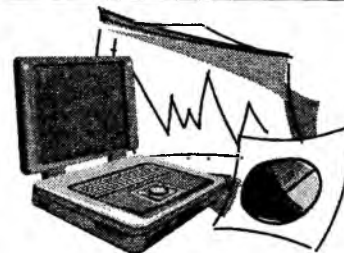


ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ



УДК 65.012

Зелікман В.Д., Заяць Є.І.

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

На підставі аналізу співвідношення витрат на збирання і обробку інформації та економічного ефекту від її використання при прийнятті управлінських рішень запропоновано економіко-математичну модель визначення оптимальної кількості інформації, яка має надходити менеджеріві для прийняття якісного управлінського рішення.

On the basis of the ratio analysis between the costs of collecting and treating information and the economic effect from its use when making managerial decisions, the economical and mathematical model of determining the optimum quantity of information to be received by a manager for making an administrative decision of high quality has been proposed.

Ринкові відносини, які встановилися на сьогоднішній день в Україні, вимагають від вітчизняних підприємств максимальної ефективності їх виробничо-господарської діяльності, що може бути забезпечено тільки при наявності ефективної системи управління, яка дозволяла б оперативно реагувати на зміни зовнішнього і внутрішнього середовища.

У таких умовах особливо зростає роль інформаційного забезпечення системи управління підприємством, оскільки менеджери для прийняття обґрунтованих управлінських рішень повинні бути забезпечені достатньо повною та достовірною інформацією. При цьому надання менеджеріві додаткової релевантної інформації, як правило, призводить до підвищення якості прийнятого управлінського рішення, але вимагає додаткових витрат на пошук цієї інформації, її збір, обробку, збереження і передачу особі, що приймає рішення (ОПР).

Це потребує ситуаційного визначення кількості інформації, яка дозволила б одержати з урахуванням необхідних витрат максимальний економічний ефект від її використання.

В останні роки питанням удосконалення систем інформаційного забезпечення діяльності підприємств приділяється особлива увага [1–7]. Розглянуті, зокрема, питання оцінки ефективності інформаційного забезпечення [4, 5], розроблена економіко-математична модель розрахунку оптимальної періодичності надходження інформації до менеджера, що приймає на основі цієї інформації управлінські рішення [5–7]. При цьому кількість інформації, що надходить до ОПР, не аналізується.

Разом з тим, в роботах, що присвячені інформаційному забезпеченню процесу прийняття управлінських рішень, не розглянуті питання оптимізації кількості інформації, що надходить до менеджерів.

Метою даної роботи є розробка економіко-математичної моделі, використання якої дозволить визначати оптимальну кількість інформації, що повинна надходити до менеджера для забезпечення прийняття їм ефективного управлінського рішення.

Основним критерієм для визначення економічної ефективності інформаційного забезпечення системи управління підприємством є співвідношення витрат на збирання і підготовку інформації та вигод від її використання. Інформаційні послуги повинні надаватися

тільки тоді, коли економічна вигода від її використання (збільшення доходів фірми, зменшення сум штрафних санкцій або втрат від несвоєчасних та неякісних управлінських рішень та ін.) перевищує витрати на її одержання (пошук, збір, обробку, збереження і передачу інформації ОПП, що безпосередньо використовує дану інформацію для прийняття управлінського рішення).

Для визначення оптимальної кількості інформації Q_{opt} введемо поняття „дохід від інформації” D , під яким розуміються вигоди в грошовому виразі, безпосередньо пов’язані з використанням даної інформації, тобто економічні результати управлінського рішення, прийнятого завдяки наявності цієї інформації. Зрозуміло, що дохід від інформації залежить від її кількості:

$$D = F_D(Q), \quad (1)$$

де Q – кількість інформації, яка надходить до менеджера;

$F_D(Q)$ – певна функція, яка виражає залежність суми вигод у грошовому виразі, безпосередньо пов’язаних з використанням даної інформації, від її кількості.

