

**В.В. Крючковський, к.ф.-м.н., проф.**  
*Херсонський національний технічний університет*

## СТРУКТУРИЗАЦІЯ ПРОЦЕДУР КОЛЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

*Розглянуто основні особливості, методи й області застосування експертних колективних рішень. Охарактеризована і систематизована послідовність, структура та співвідношення етапів і методів при вирішенні проблеми як індивідуальних, так і колективних методів прийняття рішень, охарактеризовано області застосування колективних методів підготовки й прийняття рішень управління. Виконано структурування процедур колективного прийняття рішень.*

**Вступ.** У зв'язку з ускладненням об'єктів управління все більш широке застосування знаходять колективні методи підготовки й прийняття рішень, що одержали назву експертного колективного оцінювання, на протипагу випадкам, коли особою, що здійснює вибір з наявних альтернатив остаточного рішення, є одна людина і її рішення є відповідно одноособове [1].

Характерними рисами методу експертного колективного оцінювання, як наукового інструмента рішення складних проблем, які не формалізуються, є, по-перше, науково й методологічно обґрунтована організація проведення всіх у єдине зв'язаних етапів експертизи, що забезпечує найбільшу ефективність роботи на кожному з етапів, а по-друге, використання кількісних методів й оцінок як при організації експертизи, так і при оцінці суджень експертів і формалізованій груповій обробці результатів. Ці дві особливості виділяють метод колективних (експертних) оцінок зі звичайної давно використовуваної експертизи в найрізноманітніших областях людської діяльності.

В Україні, так як і за кордоном, метод колективних експертних оцінок широко використовується для вирішення найважливіших проблем різноманітного характеру. На підприємствах (організаціях), об'єднаннях, галузях діють постійні або тимчасові експертні комісії, які підготовлюють і формують рішення за різноманітними складними неформалізованими проблемами. У сучасній практиці управління все частіше зустрічаються складні ситуації й проблеми, рішення яких вимагає всебічного, комплексного аналізу, тобто участі груп керівників і фахівців [2, 3].

**Постановка завдання.** На даний момент ситуація така, що процедури процесів прийняття рішень, засновані на методах використовуваних окремими особами, досить добре вивчені. Що ж стосується питань прийняття колективних рішень, то теоретичні основи формування їх колективних рішень перебувають у стадії свого становлення. Існування широкої області застосування колективних рішень викликає необхідність узагальнення та систематизації термінології проблемної області, вивчення суміжних завдань і проблем, структуризації самого процесу колективного прийняття рішень. Необхідне закріплення основних понять їх змістовної частини, систематизації накопиченого матеріалу за багатьма аспектами колективного прийняття рішень (КПР), розвитку та доповнення теорії КПР.

Хоча основні постулати теорії колективних рішень багато в чому базуються на постулатах теорії індивідуальних рішень, але цілісної методології створення системи підтримки прийняття колективних рішень на даний момент не сформовано. Основні способи і методи прийняття рішень відображені в роботах таких вчених як: В.М. Глушков, Д.О. Поспелов, Р.Беллман, Е.П. Балашов, В.М. Бурков, Е.Г. Петров, В.С. Ходаков, А.Д. Цвіркун, М.Д. Годлевський, М.З. Згуровський, І.І. Коваленко, Р.А. Фатхутдінов, Г.Н. Гнатієнко, В.В. Подиновський та ін. [1–7].

**Викладення основного матеріалу.** Колективні рішення – це формування елементів і параметрів моделі за допомогою команди (експертами) під загальним керівництвом особи, що приймає рішення (ОПР), що визначає вхідні або вихідні дані й приймає за кінцевий результат найбільш ефективне рішення.

Процеси розробки й прийняття рішень є досить складними і трудомісткими, вони стосуються практично всіх аспектів людської діяльності. Прийняття рішень є основною функцією управління. Управлінське рішення – це результат аналізу, прогнозування, оптимізації, економічного обґрунтування та вибору альтернативного рішення з множини варіантів досягнення цілі.

Тому при застосуванні сучасних методів підтримки прийняття рішень важливу роль відіграє експертна інформація. Методи її одержання, подання та обробки становлять невід'ємну частину технології підтримки прийняття рішень. Ефективність використання цієї інформації істотно залежить від коректності й обґрунтованості використовуваних методів. Експертні оцінки є інформацією для особи, яка приймає рішення, що є необхідним при прийнятті зважених обґрунтованих рішень, переважно, у складних ситуаціях.

