

УДК 519.87 : 631.11

Н.К. Дьяченко,

старший викладач кафедри вищої математики

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В.В. Гусак, студентка, Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА

N. Diachenko, Senior Lecturer, Department of Mathematics, Dnepro state agrarian-economic university

V. Gusak, student, Dnepro state agrarian-economic university

FEATURES OF OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION PROGRAM OF AGRICULTURAL ENTERPRISE

У статті досліджуються резерви раціонального використання виробничих ресурсів сільськогосподарських галузей підприємств. Встановлено, що підвищення рівня дохідності агровиробників забезпечується за рахунок оптимізації їх виробничої структури на підставі економіко-математичного моделювання. За допомогою оптимізаційної моделі виробничої програми агропідприємств, обґрунтовано доцільність прийняття подальших управлінських рішень щодо їх економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції на вітчизняному ринку.

The article investigates reserves of rational use of productive resources of agricultural enterprises. It was established that increasing the profitability of agricultural producers is ensured by optimizing their production structure on the basis of economic and mathematical modeling. With the help of the optimization model of the production program of agro enterprises, the feasibility of further managerial decisions regarding their economic development and increasing the competitiveness of agricultural products on the domestic market has been substantiated.

Ключові слова: виробнича програма, виробничо-галузева структура, оптимізація, економіко-математичне моделювання

Key words: industrial program, industrial-branch structure, optimization, economic-mathematical modeling

ВСТУП

Сучасна практика ведення агробізнесу доводить, що сьогодні дедалі більшого значення набуває використання економіко-математичних моделей з метою ухвалення ефективних управлінських рішень щодо планування поточної та перспективної виробничо-економічної діяльності аграрних підприємств, а також розробки стратегії подальшого розвитку сільськогосподарського виробництва. Особливе значення надається здійсненню процесу планування виробничої програми аграрних підприємств, що обумовлюється необхідністю покращання власних ринкових позицій та підвищення конкурентоздатності сільськогосподарської продукції. Ефективне функціонування підприємств в довгостроковій перспективі вимагає від агровиробників регулярно переглядати всі можливі внутрішні ресурсні резерви за допомогою розрахункових методів та моделей, зокрема, оптимізації виробничої програми. За цих умов постає важливе питання щодо доцільності застосування методів економіко-математичного моделювання виробничої структури агропідприємств, що й обумовило проблематику та актуальність статті.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичні та практичні аспекти щодо використання методів управління виробничою програмою підприємств викладені в працях таких зарубіжних вчених, як: Р. Акофф, Г. Армстронг, В. Вонг, Ф. Котлер, Д. Сондерс та ін., серед українських дослідників, які ґрунтовно висвітлили резерви раціонального використання виробничих ресурсів сільськогосподарських підприємств у своїх працях, слід відзначити наступних вчених: В.Я. Амбросов, В.Г. Андрійчук, О.А. Бугуцький, В.П. Галушко, С.І. Демяненко, О.Ю. Єрмаков, О.В. Крисальний, І.І. Лукінов, В.Я. Месель-Веселяк, О.М. Онищенко, Б.Й. Пасхавер, В.М. Трегобчук та інших. Окремо проводили дослідження щодо оптимізації

виробничо-галузевої структури аграрних підприємств такі вчені, як: М. Алексеева, К. Багриновський, В. Беляєв, І. Бойчик, І. Герасимов, В. Горшков, Л. Давидова, І. Єгорова, П. Коробов, М. Турченко, Л.Швайка та ін.

Разом з цим, проблема відпрацювання підходів до оптимізації виробничої програми в конкретних агропідприємствах в умовах кризи, потребує проведення більш поглиблених досліджень.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є проведення досліджень щодо оптимізації виробничої програми аграрного підприємства із застосуванням економіко-математичної моделі, що сприятиме підвищенню ефективності планово-економічної роботи агровиробників та забезпечить одержання оптимальних результатів їх виробничої діяльності.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою проведення ефективної виробничо-економічної діяльності аграрного підприємства необхідно в процесі планування його роботи складати виробничу програму або план виробництва й реалізації продукції. Виробнича програма визначає потрібний обсяг виробництва продукції в плановому періоді, який відповідає за номенклатурою, асортиментом і якістю вимогам плану продажів.

