

Тема 4

Експертні методи в теорії прийняття рішень

План лекції

1. Проблеми експертного оцінювання, види експертиз та основні етапи підготовки і проведення експертизи.
2. Загальні методи експертного оцінювання.
3. Методи обробки експертних оцінювань.
4. Питання для самоконтролю.

Частиною великої області теорії прийняття рішень є **методи експертного оцінювання (або експертні методи)**.

Експертні методи в теорії прийняття рішень застосовуються у випадках, коли для прийняття рішень не є можливим використовувати кількісні методи.

Відомо, що інформація в поєднанні з інтуїцією та досвідом допомагають фахівцям точніше обирати найбільш важливі цілі і напрямки розвитку, знаходити найкращі варіанти вирішення складних науково-технічних, соціально-економічних задач та інших задач в умовах, коли немає інформації про вирішення аналогічних проблем у минулому.

Експертні методи безупинно розвиваються і удосконалюються. Основні напрямки цього розвитку визначаються цілою низкою чинників, в числі яких можна вказати на прагнення підвищити ступінь використання математичних методів і електронно-обчислювальної техніки, розширити області застосування, а також знайти шляхи усунення недоліків, що виявляються. Незважаючи на практичне використання методу експертних оцінок та успіхи, досягнуті в розробці, є ряд проблем і задач, що вимагають подальших методологічних досліджень і практичної перевірки.

1. Проблеми експертного оцінювання, види експертиз та основні етапи підготовки і проведення експертизи

Під **експертним оцінюванням** розуміється процедура отримання оцінки проблеми на основі судження експертів (фахівців) з метою подальшого прийняття рішення.

Судження експерта або експертної групи відносно поставленої задачі прогнозу називається **експертною оцінкою**.

У випадках розгляду нової проблеми, її надзвичайної складності, неможливості математичної формалізації процесу розв'язання, недостатності наявної інформації, доводиться звертатися до рекомендацій компетентних експертів, які досконало знають проблему, – до фахівців.

Експерт – це особа, яка володіє знаннями і здатна виказати аргументовану думку з явища, яке вивчається. Їх аргументація, формування кількісних оцінок, обробка останніх формальними методами дістали назву методів експертних оцінок.

Метод експертних оцінок – процес аналізу експертами, а також аргументування, формування кількісних оцінок, обробка оцінок формальними методами.

Експертиза – процедура отримання оцінок від експертів.

Якість одержуваних експертних оцінок значною мірою визначається підготовкою експертизи, а також вживаними методами оброблення інформації, одержуваної від експертів.

Можна виокремити **основні етапи підготовки і проведення експертизи:**

- формулювання мети дослідження;
- вибір форми дослідження, визначення бюджету експертизи;
- підготовка інформаційних матеріалів, анкет, модераторів;
- підбір експертів;
- проведення експертизи;
- опрацювання експертних даних;
- підготовку звіту з результатами експертизи.

Перед початком експертного дослідження необхідно чітко визначити його проблему (мету) і сформулювати відповідне питання для експертів.

Класифікувати існуючі види експертних оцінок можна за наступними ознаками:

– **за формою участі експертів:**

- а) очні оцінки;
- б) заочні оцінки.

Очний метод оцінювання дає змогу зосередити увагу експертів на розв'язуваній проблемі, це підвищує якість результату. В той самий час **заочний метод** може бути дешевшим;

– **за кількістю ітерацій** (повторів процедури для підвищення точності):

- а) однокрокові;
- б) ітераційні;

– **за задачами:**

- а) генеруючі рішення,
- б) оцінюючі варіанти;

– **за типом відповіді:**

- а) ідейні,
- б) ранжуючі,
- в) оцінюючі об'єкт за відносною чи абсолютною (чисельною) шкалою;

- **за способом обробки думок експертів:**
 - а) безпосередні,
 - б) аналітичні;
- **за кількістю залучених експертів:**
 - а) без обмеження,
 - б) обмежені (зазвичай використовується 5-12 осіб експертів).

Після визначення форми проведення експертизи, обирають **метод експертного опитування** (інтерв'ювання, анкетування) й подальшого оцінювання.