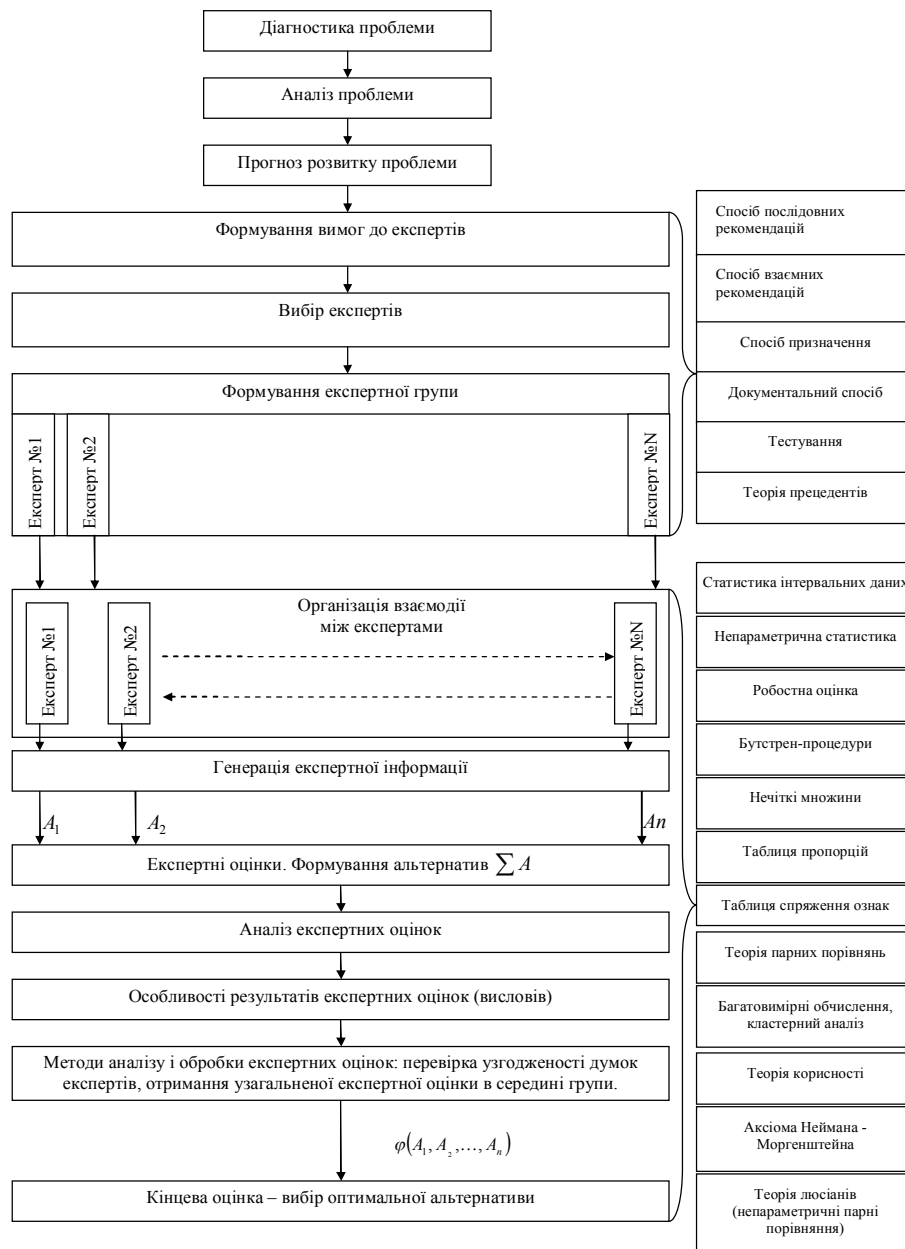


Рис. 1. Структуризація процедур підготовки й прийняття колективних рішень

Раніше, в більшості випадків, рішення приймалися методом «проб та помилок» і тому вони часто не були оптимальними, а могли бути неефективними або навіть катастрофічними. Щоб уникнути цього необхідно знати й дотримуватися точної технології розробки колективного рішення. На жаль дотепер сформованих теоретично обґрунтованих технологій підготовки й прийняття колективних рішень немає, відсутня навіть структуризація даної проблеми із чого треба й починати формування, узагальнення й зведення в єдине ціле теоретичних засад колективного прийняття рішень. Почнемо зі структуризації процедур експертного (колективного) оцінювання, а далі опишемо поетапний структурований процес колективного експертного оцінювання. Формально процедури колективного (експертного) оцінювання можна структурувати на ряд послідовно зв'язаних етапів, що й представлено на рисунку 1. Розроблена структуризація є вкладом до розвитку теоретичного базису колективних методів підготовки й прийняття рішень.