Очевидно, що вигод, пов’язаних з використанням інформації, при її відсутності бути не може, тобто дохід від „нульової” кількості інформації D_0 дорівнює 0:

$$D_0 = F_D(0) = 0. \quad (2)$$

Витрати на пошук, збір, обробку, збереження і передачу інформації також залежать від кількості інформації, отриманої менеджером:

$$C = F_C(Q), \quad (3)$$

де C – витрати, необхідні для підготовки інформації, яка надходить до менеджера;

$F_C(Q)$ – певна функція, яка виражає залежність суми витрат у грошовому виразі, безпосередньо пов’язаних з пошуком, збором, обробкою, збереженням та передачею інформації, від її кількості.

Аналогічно доходам, очевидно, що у випадку ненадання менеджеру інформації ($Q = 0$) витрат на її підготовку не буде потрібно, тобто витрати на нульову кількість інформації C_0 також дорівнюють 0:

$$C_0 = F_C(0) = 0. \quad (4)$$

Економічний ефект від використання визначеної кількості інформації може бути розрахований по формулі:

$$E = D - C, \quad (5)$$

і, отже, також являє собою залежність від Q :

$$E = F_E(Q) = F_D(Q) - F_C(Q), \quad (6)$$

де $F_E(Q)$ – певна функція, яка виражає залежність економічного ефекту, пов’язаного з використанням даної інформації, від її кількості, причому економічний ефект від „нульової” кількості інформації E_0 , виходячи з виразів (2) та (4), дорівнює 0:

$$E_0 = F_E(0) = F_D(0) - F_C(0) = 0, \quad (7)$$

тобто економічний ефект від використання інформації при її відсутності також відсутній.

Таким чином, в моделі не розглядаються прямі або непрямі збитки, пов’язані з неотриманням необхідної інформації, – їх величина буде врахована в якості позитивного економічного ефекту від одержання такої кількості інформації, що дозволить уникнути цих збитків.

При цьому кількість інформації має бути виражена в умовних одиницях. Під умовною одиницею інформації в даній роботі розуміється мінімальна інформація, отримання якої ОПР призведе до зменшення ступеня невизначеності середовища прийняття рішень і може призвести до зміни управлінського рішення, що приймається. Такою одиницею інформації може бути фактичний коефіцієнт витрат сировини, пропозиція від постачальника, інформація про ціну підприємства-конкурента на аналогічну продукцію тощо.

Очевидно, що одержання додаткової кількості достовірної релевантної інформації ΔQ приведе до прийняття економічно більш вигідного управлінського рішення, що принесе підприємству додатковий доход ΔD . Однак, з іншого боку, отримання додаткової кількості інформації ΔQ вимагатиме додаткових витрат ΔC , і, отже, використання додаткової інформації надасть економічний ефект

$$\Delta E = \Delta D - \Delta C. \quad (8)$$

При цьому і додатковий доход, і додаткові витрати залежать як від величини додаткової кількості інформації, так і від базової кількості наявної інформації, тобто

$$\Delta D = F_D^\Delta(Q; \Delta Q), \quad (9)$$

де $F_D^\Delta(Q; \Delta Q)$ – певна функція, яка виражає залежність додаткового доходу, пов'язаного з використанням даної інформації, від її кількості та її зміни цієї кількості;

$$\Delta C = F_C^\Delta(Q; \Delta Q), \quad (10)$$

де $F_C^\Delta(Q; \Delta Q)$ – певна функція, яка виражає залежність суми витрат у грошовому виразі, безпосередньо пов'язаних з пошуком, збором, обробкою, збереженням та передачею інформації, від її кількості та зміни цієї кількості.

Отже, економічний ефект від використання додаткової кількості інформації також залежатиме як від ΔQ , так і від Q :

$$\Delta E = F_E^\Delta(Q; \Delta Q) = F_D^\Delta(Q; \Delta Q) - F_C^\Delta(Q; \Delta Q), \quad (11)$$

де $F_E^\Delta(Q; \Delta Q)$ – певна функція, яка виражає залежність економічного ефекту, пов'язаного з використанням даної інформації, від її кількості та зміни цієї кількості.

