

І.А. Ажаман, асп.

Одеський державний аграрний університет

Економіко-математична модель оптимізації розміщення та спеціалізації сільськогосподарського виробництва на насіннєвому підприємстві

Запропонована економіко-математична модель оптимізації розміщення і спеціалізації сільськогосподарського виробництва, що враховує особливості насіння зернових культур та розвитку підприємств, що їх виробляють.

економіко-математична модель, оптимізація, насіння, підприємство

Ринкові умови функціонування зернових насіннєвих підприємств зумовлюють необхідність формування ними ефективної системи управління виробництвом і реалізацією високоякісної сільськогосподарської продукції залежно від потреб споживачів. Сприятимуть цьому економіко-математичні моделі оптимізації розміщення і спеціалізації сільськогосподарського виробництва, що дозволять визначити основні напрями розвитку підприємства, виявити шляхи раціонального використання ресурсів та збільшення обсягів виробництва і продажу продукції.

Проблеми оптимізації розміщення і спеціалізації сільськогосподарського виробництва з використанням економіко-математичного моделювання досліджені у працях таких відомих науковців, як М.Є. Браславець [1], А.М. Гатаулін [2], Е.Г. Белоусов, Ю. Керта, К.Отто [3], А.Ф. Редкел, О.П. Дакильченко [4], І.В.Котов [5], О.М. Онищенко[6] та інших. Але у наукових розробках зазначених авторів не враховані специфічні особливості розвитку насіннєвих підприємств, чим і обумовлюється необхідність адаптації економіко-математичної моделі саме для вказаної категорії господарств та їх продукції.

Оптимізувати розміщення і спеціалізацію виробництва насіння зернових культур для насіннєвих підприємств за допомогою економіко-математичних моделей, виходячи з наявного ресурсного потенціалу, його складу, структури, джерел поповнення, природнокліматичних умов, відповідно з досягнутим рівнем розвитку та з урахуванням вимог науково-обґрунтованих систем сівозмін і зоотехнічних норм годівлі тварин. Об'єктом дослідження є дослідні господарства Селекційно-генетичного інституту. Мета - отримання об'єктом дослідження максимального ефекту - екстремального значення критерію оптимальності, у якості якого використана валова продукція в порівняних цінах 2000 року.

Для вирішення поставленої задачі на першому етапі була сформована структурна економіко-математична модель, яку можливо визначити наступним чином. Необхідно знайти сукупність значень $\{X_{jr}\} \geq 0$, при яких досягається екстремальне значення цільової функції (Z):

$$Z = \sum_{j \in J} \sum_{r \in R} C_{fjr} x_{jr} \rightarrow \max, (j \in J, f \in F), \text{ з: } \sum_{j \in J} C_{ff} X_j - X_j^{(f)} = 0, \quad (1)$$

де J – видів продукції, що виробляються в об'єкті розміщення виробництва;

F – сукупність результативних показників виробничо-фінансової діяльності (ВФД);

R – множина об'єктів розміщення виробництва;

C_{fjr} – вартісне вираження f -того показника ВФД, сформованого по j -тій продукції в r -тому об'єкті розміщення виробництва;

$X_{jr}^{(f)}$ – сумарне значення f -того показника ВФД.

Досягнення такої мети, враховуючи наявні ресурси можливо завдяки задоволенню наступних умов (обмежень):

I. Підсистема обмежень по використанню земельних угідь:

$$\sum_{j \in J_1} a_{sjr} x_{jr} \leq A_{sr}, (s \in S, r \in R), \quad (2)$$

де S – сукупність видів земельних угідь;

a_{sjr} – техніко-економічний коефіцієнт, що відображає витрати s -того виду земельних угідь на виробництво j -го виду продукції;

A_{sr} – наявність земельних угідь s -го виду.

$$a_{sjr} = \frac{1}{\text{врожайність}} = \text{землеємкість}$$

II. Підсистема обмежень по дотриманню структури посівних площ – по дотриманню вимог сівозмінної системи землеробства:

- мінімум необхідної площі:

$$\sum_{j \in J_1} a_{hjr} x_{jr} \geq A_{hjr}, (h \in H, r \in R)$$

- максимально можлива площа:

$$\sum_{j \in J_1} a_{hjr} x_{jr} \leq \bar{A}_{hjr}, (h \in H, r \in R)$$

де H – сукупність однорідних груп культур;

\bar{A}_{hjr} та A_{hjr} – максимально та мінімально можлива площа j -ї сільськогосподарської культури, що відноситься до h -ї однорідної групи в структурі посівних площ.

