

## РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ДЕРЖАВНОМУ РЕГУЛЮВАННІ ПРОДОВОЛЬЧОГО КОМПЛЕКСУ

*У статті обгрунтовано доцільність використання системи показників діяльності для забезпечення ефективного перерозподілу завдань та відповідальності у державному регулюванні продовольчого комплексу, а також запропоновано рекомендації щодо практичної її реалізації у вигляді програмного продукту на основі математичного апарату нечіткої логіки.*

*In the article expediency of the use of the system of performance indicators is reasonable for providing of effective redistribution of tasks and responsibility in government control of food complex and also recommendations are offered in relation to her practical realization as a software product on the basis of mathematical vehicle of fuzzy logic.*

*Ключові слова: система підтримки прийняття рішень, продовольчий комплекс, державне регулювання, нечітка логіка.*

*Key words: system of support of making decision, food complex, government control, fuzzy logic.*

### ВСТУП

Ефективність державного регулювання продовольчого комплексу значною мірою залежить від активності та ефективності діяльності органів місцевої влади. Практика державного регулювання продовольчого комплексу загалом свідчить про низьку активність та ініціативність органів місцевої влади, що зумовлено як обмеженістю ресурсної бази, так і відсутністю ефективної системи персональної відповідальності за результати діяльності окремих органів та посадових осіб.

У науковій літературі останніми роками посилюється акцент на підвищення ролі місцевої влади в регулюванні економічних процесів, обгрунтовуються різноманітні підходи щодо перерозподілу повноважень між центральними та місцевими органами влади. На необхідності розширення повнова-

жень місцевих органів влади наголошують Статівка Н.В. [1] та Гриджук І.А. [2]. Проте вважаємо, що надання більшої самостійності та розширення ресурсної бази регіональної влади саме по собі не може бути достатнім для підвищення ефективності її діяльності та відповідного стимулювання розвитку регіону доти, доки не буде створено та впроваджено таку систему організації діяльності службовців, яка забезпечить чіткий розподіл завдань, повноважень та відповідальності.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою даного дослідження є надання рекомендацій щодо розробки системи підтримки прийняття рішень у державному регулюванні продовольчого комплексу для забезпечення підвищення ефективності діяльності державних органів.

### РЕЗУЛЬТАТИ

Система забезпечення ефективності державного регулювання формування та розвитку кластерів у продовольчому комплексі повинна враховувати специфіку об'єкта регулювання. Системоутворювальним чинником у формуванні кластерів є самоорганізація, відповідно важливо, щоб державне регулювання відбувалося не шляхом нав'язування позиції органів вищого рівня, а шляхом розвитку локальних ініціатив за умови їх спрямованості до загальних пріоритетів.

Вищезазначене зумовлює доцільність застосування сучасних методик організації ефективного корпоративного управління в діяльності державних органів. Один із найбільш ефективних підходів у корпоративному управлінні заснований на розробці систем показників діяльності, каскадованих у відповідності до ієрархії організації та заснованих на системі її стратегічних цілей. Загальна послідовність розробки даних систем, адаптована до особливостей діяльності державних органів, наведена на рис. 1.

Початковим етапом розробки системи показників діяльності організації є визначення стратегічних цілей її функціонування, виходячи з необхідності досягнення яких керівництво організації встановлює показники оцінки власної діяльності. Після цього перелік стратегічних цілей доводиться до структурних підрозділів, які на основі власного бачення своїх місця і ролі в організації визначають, чим саме вони можуть сприяти у досягненні стратегічних цілей. Кожен підрозділ колегіально формує власний перелік завдань та розробляє показники для оцінки їх виконання, які узгоджуються з керівництвом. На основі розуміння завдань підрозділу, у розробці яких він брав участь, кожен працівник визначає власні завдання та показники оцінки їх досягнення, які повинні бути узгоджені з керівництвом підрозділу.

Розробка та впровадження системи показників діяльності в організації є дуже складною та відповідальною роботою, оскільки вимагає глибокого розуміння керівництвом та співробітниками сутності даної системи з метою недопущення підміни основного її принципу — самоорганізації на керування шляхом примусу. Враховувати слід також особливі вимоги до показників, що використовуються в системі. Пол Нівен (консультант великих західних корпорацій та державних структур у запровадженні "Збалансованої системи показників") вказує на необхідність врахування наступних принципів при розробці показників



Рис. 1. Послідовність розробки системи показників діяльності державної організації

[3]:  
 — вимірюваність, тобто можливість представити значення показника чисельно;  
 — простота, яка зумовлює зрозумілість та зручність у використанні показників для аналізу діяльності;  
 — доступність та простота отримання даних для розрахунку показника;  
 — незначна кількість показників з метою уникнення плутанини та спрощення прийняття.  
 Узагальнюючи вищезазначене, варто відмітити, що використання системи показників діяльності в управлінні організацією дозволяє одночасно забезпечити достатній рівень автономії та самоорганізації на всіх рівнях при збереженні ефективного контролю за діяльністю окремих працівників, під-

розділів та функціонуванням організації в цілому. Практична реалізація охарактеризованого підходу в діяльності державних органів дозволить значно підвищити ефективність державного регулювання продовольчого комплексу з одночасним забезпеченням достатнього ступеня автономії та самостійності всіх суб'єктів. Крім того, поширення системи показників діяльності не обмежується лише державними органами, у випадку розв'язання спільних завдань бізнесу і влади застосування даного підходу дозволить відповідним чином розподіляти внесок та відповідальність.  
 Практичне втілення системи показників діяльності з огляду на її багаторівневість та складність доцільно проводити із застосуванням сучасних інформаційних технологій.