Нехтуючи дискретністю функцій (1), (3), та (6), у випадку нескінченно малої додаткової кількості інформації

$$dQ = \lim_{Q \rightarrow 0} (Q), \quad (12)$$

вирази (9 – 11) будуть використовуватися для розрахунків диференціалів функцій додаткового доходу, додаткових витрат і додаткового економічного ефекту і набудуть вигляду:

$$dD = f_D(Q) \cdot dQ; \quad (13)$$

$$dC = f_C(Q) \cdot dQ; \quad (14)$$

$$dE = f_D(Q) \cdot dQ - f_C(Q) \cdot dQ = (f_D(Q) - f_C(Q)) \cdot dQ = f_E(Q) \cdot dQ, \quad (15)$$

де $f_D(Q)$, $f_C(Q)$ та $f_E(Q)$ – відповідно похідні функцій (1), (3) та (6) залежностей доходу, витрат і економічного ефекту від кількості отриманої та використаної інформації:

$$f_D(Q) = dF_D(Q) / dQ; \quad (16)$$

$$f_c(Q) = dF_c(Q) / dQ; \quad (17)$$

$$f_E(Q) = dF_E(Q) / dQ = f_D(Q) - f_c(Q). \quad (18)$$

Додатковий дохід ΔD , що визначається за формулою (9), не є лінійною функцією від ΔQ , оскільки одержання кожної наступної додаткової кількості інформації приводитиме до меншого додаткового доходу, ніж попереднє. При цьому існує певний максимальний дохід D_m , що буде отриманий при прийнятті оптимального (ідеального) управлінського рішення, що призводить до одержання найкращих результатів:

$$F_D^{\max}(Q) = \lim_Q F_D(Q) = D_m. \quad (19)$$

Логічно припустити, що функція (1), яка віддзеркалює залежність доходу від кількості отриманої достовірної релевантної інформації, використаної при прийнятті управлінського рішення, буде монотонно зростаючою, мати загасаючий характер та асимптотично наближатися до значення D_m . Така залежність може бути визначена формулою, що включає експонентну функцію:

$$F_D(Q) = D_m (e^{kQ} - 1) / e^{kQ}. \quad (20)$$

де k – емпіричний коефіцієнт, обумовлений досвідним або експертним шляхом для конкретної організації, який показує ступінь впливу зміни кількості отриманої інформації на зміну доходу від її використання.

Очевидно, що залежність (20) задовольняє як умові (2), що характеризує дохід від використання для прийняття управлінського рішення „нульової” кількості інформації:

$$F_D(0) = D_m (e^{k \cdot 0} - 1) / e^{k \cdot 0} = D_m (e^0 - 1) / e^0 = D_m \cdot (1-1) / 1 = D_m \cdot 0 = 0, \quad (21)$$

так і умові (19), що характеризує дохід від використання нескінченно великої кількості отриманої інформації:

$$\lim_Q F_D(Q) = \lim_Q \{D_m (e^{kQ} - 1) / e^{kQ}\} = D_m \lim_Q \{e^{kQ} / e^{kQ}\} = D_m. \quad (22)$$

При цьому залежність збільшення величини доходу від наявної кількості інформації (16), що є похідною функції (20), має вигляд:

$$f_D(Q) = dF_D(Q) / dQ = d(D_m (e^{kQ} - 1) / e^{kQ}) / dQ = k \cdot D_m / e^{kQ}. \quad (23)$$

Функція, виражена залежністю (23), є монотонно убуваючою, тобто одержання кожної наступної додаткової кількості інформації приводитиме до меншого додаткового доходу, ніж попереднє.

