

## Література

1. Хвостенко С. Туризм на Україні / Хвостенко С. – К., 2006. – 300 с.
2. Song H., Witt S. F. Tourism demand modeling and forecasting. – Pergamon, Oxford, 2000, 178 p.
3. Буянов В.П. Методы и модели решения экономических задач / С.Р. Хачатрян, М.В. Пинегина, В.П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 385 с.
4. Экономика и организация туризма: международный туризм / [Е.Л. Драчева, Ю.В. Забаев и др.]. – М.: КНОРУС, 2005. – 576 с.

Надійшла 28.05.2010

УДК 657.312:657.471:334.716

С. М. ШАПОВАЛОВА

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

П. С. СОЛОДОВНИК

Луганський державний інститут культури та мистецтв

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЛАНУВАННЯ ЗАТРАТ НЕТРАДИЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИКИ

*Доведена необхідність залучення положень теорії про нечіткі множини послугувала підставою для розробки методики діагностики моделі планових даних на підставі розрахунку значень функції належності, що дозволяє не тільки констатувати наявність дефекту у моделі планових даних, але і встановити рівень її якості. Граничні діапазони, що дозволяють оцінювати якість планування затрат у відповідності до причин, що зумовлюють відхилення між фактичними і плановими даними, дають змогу робити висновки про якість роботи структурних підрозділів підприємства.*

*The well-proven necessity of bringing in of positions of theory of fuzzy sets served foundation for development of method of diagnostics of model of the planned data on the basis of calculation of value of function of belonging, that allows not only to establish the presence of defect in the model of the planned data but also set the level of its quality. The scope ranges, allowing to estimate quality of planning of expenses in accordance with reasons, causing rejections between fact and planned sheets, enable to draw a conclusion about quality of work of structural subdivisions of enterprise.*

*Ключові слова: затрати, планування, облік, система, модель, якість, інформація, нечіткі (розмиті) множини, функція належності.*

**Вступ.** Планування затрат підприємства здійснюється в умовах футуристичної невизначеності. Це впливає на якість планів по затратах, а тому для підприємств дуже важливо мати інструмент, що здійснює оцінку їх якості.

Відомо, що критерій якості планування затрат – це відсутність відхилень між фактичними та плановими даними. Даний критерій якості планування затрат підприємства є гіпотезою, підтвердження або спростування якої під час оцінки якості планування затрат здійснюється лише за наявності достатньої статистики, зібраної протягом тривалого часу.

Недостатність статистики зумовлює формалізацію якості планування затрат завдяки теорії нечітких множин (у тому числі функції належності) – єдино-можливого та доступного в такому випадку інструмента математики.

**Основний розділ.** Порівняння фактичних та планових показників планів по затратах досягається корегуванням планових затрат на фактичний обсяг і асортимент продукції. У практичному порівнянні фактичних затрат із плановими показниками, існує певна складність, яка пояснюється неможливістю чіткого розмежування затрат на постійну та змінну частини накладних затрат підприємства, що може здійснюватися на підставі тривалого аналізу. Такі обставини об'єктивно зумовлюють нерівномірну якість планування затрат на підприємстві у часі [1, с. 144-149; 2, с. 230-235].

Аналіз зміни загального розміру затрат підприємства у зв'язку з будь-якою зміною показника плану по затратах здійснюється шляхом співставлення абсолютного рівня відхилення та загальної суми планових затрат, перерахованих на фактично вироблену продукцію. Формалізація таких розрахунків використовує в своєму арсеналі індекси затрат за видами та статтями. Посилаючись на відхилення між фактичними та плановими показниками рівня затрат, формалізуємо його за допомогою виразу:

$$d_i = \left| \frac{\Phi_i}{\Pi_i} - 1 \right|, \quad (1)$$

де  $\Phi_i$ ,  $\Pi_i$  – відповідно фактичні та планові затрати по кожному  $i$ -му рахунку ( $i = \overline{1, n}$ ). Оскільки не так важливо перевиконання чи невиконання відбувається в планових показниках по затратах, то формально це компенсується знаком модуля. Величини  $\Phi_i$  та  $\Pi_i$  у найкращому випадку повинні співпадати, а в гіршому – суттєво відрізнятися. Навіть у найгіршому випадку, коли  $\Phi_i$  та  $\Pi_i$  відрізняються на порядок, величина  $d_i$  не