На рисунку 1 представлено в комплексі всі етапи колективного прийняття рішень у тій послідовності, в якій відбувається їхня реалізація й використання на тих або інших етапах методів рішення завдань. Представлена структуризація впорядковує процедури експертного оцінювання, систематизує наші знання про експертне оцінювання.

Процес підготовки й організації експертизи вимагає рішення ряду завдань більшої або меншої складності. Деякі з них носять чисто технічний характер і їхнє рішення залежить від ділових якостей

осіб, що керують підготовкою й організацією експертизи. Деякі визначаються умовами конкретної експертизи (наприклад, специфікою установи), у яких вона виробляється, виникають у одних випадках і не виникають в інших, тобто не є досить загальними, але існують два кола завдань, що мають принциповий та загальний для всіх експертиз характер – формування експертних груп і проведення процедури збору експертної інформації.

По питанню формування експертних груп є різні підходи, але всі вони збігаються в тому, що ця задача найменш усього розроблена, тому що вона, як ніяка інша, обумовлена психологічними й соціальними факторами. Центральною й найбільш складною задачею у процесі формування експертних груп є відбір експертів. З відібраних експертів з урахуванням вимог, що впливають із характеру поставлених перед експертом завдань, комплектуються експертні групи.

Формування експертних груп розуміється як завдання вибору з деякої множини фахівців (кандидатів в експерти) осіб, найбільш компетентних у колі питань, що розглядаються. Це завдання доцільно розглядати як специфічний вид професійного відбору, в якому під ступенем професійної придатності розуміється ступінь компетентності кандидатів в експерти. Підбір експертів є важливим, якщо не найважливішим завданням колективного прийняття рішень.

Один з піонерів застосування методів колективної експертизи О.С. Перов вважав, що якщо хтось візьме на себе виконання всіх операцій по організації експертизи, опитуванню експертів, обробці суджень, а йому залишать тільки вибір експертів, то він береться довести експертизу до бажаного наперед заданого результату. І це зауваження зовсім не жарт. При деякій хитромудрості з боку організатора відповідним підбором експертів можна забезпечити бажаний результат, причому й сама процедура підбору експертів буде виглядати досить переконливою [4].

Нагадаємо два відомі з історії приклади. Під час другої світової війни президент США Ф.Д. Рузвельт, не бажаючи виконувати вимоги конгресу про створення ЦРУ, сформував «експертну групу», здавалося б, з найбільш компетентних фахівців із розвідки – керівників штабів різних видів військ. Ця група повинна була вирішити питання об'єднання розвідок під загальним керівництвом. Як і очікував Ф.Д. Рузвельт, група винесла рішення про недоцільність створення ЦРУ, докладно його аргументувавши. Фактично їхня позиція визначалася небажанням передавати розвідку зі своїх в чужі руки.

Ще один із прикладів фальсифікації істини, здійсненої за допомогою «колективної експертизи» – робота «комісії Бурденка» по розслідуванню авторства розстрілу десятків тисяч польських офіцерів у Катині. Міжнародна комісія звинувачувала в розстрілі радянські органи. Відомий хірург Н.Н. Бурденко очолив «експертну групу», до складу якої були включені митрополит Микола, письменники Олексій Толстой, Ванда Василевська, історик Е.В. Тарле, льотчиця В.С. Гризодубова, донька посла США Кеті Гарріман (журналістка) та ін. видатні особи, сама присутність яких надавала всьому розслідуванню репутабельність й авторитетність.