З іншого боку, залежність витрат на одержання необхідної кількості інформації, що визначається за формулою (10), також не буде лінійною. Однак, на відміну від доходу, витрати на збір, обробку, збереження і передачу для кожної наступної додаткової кількості інформації будуть більші, ніж для попередньої, і при використанні для прийняття управлінського рішення нескінченно великої кількості інформації витрати на її одержання також будуть нескінченно великими:

$$F_C^{\max}(Q) = \lim_Q (F_C(Q)) = +\infty. \quad (24)$$

Отже, логічно припустити, що функція (3), яка виражає залежність витрат на одержання інформації від її кількості, буде безперервно зростаючою, і також може бути виражена формулою, що включає експонентну функцію:

$$F_C(Q) = m \cdot (e^{nQ} - 1), \quad (25)$$

де n та m – емпіричні коефіцієнти, котрі, як і для виразу (20), визначаються для кожної конкретної організації досвідним або експертним шляхом і показують відповідно ступінь впливу зміни кількості отриманої інформації на зміну витрат на її пошук, збір, збереження, обробку і передачу (аналогічно k) та співвідношення зміни кількості інформації і витрат на неї.

Необхідні витрати при повній відсутності інформації становлять:

$$F_C(0) = m \cdot (e^{n \cdot 0} - 1) = 0, \quad (26)$$

що відповідає умові (4), а при використанні для прийняття управлінського рішення нескінченно великої кількості інформації витрати на її одержання складатимуть:

$$\lim_Q (F_C(Q)) = \lim_Q \{m \cdot (e^{nQ} - 1)\} = m \cdot \lim_Q \{e^{nQ}\} = +\infty, \quad (27)$$

що відповідає умові (24).

При цьому залежність збільшення величини витрат на збір, обробку, збереження і передачу додаткової кількості інформації від наявної її кількості (17), що є похідною функції (25), матиме вигляд:

$$f_C(Q) = dF_C(Q) / dQ = d(m \cdot (e^{nQ} - 1)) / dQ = m \cdot d(e^{nQ} - 1) / dQ = m \cdot n \cdot e^{nQ}. \quad (28)$$

Функція, виражена залежністю (28), є монотонно зростаючою, тобто одержання кожної наступної додаткової кількості інформації буде приводити до більших додаткових витрат, ніж попереднє.

Таким чином, формула для розрахунку економічного ефекту від використання певної кількості інформації з урахуванням виразу (6) та залежностей (20) і (25) матиме вигляд:

$$F_E(Q) = D_m (e^{kQ} - 1) / e^{kQ} - m \cdot (e^{nQ} - 1). \quad (29)$$

З урахуванням виразів (7), (21) та (26) економічний ефект від використання для прийняття управлінського рішення „нульової” кількості інформації становитиме:

$$F_E(0) = D_m (e^{k \cdot 0} - 1) / e^{k \cdot 0} - m \cdot (e^{n \cdot 0} - 1) = D_m \cdot (1 - 1) / 1 - m \cdot (1 - 1) = 0 - 0 = 0, \quad (30)$$

що підтверджує вираз (7).

Очевидно, що економічний ефект від використання нескінченно великої кількості інформації

$$F_E^{\max}(Q) = \lim_Q (F_E(Q)) = F_D^{\max}(Q) - F_C^{\max}(Q), \quad (31)$$

що з урахуванням залежностей (22) та (27) складатиме:

