

С. М. Виганяйло, здобувач, Сумський національний аграрний університет

*У статті проаналізовані особливості планування діяльності підприємств, що діють в умовах невизначеності ринкового середовища. Основи теорії нечітких множин для побудови адаптивної системи планування.*

**Ключові слова:** планування, невизначеність, нечіткі множини, економічна модель.

Постановка проблеми. В умовах економічної кризи та політичної нестабільності, сучасні українські промислові підприємства опинилися в складних умовах нестабільного економічного та соціально-політичного середовища, в якому неможливо обійтись без ефективної та адаптивної до зовнішніх умов системи планування. В умовах невизначеності зовнішнього середовища підприємства не можуть повністю контролювати своє майбутнє і тому постійно пристосовуються до зовнішнього середовища (вимог ринку, політики держави) та повинні враховувати непередбачувані зміни на самому підприємстві, де процес планування здійснюється на основі неповної інформації, тобто в умовах відносної невизначеності ринкового середовища. Таке значне підвищення рівня невизначеності, яка породжується нестабільністю, підвищує роль планування в організації діяльності та управлінні підприємством.

Аналіз останніх джерел. Загальноекономічні принципи планування розглянуті в працях певної кількості вчених-економістів, серед яких: М.М. Алексєєва, В.В. Іванова, М.Т. Пашута, А.Д. Шеремета, О.О. Орлов, А.М. Ковалевський, С.Ф. Покропивний та ін. Проте слід зазначити, що ціла низка пов'язаних з цією проблемою питань поки що залишається невирішеною.

Метою даної статті є визначення особливостей проблем планування діяльності підприємств в умовах невизначеності ринкового середовища.

Виклад основного матеріалу. Проаналізувавши систему планування на декількох сільськогосподарських підприємствах області, стало зрозумілим, що така система планування не адаптована до мінливих умов зовнішнього середовища та не забезпечує своєчасну реакцію на зміни ринкового середовища і ситуацій, що складаються в економіці держави. Про це свідчить кризова ситуація на птахопідприємствах області, яку можна було передбачити заздалегідь при плануванні доходів, витрат та прибутків підприємств галузі, якби методи корегування на основі оцінки невизначеності були б включені до методики планування [1,2,3,4]. Для виправлення цієї ситуації потрібно відповідним чином удосконалювати існуючу систему планування діяльності підприємств. До важливих напрямків покращення системи планування в сучасних

ринкових умовах насамперед потрібно віднести: удосконалення інформаційного забезпечення, методології, системи планів, підвищення кваліфікаційного рівня спеціалістів, застосування комп'ютерної техніки, впровадження ефективних елементів контролінгу. На зміну традиційному перспективному плануванню має прийти стратегічне, зорієнтоване на довгострокову перспективу, яке визначає основні напрями розвитку об'єкта господарювання.

Можливості планування в економічній організації підприємства обмежені рядом об'єктивних і суб'єктивних причин. Підприємство в повній мірі не володіє даними про своє теперішнє та майбутнє і не в змозі передбачити всі зміни, які можуть відбутися в зовнішньому середовищі. Проте, навіть дуже потужному підприємству не під силу повністю усунути невизначеність, а значить і цілком спланувати свою діяльність. Тому що усунути невизначеність – значить усунути і ринок, різноманітність не співпадаючих інтересів і дій.

Однією із складових планової діяльності підприємств є використання математичних методів і моделей, які активно застосовують у збиранні та обробці інформації, без чого практично неможливо вирішувати завдання планування та аналізу діяльності підприємства. При цьому використання традиційних чітких числових значень для опису таких показників робить розрахунки та їх результати «не гнучкими». Коли моделювання здійснюється в умовах суттєвої зовнішньої невизначеності доцільно використовувати теорії нечітких множин.

Невизначеність притаманна завданням управління діяльністю будь-якого підприємства. Вона характеризується розмитістю використовуваних думок і оцінок експертів, неповнотою й нечіткістю інформації про основні параметри і умови аналізованого завдання. Її спричиняють багато чинників, які впливатимуть на процес функціонування підприємства.

Слід звернути увагу на метод оцінки доходу за допомогою методу нечітких чисел, який може мати практичне застосування в умовах інформаційної невизначеності. Метою розробки моделі є оцінка чистого доходу (виручки від реалізації продукції) сільськогосподарських підприємств області з використанням теорії нечітких множин. Застосування методу передбачає, що нам відомі заплановані обсяги

реалізації кожного виду продукції. Параметри цін реалізації окремих видів продукції невідомі на момент проведення оцінки, вони характеризуються «розмитістю», «нечіткістю», їх точне заплановане значення невідоме. Тому доцільно як вихідні дані для моделі використати трикутні нечіткі числа з функцією приналежності вигляду. Ці числа моделюють таке висловлювання: «параметр  $A$  приблизно дорівнює  $a$  і однозначно знаходиться в діапазоні:  $A \in [a_{min}, a_{max}]$ ».

