

УДК 658.2

Мусій Н. Р., магістрант факультету управління фінансами та бізнесу, Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів, Україна

Орловська А. Б., кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики факультету управління фінансами та бізнесу, Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ФОРМУВАННЯ РЕСУРСІВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Стаття присвячена плануванню виробничої діяльності підприємства та обсягів виробництва. Одним із найважливіших завдань вдосконалення виробничо-економічних систем є підвищення ефективності функціонування економічних об'єктів та досягнення високих кінцевих результатів діяльності яка базується на основі раціонального використання виробничих ресурсів. У роботі описано модель економіко-математичного моделювання виробничої діяльності підприємства, знаходження оптимального значення цільової функції. Побудова економіко-математичної моделі включає в себе вибір цільової функції та формування обмежень за всіма видами ресурсів які стосуються обраних категорій. Економіко-математичні моделі дають змогу визначити оптимальну кількість ресурсів, використавши які, можна отримати максимальний прибуток.

За допомогою економіко-математичних методів можна отримати глибші знання про кількісні та якісні сторони економічного механізму тих чи інших процесів і явищ. Стратегічні рішення, які впливають на подальшу долю підприємства слід приймати згідно з чіткими математичними розрахунками та статистичним аналізом. Математичні методи часто застосовують при проведенні економічних досліджень. Економіко-математичні моделі дають змогу аналітикам отримати достовірні результати.

Ключові слова: підприємство, виробнича діяльність, ресурси, економіко – математичне моделювання, оптимізація.

Мусій Н. Р., магістрант факультета управління фінансами и бизнеса, Львовский национальный университет им. И. Франко, г. Львов, Украина

Орловская А. Б., кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической кибернетики факультета управления финансами и бизнеса, Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Статья посвящена планированию производственной деятельности предприятия и объемов производства. Одной из важнейших задач совершенствования производственно-экономических систем является повышение эффективности функционирования экономических объектов и достижение высоких конечных результатов деятельности, основанной на рациональном использовании производственных ресурсов. В работе описано модель экономико-математического моделирования производственной деятельности предприятия, нахождение оптимального значения целевой функции. Построение экономико-математической модели включает в себя выбор целевой функции и формирование ограничений по всем

видам ресурсов, какие относятся к избранной категории. Экономико-математические модели позволяют определить оптимальное количество ресурсов, используя которые, можно получить максимальную прибыль.

С помощью экономико-математических методов можно получить более глубокие знания о количественных и качественных сторонах экономического механизма тех или иных процессов и явлений. Стратегические решения, которые влияют на дальнейшую судьбу предприятия, следует принимать в соответствии с четкими математическими расчетами и статистическим анализом. Математические методы часто применяют при проведении экономических исследований. Экономико-математические модели позволяют аналитикам получить достоверные результаты.

Ключевые слова: предприятие, производственная деятельность, ресурсы, экономико-математическое моделирование, оптимизация.

Musiy N., Master of Finance and Business Management faculty, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

Orlovska A., Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Economic Cybernetics, Finance and Business Management faculty, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine

OPTIMIZATION METHODS OF RESOURCES FORMATION OF ENTERPRISE INDUSTRIAL ACTIVITY

Introduction. One of the most important tasks of improving production-economic systems is to increase the efficiency of the functioning of economic objects and achieve high, final results of the activity on the basis of the rational use of resources of the industrial activity of the enterprise. The main purpose of resource management for enterprises is to optimize them. It is important to determine the optimal need for resources and to ensure the structure of the sources of its formation and use for the effective functioning of an individual enterprise.

Purpose. The purpose of this work is the analysis of the formation and using of enterprise resources problem, finding the ways to improve management efficiency, maximizing company income by minimizing the purchasing materials costs from different suppliers and by optimizing the volume of orders that may be accepted by the company in the planned period.

Results. Resource potential optimization of enterprise involves determining the necessary volumes of available resources and their rational correlation in the process of economic activity for obtaining the maximum result in the form of income. Enterprise plans its activity for a certain period. It receives a certain set of offers from potential customers and decides which of them perform in order to get the highest financial result under available production capacity. Applying economic and mathematical models of production activity optimization of enterprise, we see that it is expedient to introduce a constraint that would ensure that the difference between the price of the order and its cost for the firm was not less than a certain limit value. If this difference is less than a certain threshold, the company is willing to refuse to execute such an order. One model is a linear problem of mathematical programming, which is intended to facilitate the organization of the acquisition of productive material resources from different suppliers with the least possible cost. This takes into account the provision of the necessary for the enterprise at present, the number of different types of materials and the available volume of each type of material from different suppliers.

Conclusions. With the help of economic and mathematical methods, we get deeper knowledge of the quantitative and qualitative aspects of the functioning of an economic object. Strategic decisions that affect the future enterprise profits should be taken in accordance with

mathematical calculations and statistical analysis. Mathematical methods are often used in economic research.

