

## До питання критерію повноти інформації

<sup>1</sup>Витвицька Оксана, <sup>2</sup>Витвицька Наталя

<sup>1</sup>Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

<sup>2</sup>Київський національний економічний університет імені В. Гетьмана

<sup>1</sup>okvitvitska@ukr.net, <sup>2</sup>nata69vit@ukr.net

Важливою умовою прийняття раціональних рішень є володіння якомога більш повною і точною інформацією про предмет рішення і його наслідки. Однак, у переважній більшості випадків інформація, якою володіє особа, що приймає рішення, як правило є обмежена, відповідно більшість рішень приймається в умовах неповної поінформованості.

Прийняття рішень в умовах невизначеності спричинює невизначеність результатів, яка породжує ризик як загрозу втрати підприємством частини своїх ресурсів, недоотримання своїх доходів або появи додаткових витрат. Збільшення ступеня поінформованості про об'єкт дозволяє знизити ризик і пов'язані з ним витрати. Водночас, інформація має свою вартість і за збільшення ступеня поінформованості треба додатково платити. Таким чином, постає задача оцінки вартості інформації, необхідної для прийняття ефективних управлінських рішень.

Для вирішення поставленої задачі, зокрема, в умовах невизначеності, запропоновано використовувати ентропію як міру ймовірності перебування системи в даному стані.

Ентропія  $H(x)$  визначається за формулою згідно з теоремою К. Шеннона, на основі якої середня кількість інформації, що припадає на один символ, дорівнює [1, с. 178]:

$$H(x) = - \sum_{i=1}^n P_x(x_i) \ln P_i(x_i), \quad (1)$$

де  $P_i(x_i)$  — імовірність отримання кожного з  $n$  можливих значень показника, що характеризує різноманіття (невизначеність) стану системи, яка досліджується. Під кількістю інформації розуміють величину знятої невизначеності про стан системи [2]:

$$I(x) = H_0(x) - H(x), \quad (2)$$

де  $I(x)$  — кількість інформації, отримана про систему у результаті її вивчення;  $H_0(x)$  — міра ступеня невизначеності системи (ентропія) до початку спостережень;  $H(x)$  — міра ступеня невизначеності системи (ентропія) по закінченні спостережень.

Тоді оцінку вартості інформації можна здійснити за формулою [3]:

$$V_i = \Delta I \cdot V_e - B_i = V_e(H(x)_{j+1} - H(x)_j) - B_i, \quad (3)$$

де  $V_i$  — вартість інформації, грн;  $\Delta I$  — приріст інформації, ніт;  $V_e$  — ціна одиниці ентропії, грн./ніт;  $B_i$  — витрати на придбання або отримання інформації, грн. Ціна одиниці ентропії може бути розрахована за формулою:

$$V_e = \frac{\Delta E}{H_n^{\text{гран}}(x)}, \quad (4)$$

де  $\Delta E$  — величина економічної вигоди (попереджених збитків) від використання інформації, грн;  $H_n^{\text{гран}}(x)$  — граничне значення ентропії, яке може бути визначене тільки у разі наявності повної інформації про стан досліджуваної системи (явища), ніт.

Природно, постає питання оптимальної кількості спостережень, коли інформація про об'єкт буде повною. Очевидно, повинно існувати якесь граничне значення  $n_{\text{гран}}$  таке, що при  $n < n_{\text{гран}}$  вибіркова ентропія  $H_n(x)$  матиме тенденцію до зростання з ростом  $n$ , а при  $n > n_{\text{гран}}$  вибіркова ентропія коливатиметься поблизу рівня, що відповідає ентропії  $H(x)$  економічного явища. Його можна знайти, побудувавши графік залежності ентропії від кількості спостережень. Точка на такому графіку, яка відділяє ділянку систематичного росту вибіркової ентропії, від ділянки, де  $H_n(x)$  вже не зростає, а коливається в межах точності спостережень поблизу прямої, паралельної осі абсцис, і буде граничним значенням вибіркової ентропії. Це граничне значення ентропії може слугувати у якості критерію про необхідний граничний обсяг спостережень за економічним явищем для отримання повної інформації про нього.

Однак, такий підхід не дозволяє встановити момент досягнення  $n_{\text{гран}}$  безпосередньо в процесі спостережень/придбання інформації. Тільки після того, коли об'єм спостережень значно перевищить  $n_{\text{гран}}$ , можна зробити висновок про одержання повної інформації. Очевидно, вартість інформації зростає. В контексті викладеного вище актуальним є питання встановлення тієї величини  $\tilde{n}_{\text{гран}}$ , яка може слугувати оцінкою дійсного значення  $n_{\text{гран}}$ , і яку можна знайти ще до моменту стабілізації ентропії.

## Література

- [1] Управление. Информация. Интеллект / под ред А.И. Берга, Б.В. Бирюкова, Е.С. Геллера, Г.Н. Поварова. – М.: Мысль, 1976. – 383 с
- [2] Яглом А. М. Вероятность и информация / А.М. Яглом, И.В. Яглом. – М.: Физматгиз, 1960. – 350 с.
- [3] Витвицька О.М. Математичне моделювання процесу вартісної оцінки інформаційного капіталу підприємства / О.М. Витвицька // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія :Економічні науки. – 2015 – № 13. – С. 151-154.