Центральне питання на яке повинна була відповісти комісія – це питання про дату проведення розстрілу, тому що саме дата визначала «авторів». Якими ж знаннями володіли «експерти» для того, щоб судити про час перебування трупів у землі? Зрозуміло, що й тут результат роботи комісії був визначений тим, хто формував цю комісію в момент її створення. Що стосується самого Н.Н. Бурденка, він єдиний хто не міг помилитися у визначенні дати розстрілу, то він, як відомо, незабаром одержав від Радянського уряду посаду президента створеної Академії медичних наук СРСР.

У наш час мистецтво формування необхідних експертних груп освоєно й політичними колами. На наших очах за допомогою «експертних груп» регулярно відбувається обман виборців, учасників конкурсів краси, команд КВВ, учасників олімпійських ігор та ін. Членами цих груп є, як правило, відомі актори, боксери, чемпіони, журналісти, шахісти, політичні діячі та ін. Хто пояснить, чим обумовлено їхнє вміння призначати оцінки й об'єктивні судження? За якими основними вимогами обрані в експерти саме ці особи? Відповідь така: той хто формував експертну групу, заздалегідь знав результат, що він з її допомогою одержить, навіть якщо він і не вказував «експертам» прямо, які оцінки варто призначати (згадаємо «хто платить гроші, той і замовляє музику»).

У колективному експертному оцінюванні (КЕО) роботу з відбору експертів звичайно починають із визначення областей наукових, технічних, адміністративних й інших інтересів, що торкаються даної проблемної тематики, а далі визначається чисельність групи, як правило, для кожного завдання регламентується своя кількість експертів. Крім дослідження особистих якостей експертів у КЕО варто враховувати також особливості діяльності групи експертів [5–7]. Враховуємо, що:

- коли кількість об'єктів становить від 3 до 12 одиниць, погодженість між експертами повинна бути високою;
- доречно включати в групу від 10 до 30 експертів, хоча можливі деякі відхилення, як на збільшення, так і на зменшення чисельності, але при великій чисельності групи можуть виникати додаткові проблеми з організацією експертизи;
- експерти чутливі до зворотного зв'язку й наближають свої оцінки до середньогрупової оцінки, що їм повідомляється, хоча вона може бути й фіктивною;

- у проміжних ситуаціях найбільшою мірою проявляється відмінність між оцінками експертів [8];
- для забезпечення стабільності оцінок експертів у серіях експериментів, необхідно розглядати невелику кількість об'єктів, які будуть рівнятися від 5 до 9 об'єктів;
- надійним правилом зупинки експертної процедури [5] вважається не погодженість оцінок експертів, а їхня стабілізація від туру до туру, мірою якої може бути, наприклад, частина експертів, які змінили свої оцінки між сусідніми турами експертизи.

Для того, щоб одержувана експертна інформація була якісною, необхідно виконання таких умов:

- наявність експертної групи, що складається з фахівців, професійно знайомих з об'єктом експертизи й мають досвід роботи, як експерт;
- наявність аналітичної групи, що професійно володіє технологією організації й проведення експертизи, методами одержання й аналізу експертної інформації;
- одержання достовірної експертної інформації;
- організація взаємодії між експертами;
- коректна обробка й аналіз експертної інформації.

До основних способів формування експертних груп можна віднести [3–5]:

- спосіб призначення – керівник проекту або ОПР призначає й формує групу експертів самостійно. Дотепер використовували два основних способи: складання експертної групи з фахівців, зацікавлених у проведенні експертизи й схильних до колективного обговорення; призначення авторитетних осіб, рішення яких не викличе сильних заперечень в інших співробітників;

– висування експертів науковими колективами. Висування фахівців до складу експертної групи може здійснюватися колективами підрозділів даної організації шляхом відкритого або таємного голосування. Таким способом можуть бути відібрані експерти, що користуються загальною довірою й повагою, незалежно від їхнього службового становища. Цей спосіб формування експертної групи доцільний, коли висновки експертизи зачіпають інтереси або престиж окремих осіб, наприклад, при оцінці якості виконаних робіт з метою їхнього преміювання [5]. Рішення, вироблене експертною групою, створеної методом висування, враховує не тільки об'єктивні показники значущості робіт, але й сумлінність авторів, складність поставленого завдання й інші додаткові фактори;

– документаційний спосіб – це відбір експертів по об'єктивним документаційним характеристикам: стажу роботи, посаді, вченому ступеню, кількості успішних проектів та ін. Рішення експертної групи, створеної таким способом, має певну авторитетність. З погляду керівництва підприємства авторитетність такої групи нижче, ніж експертної групи, сформованої способом призначення. Яких-небудь особливих переваг щодо очікуваної якості результатів документаційний спосіб не представляє;

