



УДК 338.314:330.15:631

Воловик Д.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Обґрунтовано теоретичні засади економіко-математичного моделювання діяльності аграрних підприємств в умовах оптимізації їх ресурсного потенціалу.

Ключові слова: *ресурсний потенціал, оптимізаційна модель, аграрне підприємство, внутрішні і зовнішні фактори, ефективне управління*

У сучасних умовах господарювання виникає завдання пошуку нових механізмів формування системи управління аграрними підприємствами, які визначаються рівнем їх ресурсного потенціалу. Також слід зазначити, що від рівня забезпеченості ресурсами, їх раціонального співвідношення та використання у процесі господарської діяльності залежить прибутковість аграрного підприємства. Своєю чергою, це передбачає розроблення нових підходів щодо економіко-математичного моделювання діяльності аграрних підприємств в умовах оптимізації їх ресурсного потенціалу.

Значний внесок у визначення теоретико-методичних засад процесу формування ресурсного потенціалу аграрних підприємств зробили вітчизняні вчені-економісти: Ю. Канигін, Ю. Капітанець, О. Коваль, Є. Лапін, М. Маршалок, Л. Мельник, К. Нужний, Г. Одінцова, О. Олійник, Г. Підлісецький, В. Плаксієнко, Б. Райзберг, Е. Стародубцева, Ю. Сірко, О. Ульяновченко та ін. Однак, незважаючи на різноплановість робіт названих фахівців, доцільно обґрунтувати формування згаданого потенціалу, врахувавши специфіку його діяльності, із застосуванням економіко-математичного моделювання.

Вагомий внесок у підвищення ефективності економічних процесів на аграрних підприємствах зробили засобами математичного моделювання оптимізації ресурсного потенціалу такі вчені, як В. Більський, А. Бойко, Р. Кравченко, І. Мельник, Г. Новіков, В. Пастухов, О. Терехов, І. Тивоненко, І. Товма та ін. Проте багатогранність проблеми потребує подальшого наукового обґрунтування і визначення оптимального співвідношення між обсягами виробництва та рівнем їх ресурсного забезпечення за видами робіт на основі економічних критеріїв.

Перспективи розвитку аграрних підприємств визначаються рівнем і станом забезпечення ресурсного потенціалу й здатністю його ефективного використання. Змістовне окреслення завдання оптимізації розвитку ресурсного потен-



ціалу аграрних підприємств полягає у побудові цільової функції управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств, сутність якої – в максимізації прибутковості (показник ефективності). Метою даної статті є висвітлення ефективності використання ресурсного потенціалу аграрних підприємств у результаті застосування методів економіко-математичного моделювання.

При виконанні оптимізаційних завдань ресурсного потенціалу аграрних підприємств спочатку треба встановити математичну модель (математичну залежність) процесу управління ресурсним потенціалом. При цьому вона має адекватно відображати властивості ресурсного потенціалу. Встановлюють математичну залежність процесу (в нашому випадку – використання ресурсного потенціалу), яку необхідно дослідити на оптимальність, визначити цільову функцію, показник цільової функції W . Разом з цільовою функцією оберемо критерій оптимізації (критерій ефективності). Одним з найважливіших питань оптимізаційного моделювання управління ресурсним потенціалом є вибір критерію оптимізації та опис його цільової функції [3, 37].

Розглянемо часткові й загальні критерії оптимізації управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств. Загальні критерії, як правило, характеризують народногосподарський ефект аграрного підприємства (прибуток, собівартість, рентабельність і т. д.). Часткові критерії – окремі складові ресурсного потенціалу (витрати праці, виробничі потужності, природні ресурси і т. д.) [2, 4].

Основними етапами оптимізаційного моделювання розвитку системи управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств є:

1. Окреслення завдання. Цей етап охоплює обстеження ресурсного потенціалу, вивчення факторів, що впливають на ресурсний потенціал, виявлення істотних факторів, формулювання завдання.