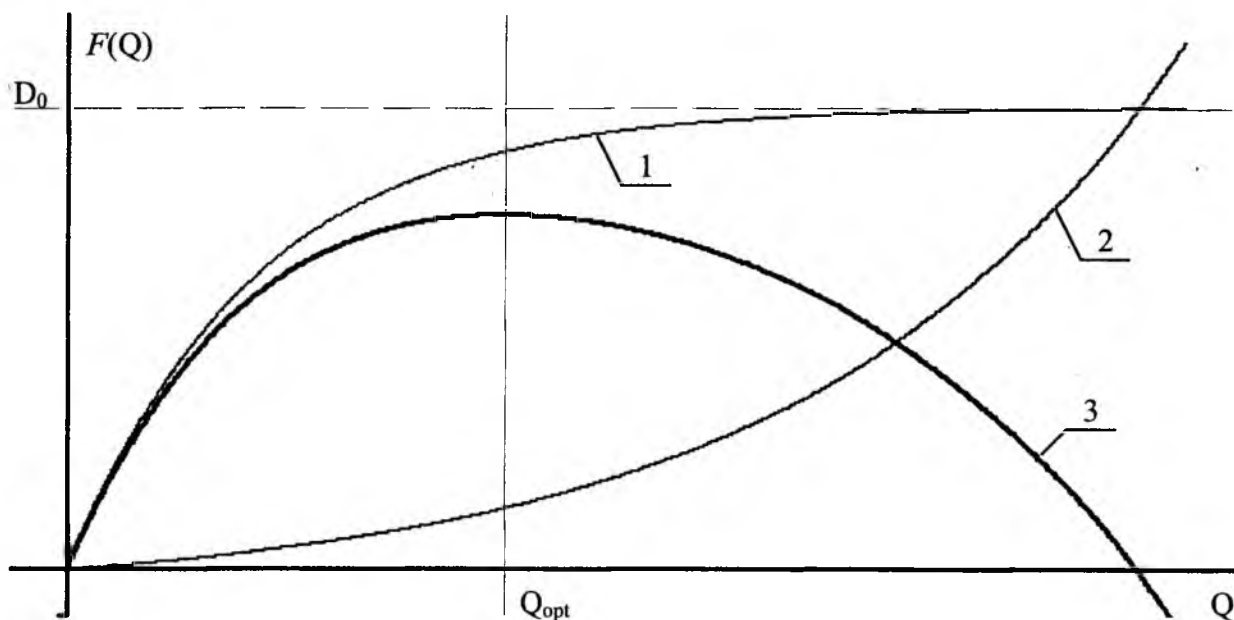
$$F_E^{\max}(Q) = \lim_Q \{D_m (e^{kQ} - 1) / e^{kQ} - m \cdot (e^{nQ} - 1)\} = D_m - \{+\infty\} = -\infty, \quad (32)$$

тобто використання для прийняття управлінського рішення нескінченно великої кількості інформації безумовно є максимально збитковим.

При використанні додаткової кількості інформації залежність збільшення економічного ефекту (18), що є похідною функції (29), з урахуванням залежностей (23) і (28) матиме вигляд:

$$f_E(Q) = dF_E(Q) / dQ = d\{D_m (e^{kQ} - 1) / e^{kQ} - m \cdot (e^{nQ} - 1)\} / dQ = k \cdot D_m / e^{kQ} - m \cdot n \cdot e^{nQ}. \quad (33)$$

Графік залежності витрат на пошук, збирання, обробку, збереження та передачу інформації, а також доходів та економічного ефекту від її використання при прийнятті управлінських рішень від кількості отриманої інформації приведений на рис. 1.



1 – дохід від використання інформації; 2 – витрати на підготовку інформації;
3 – економічний ефект від використання інформації

Рис. 1. Залежності прибутковості, витрат і вигідності використання інформації від її кількості

Для визначення оптимального значення Q , при якому буде одержаний максимальний економічний ефект від використання інформації, необхідно знайти критичні точки функції (29), у яких перша похідна даної функції, виражена рівнянням (33), дорівнює 0:

$$f'_E(Q_{кр}) = k \cdot D_m / e^{kQ_{кр}} - m \cdot n \cdot e^{nQ_{кр}} = 0, \tag{34}$$

де $Q_{кр}$ – кількість інформації в критичній точці функції (29).
З рівняння (34) після перетворень одержимо:

$$Q_{кр} = \ln \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} / n. \tag{35}$$

Очевидно, що вираз (35) буде мати сенс тільки при дотриманні умови:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} > 0 \\ (k \cdot D_m) / (m \cdot n) \geq 0 \end{array} \right\} \Rightarrow (k \cdot D_m) / (m \cdot n) > 0. \tag{36}$$

Оскільки всі коефіцієнти, що використовуються в моделі, мають ненегативні значення, нерівність (36) буде безумовно дотримуватися.

Таким чином, функція (29) буде мати тільки одне критичне значення в точці, визначеній за формулою (35).

