

Лекція 8

Експертні процедури (оцінювання) при прийнятті рішень

8.1. Проблеми експертного оцінювання та види експертиз

У випадках неординарності проблеми:

- труднощі,
- новизна,
- недостатність наявної інформації,
- неможливість математичної формалізації процесу рішення

звертаються до рекомендацій компетентних фахівців у своїй проблемній області.

Експерт – це особа, що володіє знаннями і здатна виказати аргументовану думку з явища, що вивчається.

Метод експертних оцінок – процес аналізу експертами і 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. Єдиних правил підготовки і проведення експертизи немає.

Проте можна виокремити *основні етапи* її підготовки і проведення :

1. Формулювання мети дослідження.
2. Вибір форми дослідження.
3. Підготовка інформаційних матеріалів, анкет, модераторів.
4. Підбір експертів.
5. Проведення експертизи.
6. Опрацювання експертних даних.
7. Підготовка звіту з результатами експертизи.

Перед початком експертного дослідження необхідно чітко визначити:

1. його **мету** (проблему) і сформулювати відповідне питання для експертів. При цьому рекомендується дотримуватися наступних *правил*:

= чітке визначення умов, часу, зовнішніх і внутрішніх обмежень проблеми;

= можливість відповіді на запитання з доступною людському досвіду точністю. Питання краще формулювати як якісне твердження, ніж як оцінку числа.

Для чисельних оцінок не рекомендується задавати більше п'яти градацій.

Експерти оцінюють можливі варіанти, і не варто очікувати від них побудови закінченого плану дій, розгорнутого опису можливих рішень.

Існуючі **види експертних оцінок** можна класифікувати за ознаками:

2. За формою участі експертів: очне – заочне.

Очний метод дає змогу зосередити увагу експертів на розв'язуваній проблемі, що підвищує якість результату, однак *заочний* метод може бути дешевшим.

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

= однокрокові;

= ітераційні.

– *За задачами: генеруючі рішення – оцінюючі варіанти.*

– *За типом відповіді: ідейні – ранжуючі*, що оцінюють об'єкт за відносною чи абсолютною (чисельною) шкалою.

– *За способом обробки думок експертів: безпосередні – аналітичні.*

– *За кількістю залучених експертів: без обмеження – обмежені.*

(Зазвичай використовується 5 – 12 осіб експертів).

Після визначення форми проведення експертизи вибирають метод експертного опитування.

Найвідоміші методи експертних оцінок:

- метод Дельфи,

- мозковий штурм,

- метод аналізу ієрархій (МАІ).

Кожному методу відповідають свої терміни проведення і потреба в експертах.

Після вибору методу експертного оцінювання можна визначити *витрати на процедуру*, які охоплюють:

- оплату експертів,

- оренду приміщення,

- придбання канцтоварів,

- оплату фахівця з проведення та аналізу результатів експертизи.

3. Для проведення процедури опитування необхідно підготувати *інформаційні матеріали з описом проблеми, наявні статистичні дані, довідкові матеріали, бланки анкет, інвентар.*

Варто уникати наступних помилوک:

-згадувати розробників матеріалів;

-виділяти той чи інший варіант рішення;

-висловлювати ставлення керівництва до очікуваних результатів.

Дані мають бути різнобічними і нейтральними.

Заздалегідь необхідно розробити бланки анкет для експертів. Залежно від методу вони можуть бути з питаннями:

- відкритими;
- закритими питаннями,
- відповідь може даватися у вигляді:
 - = судження,
 - = парного порівняння,
 - = рангового ряду, в балах або у вигляді абсолютної оцінки.

4. У вирішенні завдання вибору експертів істотно значущими є:

- персональний підбір експертів;
- формування представницької групи експертів.

Критерії підбору експертів:

- компетентність (наявність знань і досвіду з розв'язуваної проблеми);
- креативність (здатність вирішувати творчі завдання);
- антиконформізм (несхильність до впливу авторитетів);
- конструктивність мислення (здатність давати практично значущі рішення);
- колективізм (здатність працювати в колективі згідно із загально визнаними етичними нормами поведінки);
- 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.

5. Саму процедуру експертного оцінювання проводить *незалежний модератор* процедури, який:

- контролює дотримання регламенту,
- роздає матеріали та анкети, але сам не висловлює свою думку.

Залежно від цілей експертного оцінювання і обраного методу вимірювання при обробленні результатів опитування виникають наступні основні завдання:

- 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.

Результати експертного оцінювання оформляються у вигляді звіту.

У звіті вказується:

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

Дві групи експертних оцінок:

- **Індивідуальні оцінки** базуються на використанні думок окремих експертів, незалежних один від одного.
- **Колективні оцінки** ґрунтуються на використанні колективної думки експертів.

