даних звітних бухгал-

терських документів здійснюється розрахунок основних показників ефективності та фінансових коефіцієнтів.

Project Expert забезпечує можливість аналізу чутливості, одержання графіків точки беззбитковості, статистичного аналізу впливу випадкових факторів за методом Монте-Карло. Використання *What-If* аналізу дає можливість порівняти різні варіанти проекту і вибрати найефективніший.

Формування звіту. Після завершення аналізу проекту формується звіт (бізнес-план). У *Project Expert* передбачено спеціальний генератор звіту, що забезпечує компонування й редагування останнього за бажанням аналітика. У звіт можуть бути вбудовані стандартні графіки й таблиці, а також виконані користувачем за допомогою спеціального редактора.

Контроль реалізації проекту. В *Project Expert* передбачено засоби для введення фактичної інформації, котра стає відомою під час реалізації проекту. На основі його плану і введених фактичних даних формується звіт про неузгодженості планової та фактичної інформації, який можна використати для координації управління проектом.

Висновки

1. Автоматизація розробки управлінського рішення являє собою комплексний процес, в якому задіяні людські та матеріальні ресурси, програмне і технічне забезпечення, методи і процедури пошуку, обробки, передачі даних.

2. Інформаційна система управління — це сукупність інформації, економіко-математичних методів і моделей, технічних, програмних, інших технологічних засобів і фахівців, призначена для обробки інформації та прийняття управлінських рішень у функціональних сферах, таких як бухгалтерський облік, фінанси, управління трудовими ресурсами, маркетинг і управління виробництвом.

3. Системи підтримки прийняття рішень утворюють підмножину автоматизованих інформаційних систем: СППР, експертні та керуючі інформаційні системи. Для прийняття управлінських рішень найбільш важливі управлінські інформаційні системи (MIS), системи забезпечення прийняття рішення (DSS). Систематика СППР може бути побудована за функціональними галузями (маркетинг, планування, інвестиції), в яких надається підтримка прийняття рішень, за рівнями інформаційного забезпечення (тактичний, операційний, стратегічний, рівень середньої ланки управління тощо).

4. Виділяють такі основні СППР:

— СППР Marketing Expert забезпечує підтримку прийняття рішень на всіх етапах розроблення стратегічного і тактичного планів маркетингу та контролю за їх реалізацією;

— СППР Decision Grid — програмна оболонка для автоматизації процесу зіставлення дискретних альтернатив за багатьма критеріями;

— інтерактивна система планування фінансів (IFPS) підтримує процеси розв'язування таких задач: добір балансових підсумків, розподіл прибутку за статтями доходів, передбачення змін валютних курсів, прогнозування, аналіз ризику, розроблення стратегії збуту продукції, відбір науково-дослідних проєктів, стратегічне планування, планування прибутку і бюджету, вибір між стратегіями закупівлі або виготовлення продукції власними силами тощо;

— СППР Analytica 2.0 — це графічно-орієнтований інструментальний засіб для створення, аналізу і поєднання кількісних бізнес-моделей;

— Project Expert Professional — програмний продукт для середніх і великих підприємств, дає змогу проаналізувати доцільність відкриття нових напрямів бізнесу й альтернативні сценарії розвитку, визначити ефективність інвестицій з використанням інструментарію оцінювання вартості бізнесу;

— Project Expert Lite — версія для малого підприємства, яка дозволяє швидко розробити бізнес-план відповідно до міжнародних стандартів з метою подання в банк та одержання кредиту;

— Project Expert Standard — для відділів планування й розвитку невеликих підприємств.

Питання для самоконтролю та обговорення

1. Дайте обґрунтування необхідності автоматизації процесу прийняття планування й синтезу управлінських рішень. Проаналізуйте принципи побудови та функціонування ІС.
2. За якими основними ознаками класифікують інформаційні системи? Наведіть найвідоміші класифікації інформаційних систем підтримки прийняття управлінських рішень.
3. Дайте характеристику основних пакетів прикладних програм. Як застосувати надбудову Excel *Поиск решения* у розв'язанні задач розподілу ресурсів? Які ви знаєте інструменти аналізу даних і пошуку оптимальних рішень в Excel?
4. Які основні прикладні програми використовуються у сфері менеджменту й маркетингу, у банківській і торговельній діяльності тощо?
5. У чому принципова відмінність пакета *Project Expert* від інших пакетів прикладних програм?

1. Сукупність інформації, економіко-математичних методів і моделей, технічних, програмних, інших технологічних засобів і фахівців, це:

- а) інформаційна технологія;
- б) інформаційний ресурс;
- в) інформатизація суспільства;
- г) інформаційна система управління.

