

УДК 338

М.Ю. Кісіль,
аспірант, Класичний Приватний Університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СТРАТЕГІЧНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Annotation. Determined the basic special features of usage economic-mathematical modeling in the strategic management of the agricultural enterprises. Proved the necessity of introduction of economic-mathematical modeling while conducting strategic analysis of the activity agricultural enterprises and formulation of strategic plan of enterprises activity. Researched direction of using economic-mathematical modeling and its influence on formulation of agricultural enterprises strategy.

Анотація. Визначено основні особливості використання методів економіко-математичного моделювання при стратегічному управлінні сільськогосподарськими підприємствами. Обґрунтовано необхідність впровадження методів економіко-математичного моделювання при проведенні стратегічного аналізу діяльності сільськогосподарських підприємств та формування стратегічного плану діяльності господарств. Досліджено напрями використання методів економіко-математичного моделювання та їх вплив на формування стратегії сільськогосподарського підприємства.

Key words. Strategic management, strategic planning, strategic alternative, strategic analysis, economic-mathematical modeling, intermediate result.

Ключові слова. Стратегічне управління, стратегічне планування, стратегічна альтернатива, стратегічний аналіз, економіко-математичне моделювання, проміжний результат.

Постановка проблеми. Загострення конкуренції виробників сільськогосподарської продукції, можливість ведення конкурентної боротьби в основному за рахунок ефективної цінової політики, а також низької собівартості продукції, створюють всі передумови для розвитку стратегічного менеджменту сільськогосподарських підприємств з використання найсучасніших методів оптимізації планування та аналізу стану діяльності підприємства.

Дослідженням питання формування ефективного механізму оптимізації стратегічного управління діяльності підприємств займалися Наконечний С.І., Савіна С.С., Макаренко П.М., Шмиголь Ю.М., Іващук О.Т., Писаренко В.В., Дубина А.Г. В своїх працях вчені доводять, що необхідність формування інформаційної вибірки являється одним з головних етапів впровадження стратегічного планування на підприємствах. Саме збір інформації та підготовка інформаційного масиву (відсіювання інформації, яка не має значної користі, відсіювання дублюючої інформації, застарілих даних) оптимізує процес управління.

Постановка завдання. При написанні роботи поставлена мета – визначити особливості та напрями використання методів економіко-математичного моделювання при стратегічному управлінні сільськогосподарськими підприємствами й формуванні стратегії їх діяльності.

Викладення основного матеріалу. В умовах постійних змін факторів конкурентоспроможності, а також відсутності чіткого механізму проведення стратегічного аналізу та управління діяльністю сільськогосподарських підприємств досить гостро постає питання вибору ефективного методу аналізу стану підприємства та його потенційних можливостей, а також покращення ефективності стратегічного менеджменту. Існує досить велика кількість методів економетрики, статистичних методів, за допомогою яких можна провести детальний аналіз стану показників діяльності сільськогосподарського підприємства. Проте аналіз, який проведений за допомогою вищезгаданих методів не дає повного уявлення про структуру галузей підприємства, про потенційні можливості господарства, які можна використати при проведенні ефективного аналізу та оцінюванні стану факторів підприємства з метою досягнення максимальної інформатизації управлінського процесу. [3]

Одними з найбільш розповсюджених методів стратегічного аналізу, планування та управління діяльністю сільськогосподарських підприємств підприємства являються методи економіко-математичного моделювання. Дані методи надають змогу провести комплексне дослідження структури діяльності сільськогосподарських підприємств. При цьому методи економіко-математичного моделювання застосовуються для побудови оперативних та стратегічних планів діяльності сільськогосподарських підприємств. Це в першу чергу пов'язане з тим, що ці методи дозволяють вирішити ряд питань, які пов'язані з розробкою альтернативних шляхів діяльності підприємства, оптимізацією структури діяльності сільськогосподарських підприємств, оптимізацією витрат виробництва та збуту продукції сільськогосподарських підприємств. [4]

Використання методів економіко-математичного моделювання пов'язане в першу з розумінням виробничих процесів та обмежень, які діють при виробництві та реалізації продукції. Дані обмеження формують структуру економіко-математичної моделі діяльності підприємства та являються основою для вирішення поставленої задачі. Обмеження економіко-математичної моделі за своєю суттю являються математичною інтерпретацією постановки стратегічного менеджменту в сільськогосподарських підприємствах.