III. Підсистема обмежень по загальній потребі в трудових ресурсах.

$$\sum_{j \in J} a_{tjr} x_{jr} - x_{jr}^{(t)} = 0, (j \in J, t \in T), \quad (3)$$

де T – сукупність видів трудових ресурсів;

a_{tjr} – техніко-економічний коефіцієнт, витрати t -го виду трудових ресурсів на одиницю виміру j -ї змінної;

$x_{jr}^{(t)}$ – загальна потреба в t -му виді трудових ресурсів.

IV. Підсистема обмежень по виробництву і використанню кормів

$$-\sum_{j \in J_1} v_{kjr} x_{jr} + \sum_{j \in J_2} a_{kjr} x_{jr} \leq 0, (k \in K, r \in R), \quad (4)$$

де K – сукупність видів поживних речовин;

v_{kjr} – вміст k -го виду поживних речовин в одиниці виміру j -го виду корму;

a_{kjr} – нормативна потреба в k -м виді поживних речовин на одиницю виміру j -ї змінної по тваринництву.

V. Підсистема обмежень по поголів'ю ВРХ:

$$W_{sjr} x_{jr} - x_{jr} (\leq) 0 (j \in J_2, r \in R, s \in S), \quad (5)$$

де S – сукупність видів та статево вікових груп сільськогосподарських тварин;
 W_{sjr} – коефіцієнт співвідношення.

VI. Підсистема по визначенню результативних показників виробничо-фінансової діяльності (ВФД):

$$\sum_{j \in J_1} C_{fjr} x_{jr} - x_{jr}^{(f)} = 0, (j \in J, f \in F, r \in R) \quad (6)$$

VII. Підсистема обмежень по забезпеченню гарантованих обсягів реалізації насіння сільськогосподарських культур:

$$\sum_{j \in J_1} V_{pjr} x_{jr} \geq A_p, (p \in P, r \in R) \quad (7)$$

де V_{pjr} – техніко-економічний коефіцієнт, вихід р-го виду продукції;
 A_p – гарантований обсяг виробництва і реалізації продукції;
 P - множина видів продукції.

VIII. Підсистема обмежень по забезпеченню посівним матеріалом:

$$\sum_{j \in J_1} O_{mjr} x_{jr} - x_{jr}^{(m)} = 0, (j \in J, m \in M, r \in R), \quad (8)$$

де O_{mjr} техніко-економічний коефіцієнт, витрати m-го виду посівного матеріалу на одиницю виміру j-ї змінної в галузі рослинництва;

$x_{jr}^{(m)}$ - загальна потреба в m-му виді посівного матеріалу для розвитку j-ї галузі.

А також за умови:

$$\sum_{j \in J_1} O_{mjr} x_{jr} \geq H_p, (p \in P, r \in R), \quad (9)$$

де H_{mp} - гарантований обсяг насіннєвого матеріалу m-го виду.

IX. Підсистема обмежень по формуванню страхових фондів насіння:

$$Dx_{jr}^{(m)} - x_{jr}^{(g)} = 0, (g \in G, r \in R, m \in M), \quad (10)$$

де D – норматив розміру страхового фонду по відношенню до потреби у посівному матеріалі (становить 10-15%); $x_{jr}^{(g)}$ - загальна потреба в страховому фонді.

X. Підсистема обмеження по розподілу продукції:

$$-S \sum_{j \in J_1} V_{pjr} x_{jr} + \sum A_{pjr} x_{jr} + \sum O_{mjr} x_{jr} + x_{jr}^{(g)} = 0 (p \in P, r \in R)$$

де S – коефіцієнт виходу насіння;

A_{pjr} – реалізація р-го виду продукції.

Схематично модель задачі представлена на рис. 1. Для побудови моделі використана статистична, нормативно-довідкова та експертна інформація.

Другий етап включає в себе розробку розширеної моделі задачі та вирішення її за допомогою функції програмного продукту фірми Microsoft - Microsoft Excel – “Пошук рішення”.