Слід відзначити, що $Q_{кр}$ буде оптимальним (тобто призведе до максимального, а не до мінімального економічного ефекту) тільки при негативному значенні другої похідної функції (29), тобто при виконанні умови

$$d_2 F_E(Q_{кр}) / dQ^2 = df'_E(Q_{кр}) / dQ < 0. \tag{37}$$

Похідна функції (33) визначається за формулою:

$$df_E(Q)/dQ = d(k \cdot D_m / e^{kQ} - m \cdot n \cdot e^{nQ}) / dQ = -D_m / e^{kQ} - m \cdot n^2 \cdot e^{nQ}. \quad (38)$$

Оскільки значення усіх коефіцієнтів та змінних, що входять до виразу (38), – величини ненегативні, умова (37) буде безумовно дотримуватися, і, отже, критичне значення функції (29) буде оптимальним, тобто призведе до максимальної економічної ефективності використання даної кількості інформації для прийняття управлінського рішення.

Зрозуміло, що функція (29) має сенс тільки для ненегативних значень Q . Умова

$$Q_{кр} \geq 0 \quad (39)$$

буде дотримуватися при

$$\sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} \geq 1; \quad (40)$$

звідки

$$\left\{ \begin{array}{l} (k \cdot D_m) / (m \cdot n) \geq 1 \\ (k \cdot D_m) / (m \cdot n) \geq 0 \end{array} \right\} \Rightarrow (k \cdot D_m) / (m \cdot n) \geq 1 \Rightarrow k \cdot D_m \geq m \cdot n. \quad (41)$$

При цьому у випадку, коли

$$k \cdot D_m = m \cdot n, \quad (42)$$

критичне значення Q складає:

$$Q_{кр} = \ln \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} / n = \ln(\sqrt{1}) / n = \ln(1) / n = 0 / n = 0, \quad (43)$$

а, отже, у даній ситуації найбільш вигідним буде прийняття інтуїтивного рішення, яке не вимагає витрат на пошук, збирання, обробку, збереження та передачу інформації.

У випадку недотримання умови (39) функція (29), що виражає залежність економічного ефекту від використання визначеної кількості інформації, буде монотонно убутною, і, отже, максимальний економічний ефект буде отриманий на нижній границі області визначення даної функції, тобто при $Q = 0$.

Таким чином, оптимальна кількість інформації, що приводить до максимального економічного ефекту від прийняття на основі цієї інформації управлінського рішення, може бути визначена за формулою:

$$Q_{opt} = \begin{cases} \ln \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} / n, & \text{якщо } k \cdot D_m > m \cdot n; \\ 0, & \text{якщо } k \cdot D_m \leq m \cdot n. \end{cases} \quad (44)$$

При цьому економічний ефект від використання оптимальної кількості інформації буде максимальним і складе:

$$F_E^{max}(Q_{opt}) = D_m (e^{kQ_{opt}} - 1) / e^{kQ_{opt}} - m \cdot (e^{nQ_{opt}} - 1). \quad (45)$$

При дотриманні умови:

$$k \cdot D_m > m \cdot n \quad (46)$$

вираз (45) набуде вигляду:

$$F_E^{max}(Q_{opt}) = D_m \cdot \frac{e^{k \cdot \ln \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} / n} - 1}{e^{k \cdot \ln \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} / n}} - m \cdot (e^{n \cdot \ln \sqrt{(k \cdot D_m) / (m \cdot n)} / n} - 1) = \quad (47)$$

$$= D_m \cdot (1 - (\sqrt{(k \cdot D_m)/(m \cdot n)})^{-k/n}) - m \cdot (\sqrt{(k \cdot D_m)/(m \cdot n)} - 1).$$

При недотриманні умови (46):

$$F_E^{\max}(Q_{\text{opt}}) = D_m \cdot (e^{k \cdot 0} - 1)/e^{k \cdot 0} - m \cdot (e^{n \cdot 0} - 1) = D_m \cdot 0/1 - m \cdot 0 = 0. \quad (48)$$