Найвідомішими методами експертного оцінювання є наступні:

- мозковий штурм;
- метод Дельфи;
- експертне ранжирування;
- метод аналізу ієрархій.

Кожному методу відповідають свої терміни проведення і кожен з них потребує експертів.

Після вибору методу експертного опитування **визначаються витрати на процедуру опитування**, які включають оплату експертів, оренду приміщення, придбання канцтоварів, оплату фахівця з проведення та аналізу результатів експертизи.

Для проведення процедури опитування необхідно підготувати:

- інформаційні матеріали з описом проблеми,
- наявні статистичні дані,
- довідкові матеріали,
- бланки анкет,
- інвентар.

При цьому варто уникати наступних помилок:

- висловлювати ставлення керівництва до очікуваних результатів;
- згадувати розробників матеріалів;
- виділяти той чи інший варіант рішення.

Крім того, всі доступні для експертів дані мають бути нейтральними і різнобічними. Заздалегідь необхідно розробити анкети та бланки для експертів. Залежно від методу вони можуть бути з відкритими та закритими питаннями, відповідь може даватися у вигляді парного порівняння, рангового ряду, судження, у вигляді абсолютної оцінки або в балах.

У вирішенні задачі вибору експертів істотно значимими є:

- персональний підбір експертів;
- формування представницької групи експертів.

Критерії підбору експертів:

- *компетентність* (наявність знань і досвіду з розв'язуваної проблеми);
- *антиконформізм* (несхильність до впливу авторитетів);
- *креативність* (здатність вирішувати творчі завдання);
- *колективізм* (здатність працювати в колективі згідно із загально визнаними етичними нормами поведінки);
- *конструктивність мислення* (здатність давати практично значущі рішення);
- *самокритичність* (здатність критично ставитися до власної компетенції та своїх суджень);
- *наявність часу для роботи в експертних групах*;
- *зацікавленість* – наявність бажання у вирішенні проблеми, що розглядається.

Процедуру підбору експертів проводить незалежний модератор, який контролює дотримання регламенту, роздає анкети та матеріали, але не висловлює свою думку.

При обробці результатів опитування, залежно від цілей експертного оцінювання і обраного методу вимірювання, виникають наступні **основні задачі**:

- побудова узагальненої оцінки об'єктів на основі індивідуальних оцінок експертів;
- побудова узагальненої оцінки на основі парного порівняння об'єктів кожним експертом;
- визначення відносних ваг об'єктів;
- визначення узгодженості думок експертів;
- визначення залежностей між результатами оцінювання різних експертів;
- оцінка надійності результатів обробки.

За результатами експертного оцінювання оформлюється звіт, у якому вказуються:

- мета дослідження;
- склад експертів;
- отримана оцінка;
- аналіз результатів.

2. Загальні методи експертного оцінювання

Залежно від форм роботи з експертами **експертні методи оцінювання можна розподілити на дві групи:**

а) *методи індивідуальної експертної оцінки* (засновані на використанні думки окремих, незалежних один від одного експертів);

б) *методи колективної експертної оцінки* (засновані на використанні колективної думки експертів).

При цьому більшою точністю володіє спільна думка, у відмінності від індивідуальної думки кожного із спеціалістів. Тому, якщо це можливо, використання колективної експертної оцінки є більш затребуваним.

До індивідуальних методів найчастіше відносять:

- *метод інтерв'ю* – передбачає бесіду ОПР з експертом, в ході якої ОПР відповідно до заздалегідь розробленої програми ставить перед експертом питання щодо перспектив розвитку об'єкта дослідження. Схема бесіди: питання-відповідь. При цьому експерт керується в основному тільки апріорними уявленнями щодо об'єкта дослідження. Успіх отриманої в такий спосіб експертної оцінки значною мірою залежить від здібності експерта експромтом давати відповіді на питання, експертиза яких проводиться.
- *метод аналітичних експертних оцінок* – заснований на отриманні інформації оцінок щодо досліджуваного об'єкта шляхом логічного аналізу. Цей метод припускає тривалу і старанну самостійну роботу експерта над аналізом тенденцій, оцінкою стану і шляхів розвитку об'єкта дослідження, а також дає можливість експерту використовувати всю необхідну йому інформацію про досліджуваний об'єкт. Свої висновки експерт оформлює у вигляді доповідної записки.