В результаті розв’язання задачі отримані наступні результати. Очікуваний розмір валової продукції в порівняних цінах 2000 р. склав 30906 тис. грн.

Оптимальна структура ріллі в господарствах (табл. 1) показує, що відповідно спеціалізації дослідних підприємств площі під зерновими і бобовими культурами повинні становити 60%, в т.ч. озимих зернових – 40%.

Використання зазначеного методу прогнозування також дає можливість визначитися з розподіленням отриманого насіння за каналами його використання – обов’язкове формування страхового і посівного фондів, резервування для продажу за попередніми замовленнями та вільна реалізація (табл. 2).

ЕММ дозволяє спрогнозувати також і розвиток галузі тваринництва; визначити потребу у трудових ресурсах (людино-годин) для ефективної роботи підприємств і інше.

Використання економіко-математичних моделей при прогнозуванні роботи насіннєвих підприємств допоможе їм підвищити економічну ефективність господарської діяльності, в першу чергу за рахунок раціонального використання ресурсного потенціалу. Підвищиться ефективність управлінських рішень, так як останні базуватимуться на науково-обґрунтованих аналітичних даних. Зменшиться ризик невиконання замовлень покупців та інше.

Таблиця 1 - Оптимальна структура ріллі в дослідних господарствах СГІ

№	Групи культур	Дачна		Новоселівське		"Богунівська еліта"		Андріївське		Покровське		ім. Кутузова		Реконструкція		РАЗОМ	
		%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га
1	Зернові і бобові - всього	55,5	1248,0	62,5	2850,0	44,5	833,7	64,4	3350,0	54,9	1600,0	60,2	2673,0	69,1	6150,0	62,1	18704,7
2	в т.ч. озимі зернові	28,8	648,0	62,5	2850,0	25,8	483,7	43,3	2250,0	36,0	1050,0	38,1	1693,0	36,5	3250,0	40,6	12224,7
4	ярі зернові і зернобобові	26,7	600,0	45,4	2069,9	18,7	350,0	21,2	1100,0	18,9	550,0	22,1	980,0	32,6	2900,0	28,4	8549,9
6	Технічні культури	6,7	150,0	3,7	169,2	2,7	50,0	5,2	270,0	3,4	100,0	8,3	370,0	4,5	400,0	5,0	1509,2
7	в т.ч. соняшник	6,7	150,0	0,2	7,4	2,7	50,0	5,2	270,0	3,4	100,0	8,3	370,0	4,5	400,0	4,5	1347,4
8	Овочі					1,6	30,0	4,2	220,0					4,5	400,0	2,2	650,0
9	Кормові культури	28,9	650,0	23,9	1090,8	44,2	828,3	16,5	859,0	33,1	964,0	21,4	950,0	11,8	1049,0	21,2	6391,1
10	Пар	8,9	200,0	9,9	450,0	6,9	130,0	9,6	500,0	8,6	250,0	10,1	450,0	10,1	900,0	9,6	2880,0
11	Всього ріллі	100,0	2248,0	100,0	4560,0	100,0	1872,0	100,0	5199,0	100,0	2914,0	100,0	4443,0	100,0	8899,0	100,0	30135,0

Таблиця 2- Прогнозування обсягів виробництва та напрямів використання насіння зернових культур, ц

Групи культур	Виробництво насіння в первісно оприбуткованій вазі – всього	Відсоток, що характеризує вихід якісного насіння	Використання якісного насіння на продаж	Використання якісного насіння на посів	Страховий фонд
Зернові і зернобобові - всього	555873,1	0,61	295309,6	39550,0	5932,5
з них: - озимі зернові	410121,3	0,60	219572,8	26500,0	3975,0
- ярі зернові і зернобобові	145751,7	0,62	75736,8	13050,0	1957,5

