

Н.В. Петруня

Г.П. Дмитрійчук

Застосування економіко-математичних методів у прогнозуванні розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК

АПК України як складна ієрархічно організована система включає в себе взаємопов'язані продуктові агропромислові підкомплекси рослинницького і тваринницького напрямів. Овочепродуктовий підкомплекс АПК – це система взаємопов'язаних галузей по виробництву овочів, їх промислової переробки, а також транспортуванню, зберіганню і реалізації продукції.

Збалансованість розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК за рахунок оптимізації міжгалузевих пропорцій є однією з найважливіших функцій управління підкомплексом. Структурна перебудова овочепродуктового підкомплексу АПК, підвищення його економічної ефективності шляхом концентрації капітальних вкладень на пріоритетних напрямках розвитку вимагає оптимізації міжгалузевих пропорцій на основі математичного моделювання.

Оптимальна виробничо-галузева структура овочепродуктового підкомплексу АПК – це така структура, яка забезпечує стійку збалансованість в процесі розширеного відтворення при найбільш ефективному функціонуванні системи з позицій заданого критерію оптимальності. Визначення найкращої структури підкомплексу передбачає чітке обґрунтування критерію оптимальності. Від того, наскільки обґрунтований критерій, залежать результати розв'язання задачі, ефективність і практичне застосування розробленої структури овочепродуктового підкомплексу АПК.

Відомо, що оптимальні плани, розраховані по різних критеріях, дуже відрізняються один від одного. Структура продуктового підкомплексу також буде різною. Тому необхідне наукове обґрунтування критерію оптимальності економіко-математичної задачі даного класу.

Розглянемо основні критерії оптимальності, які можуть застосовуватись в задачах оптимізації міжгалузевих пропорцій овочепродуктового підкомплексу АПК. Вони можуть бути слідуючі: максимум валової продукції; максимум товарної продукції; максимум валової товарної продукції на 100 га посівних площ, на одного працівника; мінімум сумарних трудових затрат при встановленому обсязі виробництва найбільш важливих видів продукції; мінімум сумарних грошово-матеріальних виробничих затрат при встановленому об'ємі виробництва найбільш важливих видів продукції; максимум прибутку; максимальний рівень рентабельності.

Коротко зупинимось на аналізі перерахованих критеріїв.

Максимум валової або товарної продукції важливі для аналізу показників, але вони мають ряд істотних недоліків.

Перш за все при застосуванні цих критеріїв ефективність виробництва відходить на другий план, оскільки не враховується співвідношення затрат на виробництво з кінцевими результатами. На передній план тут виходить обсяг виробництва – “вал”. Тому в розв'язанні задачі (в оптимальному плані) можуть бути низькоефективні або навіть збиткові продукти, що мають високу ціну реалізації.

Ці недоліки мають також критерії максимум валової і товарної продукції, розраховані на 100 га землі або одного працівника. Правда, в цьому випадку з'являються деякі позитивні моменти, що стимулюють в оптимальному плані підвищення продуктивності праці або підвищення ефективності використання земельних угідь. Але при цьому потрібно враховувати, що критерії такого виду мають дробово-лінійну форму, а це значною мірою ускладнює розрахунки, адже звичайний симплексний метод для розв'язання цієї задачі не застосовується.

Мінімізуючі критерії взагалі мало придатні. Застосування їх лише зменшує витрати на виробництво, але не стимулює його зростання.

Показник максимум прибутку краще підходить як критерій оптимізації розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК. У цьому критерії в основному

відображені і враховані ті вимоги, яким повинна відповідати цільова функція подібної категорії задач. У максимальному прибутку відображається зростання виробництва і зниження витрат, стимулюється вихід кінцевої продукції і ріст продуктивності праці, враховується зацікавленість працівників в підвищенні економічної ефективності виробництва. Але навіть і цей показник як критерій оптимізації розвитку виробництва овочепродуктового підкомплексу АПК має окремі недоліки.

Справа в тому, що за інших рівних умов підприємства, що переробляють овочеву продукцію, зацікавлені вироблять ту продукцію, яка при однакових вкладеннях коштів дає найбільший абсолютний прибуток. Таким чином, мова йде про пряму оцінку ефективності виробництва, співставлення результатів з витратами. Це відображено в показнику – максимальний рівень рентабельності.

При розв'язанні задачі за цим критерієм в оптимальний план ввійдуть ті галузі і продукти, які найбільш рентабельні за даних умов. Перевага цього критерію в тому, що він містить в собі ніби два критерії: максимум прибутку і мінімум витрат виробництва.

Але цей критерій має дуже суттєвий недолік. Це дробно-лінійна форма цільової функції, що не дозволяє розв'язувати таку задачу симплексним методом. Тому, зваживши всі “за” і “проти”, найбільш придатним і пріоритетним критерієм оптимальності можна вважати максимум прибутку.

Таким чином, при розробці економіко-математичної моделі задачі оптимізації розвитку цього підкомплексу потрібно знайти план виду:

$$X = \{x_j, x^T, u_i, y, L\},$$

що забезпечує максимум прибутку при обмеженнях, які забезпечують раціональне використання природних, трудових та інших ресурсів і направлений на ефективне функціонування овочепродуктового підкомплексу АПК в цілому.