Основною перевагою індивідуальних методів є можливість максимального використання індивідуальних здібностей експерта, а також незначний психологічний тиск на експерта. Однак ці методи можуть бути мало придатними через обмеженість знань одного спеціаліста-експерта.

З метою підвищення обґрунтованості рішень для їх розроблення залучаються декілька експертів, оцінки яких зіставляються й об'єднуються між собою, створюючи колективну експертну оцінку.

Методи колективної експертної оцінки засновані на виявленні узагальненої оцінки експертної групи шляхом аналізу та обробки індивідуальних незалежних оцінок експертів, що входять до складу групи.

В основі застосування методів колективної експертної оцінки лежить гіпотеза щодо наявності у експертів умінь оцінити з достатнім ступенем вірогідності: важливість і знання проблеми фактора, параметра, напряму

розвитку, ознаки тощо ; час здійснення тієї чи іншої події; значення параметрів, які прогножуються; доцільність вибору одного з альтернативних шляхів розвитку об'єкта прогнозування і т. ін.

Методи колективної експертної оцінки за ознакою способу отримання інформації від експертів умовно можна розподілити **на дві великі групи**:

1. *методи групової експертизи* – найчастіше використовуються: метод дискусій (експертних комісій, нарад, суду, колективної генерації ідей (метод «мозкової атаки»)), метод сценарію, метод оперативних ігор;

2. *методи анкетування* – найчастіше використовується метод Дельфи.

До найбільш поширених методів колективної експертної оцінки відносять:

- *Метод експертних комісій* – відкрита дискусія, у ході якої обговорюються проблеми, для вироблення єдиної думки фахівців. Колективна думка визначається за результатами відкритого чи таємного голосування.
- *Метод нарад* – метод прийняття рішення керівником шляхом проведення наради зі своїми підлеглими, в рамках якого кожний з підлеглих висловлює свою позицію з даного питання. Після цього керівник зважує вказані аргументи та ухвалює рішення.
- *Метод суду* – експерти діляться на три групи: 1) противники альтернативи – намагаються виявити її негативні сторони; 2) прихильники альтернативи рішення – виступають в якості її захисту; 3) регулює хід експертизи і виносить остаточне рішення.
- *Метод сценаріїв* – сукупність правил щодо письмового викладу пропозицій фахівців з вирішуваної проблеми. *Сценарій* – документ, що містить аналіз проблеми та пропозиції для її реалізації. Спочатку пропозиції пишуть експерти індивідуально, після чого вони узгоджуються і висловлюються у формі єдиного документа.
- *Метод мозкового штурму* – спільне очне обговорення проблеми групою фахівців.

Метод реалізується у **два етапи**:

- перший етап («конференція ідей») триває приблизно 1-1,5 години. У його ході експерти висловлюють різні ідеї, що стосуються трактування аналізованої ситуації чи прогнозу розвитку явища. Ідеї протоколюються, але не критикуються та не обговорюються. При цьому ідеї можуть бути самими різними, в т.ч. і «нісенітними». Головний принцип: чим більше, тим краще;
- на другому етапі, ідеї оцінюються, обговорюються та з них вибираються найвірніші. Приймається остаточний вердикт з проблеми може шляхом явного або неявного голосування. Процедури генерації

та обговорення ідей можуть бути більшою чи меншою мірою формалізовані.

- **Метод оперативних ігор** – проходить у вигляді навчань, коли експерти не тільки дають оцінку обстановки, але й приймають рішення, виконуючи роль керівників. У грі, як правило, присутні обидві сторони, що беруть участь у конфлікті. Рішення приймаються за певними правилами, які регламентуються статутами і настановами. Формальна структура ігор побудована так, що основні рішення, висновки, пропозиції підлягають критичному аналізу і розбору.

При цьому важливо, що в ході ігор перевіряється доцільність і правильність рішень, які приймаються в певних умовах. Досвід навчань за участю кваліфікованих експертів показує, що експертне оцінювання за допомогою таких натурних моделей сприяє системному охопленню суттєвих елементів об'єктів та процесів дослідження і дозволяє отримати узагальнені рекомендації поточного та прогнозованого характеру.