2. Системи підтримки виконання рішень (ESS) належать до:

- а) стратегічного рівня;
- б) управлінського (тактичного) рівня;
- в) рівня знань;
- г) експлуатаційного рівня.

3. Система, що поєднує можливості комп'ютера зі знаннями й досвідом фахівця, може запропонувати розумну пораду, називається:

- а) системою управління базами даних;
- б) управлінською;
- в) експертною;
- г) інформаційно-пошуковою.

4. Розвиток інформаційних систем за характером обробки інформації можна розташувати в такому порядку:

- а) система обробки даних; інформаційна система управління; система підтримки прийняття рішень;
- б) інформаційна система управління; експертна система; система обробки даних; система підтримки прийняття рішень;
- в) експертна система; система підтримки прийняття рішень; система обробки даних; інформаційна система управління.

5. Основна мета СППР:

- а) одержання необхідної вихідної інформації;
- б) організація зберігання та передачі інформації;
- в) технічне забезпечення доступу до інформації;
- г) підтримка всіх стадій прийняття рішень у процесі аналітичного моделювання.

6. За ознакою потреб різних організаційних рівнів і функціональних сфер менеджменту виділяють такі ІС:

- а) ІС для однієї функціональної сфери; міжорганізаційні ІС; ІС організації;
- б) процесійні; офісно-автоматизаційні; управлінські системи; системи підтримки рішення; системи підтримки виконання рішень;

в) система обробки даних; інформаційна система управління; система підтримки прийняття рішень; експертна система.

7. До пакета статистичних програм для обробки та аналізу даних належать системи:

- а) SPSS;
- б) StatGraphics;
- в) Statistica;
- г) MS Project;
- д) пункти а, б, в, є;
- е) Excel.

8. MS Project — програма, призначена для:

- а) автоматизації процедур планування використання різних ресурсів;
- б) обробки табличним чином організованих даних;
- в) обробки графічної інформації;
- г) перекладу графічного зображення літер і цифр в ASCII.

9. СППР Marketing Expert забезпечує:

- а) прийняття рішень на всіх етапах розробки стратегічного і тактичного планів маркетингу та контролю за їх реалізацією;
- б) автоматизацію процесу зіставлення дискретних альтернатив за багатьма критеріями;
- в) аналіз проблем з питань оподаткування і планування майна для клієнтів з великою власністю.

10. СППР Analytica 2.0 — це:

- а) програмне забезпечення кількісного моделювання;
- б) інтерактивна система планування фінансів;
- в) консультант з питань оподаткування;
- г) пакет статистичних програм.

Предметний показчик

А

Адаптація 180, 185
Аналіз безбитковості 35, 36
Аналіз часових рядів 36, 99, 109
Аналіз чутливості 40
Аналоговий метод 39
Атестація персоналу 181

Б

База даних 197

В

Відбір експертів 84
Вимоги до управлінських рішень 10
 гнучкість 10
 кількісна і якісна визначеність 10
 комплексність 10
 наукова обґрунтованість 10
 оптимальність 10
 правомірність 10
 своєчасність 10

Г

Графік безбитковості 160
Графічні редактори 191

Д

Дерево рішень 40, 128
Дерево цілей 139
Ділова кар'єра 182
Динамічне програмування 76
Дисконтування 163, 165, 166

Е

- Евристичні методи 37, 82
 - аналоговий метод 39
 - метод анкетування 37
 - метод вільних асоціацій 39
 - метод Делфі 39
 - метод дискусії 39
 - метод експертних комісій 38
 - метод інтерв'ю 37
 - метод ключових запитань 39
 - метод ліквідації безвихідних ситуацій 38
 - метод Меттчета 38
 - метод оберненої «мозкової атаки» 38
 - метод очікування натхнення 37
 - метод Патерн 40
 - метод прямої «мозкової атаки» 38
 - метод синектики 39
- Економіко-математичне моделювання 47
- Економіко-математичні моделі 47
- Економічний зміст управлінського рішення 10
- Експертиза 83
- Експертні оцінки 83
 - метод абсолютних оцінок 88
 - метод бальних оцінок 86
 - метод відносних оцінок 89
 - метод попарних порівнянь 89
 - метод ранжування 88
- Електронні таблиці 191
- Етапи прийняття управлінських рішень 11—14

З

- Задачі математичного програмування (класифікація) 50
- Задачі лінійного програмування 52
- Задачі лінійного цілочислового програмування 55
- Задачі нелінійного програмування 74

І

- Інвестиційні рішення 164
- Індексний метод 35
- Інформаційна система 189
- Інформаційна система управління 190