Рис. 2. Типова структура системи прийняття рішень у нечіткій логіці

На ринку програмного забезпечення пропонується широкий спектр відповідних продуктів, проте вони, як правило, орієнтовані на використання у великих корпораціях, вимагають значних витрат на придбання, налагодження та навчання персоналу, тому вважаємо за доцільне розробити власний продукт для підтримки розробки та використання системи показників діяльності в органах державного регулювання продовольчого комплексу. Розробка програмного продукту потребує використання відповідного математичного апарату. Вважаємо, що в даному випадку доцільним буде застосувати математичний апарат нечіткої логіки.

Загальна ідея, закладена у основу нечіткої логіки, полягає у розумінні "досвіду експерта" як базової основи системи управління деяким динамічним процесом. На думку основоположника нечіткої логіки Заде Л., в процесі ускладнення системи поступово знижується здатність людини робити точні та водночас, значимі твердження щодо її поведінки [4]. В механізмі нечіткої логіки співвідношення між входом і виходом складної динамічної системи описуються певним набором правил з використанням лінгвістичних змінних. Типова структура системи прийняття рішень на базі нечіткої логіки наведена на рис. 2.

До складу системи прийняття рішень входять:

- вхідний блок фазифікації, який проводить перетворення чітких змінних (x) у лінгвістичні змінні;
- блок нечіткого логічного виводу, який за допомогою нечіткої бази правил проводить перетворення вхідних логічних змінних у вихідні логічні змінні;
- блок дефазифікації проводить перетворення лінгвістичних змінних у чіткі змінні.

Лінгвістична змінна — це змінна, значеннями якої є нечіткі підмножини, виражені у формі слів або речень на природній або штучній мові [4]. Формально лінгвістична змінна може бути задана набором:

$$\{X, T(X), U, G, M\} \quad (1),$$

де X — назва змінної;

T(X) — терм-множина змінної (x);

G — синтаксичне правило;

M — семантичне правило;

U — універсальна множина.

Терм-множиною X називають множину значень змінної X. Синтаксичне правило (G) встановлює назви значень змінної X. Семантичне правило задає співвідношення між значеннями лінгвістичної змінної та її чіткою оцінкою.

На відміну від класичної теорії множин, що оперує термінами "приналежність" або "неприналежність"

елемента множині, теорія нечітких множин допускає різну міру належності елемента до тієї чи іншої множини. Міра належності елемента задається функцією належності:

$$\mu : U > [0;1] \quad (2),$$

де  $\mu$  — функція належності;  
 $U$  — універсальна множина.

Функція  $\mu$  задає співвідношення між кожним елементом з множини  $U$  та числом з інтервалу  $[0;1]$ . Процес перетворення значень базової змінної у лінгвістичну змінну, що описується функцією належності (2), називають фазифікацією.

Нечіткі змінні, отримані в результаті роботи блоку фазифікації, оброблюються блоком нечіткого логічного виводу, який фактично проводить перетворення виду:

$$\mu(x) \rightarrow \mu(y) \quad (3),$$

де  $\mu(x)$  — множина вхідних лінгвістичних змінних;  
 $\mu(y)$  — множина вихідних лінгвістичних змінних;

Для перетворення (3) блок нечіткого логічного виводу використовує правила виду:

$$\text{If anti then cons} \quad (4),$$

де *anti* — антицедент правила;  
*cons* — консіквент правила.

Блок нечіткого логічного виводу може мати необмежену кількість правил виду (4). Консіквентами правил називають значення правої частини правила, а антицедентом — значення умови для виконання консіквента. В чіткій логіці аналогом антицедента є умова виконання правила. Для обчислення антицедентів застосовуються різноманітні логічні операції, задані на множині лінгвістичних змінних. Найбільш поширеними є відношення входження, додаткової множини, диз'юнкції, кон'юнкції.

Після обчислення значень антицедента обраховують ступінь належності кожного з консіквентів та проводять агрегацію консіквентів правил за формулою:

$$\mu(y) = S_{k=1}^N \mu_k(y) \quad (5),$$

де:  $\mu(y)$  — функція належності вихідної змінної  $y$ ;

$S$  — оператор агрегації;

$\mu_k(y)$  — функція належності для  $k$ -того правила;

$N$  — кількість правил нечіткого виводу.