2. Побудова математичної моделі. У загальному вигляді її записують \max (min) за обмежень на ресурси. Можливі два підходи при визначенні оптимізаційних завдань: з першого підходу потрібно отримати максимальні кінцеві результати в заданих умовах виробництва; другий – коли потрібно одержати задані кінцеві результати за мінімальних витрат ресурсів. У нашому випадку доцільно використати другий підхід, тобто отримати максимальну прибутковість (ефективність) за мінімальних витрат ресурсів і знайти рішення $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$, що дає змогу максимізувати цільову функцію.

$F(x) \rightarrow \max$ – цільова функція управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств, сутність якої – в максимізації прибутковості (показника ефективності).

$$F = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \tag{1}$$

за умов

$$\begin{cases} \alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2 + \dots + \alpha_{1n}X_n \leq b_1; \\ \alpha_{21}X_1 + \alpha_{22}X_2 + \dots + \alpha_{2n}X_n \leq b_2; \\ \dots \\ \alpha_{n1}X_1 + \alpha_{n2}X_2 + \dots + \alpha_{nn}X_n \leq b_n. \end{cases}$$



$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; \dots; X_n \geq 0.$$

Багатокритеральна оптимізація є мінімізацією вектора цілей $F(x)$, де можуть бути накладені додаткові обмеження чи граничні значення [3, 36].

Зазначимо, що позаяк $F(x)$ є якимось вектором, будь-які компоненти $F(x)$ – конкуруючі й нема єдиного вирішення наміченого завдання. Натомість, для опису характеристик цілей вводиться концепція безлічі точок непокрашуваних рішень (так звана оптимальність за Парето). Непогіршуване рішення – це таке рішення, в якому поліпшення однієї з цілей призводить до ослаблення іншої. Для точного формулювання даної концепції розглянемо область допустимих рішень Ω на параметричному просторі $x \in R^m$, яке відповідає всім прийнятним обмеженням.

Звідси встановлюють відповідну область допустимих рішень для простору цільових функцій λ .

$$\lambda = \{y \in R^m\}, \text{ де } y = F(x) \quad (2)$$

за умови $x \in \Omega$.

Визначення. Крапка $x^* \in \Omega$ є непокрашуваним рішенням, для деякої околиці x^* немає Δx такого, що $(x^* + \Delta x) \in \Omega$

$$\begin{aligned} F_i(x^* + \Delta x) &\leq F_i(x^*) \\ F_j(x^* + \Delta x) &< F_j(x^*) \end{aligned} \quad (3)$$

Графічно математичну модель використання ресурсів можна відобразити так (рис. 1).

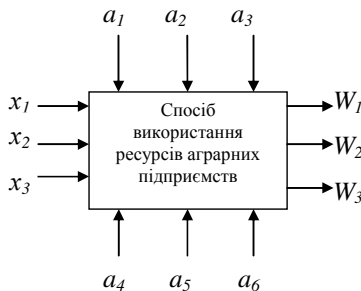


Рис. 1. Графічна математична модель використання ресурсів

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – зовнішні некеровані фактори, що впливають на ефективність управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств;

$\alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$ – внутрішні некеровані фактори, що впливають на ефективність управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств;

W_1, W_2, W_3 – критерії ефективності управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств (цільова функція);



x_1, x_2, x_3 – керовані змінні фактори, що впливають на ефективність управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств

$$q_i(\bar{x}, \bar{\alpha}) \leq b_i, \quad i=1, 2, \dots, m, \quad (4)$$

де W – цільова функція управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств, сутність якої полягає в максимізації прибутковості (показник ефективності);

\bar{x} – вектор керованих змінних, що впливають на ефективність управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств;

$\bar{\alpha}$ – вектор некерованих змінних, що впливають на ефективність управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств;

q_i, b_i – функція обмеження та показник обмеження ресурсів аграрних підприємств.

