

## МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ЕКСПЕРТІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕВРИСТИЧНИХ ПРОЦЕДУР

к.т.н. А.В. Гришко  
(подав д.т.н., проф. А.В. Корольов)

*Пропонується метод, який дозволяє визначити кількісний склад експертів під час експертного оцінювання при фіксованих величинах варіації.*

**Постановка задачі.** Визначення чисельності експертної групи являється складною задачею. При малій кількості фахівців втрачає сенс формування експертних оцінок. Це зумовлено тим, що на групові експертні оцінки в значній мірі впливала б оцінка кожного окремого експерта. При збільшенні групи експертів хоча й усуваються ці недоліки, проте з'являються умови для виникнення нових. Так, при зростанні кількості експертів, оцінка кожного з них окремо майже не впливає на групову оцінку. До того ж зростання чисельності експертної групи далеко не завжди приносить підвищення вірогідності оцінок. Одночасно із зростанням кількості експертів збільшуються труднощі, пов'язані з координацією роботи групи, організацією раціональної процедури опитування і застосування оптимальних методів обробки експертних оцінок. Таким чином, задача визначення чисельності групи експертів під час проведення експертного оцінювання являється актуальною.

**Аналіз літератури.** Чисельність складу експертної групи визначають, виходячи з обмежень ресурсів, а також на підставі вимог, які зумовлені обраними методами одержання інформації від експертів та її обробки. Основні рекомендації щодо визначення чисельності експертної групи [1 – 3] зводяться до того, що кількість експертів, які залучаються до роботи, повинна залежати від їх професійної кваліфікації в даній області і не повинна перевищувати межі, що обумовлена обмеженнями фінансового, часового й організаційного характеру.

**Мета статті.** Запропонувати метод, який дозволить визначати кількісний склад експертів під час експертного оцінювання при фіксованих величинах варіації.

**Основна частина.** Допущення, які були прийняті в цьому методі: групова думка, отримана деяким "усереднюванням" думок окремих експертів, близька до "істинного вирішення" задачі.

Довірчий інтервал експертних оцінок  $\varepsilon$  визначається  $\varepsilon = t_c \sqrt{\sigma^2 / n}$ , де

$t_c$  – коефіцієнт Стьюдента;  $\sigma^2$  – дисперсія експертних оцінок;  $n$  – кількість експертів у групі.

Дисперсію експертних оцінок встановлюють за формулою  $\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ , де  $x_i$  – оцінка  $i$ -го експерта;  $\bar{x}$  – середнє значення оцінки неметричного (бального або точечного) критерію.

Середнє значення  $\bar{x}$  визначають за формулою  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_i x_i}{\sum_{i=1}^n \mu_i}$ , де  $\mu_i$  – коефіцієнт компетентності  $i$ -го експерта.

Мірою надійності проведеної експертизи приймають величину, яку називають варіацією

$$\beta = \sigma / \bar{x}, \quad (1)$$

де  $\sigma$  – середньоквадратичний розкид експертних оцінок.

З виразу (1) та допущень, які були зроблені раніше, можна зробити висновки, що достовірність експертизи тим вища, чим меншу частку середнього значення складає середньоквадратичний розкид:

$$n = [(\sigma \cdot t_c) / \varepsilon]^2. \quad (2)$$

Після того, як обрана величина довірчої імовірності  $P$  і відносна ширина довірчого інтервалу  $\alpha = \varepsilon / \bar{x}$ , можна представити формулу (2) у вигляді

$$n = [(\beta / \alpha) \cdot t_c]^2. \quad (3)$$

У виразі (3) крім величини  $n$ , яку необхідно знайти, невідома також варіація  $\beta$ . Для вирішення даної задачі можна запропонувати наступне.