К

- Каузальне моделювання 98, 109
- Кількісні методи прогнозування 36, 99
- Класифікація інформаційних систем 192
- Класифікація Лайкерта 27

Класифікація Макгрегора 26
Класифікація СППР Альтера 196
Класифікація СППР Пауера 196
Класифікація Таненбаума Р.-Шмідта У. 27
Класифікація управлінських рішень 14
Коефіцієнт Бівера 162
Коефіцієнт відновлення платоспроможності 162
Коефіцієнт конкордації 93
Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена 91
Критерій Байеса 120
Критерій Вальда 121, 122
Критерій Гурвіца 121
Критерій Лапласа 120
Критерій Пірсона 93
Критерій Севіджа 121
Критерій Ходжа—Лемана 122

Л

Лінійне програмування 58
Лінійне цілочислове програмування 55
 задача «комівояжера» 56
 задача про товарний портфель 56
Логіко-формалізовані методи 40

М

Маржинальний дохід 161
Маркетинг 144
 операційний 145
 стратегічний 145
Маркетинговий аналіз 146
 стратегічний 146
 BCG-аналіз 149
 SWOT-аналіз 148
 модель п'яти сил М. Портера 150
Математичне програмування 48
Матеріальне стимулювання праці 183
Матриця І. Ансоффа 155
Мета управлінського рішення 8
Методи економічного аналізу 34
 аналіз беззбитковості 35
 індексний метод 35
 метод абсолютних, відносних та середніх величин 34
 метод групувань 35
 метод елімінування 35
 метод порівняння 34
Методи експертних оцінок 83

Методи прогнозування 36, 97
 кількісні 36, 97
 якісні 36, 97, 106
Метод експоненціального згладжування 101
Методи екстраполяції 101
Метод зваженої плинної середньої 100
Методи оцінки інвестицій 164
Метод плинної середньої 99
Міри ризику 123
Місія 135, 137, 144
Модель 46
Модель Альтмана 163
Модель беззбитковості 160
Модель п'яти сил М. Портера 150
Модель «чорної дошки» 41
Моральне стимулювання 183
Мотивація 182

Н

Наймання персоналу 176
Нелінійне програмування 72
 задачі з нелінійною цільовою функцією і лінійними обмеженнями 74
 задачі квадратичного програмування 75
 задачі опуклого програмування 75
 задачі сепарабельного програмування 76
 класичні задачі оптимізації 74
Неформалізовані методи прийняття рішень 37, 42

О

Об'єкт управління 9
Організатори робіт 191
Організаційний зміст управлінського рішення 10
Основне балансове рівняння 160
Оцінка персоналу 181

П

Пакети прикладних програм 190
Правовий зміст управлінського рішення 10
Прийняття рішень 8, 9
Принцип Белмана 78
Проблемна ситуація 9, 19
 інформаційна модель проблемної ситуації 9
 проблеми стабілізації 9
 проблеми розвитку і вдосконалення систем 9
Прогнозування 97
 метод експоненціального згладжування 101
 метод екстраполяції на основі аналітичних показників ряду динаміки 101
 метод екстраполяції тренду 102

- метод зваженої плинної середньої 100
- метод плинної середньої 99
- Програмне забезпечення 190
- Психічні властивості 23
- Психічні процеси 23
- Психічні стани 23

Р

- Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена 92
- Ранговий коефіцієнт кореляції Кендалла 92
- Резюме 178
- Ризик 123
 - динамічний 123
 - статичний 123

С

- Симплекс-метод 54
- Система підтримки рішень 192
- Системи підтримки виконання рішень 193
- Системи підтримки прийняття рішень 193
- Системний підхід 16
 - зв'язок 16
 - елемент 16
 - етапи проведення системного аналізу 17
 - ієрархія системи 16
 - принципи системного аналізу 16
 - система 16
- Ситуаційний підхід 18
- Соціальний зміст управлінського рішення 10
- Способи елімінування 35
- СППР «Симплан» 196
- СППР Analytica 2.0 198
- СППР АНР 198
- СППР «Combi-PC» 197
- СППР Decision Grid 198
- СППР DSS-UTES 197
- СППР ISDS 197
- СППР Expert Choice 199
- СППР Marketing Expert 197
- СППР Project Expert 198
- СППР Visual IFPS/Plus 198
- Стилі прийняття управлінського рішення 25—28
- Стратегія 113
- Стратегічне бачення 133
- Стратегічне мислення 133
- Стратегічні ігри 114
- Стратегічні рішення 27, 130
- Суб'єкт управління 8