3. Знаходження методу вирішення. Залежно від структури обраної моделі управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств і обмежень можливе застосування того чи іншого методу розв'язання:

а) якщо $f(\bar{x}, \bar{\alpha})$ і $q_i(\bar{x}, \bar{\alpha})$ – лінійні функції щодо змінних \bar{x} і $\bar{\alpha}$ ресурсного потенціалу аграрних підприємств, то маємо лінійне програмування; б) якщо

якщо $f(\bar{x}, \bar{\alpha})$ і $q_i(\bar{x}, \bar{\alpha})$ – нелінійні функції, то маємо нелінійне програмування;

в) якщо $f(\bar{x}, \bar{\alpha}) = \bar{W}$ можна представити у вигляді суми $\sum W_i = W$, і завдання розбивається на ряд «кроків» (етапів), то застосовують динамічне програмування; г) якщо \bar{x} і $\bar{\alpha}$ – випадкові величини, то застосовують стохастичне програмування (моделювання) [1, 67].

4. Перевірка і корегування моделі управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств. При цьому перевіряють відповідність математичної моделі реальному процесові управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств.

5. Вирішення задачі та її реалізація на практиці. Розмірність виробничих завдань ресурсного потенціалу аграрних підприємств різноманітна, тому вирішувати її доцільно за допомогою електронної розрахункової машини (ЕРМ). Якщо дані опрацьовують за допомогою ЕРМ, то рішення задачі можна розбити на наступні окремі етапи (рис. 2).

Перший етап (окреслення завдання) полягає у вивченні процесу управління ресурсним потенціалом аграрних підприємств, формулюванні завдання і засобів його виконання, які полягають в оптимізації складових ресурсного потенціалу й максимізації (ефективності) прибутку від їх формування, використання та розподілу.

Визначають вихідні дані та очікувані результати (їх зміст, обсяг, достовірність описуваного явища). В нашому дослідженні вихідними даними для визначення оптимізації складових ресурсного потенціалу за походженням: соціальний, природно-екологічний, економічний, людський та поселенський ресурсний потенціал є дані щодо ефективності їх використання.

