

де  $ВП_i$  – вироблено продукції  $i$ -го виду, ц;  
 $Ц_i$  – реалізаційна ціна 1-го центнера  $i$ -го виду сільськогосподарської продукції, грн.;  
 $С_i$  – собівартість 1-го центнера  $i$ -го виду сільськогосподарської продукції, грн.;  
 $n$  – кількість видів сільськогосподарської продукції.

Кількість виготовленої валової продукції розраховуватиметься за наступною формулою:

$$ВП_i = П_{oi} \times Y_i, \quad (2)$$

де  $П_{oi}$  – оптимальна площа посівів  $i$ -го виду сільськогосподарської продукції, га;

$Y_i$  – кількість зібраного врожаю з 1-го га  $i$ -го виду сільськогосподарської продукції, ц.

За базу вважаємо доцільно брати зведені статистичні дані по району (області). Звичайно, можуть бути зміни як в ціновому діапазоні реалізації продукції (скажімо реалізаційні ціни сільськогосподарської продукції на підприємстві нижчі (вищі), ніж середньостатистичні по області), так і середній урожайності, та, зрештою, як і будь-якої іншої складової собівартості. Однак, постійно вносячи корективи у вихідні дані даної оптимізаційної економіко-математичної моделі, можна змоделювати найбільш точний варіант діяльності підприємства.

І це вже не буде відноситись до розряду стратегічних планів, а буде дійсним, максимально наближеним до реальності, тактичним плануванням. А додатково отриманий прибуток можна направити на оновлення машинно-тракторного парку сучасною технікою, що дозволить повністю, або частково, відмовитись від послуг сторонніх організацій, зменшити час на збирання врожаю, підвищити якість сировини та ін. Тобто спрямувати ці кошти на зниження собівартості продукції і в результаті чого, отримати подальше зростання прибутку і конкурентоспроможну продукцію.

УДК 330.46

**К.Е. Більовський, О.В. Матковська**

*Хмельницький національний університет*

**ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ**

**ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ**

**S.E. Belovsky, O.V. Matkovska**

**APPLICATION OF FUZZY LOGIC TO SOLVE ECONOMIC TASKS**

Вирішення економічних задач є невід’ємним процесом функціонування всіх суб’єктів господарювання. В сучасних умовах розвитку вітчизняних

підприємств прийняття рішень ускладнюється невизначеністю, розмитістю, а також недостатністю необхідних даних, джерелами яких являється звітність, плани підприємства, технічна і технологічна документація, результати маркетингових досліджень та інші. Керівництво вищого рівня зазвичай надає перевагу якісній інформації, яка спускаючись на нижчі рівні поступово перетворюється в кількісну, і навпаки.

Досить часто доводиться вирішувати задачі, в яких частина даних може бути представлена в числовій формі, а інша частина – у вигляді інтервалу: «рентабельність продукції має бути у межах 10-15%», або в лінгвістичній формі: «прибуток має бути максимальним». Керівникам підприємств зручніше ставити завдання в якісній або лінгвістичній формі, але для подальшого опрацювання вихідних даних виникає необхідність перетворити їх в числові значення.

Невизначеність інформації змушує замінити традиційні математичні методи вирішення економічних задач логічними методами. Одним з таких методів є застосування нечіткої логіки, яка є потужним інструментом штучного інтелекту, оскільки вона дає змогу опрацьовувати не тільки числову інформацію, а й лінгвістичну (або якісну), яка надходить від експертів.

Перехід від якісної до кількісної інформації можливий за допомогою шкалювання, експертних оцінок, теорії нечітких множин.

Розглянемо нечітку продукційну модель, суть якої в тому, що різноманітні задачі зводяться до ідентифікації об'єктів з одним виходом і багатьма входами [1]. Особливість: взаємозв'язок змінних «вхід-вихід» задається у вигляді експертних висловів: ЯКЩО (входи), ТО (вихід), що являють собою нечіткі бази знань [2].

Для оцінки різноманітних проектів, прийняття маркетингових рішень, оцінки фінансової стійкості підприємств та інших економічних завдань доцільно використовувати багатокритеріальну оцінку. Суть завдання полягає в віднесенні проекту (підприємства) до одного з класу якостей, які використовуються для прийняття рішення про фінансування чи відхилення проекту.

Вхідні змінні є показниками якості, що оцінюються експертом на основі отриманої інформації. Вихідна змінна – інтегральна оцінка якості проекту, що використовується для прийняття рішення. На основі вихідної змінної приймається рішення фінансувати чи не фінансувати проект, виводити чи не виводити новий товар на ринок, оголошувати підприємство банкрутом чи ні. Для оцінки вхідних змінних використовують єдину систему якісних термів: дуже низький, низький, нижче середнього, середній, вище середнього, високий, дуже високий. Приведені до нечіткості вхідні дані перетворюються з використанням продукційних правил, а результат отримують шляхом дефазифікації (приведення до чіткості) [2].

Всі задачі, що вирішуються за допомогою даної моделі можна розглядати як задачі ідентифікації об'єктів, що мають такі спільні властивості [1]:

- 1) для прийняття рішень необхідно встановити залежність між вхідними і вихідною змінною;
- 2) вихідна змінна асоціюється з об'єктом ідентифікації (з виглядом рішення, що приймається);
- 3) вхідні змінні асоціюються з параметрами станів об'єкту ідентифікації;
- 4) вхідні і вихідна змінні можуть мати кількісні і якісні значення;
- 5) структура взаємозв'язку між вихідною і вхідними змінними описується правилами ЯКЦО(входи), ТО(вихід), що використовують якісні оцінки змінних і являють собою нечіткі бази знань.

Таким чином, методи нечіткої логіки дозволяють здійснити моделювання будь-яких соціально-економічних систем в умовах недостатньої інформації і кількісних вхідних даних, на відміну від класичних методів моделювання, які не завжди приводять до оптимальних результатів. Перевагами продукційних моделей є використання числових і лінгвістичних даних, можливість отримання оцінки у випадку математично не зв'язаних вхідних даних, врахування специфіки досліджуваного процесу та можливість адаптації до динамічних умов економіки.

Отже, використання нечіткої логіки для розв'язання економічних задач в умовах нечіткості та невизначеності інформації є перспективним напрямком.

#### Література:

1. Ротштейн А.П. "Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети". – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book5/index.php>

2. Лысенко Ю.Г. Нечеткие модели и искусственные нейронные сети в управлении предприятием / Ю.Г. Лысенко, Е.Е. Бизянов, А.Г. Хмелев // Міжнародний науковий журнал «Економічна кібернетика». 2011. - № 4-6. – с.86-96.