Як уже було зазначено вище, оптимізаційна економіко-математична модель будується на основі обмежень діяльності сільськогосподарського підприємства. При цьому дані обмеження діляться на дві групи: нерівності та рівняння. Перша група обмежень являється найбільшою. Група обмежень, які складаються з нерівностей описує процес виробництва та реалізації продукції. Група обмежень, які складаються з рівнянь найчастіше описують вимоги до задачі, проте дана група досить нечасто використовується при вирішенні задачі оптимізації, так як «жорсткі» обмеження задачі не дають змогу проводити моделювання з використанням альтернативних вирішень задачі. [2]

Для більш повного розуміння особливостей використання економіко-математичної моделі розв'яжемо задачу оптимізації посівних площ сільськогосподарських культур на прикладі СФГ «Мічуріна» Васильківського району Дніпропетровської області. Для цього побудуємо систему обмежень виробництва продукції та використання наявних ресурсів, які поділяються на обмеження використання наявних ресурсів підприємства та на обмеження реалізації продукції.

1. Обмеження наявних ресурсів господарства:

1) земельна площа, яка може бути використана для виробництва продукції.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \leq 1934, \quad (1)$$

де x_1 – площа посіву озимої пшениці, x_2 – площа посіву кукурудзи на зерно, x_3 – площа посіву ячменю, x_4 – площа посіву вівса, x_5 – площа посіву соняшника, x_6 – площа посіву гороху, x_7 – площа посіву сої, x_8 – площа посіву цукрового буряку; 1934 – загальна площа ріллі;

2) витрати на виробництво продукції рослинництва, тис.грн:

$$1,8x_1 + 1,2x_2 + x_3 + 1,1x_4 + 2,0x_5 + 1,3x_6 + 0,9x_7 + 1,8x_8 \leq 3124, \quad (2)$$

де коефіцієнти при $x_1 - x_8$ – це заплановані витрати на виробництво продукції рослинництва, тис.грн./га;

3) затрати праці на вирощування та збір продукції сільського господарства, люд.-год.:

$$15,0x_1 + 14,8x_2 + 12x_3 + 11,8x_4 + 17,5x_5 + 6,9x_6 + 8,0x_7 + 60x_8 \leq 105728, \quad (3)$$

де коефіцієнти при $x_1 - x_8$ – заплановані витрати робочого часу у розрахунку на 1 га посівної площі, люд.-год/га;

4) витрати мінеральних добрив, які планується внести під посів сільськогосподарських культур, ц:

$$0,1x_1 + 0,1x_2 + 0,1x_3 + 0,05x_5 \leq 300, \quad (4)$$

де запланована кількість мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур у розрахунку на 1 га: пшениця – 0,1 ц; кукурудза на зерно – 0,1 ц; ячмєнь – 0,1 ц; цукровий буряк – 0,05 ц;

5) витрати органічних добрив для вирощування сільськогосподарських культур, т:

$$x_1 + x_2 + x_4 + x_5 + 5x_8 \leq 2000, \quad (5)$$

де коефіцієнти при $x_1 - x_4$, x_5 та x_8 – це запланована кількість органічних добрив для внесення під посів сільськогосподарських культур.

Наступним етапом формування моделі оптимізації посівних площ сільськогосподарських культур являється визначення обмежень щодо сівозміни, яку планується використовувати на підприємстві. Це в першу чергу пов'язане з стратегічними задачами, яке ставить перед собою кожне сільськогосподарське підприємство: дотриманням принципів екологізації виробництва та покращення якості ґрунтів, які знаходяться в користуванні на підприємстві. [6]

6) обмеження площі посіву пшениці, га:

$$x_1 \leq 386,8, \quad (6)$$

де 386,8 – максимальна площа посіву пшениці згідно запланованої сівозміни, га;

7) обмеження площі посіву кукурудзи на зерно, га:

$$x_2 \leq 193,4, \quad (7)$$

де 193,4 – максимальна площа посіву кукурудзи на зерно згідно запланованої сівозміни, га;