Таким чином,

$$F_E^{\max}(Q_{\text{opt}}) = \begin{cases} D_m \cdot \left[1 - \left(\sqrt{\frac{k \cdot D_m}{m \cdot n}} \right)^{-k/n} \right] - m \cdot \left[\sqrt{\frac{k \cdot D_m}{m \cdot n}} - 1 \right], & \text{якщо } k \cdot D_m > m \cdot n; \\ 0, & \text{якщо } k \cdot D_m \leq m \cdot n. \end{cases} \quad (49)$$

Для визначення емпіричних коефіцієнтів, які використовуються в моделі, необхідні дані про залежності доходу від використання певним менеджером інформації при прийнятті управлінського рішення з визначеної проблеми та витрат на одержання цієї інформації від її кількості в умовах конкретного підприємства. Необхідно відзначити, що ці залежності носять стохастичний характер, і тому при визначенні емпіричних констант для функцій (20) і (25) необхідне використання методів математичної статистики і теорії ймовірності.

Оскільки оптимізація кількості інформації, що надходить, розглядається в умовах існуючої системи обліку на підприємстві і не передбачає модифікацію цієї системи, то капітальні витрати відсутні. При необхідності реорганізації системи обліку, пов'язаної з капітальними вкладеннями (наприклад, придбання ПЕОМ для автоматизації обліку на підприємстві), визначаються нові значення коефіцієнтів (D_m' , k' , n' , m'), і для нових умов розраховуються оптимальна кількість інформації та економічний ефект від її використання при прийнятті управлінського рішення.

Збільшення кількості релевантної інформації, яка надходить до менеджера, як правило, підвищує якість прийнятого управлінського рішення. Збирання, обробка та підготовка додаткової інформації вимагає додаткових витрат.

Аналіз співвідношення витрат на забезпечення інформацією осіб, що приймають рішення, та економічних вигод від використання ними цієї інформації дозволив розробити економіко-математичну модель визначення оптимальної ситуаційної кількості інформації, яка повинна надходити до менеджера.

Застосування запропонованої оптимізаційної моделі дозволить підвищити ефективність інформаційного забезпечення системи управління підприємством.

Запропонована економіко-математична модель визначення оптимальної ситуаційної кількості інформації може стати одним з вихідних елементів для розробки комплексної системи інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень на підприємстві.

Література.

1. Сокольская Р. Б., Зеликман В. Д. Требования к финансовой информации на предприятии // Академичний огляд. Економіка та підприємництво. – 2002. – №2. – С. 30 – 33.
2. Заяц Е.И. Модернизация информационных технологий в системе управления экономикой предприятий // Економіка: проблеми теорії та практики. – Дніпропетровськ: Наука і освіта. – 2000. – Вип.37. – С. 47-52.
3. Якимова А.М., Заєць Є.І., Фісуненко П.А. Удосконалення методичного та інформаційного забезпечення процесу проведення фінансового аналізу і контролю діяльності підприємства // Праці Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених “Економіко-математичні методи прийняття управлінських рішень на сучасному етапі”. – Дніпропетровськ: Наука і освіта. – 2003. – С.106-108.
4. Заяц Е.И. Экономический эффект от совершенствования информационного обеспечения системы управления эффективностью производства // Економіка: проблеми теорії та практики. – Дніпропетровськ: Наука і освіта. – 2002. – Вип.155. – С. 41-52.

5. Король Г. А., Сокольская Р. Б. Оптимизация информационного обеспечения системы контроля на промышленном предприятии // Теория и практика металлургии. – 2000. – № 1 (15). – С. 56 – 57.
6. Король Г. А., Зелікман В. Д., Сокольская Р. Б. Оптимизация информационного обеспечения системы финансового контроля // Вестник Международного Славянского университета (г. Харьков). Серия “Экономика”. – 2001. – т. IV. – № 3. – С. 83 – 85.
7. Король Г.О., Сокольська Р. Б., Зелікман В. Д. Оптимізація періодичності надходження інформації в системі фінансового контролю на підприємстві // Економіка: проблеми теорії та практики. Збірник наукових праць. Випуск 153. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2002. – 204 с. – С. 112 – 115.

Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Ковальчуком К.Ф. 21.09.04

Надійшла до редакції
07.09.04