Проаналізувавши ситуацію на ринку керівник доходить висновку щодо мінімальної ціни реалізації  $i$ -го продукту наступного року ( $p_{i min}$ ) максимальної ціни ( $p_{i max}$ ) та середньої очікуваної ціни  $\bar{p}_i$ . Це дозволяє розглядати майбутню ціну реалізації  $i$ -го виду продукції як трикутне число вигляду  $\underline{p}_i = (p_{i min}, \bar{p}_i, p_{i max})$ . Таким чином можемо зобразити цю ціну трикутним числом. Арифметичні дії над трикутними числами здійснюються за допомогою виконання відповідних дій з їхніми значущими точками. Добуток трикутного числа на звичайне «чітке» число є трикутним, і сума трикутних чисел також є трикутним числом. Оцінка виручки від реалізації продукції, яка визначається як добуток обсягу її реалізації на ціну, буде трикутним числом. Позначимо його так:  $\underline{P} = (P_{min}, \bar{P}, p_{i max})$ . Отримуємо

$$\begin{aligned} P_{min} &= \sum_{i=1}^N x_i P_{i min} \\ \bar{P} &= \sum_{i=1}^N x_i \bar{P}_i \\ P_{max} &= \sum_{i=1}^N x_i P_{i max} \end{aligned}$$

Тобто

$$\underline{P} = (\sum_{i=1}^N x_i P_{i min}, \sum_{i=1}^N x_i \bar{P}_i, \sum_{i=1}^N x_i P_{i max})$$

Побудована модель для оцінки виручки від продажу продукції.

У практиці планування в умовах невизначеності використовують нечіткі числа. Під нечітким числом розуміють випуклу,

$$\sup_{x \in X} \mu_A(x) = 1$$

нормалізовану, тобто коли  $x \in X$ , нечітку

множину  $A$  множини дійсних чисел  $X = R$ , якщо

для неї існує тільки одне число  $x_0$  із  $\mu_A(x_0) = 1$ ,

а  $\mu_A(x) = 1$  – є кусково-неперервною функцією

(точка  $x_0$  є вершиною нечіткого числа  $A$ ).

Застосування на практиці положень теорії нечітких множин передбачає використання функцій належності за допомогою яких лінгвістична інформація може бути опрацьована. Серед них найбільш поширених у застосуванні є трапецієподібні, трикутні та кусково-лінійні

функції.

Якщо невизначений параметр  $q$  необхідно перетворити у нечітке число  $\tilde{q}$ , то також використовуються функції належності.

Отож, маємо таку інформацію про  $q$ :

- назва параметра  $q$ ;
- межі  $[q, \bar{q}]$  зміни значень параметра  $q$ ;
- кількість лінгвістичних термів, якими оцінюється параметр  $q$ ;
- назва кожного лінгвістичного терму.

Трапецієподібною формою нечіткого числа  $\tilde{q}$  називають четвірку чисел:

$$\tilde{q} = (\underline{q}_0, \bar{q}_0, \underline{q}_1, \bar{q}_1),$$

де  $\underline{q}_0, \bar{q}_0, \underline{q}_1, \bar{q}_1$  вказано на Рис. 1.

Інтервал  $[\underline{q}_0, \bar{q}_0]$  є оптимістичною, а інтервал

$[\underline{q}_1, \bar{q}_1]$  – песимістичною оцінкою параметра  $q$ .

На Рис. 1 також зображена множина  $\varepsilon$ -рівня нечіткого числа  $\tilde{q} : [\underline{q}_\varepsilon, \bar{q}_\varepsilon]$ ,  $0 \leq \varepsilon \leq 1$ .

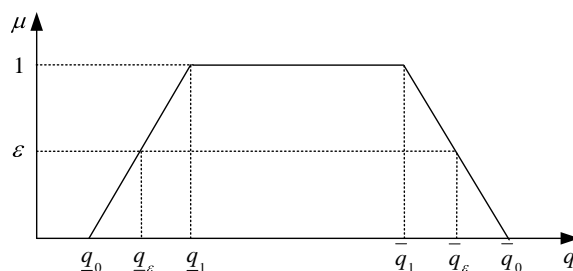


Рис. 1. Трапецієподібна функція належності

Таке подання відповідає наступній функції належності:

$$\mu_{\tilde{q}}(x) = \begin{cases} 0, & q < \underline{q}_0 \\ \frac{q - \underline{q}_0}{\underline{q}_1 - \underline{q}_0}, & \underline{q}_0 \leq q < \underline{q}_1 \\ 1, & \underline{q}_1 \leq q < \bar{q}_1 \\ \frac{\bar{q}_0 - q}{\bar{q}_0 - \bar{q}_1}, & \bar{q}_1 \leq q \leq \bar{q}_0 \\ 0, & q > \bar{q}_0 \end{cases}$$

Трикутною формою нечіткого числа  $\tilde{q}$  називають трійку чисел:

$$\tilde{q} = (\underline{q}, q, \bar{q}),$$

де  $\underline{q}, q, \bar{q}$  вказано на Рис. 2.