Основним завданням виробничої програми є максимальне задоволення потреб споживачів у високоякісній сільськогосподарській продукції, яку виробляють агровиробники за умови найкращого використання ресурсів та отриманні максимального прибутку.

Разом з цим, в процесі розробки виробничої програми агропідприємства на всіх рівнях потрібно дотримуватися таких умов:

1) точне визначення потреби в продукції, що виробляється, та на підставі даних щодо попиту на неї обґрунтування обсягу виробництва;

2) узгодження натуральних та вартісних показників обсягів виробництва й реалізації продукції;

3) обґрунтування плану виробництва продукції наявністю ресурсної бази та розрахунковими оптимальними значеннями показників виробничо-економічної діяльності агропідприємства.

Виробнича програма складається із двох розділів: плану виробництва продукції в натуральному (умовно-натуральному) виразі та плану виробництва у вартісному виразі. Планування виробничої програми в натуральному виразі передбачає: визначення номенклатури сільськогосподарської продукції, яка виробляється; розрахунок потреби в продукції, обсягу виробництва за календарними періодами року та обґрунтування планованих обсягів виробництва продукції техніко-технологічними, матеріальними, інформаційними та трудовими ресурсами [3].

Отже, виробнича програма повинна розроблятися з урахуванням ресурсного потенціалу агропідприємства й має бути націлена на одержання найкращих оптимальних результатів. До основних факторів, які потрібно враховувати при формуванні виробничої програми аграрних підприємств, треба віднести: величину попиту та пропозиції на продукцію; виробничу потужність підприємства; номенклатуру та асортимент продукції; трудомісткість її виробітку; витрати на її виробництво; ринкові ціни.

Розглянемо запропонований Ю. Єгуповим алгоритм основних етапів процесу формування виробничої програми підприємства, а саме:

- 1) маркетингові дослідження;
- 2) обґрунтування складу та визначення рівня цільових показників;
- 3) розробка планових балансів виробничих ресурсів;
- 4) економічне оцінювання виробничої програми;
- 5) коригування параметрів тактичного плану за результатами економічного оцінювання виробничої програми;
- 6) побудова (розробка) економіко-математичної моделі оптимізації виробничої програми та здійснення відповідних оптимізаційних розрахунків;

7) аналіз результатів оптимізаційних розрахунків [2].

Разом з цим, Є. Пономаренко дотримується думки, що ключовими складовими процесу формування виробничої програми підприємства є:

1) ресурсне забезпечення виробничої програми;

2) оптимізація (удосконалення) плану виробництва з метою ефективного використання ресурсів й потенціалу;

3) система маркетингового обґрунтування плану виробництва [3].

Таким чином, процес формування виробничої програми агропідприємства має ґрунтуватися на застосуванні методу економіко-математичного моделювання оптимізації виробничої структури, за допомогою якого можна вирішувати цілий ряд різних економіко-математичних завдань як на рівні сільськогосподарського підприємства і його підрозділів (оптимізація основних показників плану організаційно-господарського устрою, виробничої програми господарства, внутрішньогосподарського розміщення виробництва), так і на регіональному рівні (оптимальна спеціалізація і розміщення виробництва по території в районі, області, країні). Також дана модель дозволяє вирішувати ряд інших питань, що деталізують сільськогосподарське виробництво: оптимізацію складу машинно-тракторного парку, використання мінеральних добрив та ін. Модель оптимізації виробничої структури включає в себе як складові частини, деякі більш прості моделі або їх окремі компоненти – оптимізацію кормових раціонів, структури стада, структури посівних площ та, найбільшою мірою, – оптимізацію плану кормовиробництва.

Підвищення ефективності виробництва досягають через дотримання принципу пропорційного розвитку галузей. Застосування останнього дає змогу провести певну балансову ув'язку всередині сільськогосподарського підприємства між його ресурсами та запланованими обсягами виробництва продукції, між рослинництвом і тваринництвом, окремими сільськогосподарськими культурами та окремими групами й видами тварин [4].