перевищує десяти одиниць. Відхилення по кожному рахунку можуть бути різними, тому для подальшого аналізу важливо взяти опосередковане відхилення:

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}. \quad (2)$$

Величина  $W$ , де  $n$  – кількість рахунків, призначених для обліку затрат, може слугувати мірилом оцінки якості планування. Її значення наближається до нуля, залишаючись весь час додатною величиною. Величина відхилень, або міра наближення величини  $W$  до нуля сприймається з різним ступенем суб'єктивізму, і на кожному підприємстві визначається по-своєму. Це зумовлює необхідність у тому, щоб повернутись у подальшому до формалізації досліджень на основі теорії розмитих множин [3; 4].

Найважливішим критерієм якості планів по затратах слід вважати відсутність будь-яких відхилень між плановими та фактичними показниками. Міра наближення до нуля опосередкованого відхилення фактичних показників по затратах від планових буде характеризувати її якість. Зрозуміло, що значення величини  $W$  для конкретного плану по затратах, залишається весь час більшим за нуль. Чим ближче величина  $W$  до нуля, тим кращий план. Але наскільки ближче?

Звертаючись до діагностики планів по затратах підприємства, будемо вважати, що вхідні чинники впливають на якість планів, а  $W$  – результативний показник. Його належність множині  $A$  з діапазоном значень  $(0, a)$  відслідковують фахівці, здійснюючи моніторинг певного плану по затратах та надаючи інформацію про відхилення [5, с. 12-16]. Констатуючи ситуацію  $W=0$ , фахівці відзначають як високу якість планів. Значення  $W$ , що відрізняється від нуля, свідчать про існування дефектів. Судячи з величини  $W$ , можна з більшою або меншою мірою точності констатувати факт виникнення дефекту, який свідчить про недостатню якість планування затрат. Числове значення величини  $W$  (величина якого свідчить про рівень якості планування) в кожному окремому випадку може сприйматись по-різному, тобто є нечіткістю у визначенні рівня якості планів щодо затрат. Якщо прийняти величину  $W$  за певний критерій, то виникає нечітка множина його значень. У певний період значення  $W$  можуть бути близькими до нуля, залишаючись в діапазоні  $0 \div 0,25$ . В інші періоди цей діапазон може бути звуженим до  $0 \div 0,1$ . Нехай у загальному цей діапазон (множина  $A$ ) буде представлений відрізком  $(0, a)$ . Тоді потрібно відмовитись від достатньо чіткого формулювання мети завдання, що ґрунтується на очевидному факті – суб'єктивне уявлення про ціль (мету) завжди нечітке [4, С. 49].

У будь-якому випадку значення  $W$  повинно сприйматись як число максимально наближене до нуля, і таке, що у більшості випадків відхиляється від нього незначно. Числове значення величини  $a$  визначаються різними причинами залежно від підприємства.

У звичайній теорії множин існує декілька підходів щодо їх описання. Один із них здійснюється за допомогою характеристичної функції, яка визначається наступним чином. Припустимо, що  $W$  – так звана універсальна множина, з елементів якої утворені всі інші множини, що розглядаються в даній задачі. Наприклад, це множина  $R^+$  всіх дійсних додатних чисел. Тоді характеристична функція множини  $A \subseteq W$  – це функція  $\mu_a(W)$ , значення якої вказують “в якій мірі значення  $a$  належать множині  $W$ ”:

$$\mu_a(W) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } W \in a, \\ 0, & \text{якщо } W \notin a. \end{cases} \quad (3)$$

Особливістю цієї функції є бінарний характер її значень, тобто ці значення дорівнюють одиниці або нулю.