Спільна думка володіє більшою точністю, ніж індивідуальна думка кожного із спеціалістів. Цей метод застосовують для отримання кількісних оцінок якісних характеристик і властивостей.

Переваги цього:

- підвищення якості рішень;
- збільшення ролі працівника в управлінні організацією.

За кількістю учасників Індивідуальні Колективні (групові) – Зниження відповідальності керівника Для кількісного аналізу суб'єктивних оцінок експертів використовують спеціальні шкали вимірювання: рангову, бальну, числову, попарних порівнянь, вербально-числові шкали.

Метод асоціацій заснований на вивченні схожого за властивостями об'єкта з іншим об'єктом.

Метод парних (бінарних) порівнянь заснований на зіставленні експертом альтернативних варіантів, з яких треба вибрати найкращі.

Метод векторів переваг. Експерт аналізує весь набір альтернативних варіантів і вибирає найкращі.

Метод фокальних об'єктів заснований на перенесення ознак випадково відібраних аналогів на досліджуваний об'єкт.

Індивідуальне експертне опитування. При цьому опитування виконується у формі:

- інтерв'ю, що означає бесіду замовника з експертом, в ході якої замовник ставить перед експертом питання, відповіді на які значимі для досягнення програмних цілей;

- у вигляді аналізу експертних оцінок, що передбачає індивідуальне заповнення експертом розробленого замовником формуляра, за результатами якого проводиться всебічний аналіз проблемної ситуації і виявляються можливі шляхи її вирішення. Свої міркування експерт виносить у вигляді окремого документа.

Метод середньої точки. Формулюються два альтернативних варіанти вирішення, один з яких менш привабливий. Після цього експерт повинен підібрати третій альтернативний варіант, оцінка якого розташована між значень першої і другої альтернативи.

Метод нарад – метод прийняття рішення керівником шляхом проведення наради з своїми підлеглими, в рамках якого кожний з підлеглих висловлює свою позицію з даного питання. Далі керівник зважує виказані аргументи і ухвалює рішення.

Метод комісій – відкрита дискусія з обговорюваної проблеми для вироблення єдиної думки експертів. Колективна думка визначається за результатами таємного чи відкритого голосування.

Метод суду – експерти діляться на три групи:

- 1) прихильники альтернативи рішення – виступають в якості її захисту;
- 2) противники альтернативи – намагаються виявити її негативні сторони;
- 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. Пропозиції спочатку пишуть експерти індивідуально, а потім вони узгоджуються і висловлюються у формі єдиного документа.

Метод мозкового штурму – спільне очне обговорення проблеми групою експертів. Метод реалізується у два етапи:

1. Перший етап («конференція ідей») триває приблизно 1-1,5 години. У його ході експерти висувують різні ідеї, що стосуються трактування аналізованої ситуації чи прогнозу розвитку явища. Ідеї протоколюються, але не обговорюються, не критикуються. При цьому ідеї можуть бути самими різними, в т.ч. і «нісенітними». Головує принцип: чим більше ідей, тим краще.

2. Після перерви, на другому етапі, ідеї обговорюються, оцінюються, і вибираються з них найвірніші. Остаточний вердикт з проблеми може прийматися шляхом явного або неявного голосування.

Процедури генерації та обговорення ідей можуть бути більшою чи меншою мірою формалізовані.

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) домогтися максимального консенсусу при визначенні правильного рішення. Аналіз проводиться в кілька етапів, результати обробляються статистичними методами.

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

Це дає змогу:

- уникнути відкритих зіткнень, тобто виключає безпосередній контакт експертів 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:

- попередній - підбір групи експертів;

- основний:

- = постановка проблеми: експертам розсилається питання і пропонується його розбити на підпитання; організаційна група відбирає найчастіші; створюється загальний опитувальник;

- = опитувальник розсилається експертам для зауважень; на основі їхніх відповідей складається наступний опитувальник;

- = покращений опитувальник знову розсилається експертам, яким тепер треба дати свій варіант рішення, а також розглянути крайні точки зору, висловлені іншими експертами. Виявляються домінуючі судження експертів, зближуються їхні точки зору. Всіх експертів знайомлять з доводами тих, чий судження сильно вибиваються із загального русла. Після цього всі експерти можуть змінювати думку, а процедура повторюється;

- = операції 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 та зафіксувати увагу на ймовірні наслідки розвитку аналізованої проблеми або

ситуації. Відповідно до цього і виробляється остаточна оцінка та практичні рекомендації.