8) обмеження площі посіву ячменю, га:

$$x_3 \leq 193,4, \quad (8)$$

де 193,4 – максимальна площа посіву ячменю згідно запланованої сівозміни, га;

9) обмеження по площі посіву вівси, га:

$$x_4 \leq 96,7, \quad (9)$$

де 96,7 – максимальна площа посіву вівса згідно запланованої сівозміни, га;

10) обмеження площі посіву соняшника, га:

$$x_5 \leq 193,4, \quad (10)$$

де 193,4 – максимальна площа посіву соняшника згідно запланованої сівозміни, га;

11) обмеження по площі посіву гороху, га:

$$x_6 \leq 386,8, \quad (11)$$

де 386,8 – максимальна площа посіву гороху згідно запланованої сівозміни, га;

12) обмеження площі посіву сої, га:

$$x_7 \leq 290,1, \quad (12)$$

де 290,1 – максимальна площа посіву сої згідно запланованої сівозміни, га;

13) обмеження площі посіву цукрового буряку, га:

$$x_8 \leq 193,4, \quad (13)$$

де 193,4 – максимальна площа посіву цукрового буряку згідно запланованої сівозміни, га.

2. Обмеження моделі оптимізації діяльності сільськогосподарського підприємства щодо вимог по реалізації продукції. Тобто наявність заключних контрактів на реалізацію продукції, запланована реалізація сільськогосподарських культур згідно договорів на користування землею, наявність довгострокових контрактів на поставку сільськогосподарської продукції, тощо:

1) запланована реалізація зерна, ц:

$$25x_1 \geq 9650, \quad (14)$$

де 25 – кількість пшениці, яку підприємство планує реалізувати у розрахунку на 1 га, ц; 9650 – мінімальна кількість пшениці, яку господарство запланувало для реалізації, ц;

2) реалізація зерна кукурудзи, ц:

$$20x_2 \geq 3000, \quad (15)$$

де 20 – кількість зерна кукурудзи у розрахунку на 1 га, яке підприємство планує реалізувати, ц; 3000 – мінімальна кількість зерна кукурудзи, яке підприємство планує реалізувати, ц;

3) виконання контракту по реалізації ячменю, ц:

$$20x_3 \geq 3000, \quad (16)$$

де 20 – кількість ячменю, яке підприємство планує реалізувати з 1 га, ц; 3000 – мінімальна кількість ячменю, яке планує реалізувати підприємство, ц;

4) Виконання контракту по реалізації вівса, ц:

$$18x_4 \geq 1000, \quad (17)$$

де 18 – кількість вівса, яке підприємство планує реалізувати з 1 га, ц; 1000 – мінімальна кількість вівса, яке підприємство планує реалізувати, ц;

5) запланована реалізація насіння соняшника, ц:

$$12x_5 \geq 2300, \quad (18)$$

де 12 – кількість насіння соняшника, яке підприємство планує реалізувати з 1 га, ц; 2300 – мінімальна кількість насіння соняшника, яке підприємство планує реалізувати, ц;

6) виконання контракту по реалізації насіння гороху, ц:

$$20x_6 \geq 1000, \quad (19)$$

де 20 – кількість гороху, яке підприємство планує реалізувати з 1 га, ц; 1000 – мінімальна кількість гороху, яке господарство планує реалізувати, ц;
7) реалізація сої згідно плану на наступний рік, ц:

$$18x_7 \geq 2000, \quad (20)$$

де 18 – кількість сої, яке підприємство планує реалізувати з 1 га, ц; 2000 – мінімальна кількість сої, яке підприємство планує реалізувати, ц;
8) виконання контракту по реалізації цукровому буряку, ц:

$$200x_8 \geq 30000, \quad (21)$$

де 200 – кількість цукрового буряку, яке підприємство планує реалізувати з 1 га, ц; 38000 – мінімальна кількість цукрового буряку, яке підприємство планує реалізувати, ц.

Найбільш важливим етапом у формулюванні економіко-математичної моделі є складання цільової функції вирішення задачі. Цільова функція моделі оптимізації залежить від задачі, яку необхідно розв'язати. Це може бути мінімізація витрат на виробництво продукції, максимізація прибутку від діяльності підприємства або визначення основних компонентів задачі на основі уже відомого результату.