З точки зору характеристичної функції нечіткі множини є природним узагальненням звичайних множин, коли не можна застосувати бінарний характер цієї функції і допускається, що вона може приймати будь-які значення з відрізка  $[0, 1]$ . У теорії нечітких множин характеристичну функцію називають функцією належності, а її значення  $\mu_a(W)$  – мірою належності елементів  $W$  нечіткій множині  $A$ . Більш строго, нечіткою множиною  $W$  називають сукупність пар  $\{(W | \mu_a(W))\} \forall W \in A$ , де  $\mu_a(W)$  – функція належності, для якої справедливо  $\mu_a(W) \in [0, 1]$ . Наприклад, відповідність множині  $W = \{0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9\}$  сукупності пар  $\{(W | \mu_a(W))\} = \{(0,1|0); (0,3|0,1); (0,5|0,6); (0,7|0,9); (0,9|1)\}$  означає, що число 0,1 не належить множині  $W$ , число 0,3 належить їй в дуже малою мірою, число 0,5 достатньо належить, число 0,7 належить їй значній мірі, а число 0,9 повністю являється елементом множини  $W$  [3, с. 20-24].

У прикладних задачах використовують різні функції належності [6]. Найбільш поширені функції належності, що можуть бути корисними для описання нечітких підмножин, наведено в роботі [3, с. 160-164]. Конкретний вид функції належності, а також значення параметрів, що входять до неї, носять суб'єктивний характер. Зменшити міру суб'єктивності можна завдяки методу експертних оцінок [7, с. 173-211].

Опишемо значення  $W$  як додатну частину дійсної числової осі ( $R^+$ ) і на ній визначимо функцію належності  $\mu_a(W)$ . Найпростіша ситуація, числові значення  $W$  повністю співпадають з певним інтервалом  $(0, a)$ . Тоді, виходячи з поняття функції належності  $\mu_a(W)$ , її графік функції та її аналітичне вираження зображені на рис. 1. На горизонтальній осі відображені числові значення критерію  $W$ , а на вертикальній – осі

$$\mu_a(W) = \begin{cases} 1, & 0 \leq W \leq a, \\ 0, & W > a. \end{cases} \quad (4)$$

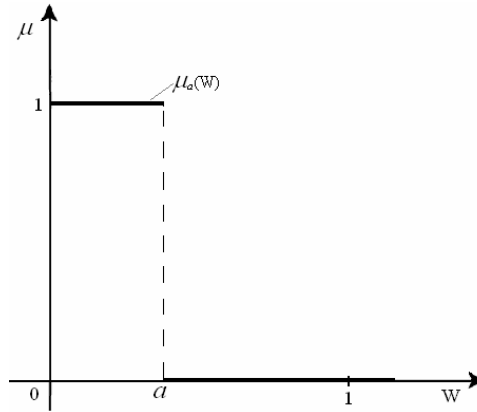


Рис. 1. Функція належності (4) для відображення якості планів щодо затрат значення, що може дорівнювати максимум 1. У загальному воно відображає міру належності до величини критерію якості планів щодо затрат підприємства

Несполучена природа факту та плану щодо затрат не може забезпечити  $W$  значення рівне нулю. Тому на основі експертних оцінок установлені граничні значення  $a$  для критерію  $W$ , що наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Граничні діапазони значень  $W$  для визначення функцій належності**

W	Оцінка відхилень	Причини, що можуть викликати розбіжності між плановими та фактичними показниками, впливаючи на якість моделі планових даних щодо затрат підприємства
0 ÷ 0.3	мінімальні	Стабільність впливу затратоутворювальних чинників
0.3 ÷ 0.5	оптимальні	Незначні зміни впливу затратоутворювальних чинників
0.5 ÷ 0.7	допустимі	Цінова дестабілізація. Зміни впливу найбільш вагомих затратоутворювальних чинників
0.7 ÷ 0.9	середні	Політична дестабілізація в країні, що спричиняє зменшення обсягів діяльності підприємства
0.9 ÷ 1.0	максимальні	Виникнення форс-мажорних обставин на підприємстві (стихійних лих, пожеж, техногенних аварій)
1.0 ÷ ...	недопустимі рідко можливі	Наявність систематичних відхилень, зумовлених безпосередньо неякісним плануванням затрат, або форс-мажорними обставинами для підприємства (стихійних лих, пожеж, техногенних аварій)

Введений за результатами експертних оцінок поріг  $W = 0.6$ , як допустиме середнє значення проміжку  $0.5 \div 0.7$ , визначає момент “виникнення дефекту” в плані щодо затрат. Якщо фактичні затрати перевищують планові в середньому в два рази, то лише тоді  $W = 1$ . Але і це значення не є граничним для величини  $W$ . Чим далі відходить  $W = a$  від нуля, тим гірший план (такій ситуації відповідає досить низька ймовірність).