Методи анкетування – методи колективної експертної оцінки, в яких для опитування експертів використовуються анкети.

Анкети можуть містити:

- питання, коли від експертів потрібно дати однозначну відповідь щодо стану прогнозованого об'єкта;
- виклад припустимої майбутньої картини деяких подій, а від експерта вимагається тільки підтвердити або відкинути їх;
- прохання оцінити важливість факторів (ознак, параметрів, напрямів розвитку тощо), кількісне значення прогнозованого параметра або границі, у яких він може знаходитись в певний момент у майбутньому.

До найбільш поширених методів анкетування відносять:

- **Метод бальних оцінок** – передбачає використання бальної шкали, межі якої є визначеними та відомими експертам.
- **Метод парних порівнянь** – за яким проводиться зіставлення певного досліджуваного фактору (ознаки, параметра, напряму розвитку тощо) з усіма іншими, що дає уявлення про загальну досліджувану картину або ситуацію.
- **Метод Дельфи (дельфійський метод)** – розроблений в 1950-1960 рр. у США корпорацією RAND. Назва походить від дельфійського оракула (Древня Греція).

Сутність методу: за допомогою серії послідовних дій (опитувань) прийти до максимального консенсусу при визначенні правильного рішення.

Аналіз проводиться в кілька етапів, а отриманні результати обробляються статистичними методами.

Базовий принцип: деяка кількість незалежних експертів (не знають один про одного) краще оцінює і пророкує результат, ніж структурована група (колектив) особистостей.

Це дає змогу:

- уникнути відкритих зіткнень, тобто виключає безпосередній контакт фахівців між собою і, отже, груповий вплив, що виникає при спільній роботі і складається в пристосуванні до думки більшості;
- проводити опитування екстериторіально, не збираючи експертів в одному місці (наприклад, за допомогою електронної пошти).

Етапи дельфійського методу:

1 етап: Попередній: підбір групи експертів.

2 етап: Основний:

- постановка проблеми: експерти отримують питання і повинні розбити його на підпитання; організаційна група з підпитань відбирає найчастіші та створює загальний опитувальник;
- експерти отримують опитувальник для зауважень; на основі відповідей фахівців складається наступний опитувальник;
- покращений опитувальник знову отримується експертами, яким тепер треба дати свій варіант рішення, а також розглянути крайні точки зору, висловлені іншими експертами. Виявляються домінуючі судження експертів, зближуються їхні точки зору. З доводами тих, чий судження сильно вибиваються із загального русла, ознайомлюють усіх експертів. Після цього всі експерти можуть змінювати думку, а процедура повторюється;
- усі попередні етапи повторюються, поки не буде досягнута узгодженість між експертами, або не буде встановлено відсутність єдиної думки з проблеми. Вивчення причин розбіжностей в оцінках експертів дає змогу виявити непомічені раніше аспекти проблеми й зафіксувати увагу на ймовірні наслідки розвитку аналізованої ситуації або проблеми. Відповідно до цього і виробляється остаточна оцінка та практичні рекомендації. Зазвичай проводиться три етапи та, якщо думки сильно різняться, етапів може бути більше.

3 етап: Аналітичний:

- розроблення кінцевих рекомендацій після перевірки узгодженості думок експертів;
- аналіз отриманих висновків.

Для отримання кількісних оцінок якісних властивостей і характеристик (для отримання як індивідуальних, так і колективних експертних оцінок) застосовують наступні методи:

- **Метод асоціацій** заснований на вивченні схожого за властивостями об'єкта з іншим об'єктом.
- **Метод бінарних (парних) порівнянь** заснований на зіставленні експертом альтернативних варіантів, з яких обираються найкращі.
- **Метод векторів переваг** засновано на аналізі експертом всього набору альтернативних варіантів і вибору найкращих.
- **Метод фокальних об'єктів** – перенесення ознак випадково відібраних аналогів на досліджуваний об'єкт.
- **Метод середньої точки** – формулюються два альтернативних варіанти вирішення, один з яких є менш привабливим. Далі експерт підбирає третій альтернативний варіант, оцінка якого розташована між значеннями першої та другої альтернатив.