– спосіб тестування – відбір експертів може бути проведений з деякої сукупності можливих експертів за результатами виконання ними серії тестів (рішення серії завдань) [4]. Застосування цього способу доцільно в тих випадках, коли надалі відібраним експертам прийдеться багаторазово вирішувати однотипні вузькоспеціальні завдання;

– спосіб послідовних рекомендацій – один експерт, що є великим фахівцем з аналізованої проблеми, повинен вказати умови, за якими проблема може бути вирішена і він особисто міг би взяти на себе її розв'язання. Після того, як ці умови встановлені, експерт повинен назвати експертів, які могли б забезпечити досягнення зазначених їм проміжних цілей. Експерти виступають у другому турі опитування, коли з'ясовуються умови досягнення проміжних цілей і визначаються експерти, які можуть забезпечити досягнення проміжних цілей другого рівня і т. д.;

– спосіб взаємних рекомендацій або метод «снежного кома». Спочатку опитують одного фахівця з досліджуваної проблеми. Він повинен назвати інших експертів, які, на його думку, увійдуть до складу експертної групи. Ці експерти називають ще ряд осіб (можливі включення й особи, яка їх рекомендувала) і т. д. У результаті поступово коло взаємних рекомендацій замикається й формується група потенційних експертів.

На підставі системного аналізу нами був зроблений висновок про доцільність вибору складу експертної групи на основі теорії прецедентів. Літературних джерел про цей новий підхід до вибору експертів, за нашими дослідженнями, немає.

Великий інтерес до моделей і методів суджень на основі прецедентів обумовлений тим, що на сьогоднішній день досить актуальна проблема моделювання людських суджень для інформаційних систем підтримки прийняття рішень. Розуміння широких можливостей підходу призвело до створення й швидкого розвитку «теорії прецедентів» відомої як Case-Based Responding (CBR) – метод суджень на основі прецедентів [9].

У термінології CBR прецедент розуміється як проблемна або заздалегідь відома ситуація, що була збережена з метою повторного використання. Термін «рішення завдання» у даному контексті має широке значення, але не обов'язкове знаходження конкретного рішення відповідного завдання, що може бути іншим – нова інтерпретація розв'язуваної задачі або одержання інформації.

Узагальнена схема прийняття рішень на основі прецедентів представлена на рисунку 2.

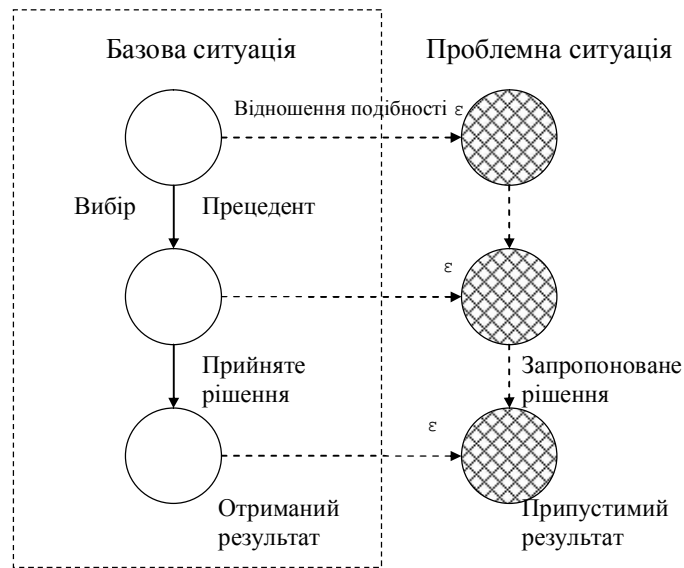


Рис. 2. Рішення на основі прецедентів

Як база прецедентів (СП) можуть виступати СУБД, спеціалізовані сервери знань, DataMining, OLAP моделі й т. д. Ситуація, на підставі якої сформований прецедент, надалі вважається базовою ситуацією й зберігається в базі прецедентів (БП). Моделі й інструментальні методи реалізації прецедентного методу створюють систему підтримки прецедентних рішень (СППР) (рис. 3). Парадигма CBR поєднує кілька різних методів суджень: засновані на зразку (Exemplar-based reasoning); засновані на випадку (Case-based reasoning); засновані на пам'яті (Memory-based reasoning); засновані на прикладі (Instance-based reasoning); засновані на аналогії (Analogy-based reasoning).