В даному випадку задача оптимізації посівних площ СФГ «Мічуріна» передбачає максимізація прибутку від реалізації продукції сільського господарства, яку планують вирощувати. Цільова функція оптимізації посівних площ СФГ «Мічуріна» матиме вигляд:

$$Z = 0,3x_1 + 0,1x_2 + 0,15x_3 + 0,05x_4 + 0,7x_5 + 0,08x_6 + 0,1x_7 + 0,3x_8, \\ Z \rightarrow \max, \quad (22)$$

де Z – загальна сума прибутку, тис.грн.; коефіцієнти при $x_1 - x_8$ – сума прибутку, яку підприємство планує отримати від реалізації окремого виду сільськогосподарської продукції у розрахунку на 1 га посівної площі, тис.грн.

Як було зазначено вище, обмеження задачі оптимізації посівних площ надали змогу структурувати діяльність підприємства, визначити обмеження, які будуть впливати на реалізацію поставленої задачі та спрогнозувати кінцевий результат оптимізації посівних площ сільськогосподарських культур. [5]

Проте на практиці недостатньо скласти економіко-математичну модель та визначити основні обмеження щодо реалізації поставленої задачі. Це, в першу чергу, пов'язане з тим, що вирішення задачі можливе тільки за умови виконання всіх обмежень задачі, тому чим більше обмежень, тим більше часу потрібно для визначення оптимального рішення, тим більше варіантів вирішення задачі може виникнути в процесі вирішення поставленої задачі.

Таблиця 1. Результати моделювання оптимізації посівних площ СФГ «Мічуріна»

Показник	Результати діяльності 2009р.	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
1. Площа посіву пшениці, га	694,00	0,00	250,00	386,00	386,00	386,80
2. Площа посіву кукурудзи на зерно, га	0,00	0,00	0,00	150,00	150,00	193,40
3. Площа посіву ячменю, га	448,00	150,00	150,00	150,00	150,00	193,40
4. Площа посіву вівсу, га	0,00	0,00	0,00	35,68	55,56	85,82
5. Площа посіву соняшника, га	731,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193,40
6. Площа посіву гороху, га	0,00	50,00	50,00	50,00	50,00	386,80
7. Площа посіву сої, га	0,00	111,11	111,11	111,11	41,56	290,10
8. Площа посіву цукрового буряку, га	0,00	26,00	150,00	150,00	150,00	193,40
9. Загальна площа використаних с/г угідь під посів с/г культур, га	1873,00	337,11	711,11	1032,79	983,11	2714,80
10. Площа невикористаних с/г угідь для посіву (пар), га	61,00	1596,89	1222,89	901,21	950,89	10,88
11. Сума використаних грошових коштів на виробництво продукції с/г, тис.грн.	3124,00	361,80	1035,00	1499,05	1458,31	10,88
12. Сума нерозподілених грошових коштів (економія), тис.грн.	0,00	2762,20	2089,00	1624,95	1665,89	409,02
13. Прибуток, тис. грн.	600,00	45,41	157,61	215,20	209,23	422,04

Потрібно відмітити, що вирішення задачі потребує правильного підходу до математичного оформлення виробничого процесу підприємства, правильного визначення структури нерівності, та встановити обмеження в задачі. [1]

В таблиці приведені результати вирішення задачі оптимізації посівних площ в сільськогосподарських культур в СФГ «Мічуріна» в середовищі Excel.

Виходячи з результатів проведеного моделювання оптимізації посівних площ можна сказати, що найбільш прийнятний є п'ятий варіант розрахунку моделі, так як при вирішенні поставленої задачі були виконанні всі обмеження, а також максимально використано наявні земельні ресурси. При цьому при розв'язанні задачі були оптимально використано наявні кошти, що надало змогу зекономити 422,04 тис.грн.

Зазначимо, що при проведенні економіко-математичного моделювання виникають проміжні рішення задачі, які не повністю задовольняють обмеження виконання задачі. Проте дані рішення можуть виступати в якості стратегічних альтернатив, на яких будується стратегія діяльності організації. Тобто при необхідності, підприємство може змінити вхідні параметри розв'язку задачі оптимізації та отримати інші рішення моделі, або використати проміжне рішення задачі в якості основного виходячи з тих обмежень вирішення задачі моделювання, які не були включені до обмежень моделі (обмеження діяльності підприємства, які надходять із зовнішнього середовища).