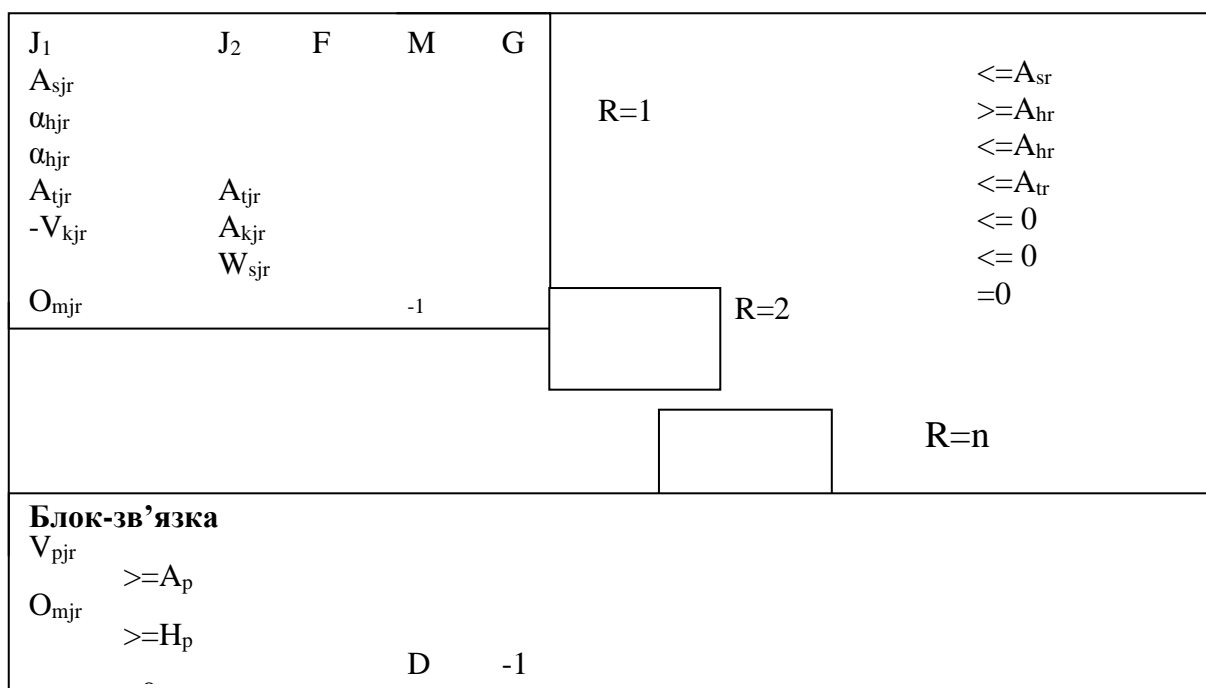


Рисунок 1- Блок-схема математичної моделі

На основі отриманих результатів для оптимізації розміщення і спеціалізації сільськогосподарського виробництва насінневим підприємствам пропонується:

- використовувати запропоновану економіко-математичну модель для прогнозування діяльності господарства;
- довести розміри посівів в дослідних господарствах до оптимальних;
- забезпечити формування посівного фонду високоякісним насінням перспективних сортів, що користується попитом у споживачів;
- сформувані страхові фонди в розрізі окремих груп сортів і культур в розмірі 15% від посівного фонду, що сприятиме зменшенню можливого негативного впливу природнокліматичних умов (загибель посівів);
- забезпечити формування збалансованої кормової бази, що сприятиме отриманню гарантованих обсягів продукції тваринництва;
- контролювати дотримання агротехнічних вимог вирощування
- сільськогосподарських культур для забезпечення їх якості та підвищення урожайності.

Список літератури

1. Браславец М. Е., Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1972. – 568с.
2. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. Под ред. А.М. Гатаулина. – М.: Агропромиздат, 1990 – 432с.
3. Математическое моделирование экономических процессов. Под ред. Е.Г. Белоусова, Ю.Н. Чепемных, Ю. Керта, К Отто. - М.: Издательство МГУ, 1990. – 232с.
4. Математическое моделирование экономических процессов. Математические исследования. Под ред. Реджел А.Ф. и др. - Кишинев: Штиица, 1990. – 205с.
5. Моделирование народнохозяйственных процессов: Учебное пособие. Под ред. И.В. Котова. – 2-е издание, перераб. и доп. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1990. – 156с.
6. Онищенко О.М. специализация сельскохозяйственного производства.- К.: Наукова Думка, 1973.-272с.

Разработана экономико-математическая модель оптимизации размещения и специализации сельскохозяйственного производства, учитывающая особенности развития семеноводческих предприятий, семян зерновых культур.

The economic-mathematical model of optimization accommodation and specializations of agricultural manufacture is developed which takes into account features seed of grain cultures and development of the enterprises borrowing them by manufacture.