Для статистичної обробки допускати лише такі експертні оцінки, відносна відмінність яких від середнього значення за абсолютною величиною не перевищує  $|\varepsilon / \bar{x}|$ . У межах інтервалу  $\pm \varepsilon$  біля  $\bar{x}$  окремі оцінки можуть розташовуватися різним чином, від чого залежатиме величина варіації  $\beta$ . Однак при типовому характері розсіювання окремих оцінок і строгому дотриманні правила про залучення до експертизи тільки компетентних фахівців, зміна варіації при зміні кількості оцінок буде не дуже значною.

На підставі досвіду застосування методу експертних оцінок для вирішення різних задач, які є неформалізованими, встановлено, що  $\beta$  може змінюватися в інтервалі від 0,1 до 0,5, при цьому результати експертизи можна вважати задовільними при  $\beta \leq 0,35$  і добрими, якщо  $\beta \leq 0,2$  [3]. Тому при визначенні кількісного складу експертної групи значення варіації варто вибирати у межах від 0,2 до 0,4.

Тоді у виразі (3) тільки одна величина  $n$  є невідомою. Використовуючи таблиці коефіцієнтів Стьюдента і вибираючи довірчу імовірність  $P$ , можна для різних  $n$  знайти відповідні значення  $t_c$ . Після цього, для кожної пари  $n$ ,  $t_c$  можна з рівняння (3) знайти

$\beta/\alpha$ . Таким чином буде отримана залежність  $\beta/\alpha = f(n)$  для обраної довірчої імовірності  $P$ , яка представлена на рис. 1.

Розглянемо приклад. Припустимо, що потрібно сформулювати групу експертів таким чином, щоб довірчий інтервал експертної оцінки неметричного критерію складав з імовірністю 0,9 не більш  $\pm 10\%$  від середнього значення. На підставі попереднього досвіду [2] відомо, що результат експертизи може бути задовільним при  $\beta \leq 0,35$ , тому виберемо  $\beta = 0,3$ . Отже, у якості вихідних даних маємо:

$$\alpha = \Delta x / \bar{x} = 0,1; \quad \beta = \sigma / \bar{x} = 0,3; \quad P = 0,9.$$

Для цих вихідних даних із графіків (рис. 1) знаходимо:  $n \approx 16$ . Це означає, що в групу треба включити не менш 16 експертів.

Якби в розглянутому випадку ми прийняли  $P = 0,8$ , то при збереженні інших вимог потрібно було б не менш 7 експертів.

**Висновки.** Запропонований метод дозволить обґрунтувати необхідний чисельний склад експертної групи, виходячи з мети експертизи і обмежень, що накладаються (за довірчою ймовірністю і довірчим інтервалом експертизи). На його основі також можна обґрунтовувати витрати на підбір експертів і аргументувати застосування методів обробки експертних оцінок.

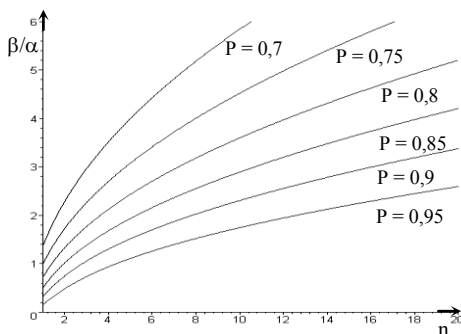


Рис. 1. Залежність  $\beta/\alpha = f(n)$ , для довірчої імовірності  $P = \{0,7 \dots 0,95\}$

## ЛІТЕРАТУРА

1. Подиковский В.В. Математическая теория выработки решений в сложных ситуациях. – М.: МО СССР, 1981. – 210 с.
2. Мушин Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. – М.: Мир, 1990. – 208 с.
3. Методика применения экспертных методов для оценки качества продукции ГОСТ 23554.2 – 81. – М.: Госстандарт, 1983.

Надійшла 12.01.2004

**ГРИШКО Артур Віталійович**, к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії наукового центру при ХВУ. Область наукових інтересів – системи управління, обробка і передача інформації.