1. Обмеження по використанню земельних угідь:

$$\sum_{j \in I_1} x_j \leq S,$$

де i – індекс, що характеризує номер обмеження або ресурсу;

j – номер змінної величини;

I_1 – кількість видів діяльності по виробництву овочів;

x_j – шукана змінна, що виражає розмір j -ї галузі переробної промисловості та овочівництва відповідно до прийнятої одиниці виміру (в овочівництві – 1 га, переробної промисловості – 1 т, 1 труба, і т.д.);

S – розмір площі, відведеної під овочі.

2. Обмеження по виробництву овочів:

$$f_j x_j = B_j, \quad (j \in I_1),$$

де f_j – вихід j -го виду овочів;

B_j – обсяги виробництва овочів j -го виду.

3. Обмеження по використанню трудових ресурсів на виробництво овочів в сільському господарстві і переробку їх в промисловості:

$$\sum_{j \in I_1} t_{ij} x_j + \sum_{j \in I_2} t_{ij} x_j \leq A_i,$$

де t_{ij} – витрати трудових ресурсів в i -му періоді на одиницю j -ї змінної;

A_i – обсяг трудових ресурсів в i -му періоді;

I_2 – множина видів промислової переробки овочів.

4. Обмеження по використанню мінеральних та органічних добрив:

$$\sum l_{ij} x_j \leq P_i,$$

де l_{ij} – норма внесення i -го виду добрив на одиницю j -ї змінної;

P_i – обсяг i -го виду добрив.

5. Обмеження по формуванню грошово-матеріальних витрат на товарну продукцію (овочі і продукти їх промислової переробки):

$$\sum_{j \in I_1} S_j x_j + \sum_{j \in I_2} S_j x_j - x^T = 0,$$

де S_j – матеріально-грошові витрати на продукцію j -го виду овочів;

x^T – загальний обсяг витрат на продукцію овочів.

6. Умови щодо промислової переробки овочів:

$$V_{ij}x_j - u_i = 0,$$

де V_{ij} – норми витрат сільськогосподарської сировини i -го виду на виробництво одиниці промислової продукції j -го виду;

u_i – допустимі для переробки обсяги i -го виду сільськогосподарської сировини.

7. Умови щодо формування вартості товарної продукції (овочів і продуктів їх промислової переробки):

$$\sum_{j \in I_1} g_j x_j + \sum_{j \in I_2} g_j x_j - y = 0,$$

де g_j – вартість товарної продукції на одиницю i -ї змінної;

y – обсяг товарної продукції.

8. Умови щодо формування прибутку в овочепродуктовому підкомплексі:

$$y - x^T - L = 0,$$

де L – обсяг прибутку.

9. Невід'ємність змінних:

$$x_j \geq 0, x^T \geq 0, u_i \geq 0, y \geq 0, L \geq 0.$$

Цільова функція буде мати вигляд:

$$F = L \rightarrow \max.$$

Відповідно до розробленої економіко-математичної моделі розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК, обґрунтування нормативів і ресурсів виробництва, а також у відповідності до заданого критерію оптимальності з допомогою сучасних електронно-обчислювальних машин виконуються варіантні розв'язки даної задачі. В результаті визначаються оптимальні варіанти проекту перспективного плану розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК.

Отримані на ЕОМ варіанти аналізуються і вибирається найбільш прийнятний варіант для практичного застосування. У ході економічного аналізу перевіряється достовірність і повнота використаного інформаційного

забезпечення, обґрунтованість використаних обмежень з врахуванням конкретних умов виробництва.

Вихідними показниками оптимізації розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК є: по сільськогосподарському виробництву: розміри посівних площ, обсяги органічних і мінеральних добрив, поголів'я тварин, що забезпечуються кормами з овочів, обсяги кормових ресурсів, виробництво валової і товарної продукції, обсяги використання трудових ресурсів, матеріально-грошових коштів, обсяг прибутку; по промисловому виробництву – обсяги і структура виробництва промислової продукції, обсяги і структура товарної продукції, витрати на промислове виробництво і прибуток в промисловому виробництві.

Завершальним етапом економічного аналізу оптимального плану розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК є оцінка його економічної ефективності. Для цього використовуються такі показники: вихід продукції, валовий і чистий доход в розрахунку на одиницю посівної площі, матеріально-грошові і трудові витрати на виробництво одиниці продукції, фондівіддача, продуктивність праці, рентабельність.

В аналізі результатів розв'язання задачі на ЕОМ важливе місце займають об'єктивно обумовлені подвійні оцінки, що характеризують вплив обмежень задачі на величину цільової продукції. Величина оцінки певного ресурсу показує, на скільки одиниць збільшився б обсяг цільової функції, як би обсяг даного ресурсу збільшився на одиницю. Подвійні оцінки характеризують ефективність кожного із ресурсів: чим вище оцінка, тим більш ефективним є даний ресурс, тим ефективніші витрати щодо розширення обсягів цього ресурсу.

Завершальним етапом аналізу розв'язання задачі оптимізації розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК є комплексний аналіз. Аналізу підлягає структура промислової продукції, обсяги сировинних ресурсів, продуктивність праці, рентабельність сільськогосподарського і промислового виробництва.

Економічний аналіз результатів, отриманих на основі виконаних оптимізаційних розрахунків, показує, що, як правило в оптимальному варіанті плану розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК забезпечується значне покращання збалансованості і пропорційності розвитку його галузей в порівнянні з варіантами планів, розроблених на основі традиційних методів планування. Це обумовлює необхідність широкого використання оптимізаційних методів та ЕОМ в перспективному плануванні і прогнозуванні розвитку овочепродуктового підкомплексу АПК України.