Співвідношення галузей у сільськогосподарському підприємстві та його спеціалізація визначаються передусім економічними умовами: вони повинні

відповідати, з одного боку, потребам суспільства у продуктах сільського господарства, що знаходить своє відображення у планових завданнях, а з іншого, – сприяти якнайповнішому та ефективному використанню земельних, трудових і матеріальних ресурсів господарства. Усе це робить проблему правильної спеціалізації та раціонального поєднання галузей сільськогосподарських підприємств складним, багатоваріантним завданням. Зміна розміру навіть однієї з галузей через наявність прямих і зворотних зв'язків призводить до певних змін як в іншій, так і в усій структурі виробництва. Вирішення зазначеної проблеми за допомогою економіко-математичних методів та ЕОМ забезпечує отримання оптимальних результатів роботи агропідприємства [1].

З метою обґрунтування доцільності управлінських рішень щодо вдосконалення напрямів виробничо-економічної діяльності фермерського господарства «Мрія», розташованого у Криничанському районі Дніпровської області, проведемо оптимізацію його виробничої програми. Для цього розробимо економіко-математичну модель оптимізації виробничої програми та здійснимо відповідні оптимізаційні розрахунки.

В процесі побудови економіко-математичної моделі було поставлено завдання оптимізувати водночас структуру площ під сільськогосподарськими культурами, витрати ресурсів, а також виконувалась умова дотримання сівозмін. За критерій оптимальності прийнято показник максимізації прибутку.

Перелік умов задачі в числовій моделі логічно витікає з її математичної моделі, постановки завдання та інформації про специфіку роботи сільськогосподарського підприємства. При цьому цільова функція буде мати вигляд:

$$Z = c_1 \times x_1 + c_2 \times x_2 + \dots + c_n \times x_n \rightarrow \max, \quad (1)$$

де: $c_1 \dots c_n$ - прогнозований прибуток з 1 га для досліджуваної культури чи 1 голови сільськогосподарських тварин, грн.;

$x_1 \dots x_n$ – площа посіву відповідної культури (га) чи поголів'я тварин.

Охарактеризуємо коефіцієнти цільової функції при змінних величинах, що відповідають можливій кількості посівних площ ФГ «Мрія». Вони представляють собою можливу виручку від реалізації продукції рослинництва за мінусом витрат на виробництво. Надамо характеристику коефіцієнтів цільової функції при змінних величинах, що відповідають можливій кількості посівних площ ФГ «Мрія». Вони являють собою можливий прибуток господарства.

$$Z = 0,559 \times x_1 + 0,436 \times x_2 + 0,368 \times x_3 + 1,072 \times x_4 + 0,238 \times x_5 + 0,169 \times x_6 + 1,018 \times x_7 - 0,0145 \times x_8 - 0,0254 \times x_9 \rightarrow \max,$$

Економіко-математична модель має наступні обмеження:

1) за загальною посівною площею сільськогосподарських культур:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \leq 3098;$$

2) за вартістю валової продукції в порівняних цінах:

$$0,686x_1 + 0,598x_2 + 0,626x_3 + 1,298x_4 + 0,249x_5 + 1,033x_6 + 1,057x_7 + 1,089x_8 + 1,058x_9 \geq 5230$$

3) за обсягом виробництва озимої пшениці:

$$42,3x_1 \geq 15000$$

4) за обсягом виробництва кукурудзи:

$$33,8x_2 \geq 10000$$

5) за обсягом виробництва ячменю:

$$25,3x_3 \geq 10000$$

6) за обсягом виробництва насіння соняшнику:

$$11,5x_4 \geq 4000$$

7) за обсягом виробництва гороху:

$$20,4x_5 \geq 2000$$

8) за обсягом виробництва сорго:

$$25,8x_6 \geq 1000$$

9) за обсягом виробництва ріпаку:

$$15,4x_7 \geq 5000$$

10) за дотриманням сівозмін:

$$X_4 \leq 400$$

$$X_7 \leq 400$$

11) за дотриманням вимог щодо формування стада:

$$X_8 \leq 5000 \text{ – свиней};$$

$$X_9 \leq 800 \text{ – молочного стада ВРХ.}$$

12) за забезпеченням фактичного рівня валового доходу:

$$2,240X_1 + 2,845X_2 + 2,846X_3 + 4,254X_4 + 2,262X_5 + 2,120X_6 + 4,378X_7 + 1,650X_8 + 1,587X_9 \geq 12335$$