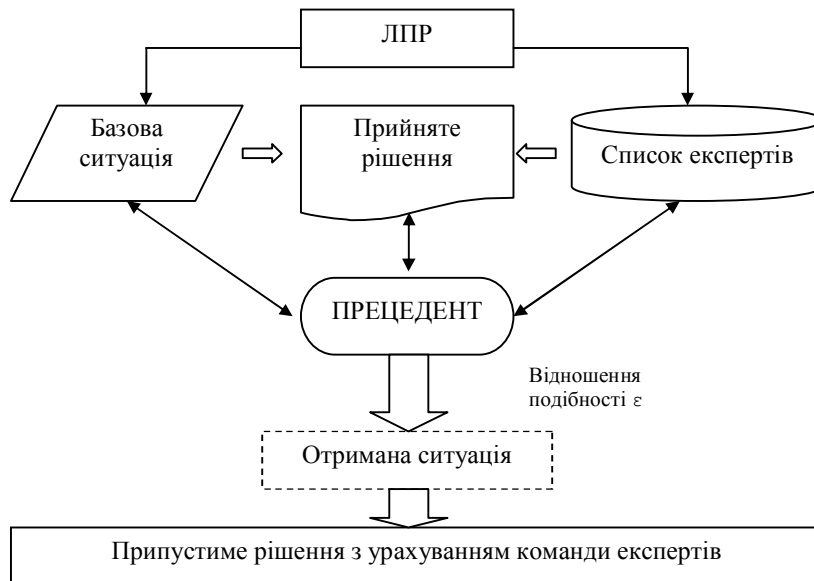


Рис. 3. Прийняття колективних (експертних) рішень на основі прецедентів

Звичайно CBR цикл виконується при безпосередній взаємодії із ОПР. Багато прецедентних систем тільки витягають із БП найбільш доречні прецеденти й залишають процес адаптації на розсуд ОПР або експертної групи. При виникненні потреби у формуванні групи експертів ОПР відбирає кандидатів-експертів щодо схожої проблематики і формує список експертів.

Що стосується організації взаємодії між експертами, то виділяють три види взаємодії:

- вільний обмін;
- регламентований обмін;
- експерти ізольовані один від одного.

При обробці результатів використовуються різні методи. Це, насамперед, систематизація численних різновидів методу Делфі, що стосуються в основному вдосконалювання процедур обміну інформацією

між експертами в процесі експертизи, методи мозкової атаки, сценаріїв, ситуаційного аналізу. При проведенні експертизи складних об'єктів, зокрема, для експертизи й прогнозування науково-технічних об'єктів, слід звернути увагу на такі методи як ПАТТЕРН, методи Глушкова та Поспелова, система АСАС, різні різновиди використання методу дерева цілей і критеріїв та ін.

Різні види експертної інформації вимагають як різних методів її одержання, так і різних методів обробки. При практичному використанні значна увага приділяється як якісним, так і кількісним методам одержання експертної інформації. Досить широко використовується і розвивається мова бінарних відносин для однакового подання кількісної та якісної експертної інформації. Розробляються методи виміру експертної інформації [10, 11]. До основних проблем належать: проблема репрезентації експертної інформації; єдності вимірів; адекватності.

Остання особливо важлива для визначення коректних перетворень експертної інформації при розрахунках результуючих експертних оцінок – результату роботи експертних комісій. Проблема єдності вимірів експертної інформації тісно пов'язана із введенням основних шкал теорії вимірів: інтервалів, різностей, відносин, порядкових шкал тощо.

Основні етапи аналізу експертної інформації представлено на рисунку 4.

Одним із центральних завдань обробки експертної інформації є визначення результуючих експертних оцінок – результату колективної роботи експертів. Для цієї мети може бути введений аналог відстані – міра близькості між ранжуваннями, класифікаціями та ін. Це дозволяє розробити коректні способи визначення результуючих експертних оцінок таких, як медіана Кемені, метод рядкових сум та ін. У багатьох випадках оцінки експертів об'єктів експертизи виявлялися більш точними при використанні методів багатокритеріального оцінювання, при застосуванні методів визначення факторів, що характеризують об'єкти експертизи, зокрема, багатомірне шкалування, факторний аналіз, статистичні методи визначення істотних факторів.