Значенням  $W \gg 1$  відповідають форсмажорні обставини, які можуть призвести як до значного перевищення (в декілька разів) фактичних затрат над плановими, так і навпаки – затрати можуть зовсім не виникнути. Це значить, що хоча і дуже рідко, але все ж таки може бути ситуація, коли  $W \geq 3$ . Ймовірність таких значень  $W$  дуже низька, а це означає, що функція належності у цьому випадку буде мати інший характер та описуватися формулою

$$\mu_a(W) = e^{-kW}, \quad k > 0. \quad (5)$$

Відповідний графік зображений на рис. 2.

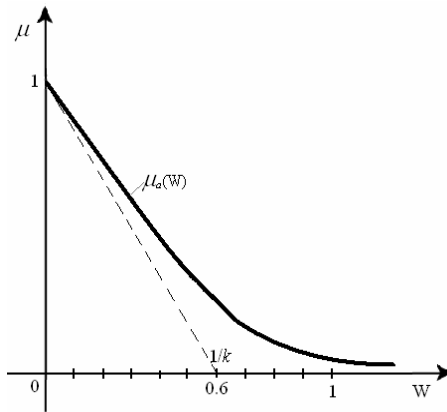


Рис. 2. Функція належності (5) для відображення якості планів щодо затрат

Значення параметру  $k$  регламентує міру нахилу кривої функції належності до горизонтальної (вертикальної) осі координат ( $W$ ,  $\mu$ ), що визначається і граничним значенням  $W$ . Якщо  $W = 0.6 = 1/k$ , то  $k = 10/6 \approx 1.7$ , а якщо  $W = a = 3 = 1/k$ , то  $k \approx 0.3$ . В окремих випадках (рис. 3) значення критерію  $W = a = 0.6$  слугує обмеженням для відхилення фактичних затрат від планових, зокрема, на відрізку  $(0, a)$  функція належності вже повинна мати характер помірної нахилу.

Незначні відхилення фактичних затрат від планових визначають “майже постійні” значення функції належності на інтервалі  $(0, a)$ .

$$\mu_a(W) = \frac{1}{1+kW^2}, (k>1) \quad (6)$$

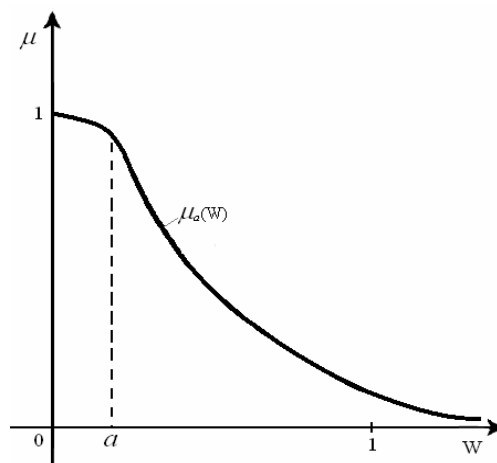


Рис. 3. Функція належності (6) для відображення якості планів щодо затрат

**Висновки.** Критерій якості планування затрат – відсутність відхилень між фактичними та плановими даними найбільшим чином характеризує результат проведеного дослідження. Даний критерій якості планування затрат підприємства є гіпотезою, підтвердження або спростування якої під час оцінки якості планування затрат, здійснюється лише за наявності достатньої статистики, зібраної протягом тривалого часу.

Недостатність статистики компенсує формалізацію якості планів щодо затрат завдяки теорії нечітких множин (у тому числі функції належності) – єдино-можливого та доступного в такому випадку інструмента математики.

### Література

1. Ющишина Л. О. Необхідність класифікації витрат на постійні та змінні / Л. О. Ющишина // Вісн. Хмельниц. нац. ун-ту. Екон. науки. – 2007. – № 3, Т. 1. – С. 144–149.
2. Шаповалова С. М. Формування деяких підходів до планування накладних затрат в ринкових умовах господарювання / С. М. Шаповалова // Вісн. Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – № 2(108), Ч. 1. – С. 230–235.
3. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман ; [пер. с франц.]. – М. : Радио и связь, 1982. – 432 с.

4. Орловский С. А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / Орловский С. А. – М. : Наука, 1981. – 208 с.