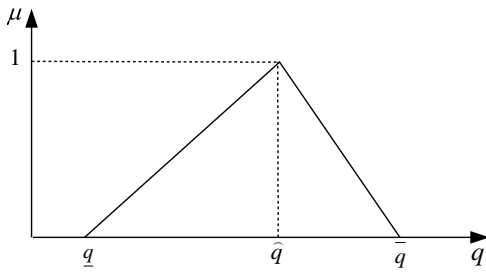


Рис. 2. Трикутна функція належності

Це подання відповідає такій функції належності:

$$\mu_{\tilde{q}}(x) = \begin{cases} 0, & q < \underline{q} \\ \frac{q - \underline{q}}{\bar{q} - \underline{q}}, & \underline{q} \leq q < \bar{q} \\ \frac{\bar{q} - q}{\bar{q} - \underline{q}}, & \bar{q} < q \leq \bar{q} \\ 0, & q > \bar{q} \end{cases}.$$

$l$ -формою невизначеного параметра  $q$  називають таку трійку:

$$\tilde{q} = (\underline{q}, \bar{q}, l_i),$$

де  $l_i$  - лінгвістична оцінка невизначеного параметра  $q$  в діапазоні  $[\underline{q}, \bar{q}]$ , крім того,  $l_i \in (l_1, l_2, \dots, l_m)$ . Цей вектор є впорядкованим від „найменшого” до „найбільшого” елемента множини лінгвістичних термів параметра  $q$ .

Якщо невизначений параметр  $q$  заданий  $l$ -формою нечіткого числа  $\tilde{q} = (\underline{q}, \bar{q}, l_i)$ , де  $l_i \in (l_1, l_2, \dots, l_m)$ , то перехід від  $l$ -форми до трапецієподібної форми здійснюється за наступними формулами:

$$\begin{aligned} \underline{q}_0(l_i) &= \underline{q}, \quad \bar{q}_0(l_i) = \bar{q}, \quad \underline{q}_1(l_i) = \underline{q} + \frac{2(i-1)(\bar{q} - \underline{q})}{2m-1}, \\ \bar{q}_1(l_i) &= \bar{q} + \frac{(2i-1)(\bar{q} - \underline{q})}{2m-1}, \\ \underline{q}_\varepsilon &= \underline{q} + (\underline{q}_1 - \underline{q})\varepsilon; \quad \bar{q}_\varepsilon = \bar{q} - (\bar{q} - \bar{q}_1)\varepsilon. \end{aligned}$$

Застосування конкретної форми нечіткого числа залежить від системи переважань особи, що приймає рішення.

Розглянемо модель розрахунку ризику зриву плану

$$Risk^* = \frac{r^* - r_{min}}{r_{max} - r_{min}} \left( 1 + \frac{r_{av} - r^*}{r^* - r_{min}} \ln \frac{r_{av} - r^*}{r_{av} - r_{min}} \right)$$

Де  $Risk^*$  - ризик зриву плану;  $r^*$  - бажана інвестором доходність;  $r_{min}, r_{av}, r_{max}$  - розрахована мінімальна, середня та максимальна доходність інвестиційного портфелю.

**Висновки.** Врахування особливостей планування діяльності підприємств, що діють в умовах невизначеності ринкового середовища, заключається в побудові адаптивної системи планування. Таке планування дозволяє підприємству моделювати чисельні можливі зміни не тільки для того, щоб вибрати з них найбільш прийнятні, але і щоб мати в своєму розпорядженні запасні рішення, забезпечуючи швидку і раціональну реакцію у випадку, коли непередбачувані події не дозволять дотримуватися прийнятого рішення. Головним результатом такого планування є визначення цілей, стратегій і програм, а також розподіл ресурсів, дозволяючи підприємству найуспішніше зустріти невизначене майбутнє і вплинути на нього.

### **Список використаної літератури:**

1. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: Учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 248 с.
2. Иванова В.В. Планування діяльності підприємства: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 472 с.
3. Степанова Г.Н. Стратегический менеджмент. Планирование на предприятии: Учебное пособие М.: Издательство МГУП, 2001. 136 с.
4. Бродицкая Т.М. Нечеткие модели как инструмент планирования //Тезисы докладов VI Всероссийской научной конференции студентов и аспирантов: Таганрог: изд-во ТРТУ, 2002.

### ***Выганияйло С.Н. Особенности планирования деятельности предприятий в условиях неопределенности.***

*В статье проанализированы особенности планирования деятельности предприятий, действующих в условиях неопределенности рыночной среды. Основы теории нечетких множеств для построения адаптивной системы планирования.*

**Ключевые слова:** планирование, неопределенность, нечеткие множества, экономическая модель.

### ***Vyganyaylo S.M. Features of enterprises planning under uncertainty.***

*This paper analyzes the features of the planning activities of enterprises operating under uncertainty market conditions. Basic theory of fuzzy sets for adaptive planning system.*

**Keywords:** planning, uncertainty, fuzzy sets, the economic model.

Дата надходження до редакції: 10.04.2014 р.

Рецензент: д.е.н., професор Михайлова Л.І.