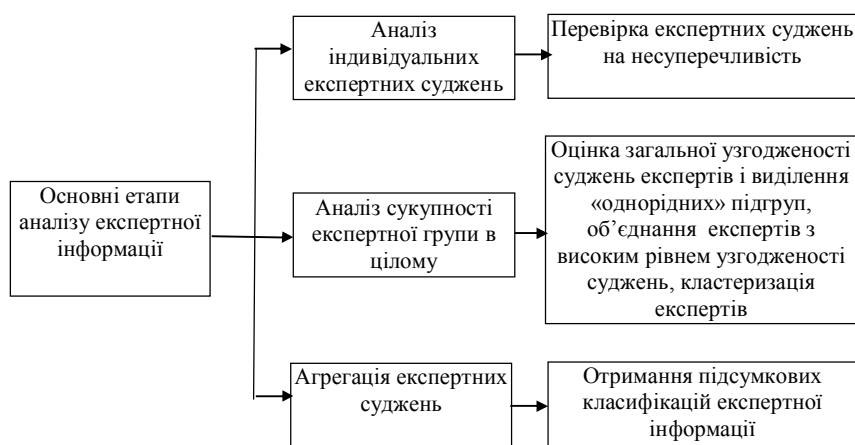


Рис. 4. Основні етапи аналізу експертної інформації

**Висновки.** Виконано структурування процедур оцінювання при прийнятті рішень для колективного експертного оцінювання, структурування підготовки та реалізації експертизи. Охарактеризована та систематизована послідовність, структура та співвідношення етапів і методів як індивідуальних, так і колективних методів підготовки й прийняття рішень.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Панкова Л.А. Организация экспертизы и анализ экспертной информации / Л.А. Панкова, А.М. Петровский, А.М. Шнайдерман. – М. : Наука, 1984. – 120 с.
2. Гохман О.Г. Экспертное оценивание / О.Г. Гохман. – Воронеж : Изд. Воронеж. ун-та, 1991. – 150 с.
3. Гнатієнко Г.М. Експертні технології прийняття рішень : монографія / Г.М. Гнатієнко, В.С. Снитюк. – К. : ТОВ «Маклаут». – 2008. – 444 с.
4. Хвастунов Р.М. Важнейший вопрос организации групповой экспертизы / Р.М. Хвастунов // Управление большими системами : материалы Междунар. науч.-техн. конф. – М. : Синтез. – С. 373–374.
5. Теория выбора и принятия решений : учеб. пособие / И.М. Макаров, Т.М. Виноградская, А.А. Рубчинский и др. – М. : Наука., 1982. – 328 с.
6. Коваленко И.И. Экспертные оценки в управлении инновационными проектами : учеб. пособие / И.И. Коваленко, С.В. Драган, М.А. Рыхальский. – Николаев : НУК, 2007. – 168 с.
7. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П.Фишберн. – М. : Наука, 1978. – 352 с.

8. *Миркин Б.Г.* Проблема группового выбора / *Б.Г. Миркин.* – М. : Наука, 1974. – 256 с.
9. *Shank R.* Dynamic Memory: A Theory of Learning in Computers and People / *R.Shank.* – Cambridge University Press, New York, 1982. – 236 p.
10. *Smyth B.* Adaptation – Guided Retrieval: Questioning the Similarity Assumption in Reasoning / *B.Smyth, M.Kean* // *Artificial Intelligence*, 102. – 1998. – Pp. 249–293.
11. *Ходаков В.Є.* Використання статистики нечислових даних для узгодження думки експертів / *В.Є. Ходаков, С.Г. Чорний* // *Информатика и компьютерные технологии 2007* : Сб. тр. III Междунар. науч.-техн. конф. молод. учён. и студ. Донецк, 11–13 декабря 2007 г. – Донецк : Изд-во ДонНТУ, 2007. – С. 394–397.

КРЮЧКОВСЬКИЙ Віктор Володимирович – кандидат фізико-математичних робіт, професор, професор кафедри прикладної математики й математичного моделювання.

Наукові інтереси:

– методи прийняття рішень

Подано 25.10.2011