Отримані результати моделювання виробництва сільськогосподарської продукції надають змогу у ході стратегічного управління скласти сценарій дій. При цьому в основу стратегічного управління та планування будуть покладені результати вирішення задачі економіко-математичної моделі. В даному випадку результати проведеного моделювання оптимізації посівних площ СФГ «Мічуріна» за своєю суттю являються кісткою стратегічного плану, який був проаналізований на можливість його виконання та досягнення поставлених цілей.

Важливим є те, що економіко-математичне моделювання надає змогу проводити стратегічний аналіз на всіх етапах виробництва сільськогосподарської продукції. При цьому використання економіко-математичне моделювання можливе для проведення аналізу розвитку діяльності підприємства в майбутніх періодах за умови встановлення обмежень задачі. Тому найбільш вагомим фактором, який впливає на якість проведеного стратегічного аналізу в сільському господарстві, є визначення обмежень діяльності підприємства та правильність відображення їх у вигляді рівнянь та нерівностей.

Однією з основних переваг застосування даних методів є те, що економіко-математичне моделювання надає можливість дослідити рівень впливу зміни окремих обмежень задачі на формування кінцевого результату, тим самим збільшуючи кількість стратегічних альтернатив без застосування повторного повного розв'язку задачі та пошуку факторів, які мають найбільший вплив на кінцевий результат задачі. Недоліком проведення економіко-математичного моделювання є відсутність чіткого механізму, який враховував би обмеження задачі моделювання діяльності підприємства, які надходять із зовнішнього середовища

сільськогосподарського підприємства.

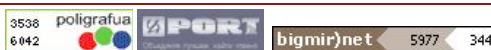
Висновки. Використання методів економіко-математичного моделювання надає можливість проводити оптимізацію процесу стратегічного планування, аналізу та управління. Економіко-математичне моделювання упорядковує та зменшує інформаційний потік, який надходить при дослідженні внутрішнього середовища підприємства, що значно покращує рівень ефективності стратегічного менеджменту на сільськогосподарських підприємствах. Дослідження економічних процесів в сільськогосподарських підприємствах за допомогою економіко-математичного моделювання надає змогу оцінити рівень ефективності діяльності підприємства за минулий період та спрогнозувати ефект від впровадження тих чи інших заходів управління.

Враховуючи специфіку виробництва продукції сільського господарства аналіз впливу зовнішнього середовища в більшості випадків можливо провести тільки за допомогою суб'єктивних методів оцінки стану зовнішнього оточення сільськогосподарського підприємства. Тому сьогодні ведуться дослідження щодо формулювання загального підходу до моделювання економічних процесів сільськогосподарських підприємств з максимальним врахуванням впливу факторів зовнішнього середовища та можливості включення в структуру обмежень задачі моделювання обмежень діяльності сільськогосподарських підприємств, які надходять із сфер зовнішнього середовища (соціальної, економічної, політичної, технологічної).

Література

1. Дубина А.Г., Орлова С.С., Шубина И.Ю., Хромов А.В. Excel для экономистов и менеджеров. – СПб.: Питер. – 2004. – 295с.
2. Іващук О.Т. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
3. Каткова Т.І. Використання економіко-математичних моделей підтримки прийняття рішень за умов невизначеності // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2008. - № 3(3). – с. 94 – 97.
4. Наконечний С.І., Савіна С.С., Наконечний Т.С. До питання математичного моделювання техніко-економічних процесів АПК // Економіка АПК. – 2009. -№1(171). – с.16-21
5. Писаренко В.В. Особливості використання матричних методів стратегічного планування в агробізнесі//Економіка АПК. – 2005. - № 11. - с. 128-131.
6. Шмиголь Ю.М., Красильний В.О., Кощенко О.М. Оптимальне поєднання галузей в умовах екобезпечного виробництва // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. - 2008. – Випуск №16. Том №3. – с.392 – 395.

Стаття надійшла до редакції 28.10.2010 р.



ТОВ "ДКС Центр"