5. Шаповалова С. М. Про один підхід до діагностики планової моделі затрат машинобудівного підприємства / С. М. Шаповалова // Моделі та інформаційні технології в управлінні соціально-економічними, екологічними та технічними системами : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., 24-26 квіт. 2008 р. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2008. – С. 12–16.

6. Прикладные нечеткие системы / [К. Асаи, Д. Ватада, С. Иваи и др.] ; под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугэно ; [пер. с яп. Ю. М. Чернышова]. – М. : Мир, 1993. – 368 с.

7. Балдик К. В. Эконометрия: [учебное пособие для вузов] / Балдик К. В., Быстров О. Ф., Соколов М. М. [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Юнити-Дана, 2004.

Надійшла 28.05.2010

УДК 338.242.4:339

Л. С. СТЕФАНІШИН

Івано-Франківський інститут менеджменту Тернопільського національного економічного університету

## ЕВОЛЮЦІЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМИ ПОТОКАМИ

*В статті розглянуто сучасні концепції управління матеріальними потоками, зокрема, на підприємствах нафтопереробної промисловості, адаптація яких значно підвищить ефективність діяльності постачальницьких служб, оптимізує матеріальні потоки і знизить собівартість нафтопродуктів.*

*In the article the modern concept of material flows, in particular, on the enterprises of refining industry, which significantly improve the adaptation performance procurement services, optimizing the material flows and reduce the cost of petroleum products.*

*Ключові слова: модель управління, матеріальні потоки.*

Інтеграція світової економіки і глобалізація бізнесу сприяли створенню логістичних систем, розвиток яких залежатиме від прогресивності менеджменту, обсягів продажу, ступеня спеціалізації і концентрації підприємства, розвитку виробничих відносин тощо. На даний час, вони мають знайти своє місце в сучасному організаційному логістичному управлінні матеріальними потоками на нафтопереробних підприємствах. Дослідження проблем, пов'язаних з управління матеріальними потоками висвітлені у наукових працях таких вітчизняних і зарубіжних учених, як Альбеков А.У., Кальченко А.Г., Козловський В.А., Крикавський Є.М., Сергєєва В.И., Ліндерса М.Р., Фірина Х.Е., та інших.

Суттєве місце в організації управління матеріальними потоками займають такі логістичні технології, як:

ЛТ – Just-in-time – точно в термін;

РР – Requirements/Resource planning – планування потреб/ресурсів;

ДДТ – Demand-driven Techniques – логістика, орієнтована на попит;

ЛР – Lean Production – струнке виробництво;

SCM – Supply Chain Management – управління ланцюгом поставок / логістичним ланцюгом.

Основою концепції управління запасами “точно в термін” є принцип партнерства фірми з постачальниками сировини, матеріалів, комплектуючих тощо. Вихідною постановкою є те, що якщо виробничий графік заданий (абстрагуючись тільки від попиту, замовлень), то можна так організувати рух матеріальних потоків, що всі матеріали, компоненти і напівфабрикати поступатимуть у необхідній кількості, в потрібне місце (на складальній лінії – конвеєрі) і точно до призначеного терміну для виробництва, збирання готової продукції. При такій постановці страхові запаси, імунодефіцити грошових коштів фірми є не потрібними [1].

У концепції “точно в термін” потоки матеріальних ресурсів ретельно синхронізовані з потребою в них, що задаються виробничим графіком випуску готової продукції. Подібна синхронізація – є не що інше, як координація двох базисних логістичних функцій: постачання і виробничого менеджменту, яка призводить до мінімізації витрат, пов'язаних із створенням запасів.

Концепція управління матеріальними потоками “точно в термін” характеризується наступними основними параметрами [2]:

– мінімальним запасом матеріальних ресурсів, незавершеним виробництвом, готовою продукцією;

– коротким виробничим циклом;

– невеликим обсягом виробництва готової продукції і поповнення запасів (постачань);

– невеликим числом надійних партнерів – постачальників і перевізників;

– ефективною інформаційною підтримкою.

Системи, побудовані на даному підході, вимагають синхронізації всіх процесів і етапів постачання матеріальних ресурсів, виробництва, постачання готової продукції споживачам, передбачають наявність тривалих господарських зв'язків, точності інформації і прогнозування. Для ефективної реалізації технології