Т

- Темперамент 25
 - меланхолійний 25
 - сангвінічний 25
 - флегматичний 25
 - холеричний 25
- Теоретико-ігрові методи 41
 - метод сценаріїв 41
 - теорія ігор 41
 - моделі чорної дошки 41
- Теорія ігор 41, 112
- Технічне забезпечення 189
- Технологічний зміст управлінського рішення 10
- Точка беззбитковості 160
- Транспортна задача (ТЗ) 62
 - багатокритеріальної оптимізації 68
 - за загальним критерієм вартості 62
 - за критерієм часу 67
 - трьохіндексна ТЗ 65
 - чотирьохіндексна ТЗ 66

У

- Узгодженість оцінок експертів 91
- Управління 8
- Управлінські рішення 8, 14
 - відносно творчі 15
 - врівноважені 15
 - гнучкі 16
 - ієрархічні 15
 - імпульсивні 15
 - інертні 15
 - ініціативні 15
 - неформалізовані 15
 - нормативні 16
 - обережні 15
 - оперативні 15
 - програмні 15
 - ситуаційні 15
 - ризиковані 15
 - рутинні 15
 - спрямувальні 16
 - стратегічні 15
 - тактичні 15
 - тверді 16
 - унікальні 15
 - формалізовані 15

Ф

Формалізовані методи прийняття рішень 40

Ц

Цілі 9, 12, 18, 139

Ціна гри 114

Ч

Чиста теперішня вартість 167

Ш

Шкали виміру 84

Я

Якісні методи прогнозування 36, 106

1. *Бережная Е. В.* Математические методы моделирования экономических систем : учебное пособие / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. — М. : Финансы и статистика, 2002. — 368 с.
2. *Василенко В. А.* Теорія і практика розробки управлінських рішень : навчальний посібник / Василенко В. А. — К. : ЦУЛ, 2003. — 420 с.
3. *Колпаков В. М.* Методы управления : учебное пособие / Колпаков В. М. — К. : МАУП, 1997. — 160 с.
4. *Колпаков В. М.* Теория и практика принятия управленческих решений / Колпаков В. М. — К. : МАУП, 2000. — 256 с.
5. *Мескон М. Х.* Основы менеджмента / Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. — М. : Дело, 1992. — 369 с.
6. *Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті*: [навчальний посібник для студентів спец. 7.050106 «Облік і аудит»] / за ред. д-ра екон. наук, проф. Ф. Ф. Бутинця, канд. екон. наук, доц. М. М. Шигун. — Житомир : ЖДГУ, 2004. — 352 с.
7. *Наконечний С. І.* Математичне програмування : навч. посібник / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. — К. : КНЕУ, 2003. — 452 с.
8. *Питерс Т.* В поисках эффективного управления / Т. Питерс, Р. В. Уотерман. — М. : Прогресс, 1986. — 424 с.
9. *Саати Т. Л.* Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Decision Making with Dependence and Feedback / Саати Т. Л. ; пер. с англ. — М. : ЛКИ, 2008. — 360 с.
10. *Ульянченко О. В.* Дослідження операцій в економіці : підручник / Ульянченко О. В. — Х. : Гриф, 2003. — 580 с.
11. *Устинова Г. М.* Информационные системы менеджмента : учебное пособие / Устинова Г. М. — СПб. : ДиаСофтЮп, 2000. — 368 с.
12. *Эддаус М.* Методы принятия решений : уч. пособие / М. Эддаус, Р. Стенфилд. — К. : МАУП, 2000. — 256 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Юрій Євгенович ПЕТРУНЯ
Володимир Борисович ГОВОРУХА
Богдан Васильович ЛІТОВЧЕНКО
Микола Федорович МОРМУЛЬ
Наталія Вікторівна ОСАДЧА
Віра Юріївна ПЕТРУНЯ
Оксана Костянтинівна ТКАЧОВА

ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

2-ге видання

*За редакцією Юрія Євгеновича Петруні,
доктора економічних наук, професора,
заслуженого діяча науки і техніки України*

Оригінал-макет підготовлено
ТОВ «Центр учбової літератури»

Керівник видавничих проектів – Сладкевич Б. А.

Підписано до друку 20.05.2011. Формат 60x84 ^{1/16}
Друк офсетний. Папір офсетний. Гарнітура PetersburgCTT.
Умовн. друк. арк. 12,15. Наклад – 300 прим.

Видавництво «Центр учбової літератури»
вул. Електриків, 23 м. Київ 04176
тел./факс 044-425-01-34
тел.: 044-425-20-63; 425-04-47; 451-65-95
800-501-68-00 (безкоштовно в межах України)
e-mail: office@uabook.com
сайт: www.cul.com.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2458 від 30.03.2006