Для кількісного аналізу суб'єктивних оцінок експертів існують **спеціальні шкали вимірювання**: бальна, рангова, парних порівнянь, числова, вербально-числова (зі змістовними найменуваннями певних градацій і відповідними їм числовими значеннями або діапазонами числових значень) шкали.

3. Методи обробки експертних оцінювань

3.1 Статистична обробка анкетованих даних експертного опитування

Опитування експертів при використанні методів анкетування здійснюється за допомогою анкет.

В анкеті пропонується дати кількісну оцінку кожному фактору (ознаці, параметру, напрямку розвитку тощо), які входять до задачі дослідження.

Позначимо, наприклад, ці фактори через $Y_1, Y_2, \dots, Y_j, \dots, Y_n$. Кожний з цих факторів Y_j може мати тільки якісну визначеність або може мати кількісний вираз (наприклад, величини досліджуваного параметра). В обох випадках експерт зобов'язаний дати кількісну оцінку.

Для факторів якісної визначеності така оцінка має характер кількісного порівняння важливості цих факторів, яка являє собою ранг або бал певної шкали. Для факторів (параметрів) кількісної визначеності оцінка дається числом, яке відповідає запропонованому значенню цього фактора (параметра).

За результатами обробки даних, отриманих від експертів, визначаються статистичні оцінки прогнозованих характеристик та їх довірчі інтервали, а також статистичні оцінки узгодженості думок експертів.

При цьому обробка результатів експертного опитування залежить від виду інформації, яка отримується від експертів.

Якщо кожен із m експертів, які беруть участь в опитуванні, дає на запитання анкети одне значення C_{ij} (i – номер експерта) досліджуваної величини j , то за результатами обробки m значень C_{ij} можуть розраховуватися такі основні показники:

- середнє значення експертних оцінок (**точковий прогноз**), яке характеризує узагальнену думку експертів:

$$\tilde{M}[Y_j] = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{ij}; \quad (1)$$

- дисперсію оцінок, яка характеризує розкидання думок (**точкового прогнозу**) експертів відносно середнього значення:

$$\tilde{D}[Y_j] = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (C_{ij} - \tilde{M}[Y_j])^2; \quad (2)$$

- середнє квадратичне відхилення:

$$\tilde{\sigma}[Y_j] = \sqrt{\tilde{D}[Y_j]}; \quad (3)$$

- коефіцієнт варіації, який характеризує ступінь однодушності експертів щодо оцінки j фактора (параметра):

$$V_j = \frac{\tilde{\sigma}[Y_j]}{\tilde{M}[Y_j]}. \quad (4)$$

Чим більший коефіцієнт V , тим більш є однаковою думка експертів.

Показники M_j та σ_j дозволяють визначити **інтервальний прогноз**.

Для цього визначаються розміри області, в яку із заданою імовірністю попадає майбутнє значення прогнозованої величини:

$$\tilde{M}[Y_j] - \varepsilon_1 \leq C_j \leq \tilde{M}[Y_j] + \varepsilon_2. \quad (5)$$

Величини, що визначають довірчий інтервал ε_1 та ε_2 , залежать від значення довірчої імовірності β і закону розподілу суми величин C_j і розраховуються за певними правилами. Так, якщо закон розподілу C_j можна вважати нормальним, то для j -ї прогнозованої величини маємо:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = t_\beta \frac{\tilde{\sigma}[Y_j]}{\sqrt{m}}; \quad (6)$$

де $t_\beta = \arg \Phi^* \left(\frac{1 + \beta}{2} \right)$ – величина, яка обернена нормальній функції розподілу $\Phi^*(x)$, обчислюється для заданого значення імовірності β .

При обробці експертних даних здійснюється також *оцінка суперечності думок експертів*.

Розглянемо поняття «суперечність» думки колективного експерта щодо узагальненої думки всіх експертів. Припустимо, що думка k -го експерта C_{kj} є крайньою серед думок m експертів.