В результаті оптимізації виробничої структури отримано зростання показників виручки та прибутку. В таблиці 1 представлені основні показники ефективності ФГ «Мрія» за умови проведення оптимізації.

Таблиця 1. Економічна оцінка ефективності діяльності в результаті оптимізації виробничої структури ФГ «Мрія»

Показник	2016	Проект (2018)	Проект до 2016	
			+, -	%
Валова продукція, тис. грн.	5226,0	8730,7	3505	167,1
Валовий дохід, тис. грн.	12334,8	18535,9	6201	150,3
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	11361,3	16666,7	5305	146,7
Прибуток, тис. грн.	973,5	1869,3	896	192,0
Отримано в розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь, тис. грн.:				
- валової продукції	132,37	221,1	88,8	167,1
- валового доходу	312,43	469,5	157,1	150,3
- прибутку	24,66	47,3	22,7	192,0
Отримано в розрахунку на 1 працівника, тис. грн.:				
- валової продукції	45,4	75,9	30,5	167,1
- валового доходу	107,3	161,2	53,9	150,3
- прибутку	8,47	16,3	7,8	192,0
Рівень рентабельності продаж, %	7,89	10,08	2,19 в.п.	
Рівень рентабельності діяльності, %	8,57	11,22	2,65 в.п.	

Підвищення економічної ефективності сільського господарства передбачає збільшення обсягів виробництва продукції рослинництва зі

збільшенням отриманого прибутку. Тому для ФГ «Мрія» пропонується застосовувати системний підхід щодо планування обсягів площ сільськогосподарських культур, а також вибору тих культур, які доцільно вирощувати в господарстві.

В результаті впровадження запропонованих заходів буде досягнуто оптимальне співвідношення посівних площ, при збереженні стада свиней та ВРХ, що дозволить збільшити обсяги виробництва. Отже, за рахунок оптимізації посівних площ товарних культур в галузі рослинництва, з дотриманням структури стада в тваринництві приріст прибутку складе 92,0 % або 896 тис. грн., що дозволить збільшити рівень рентабельності діяльності на 2,65 в.п. Зростання прибутку забезпечить оптимізація змінних витрат, скорочення транспортних витрат і витрат на ремонт.

Встановлено, що в структурі посівних площ основне місце займають посіви гороху та озимої пшениці, за максимальним рівнем з урахуванням сівозмін до моделі також увійшли посіви соняшнику. Тому в подальшому плануванні виробничої програми доцільно звернути увагу на ресурсне забезпечення вирощування саме цих культур.

На підставі розробленої економіко-математичної моделі виробничої структури ФГ «Мрія», спрощується визначення очікуваних прибутків від реалізації сільськогосподарської продукції, стає можливим більш ефективно розробляти стратегічні напрями розвитку господарства та його інноваційно-інвестиційну діяльність, яку доречно спрямувати у покращання виробничого бізнес-процесу, що, в подальшому, призведе до підвищення конкурентоспроможності виробництва продукції.

Розрахунки, проведені в результаті вирішення моделі оптимізації виробничо-галузевої структури, сприятимуть раціональному поєднанню всіх галузей та підгалузей ФГ «Мрія», що забезпечить ріст показників його ефективності. Перспективним для господарства є економія на витратах виробництва, що створює додаткові можливості щодо нарощування

конкурентоспроможності, а відтак зростання фінансово-економічних показників діяльності.

Отримані результати моделювання виробництва сільськогосподарської продукції дозволяють скласти найбільш оптимальний 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 ФГ «Мрія» по своїй суті є основою стратегічного плану, який був проаналізований на можливість його виконання та досягнення поставлених цілей.