Блок дефазифікації виконує перетворення виду:

$$\mu(y) \rightarrow y \quad (6),$$

де  $\mu(y)$  — функція належності;  
 $y$  — стан виходу системи.

Розробка системи підтримки прийняття рішень у вигляді програмного продукту мала на меті забезпечити автоматизоване спостереження за функціонуванням органів державного регулювання продовольчого

комплексу на основі даних про їх діяльність із оповіщенням при досягненні деяких критичних рівнів окремих показників, що потребує особливої уваги керівництва. Основним завданням, що реалізоване в програмі, є розробка методики об'єктивної оцінки "важливості" або "критичності" окремих напрямів діяльності державних органів на основі чітких даних.

Робота програми забезпечує взаємодію двох рівнів ієрархії в організації (див. рис. 3).

Основна роль у налагодженні роботи програми належить оператору (експерту), тобто керівнику рівня  $n+1$ , який самостійно або колегіально (за участю усіх співробітників відповідного підрозділу) встановлює кількість та перелік важливих, на його думку, показників функціонування системи. Залежність між значеннями окремих показників та рівнем їх важливості або критичності також встановлюється оператором шляхом вибору із встановленого обмеженого переліку, який охоплює основні можливі варіанти. Обрана крива розбивається на 3 основні відрізки:

— "проміжок спокою" — ділянка кривої, що відповідає низькому рівню важливості;

— "сигнальний проміжок" — ділянка кривої з таким рівнем важливості, котрий є причиною особливої уваги з боку відповідального працівника (керівника);

— "критичний проміжок" — який відповідає критичному рівню значення показника, досягнення якого є небажаним.

Розміщення сигнального проміжку на кривій важливості та його ширина також встановлюються оператором. У разі потреби програма передбачає можливість врахування відносної важливості окремих показників у їх загальній кількості шляхом встановлення вагових коефіцієнтів.

Перелік встановлених оператором показників, криві оцінки їх важливості, положення та ширина сигнальних проміжків, вагові коефіцієнти повинні бути узгоджені із керівником вищого рівня в ієрархії (на рис. 3 — керівник рівня  $n$ ). Крім того, програма передбачає можливість моніторингу керівником рівня  $n$  "накопичення важливості" (середньозваженого рівня важливості усіх закріплених за відповідним працівником показників) у діяльності оператора (керівника рівня  $n+1$ ) як показника загальної ефективності його діяльності.

Таким чином, розроблена про-

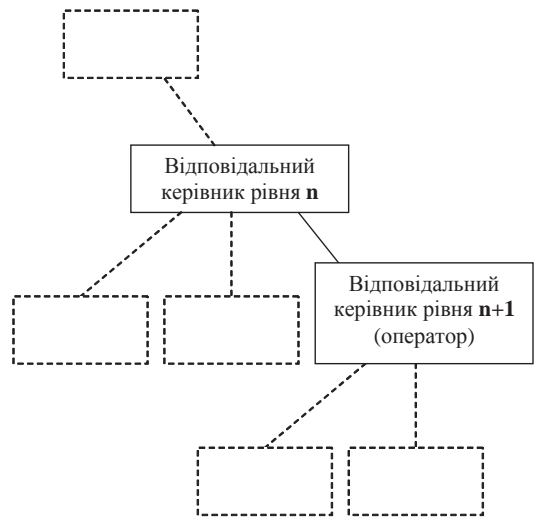


Рис. 3. Суб'єктна ланка використання програми в організації

грама забезпечує виконання двох важливих завдань:

— автоматичне відслідковування динаміки найважливіших процесів всередині системи та оповіщення про досягнення ними деяких критичних значень;

— спостереження за накопиченням "важливості" у підпорядкуванні окремих підлеглих.

## ВИСНОВКИ

Охарактеризований вище програмний продукт, розроблений з використанням математичного апарату нечіткої логіки, може бути потужним інструментом підтримки прийняття рішень у державному регулюванні продовольчого комплексу. Перспективи подальшого доопрацювання продукту можуть лежати у площині розробки методики визначення рівня винагороди працівникові відповідно до ефективності його діяльності.

## Література:

1. Статівка Н.В. Державне регулювання розвитку процесів спеціалізації та концентрації аграрного виробництва // Держава та регіони (Серія: Державне управління). — 2009. — №4. — С. 77—83.
2. Гриджук І.А. Державне регулювання сталого розвитку регіону: дис. ... канд. наук з державного управління: 22.00.02 / Гриджук І.А. — К., 2009. — 187 с.
3. Нівен Пол Р. Діагностика збалансованої системи показників: Підтримуючи максимальну ефективність/ Пер. з англ. За наук. ред. М. Горського. — Дніпропетровськ: Баланс Бізнес Букс, 2006. — 256 с.
4. Заде Л. Понятіе лингвистической переменной и его применение к принятию нечетких решений. — М.: Мир, 1976. — 137 с.

Стаття надійшла до редакції 12.11.2010 р.