У зв'язку з тим, що дійсне значення дисперсії D_j , як правило, є невідомим, а відомою є лише її оцінка \tilde{D}_j , то для математичної оцінки суперечності думки k -го експерта обчислимо ймовірність того, що величина $t = \frac{C_k - \tilde{M}[Y_j]}{\tilde{\sigma}[Y_j]}$ буде більшою за деяке число γ :

$$\alpha = P\left(\frac{C_k - \tilde{M}[Y_j]}{\tilde{\sigma}[Y_j]} > \gamma\right). \quad (7)$$

Якщо ця імовірність є достатньо великою (наприклад, більшою за 0,05 – 0,10), то гіпотеза щодо аномальності C_{kj} може бути відкинута, у протилежному випадку – прийнята. У зв'язку з цим суперечною вважається така оцінка C_{kj} , при якій виконується нерівність

$$C_{kj} - \tilde{M}_j[Y_j] > \gamma \tilde{\sigma}[Y_j] \quad (8)$$

з імовірністю, меншою деякого значення α' . Значення α' береться таким, що дорівнює 0,1-0,05. Значення коефіцієнта γ , який задовольняє умові (8), наведено в табл. 1.

Таблиця 1

m	α		
	0,10	0,05	0,01
6	1,73	1,82	1,94
8	1,91	2,03	2,22
10	2,04	2,18	2,41
12	2,13	2,28	2,55
14	2,21	2,37	2,66
16	2,28	2,44	2,75
18	2,34	2,30	2,82
20	2,38	2,56	2,88

Виконання умови (6) при $\alpha < \alpha'$ є математичною ознакою наявності суперечної думки серед групи експертів. Слід підкреслити, що ця ознака може використовуватися тільки тоді, коли розподіл оцінок експертів можна вважати нормальним.

Якщо крайнє значення (точковий прогноз колективного експерта) буде суперечним, то здійснюється перевірка наступного найближчого до нього значення доти, доки не буде показана несуперечність чергового значення.

Виконання умови суперечності (або несуперечності) залежить від величини імовірності α' , тому ця ознака є умовною і повинна доповнюватися логічним аналізом при врахуванні вимог до точності прогнозу. При обробці результатів експертного опитування необхідно мати на увазі також те, що колективний експерт краще за інших уявляє розвиток прогнозованого об'єкта (процесу) у майбутньому і тому «випадає» із області, що характеризує думки його колег. Тому до крайніх значень експертних оцінок необхідно відноситись дуже уважно.

Отже, послідовність оцінки результатів експертизи щодо майбутнього значення величини C_j є наступною:

- визначається узагальнена думка експертів (точковий прогноз);
- визначається дисперсія і середнє квадратичне відхилення думок експертів;
- здійснюється оцінка суперечності крайніх оцінок за допомогою логічного аналізу й умови (5);
- при несуперечності думок експертів результати опитування оформлюються як точковий (4) і інтервальний (6) прогнози;
- при суперечних думках проводиться другий тур опитувань (з обговоренням результатів думок першого туру).

Часто використовується така форма оцінок, коли кожний з m експертів дає два (мінімальне C і максимальне C_{ij}) значення, між якими, за думкою експерта, буде знаходитись майбутнє значення досліджуваної величини. Для обробки результатів опитування, насамперед, необхідно прийняти вид закону розподілу прогнозованої величини між крайніми оцінками кожного експерта. В якості такого апіорного закону розподілу, наприклад, може вибиратися закон рівномірного розподілу:

$$f(C_{ij}) = \frac{1}{C_{ij}^{\max} - C_{ij}^{\min}}, C_j^{\max} \leq C_j \leq C_j^{\min}.$$

При цьому середнє значення (точковий прогноз), що дається i -м експертом, визначається за формулою

$$\bar{C}_{ij} = \frac{1}{2} * (C_{ij}^{\max} + C_{ij}^{\min}). \quad (9)$$

Точковий прогноз за результатами узагальнення думок всіх експертів визначається за формулою

$$\tilde{M}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \bar{C}_{ij}. \quad (10)$$

Дисперсія прогнозу і коефіцієнт варіації визначаються за формулами (2) (3) відповідно.

3.2 Математико-статистичні методи обробки експертних оцінювань

За характером постановки питань і формою відповідей можна виділити основні підходи до проведення обробки експертних оцінювань:

- метод бальних оцінок;
- метод абсолютних оцінок;
- метод ранжирування;
- метод відносних оцінок;
- методи обробки ранжированих рядів – попарних порівнянь та безпосереднього ранжирування.