Застосування економіко-математичних методів на прикладі окремого сільськогосподарського підприємства дає змогу здійснити перерозподіл наявних у господарстві виробничих ресурсів у найвигідніші галузі, а відтак забезпечити досягнення вищого рівня рентабельності виробництва. Використання моделей оптимізації щодо окремих аграрних формувань області з урахуванням умов їх господарювання забезпечить не лише максимізацію прибутку на основі раціонального поєднання галузей рослинництва і тваринництва, але й досягнення додаткового еколого-економічного ефекту - збереження родючості ґрунту.

В результаті проведених досліджень виявлено резерви раціонального використання виробничих ресурсів сільськогосподарського підприємства та встановлено, що підвищення рівня дохідності агровиробників можливе за умови оптимізації їх виробничої структури на основі економіко-математичного моделювання для ефективного господарювання, що дасть змогу підвищити конкурентоспроможність їх продукції на вітчизняному ринку рослинництва. Реалізація розробленої економіко-математичної моделі на практиці сприятиме підвищенню рівня прибутковості ФГ «Мрія» за умови застосування обґрунтованих стратегій його економічного розвитку.

Підсумовуючи вищезазначене, слід відмітити, що врахування галузевих особливостей діяльності агропідприємства дає змогу сформулювати оптимальну виробничу програму, за допомогою якої забезпечується

конкурентоспроможність агровиробника. Своєчасний перегляд виробничої програми підприємства є доцільним у зв'язку зі змінами ринкових умов господарювання, впровадження інноваційних технологій, або нових видів сільськогосподарської продукції у портфель агропідприємства, що дасть можливість розширити асортимент продукції та досягти підвищення ефективності його виробничо-економічної діяльності.

ВИСНОВКИ

Таким чином, в результаті застосування економіко-математичного моделювання, а саме: лінійного програмування щодо оптимального формування виробничої програми досягається ефективне функціонування сільськогосподарського підприємства. За рахунок оптимізації виробничої структури агровиробники мають можливість швидко відреагувати на зміну попиту на продукцію на ринку та ухвалювати науково-обґрунтовані управлінські рішення щодо планування обсягів виробництва. Оптимізація виробничих бізнес-процесів галузей рослинництва та тваринництва дає можливість більш раціонально використовувати ресурси аграрним підприємствам, відповідно, отримувати максимальний прибуток, що є пріоритетним завданням для будь-якого підприємства.

Література:

1. Довба І.В. Особливості оптимізації управління бізнес-процесами підприємства та методи їх удосконалення / І.В. Довба, С.Ю. Сойма // Економіка і суспільство. Мукачівський державний університет. - Вип. 6. – 2016. – С.130-133.
2. Єгунов Ю. Розвиток підходів до формування виробничої програми підприємства. / Ю. Єгунов // Інноваційна економіка. – 2016. – № 3–4. – С. 50–56.

3. Пономаренко Є. Аналіз динаміки формування виробничої програми машинобудівного підприємства в умовах ринкової економіки. Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2015. – № 49. – С. 266–268.

4. Чинник А.К. Моделювання бізнес-процесів як спосіб пошуку шляхів вдосконалення бізнес-діяльності / А.К. Чинник // Система обробки інформації. – 2010. – № 2. – С. 218–221.

References:

1. Dovba, I.V. and Sojma, S.Yu. (2016), “Features of optimization of management of business processes of the enterprise and methods of their improvement”, *Ekonomika i suspil'stvo. Mukachivs'kyj derzhavnyj universytet*, vol. 6, pp. 130–133.

2. Yehupov, Yu. (2016), “Development of approaches to the formation of the production program of the enterprise”, *Innovatsiina ekonomika*, vol. 3-4, pp. 50–56.

3. Ponomarenko, Ye. (2015), “Analysis of the dynamics formation of the production program engineering companies in the market economy”, *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, vol. 49, pp. 266–268.

4. Chynnyk, A.K. (2015), “Modeling business processes as a way to find ways to improve business activities”, *Systema obrobky informatsii*, vol. 2, pp. 218–221.