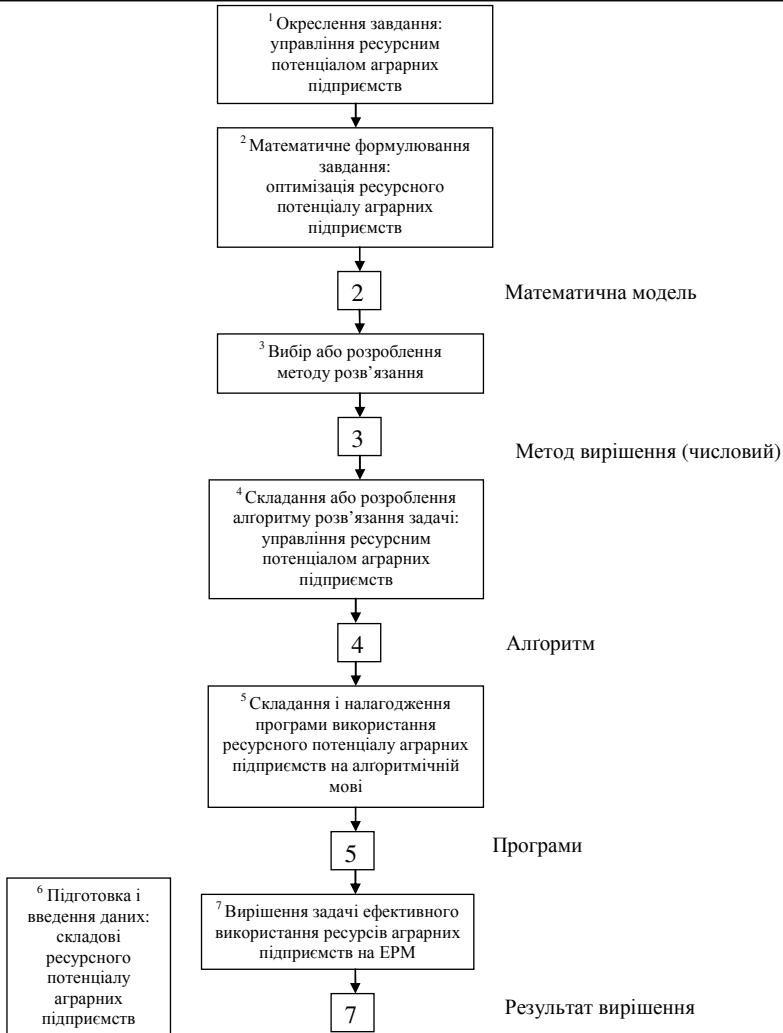


Рис. 2. Послідовність підготовки та вирішення задач на ERM

Перший етап безпосередньо пов'язаний з другим – «Математичне формулювання завдання». У підсумку другого етапу отримуємо математичну модель оптимізації ресурсного потенціалу аграрних підприємств.

На третьому етапі «Розроблення методу вирішення» вибираємо доцільний (оптимальний) математичний метод оптимізації ресурсного потенціалу аграрних підприємств. Результат – математичний опис обраного методу оптимізації ресурсного потенціалу аграрних підприємств.



Четвертий етап – «Складання алгоритму вирішення» завдання: оптимізація ресурсного потенціалу аграрних підприємств. На даному етапі детально аналізуємо обраний метод оптимізації ресурсного потенціалу аграрних підприємств. Складають із необхідним ступенем деталізації за допомогою блок-схеми.

Етап «Програмування» (programming) полягає в запису розробленого алгоритму оптимізації ресурсного потенціалу аграрних підприємств однією з мов програмування. Етапи 5, 6, 7 відповідають етапу налагодження програми на ЕРМ.

Після отримання правильних результатів за всіма контрольними прикладами програму вважають налагодженою і готовою до експлуатації.

Етап «вирішення задачі» полягає в отриманні результатів для різних варіантів складових ресурсного потенціалу аграрних підприємств. Цей етап є розрахунком за програмою.

У дослідженні визначено та обґрунтовано теоретичні засади економіко-математичного моделювання діяльності аграрних підприємств в умовах оптимізації їх ресурсного потенціалу.

З метою оптимізації використання ресурсного потенціалу аграрних підприємств запропоновано використання динамічного програмування із застосуванням поетапного виконання завдань за допомогою побудови функції цілі. Застосовуючи динамічне програмування, яке дає змогу оптимізувати обсяг ресурсів аграрних підприємств, використано оптимізаційне завдання для отримання максимізації прибутку за мінімальних витрат ресурсів.

Volovyk D. Theoretical foundations of optimization modeling of the resource potential of agricultural enterprises. In a study of scientific and methodically grounded theoretical principles of economic and mathematical modeling of agricultural enterprises in terms of optimizing their resource potential.

Key words: resource potential, optimization model, agricultural enterprise, internal and external factors, effective management.

Воловик Д. В. Теоретические основы оптимизационного моделирования ресурсного потенциала аграрных предприятий. Обоснованы теоретические аспекты экономико-математического моделирования деятельности аграрных предприятий в условиях оптимизации их ресурсного потенциала.

Ключевые слова: ресурсный потенциал, оптимизационная модель, аграрное предприятие, внутренние и внешние факторы, эффективное управление.

Література

1. Беллман Р. Динамическое программирование / Р. Беллман. – М. : ИЛ, 1960. – 400 с.
2. Мельник Л. Л. Прибутковість і рентабельність фермерських господарств в Україні / Л. Л. Мельник // Агросвіт. – 2009. – № 9. – С. 2–6.
3. Фарафонова Н. В. Оптимізація використання виробничих ресурсів сільськогосподарськими підприємствами / Н. В. Фарафонова // Економічний часопис – XXI. – 2012. – № 1–2. – С. 36–39.