Метод бальних оцінок передбачає використання бальної шкали, межі якої є визначеними та відомими експертам.

Якщо експерти мають однакову вагу (є рівноправними), 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, m – кількість об'єктів, l – кількість експертів.

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

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

де q_j ($x_{ij} = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p x_{ijk}$) – вагові коефіцієнти компетентності експертів (визначені суб'єктивно).

За умови різної важливості частин (ознак) досліджуваного об'єкта й різної ваги експертів групову бальну оцінку об'єкта обчислюється за формулою:

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

де $x_{ij}^{pb} = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p \alpha_k x_{ijk}$ ($\sum_{k=1}^p \alpha_k = 1$), α_k – вагові коефіцієнти ознак (частин) об'єкта.

Величини q_j та α_k найзручніше визначати або задавати 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 взаємним оцінюванням і диференціальним самооцінюванням.

При диференціальному самооцінюванні оцінку дають за двома групами критеріїв: за критеріями, які характеризують ознайомленість з об'єктами експертизи, та за критеріями, що характеризують ознайомленість експерта з основними джерелами інформації в досліджуваній галузі.

Метод взаємооцінювання – побудова матриці, елементами якої є числа – взаємні оцінки експертів (наприклад, це може бути кількість фахівців, які вважають i -го експерта компетентнішим, ніж j -го).

Основні переваги методу: можливість враховувати компетентність експертів; простота визначення групових оцінок об'єктів після проведення експертизи; можливість аналізу за допомогою як кількісних, так і якісних методів, що, безумовно, дає змогу порівняти результати.

Якщо висновки збігаються, то можна констатувати, що вони достовірні та базуються на матеріалі експертизи, а не на методах оброблення даних.

Недоліки методу пов'язані з труднощами отримання об'єктивних початкових оцінок x_{ij} , q_j , x_{ijk} . Та не треба забувати, що це дуже трудомістка робота.

Метод абсолютних оцінок – використання числової шкали оцінок, межі якої визначено технічними характеристиками об'єкта. Оцінка – фізична величина в певних одиницях вимірювання, тобто у наведених вище формулах використовують абсолютні оцінки замість бальних оцінок (x_{ij}).

Метод відносних оцінок передбачає отримання від експерта відносної оцінки якості об'єкта. Цей метод використовує числову або бальну шкалу відношень і може застосовуватись, наприклад, в оцінці відносної важливості критеріїв або коефіцієнтів відносної важливості цілей стратегії. При цьому для отримання групової оцінки об'єкта використовуються формули розрахунку середньоарифметичної та середньозваженої групових бальних оцінок. Сума відносних оцінок має дорівнювати 1.

Метод ранжування. Експерти оцінюють якість об'єктів за допомогою встановлення їхнього рангу (порядкового номера об'єкта, якщо всі об'єкти розташовують у порядку зростання їхньої якості). Чим меншу (більшу) суму рангів отримує об'єкт від усіх фахівців, тим нижчою (вищою) є його якість.

Методи обробки ранжируваних рядів – парних порівнянь та безпосереднього ранжирування – застосовуються для отримання узагальненої думки експертів. При цьому метод безпосереднього ранжирування застосовується тільки у випадку, коли кількість факторів ранжирування не перевищує 20, метод парних порівнянь використовується при будь-якій кількості розглядуваних факторів.

4.4 Питання для самоконтролю

1. Що розуміється під експертним оцінюванням?
2. Що називається методом експертних оцінок? Що таке експертна оцінка?
3. Кого являє собою експерт? Охарактеризуйте критерії підбору експертів.
4. Що розуміється під поняттям експертизи? Сформулюйте основні етапи підготовки і проведення експертизи.
5. Наведіть класифікацію експертних оцінок.
6. Що є потрібним для проведення процедури опитування?
7. Що являють собою методи індивідуальної експертної оцінки? Охарактеризуйте основні з них.
8. Що являють собою методи колективної експертної оцінки? Охарактеризуйте основні з них.
9. Охарактеризуйте сутність та основні етапи реалізації методу Дельфі.
10. Охарактеризуйте основні методи обробки експертних оцінювань.