



Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Україна)



Навчально-науковий інститут фінансів,
економіки, управління та права
Батумський державний університет імені Шота Руставелі (Грузія)
Університет ВІТ-АП (Індія)
Державна установа «Інститут економіки
природокористування та сталого розвитку
Національної академії наук України» (Україна)
Державна установа «Інститут економіки та прогнозування Національної
академії наук України» (Україна)

СУЧАСНА ЕКОНОМІЧНА НАУКА: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції з міжнародною участю
10 листопада 2022 року



Полтава 2022

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ
ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ**

Для раціональної організації сільськогосподарського виробництва та поліпшення використання техніки дуже важливе значення має планування оптимального забезпечення господарств необхідною сільськогосподарською технікою. Велика кількість факторів, що впливають на результати її використання, вимагає визначення оптимальної структури машинно-тракторного парку. Один і той самий тип машин може мати різні конструкторські рішення і характеризуватися різною економічністю роботи. У зв'язку з цим слід підбирати такі типи тракторів, машин та інших знарядь, які максимально відповідали б агротехнічним вимогам і були найбільш вигідними в умовах конкретного господарства, району чи регіону.

Економіко-математична модель передбачає знаходження екстремуму цільової функції:

$$Z = \sum_{l=1}^n c_l x_l + \sum_{L=n+1}^S c_L x_L \quad (1)$$

При визначених обмеженнях:

кількість машин, необхідна для виконання робіт у господарстві по кожному з агротехнічних періодів може бути більшою, ніж фактично потрібно:

$$Z = \sum_{l=1}^n a_{kl} x_l \geq b_k, \quad k = \overline{1, m} \quad (2)$$

агрегати не можуть працювати більше днів, ніж визначено агротехнічними вимогами:

$$\sum_{L=n+1}^S q_{jL} x_L \geq \sum_{l=1}^n P_{jl} x_l, \quad j = \overline{m+1, t} \quad (3)$$

кількість машин кожної марки не перевищує кількості тракторів:

$$x_{il} \geq \sum_{L=n+1}^S \alpha_L^l x_{iL}, \quad j = \overline{l+1, w} \quad (4)$$

невід'ємність змінних $x_l \geq 0, x_L \geq 0$.

Позначення:

l – порядковий номер машини;

L – порядковий номер трактора;

k – порядковий номер сільськогосподарських робіт;

j – період робіт;

P – час роботи машини або агротехнічний термін виконання роботи;

q – запас часу трактора;
 x_l – кількість l -того типу машин;
 x_L – кількість L -того типу тракторів;
 c_l – коефіцієнт цільової функції для l -того типу машин;
 a – продуктивність l -того типу машин на k -тій роботі;
 c_L – коефіцієнт цільової функції для L -того типу тракторів;
 b – обсяг роботи k -того виду;
 q_{jL} – можлива кількість робочих днів для виконання роботи трактором L -того типу в агротехнічному періоді;
 α_l^l – коефіцієнт зв'язка (якщо машина l -того виду не взаємодіє з трактором L -того типу, $\alpha=0$; якщо машина l -того виду взаємодіє з трактором L -того типу, $\alpha=1$).

Розв'язок нерівностей першої групи дозволить визначити які марки машин і в якій кількості потрібні для виконання усіх необхідних робіт у господарстві. Результат розв'язання нерівностей третьої групи покаже який повинен бути машино-тракторний парк у господарстві.

Формування плану оптимального використання техніки для виконання усіх запланованих робіт необхідно проводити так, щоб трудові, матеріальні або енергетичні витрати були мінімальними в залежності від вибраного критерію. Отже, з усієї кількості агрегатів потрібно визначити найоптимальніший варіант для кожного виду робіт, за умов повного виконання запланованого обсягу (обмеження по площі), своєчасного його виконання (обмеження у часі) та використання наявної техніки (обмеження по кількості тракторів та сільськогосподарських машин).

Реалізацію даної задачі оптимізації використання машинно-тракторних агрегатів на польових роботах доцільно виконати за допомогою надбудови «Пошук рішення» табличного процесора Microsoft Excel.

Результати практичної реалізації представленої моделі підтверджують перспективність застосування економіко-математичного моделювання для оптимізації використання машинно-тракторного парку господарств агропромислового комплексу.

Так, при незмінній якій і кількісній структурі машинно-тракторного парку з урахуванням агротехнічних умов і техніко-економічних показників агрегатів, за рахунок оптимального їх розподілу по видах робіт, було отримано значне зменшення витрат на паливо і оплату праці на 13,0 % та 19,0 % відповідно, що призвело до зниження собівартості механізованих робіт у межах 15 %.

Література

1. Вітлінський В.В., Терещенко Т.О., Савіна С.С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навч. посібник К.: КНЕУ, 2016. 303 с.
2. Самойленко А.М. Математичне моделювання. НАН України, Ін-т математики. Київ : Наукова думка, 2015. 327 с.