Зазвичай проводиться *три етапи*, але якщо думки сильно різняться, то більше:

- аналітичний: – перевірка узгодженості думок експертів, аналіз отриманих висновків і розроблення кінцевих рекомендацій

Приклад використання методу Дельфи. Розглядається ймовірність виникнення загрози DDoS-атак на певний Інтернет-сервіс. Для оцінювання запросили 5 експертів. Результати роботи методу Дельфи занесені в табл. 8.1, де після «/» показана оцінка для модифікованого методу Дельфи з відкиданням крайніх значень.

Таблиця 8.1.

Приклад використання методу Делфи

Експерти	Раунд 1	Раунд 1
Експерт 1	50	55
Експерт 2	65	60
Експерт 3	100	80
Експерт 4	30	50
Експерт 5	60	60
Разом	61 / 58	61 / 58

З даного прикладу видно переваги методу Дельфи. Він нівелює волюнтаризм експертів і показує більш-менш реальну оцінку ситуації. Якщо спиратися лише на думку одного експерта, можна або занижити, або завищити реальну оцінку.

Останнім часом отримали розвиток *on-line методи Дельфи*. Наприклад, проєкт TechCast використовує панель 100 експертів з усього світу для прогнозування проривів у всіх галузях науки і техніки.

Іншим прикладом є проєкт Horizon, де освітні футуристи співпрацюють в Інтернеті за допомогою методу Дельфи придумати технологічних досягнень, щоб виглядати у сфері освіти протягом наступних кількох років.

Особливості використання методу Делфи наступні.

Експерти погано працюють з кількісними параметрами.

Експерти розрізняють не більше 7 градацій якісних параметрів.

Експерти не можуть безпосередньо назначати точні ваги критеріям (для багатокритеріальних методів).

Експерти мають володіти високим рівнем мотивації, оскільки відсутнє заохочення за заповнення анкет.

8.2. Загальні методи експертного оцінювання

За характером постановки питань і формою відповідей виділяються такі основні підходи до проведення експертних оцінок:

1. бальних оцінок;
2. абсолютних оцінок;
3. ранжування;
4. відносних оцінок;
5. попарних порівнянь.

1. **Метод бальних оцінок** 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 середньо-арифметична бальних оцінок експерта для кожного i -го об'єкта експертизи за формулою:

$$x_i^{ca} = (\sum_{j=1}^l x_{ij}) / l,$$

де x_{ij} – бальна оцінка i -го об'єкта j -им експертом;

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: $x_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^l \alpha_j x_{ij}$ де α_j – вагові коефіцієнти компетентності експертів (визначені суб'єктивно). За умови різної важливості частин (ознак) досліджуваного об'єкта й різної ваги експертів групово бальна оцінка об'єкта обчислюється за формулою: $x_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^l \alpha_j x_{ij}$ бальних оцінок 2) абсолютних оцінок 3) ранжування 4) відносних оцінок 5) попарних порівнянь 108 Де α_k – вагові коефіцієнти частин (ознак) об'єкта.

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. При диференціальному самооцінюванні 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. Метод взаємооцінювання передбачає побудову матриці, елементами якої є числа – взаємні оцінки експертів (наприклад, це може бути кількість експертів, які вважають i -го експерта компетентнішим, ніж j -го). Основні переваги методу: – простота визначення групових оцінок об'єктів після проведення експертизи; – можливість враховувати компетентність експертів; – можливість аналізу за допомогою як кількісних, так і якісних методів, що 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} . Також це дуже трудомістка робота. Метод абсолютних оцінок передбачає використання числової шкали оцінок, межі якої визначено технічними характеристиками об'єкта. Оцінка являє собою фізичну величину в певних одиницях вимірювання, тобто замість бальних оцінок (x_{ij}) у наведених вище формулах використовують абсолютні оцінки. 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 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 більшу (меншу) суму 109 рангів отримає об'єкт від усіх експертів, тим вища (нижча) його якість. Сума рангів об'єкта обчислюється за формулою: $1 \leq i \leq j \leq r \leq n = \sum$ де i_r – 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: $r_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m r_{ijk}$. 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 (і чи j) кращого об'єкта з кожної пари в клітинці, що міститься в і-му рядку та j-му стовпці. 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 і-го об'єкта за оцінкою j-го експерта (кількість чисел (і) в таблиці j-го експерта). Середня частота переваги f_i для і-го об'єкта за всіма експертами визначається за формулою: $f_i = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l f_{ij}$. Загальна кількість зіставлень N , виконаних кожним експертом методом частинних попарних порівнянь, обчислюється за формулою: $N = \frac{m(m-1)}{2} \cdot l$. Оцінка якості (s_i) і-го об'єкта визначається так: $s_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^m r_{ijk}$. 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).

3.8 Методи експертного оцінювання переваг

Для отримання експертних оцінок переваг застосовують