Keywords: *enterprise, production activity, resources, economic-mathematical modeling, optimization.*

JEL Classification: *L11; C61.*

Постановка проблеми. Загальноекономічна ситуація в Україні не є стабільною. Одним із найважливіших завдань вдосконалення виробничо-економічних систем є підвищення ефективності функціонування економічних об'єктів і досягнення високих кінцевих результатів діяльності на основі раціонального використання ресурсів виробничої діяльності підприємства. Основною метою управління ресурсами на підприємстві є їх оптимізація. Для ефективного функціонування окремого підприємства важливо визначити оптимальну потребу в ресурсах та забезпечити структуру джерел її формування і використання. Оптимальність – один із критеріїв раціонального керування підприємством. Оптимальні плани виробничих та господарських структур повинні забезпечувати балансовий взаємозв'язок завдань для випуску продукції з виробничими та фінансовими ресурсами, які є в наявності. Комплексна розробка питань формування та використання ресурсів підприємства в сучасних умовах є актуальною проблемою сьогодення.

Аналіз останніх наукових досліджень. Значний внесок у дослідження зробили українські науковці. Питаннями формування та використання ресурсів підприємства займалися такі вітчизняні вчені, як М. Білик, О. Василик, Л. Лігоненко, В. Опарін, К. Павлюк та зарубіжні вчені Ю. Брігхем, Р. Брейлі, В. Бочаров, Г. Дональдсон, В. Ковальов, С. Майєрс, Дж. Мілль, В. Родіонова, М. Романовський, В. Слєповта ін.

Мета роботи. Метою даної роботи є аналіз проблеми формування та використання ресурсів підприємства, а також пошук шляхів підвищення ефективності управління ними з метою покращення фінансової діяльності підприємства, максимізація доходу фірми, за рахунок мінімізації витрат на придбання

матеріалів у різних постачальників та за рахунок оптимізації обсягу замовлень які може прийняти підприємство в плановому періоді. Завданням є проаналізувати та ознайомитись з економіко-математичними моделями оптимізації виробничої діяльності підприємства.

Викладення основного матеріалу дослідження. Оптимальність (від лат. *optimus* – найкращий) передбачає найкращий із можливих способів економічної поведінки, економічних дій. Оптимізація ресурсного потенціалу підприємства передбачає визначення необхідних обсягів наявних ресурсів та їх раціонального співвідношення у процесі господарської діяльності для отримання максимального результату у вигляді доходу [6].

Підприємства, організації, установи, що здійснюють виробничу, фінансово-кредитну діяльність, надання різного роду послуг можуть використовувати політику оптимізації як сучасний спосіб досягнення цілей щодо збільшення величини прибутку, мінімізації витрат та інших цілей. Для ефективного моделювання діяльності будь-якого підприємства потрібно вивчити особливості його діяльності, визначити основні показники та параметри діяльності, правильно формалізувати їх у вигляді певних математичних залежностей та використати готові чи створити власні засоби для реалізації розроблених моделей[5].

У даній статті розглянуто економіко-математичну модель оптимізації діяльності підприємства, яке займається одиничним виробництвом: виконує різні види замовлень, що відрізняються один від одного обсягами, способами реалізації, витратами на виконання та іншим.

Собівартість кожного окремого замовлення визначається особливостями його виготовлення: технологією виробництва замовленого продукту чи надання послуги, обсягом замовлення, видами використовуваних матеріалів та їх вартістю, оплатою праці робітників виконавців, що здійснюють певні види робіт [3]. Фактори, що визначають величину прибутку, отриманого фірмою від виконання певного замовлення, можна назвати величиною сукупних витрат, ціни на подібні види продукції чи послуг даної фірми та конкуруючих фірм, що займаються аналогічними видами діяльності.

Нехай підприємство планує свою діяльність на певний період часу (тиждень, місяць). Воно отримало певний набір пропозицій від потенційних замовників $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ і повинно визначити, які саме замовлення прийняти, щоб отримати найвищий фінансовий результат при наявних виробничих потужностях.

Для даної економіко-математичної моделі критерієм оптимальності буде максимізація доходу фірми від виконання замовлень клієнтів. Цільову функцію задачі можна записати у вигляді:

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i + p_2 x_2 + p_3 x_3 \rightarrow \max \quad (1)$$

де $P(P_1, P_2, P_3)$ - ціна i -го замовлення.

Для виконання замовлень підприємство використовує різні види ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових), загальний обсяг яких у розпорядженні підприємства є обмеженим. Обмеження моделі щодо максимального обсягу ресурсів, які можуть бути використані фірмою для реалізації замовлень можна подати у вигляді:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq A_j, \quad j=1, \dots, m, \quad (2)$$

де A_j – наявний у розпорядженні підприємства обсяг ресурсів виду j ;

a_{ij} – коефіцієнт споживання j -го ресурсу для виконання i -го замовлення.

Певні види замовлень можуть бути не вигідними для підприємства, оскільки витрати на їх виконання за використовуваними підприємством технологіями можуть бути надто великими, а дохід або ціна замовлення обмежуватись середніми цінами конкурентів на подібні види замовлень, не готовністю замовника сплатити вищу ціну чи іншими факторами. Тому в економіко-математичну модель діяльності фірми доцільно ввести обмеження, яке б забезпечувало умову, щоб різниця між ціною замовлення і його собівартістю для фірми була не меншою за певну граничну величину. Якщо ж ця різниця буде меншою, підприємству слід відмовитись від виконання такого замовлення. Дане обмеження можна записати у вигляді:

$$(p_i - \sum_{j=1}^m c_{ij}) x_i \geq C_i \quad (3)$$

де c_{ij} – витрати j -го виду ресурсу на виконання i -го замовлення у грошовому виразі;

C_i – найменша прийнятна величина прибутку від виконання i -го замовлення.

Кожне з замовлень може бути прийняте підприємством до виконання або відхилене, тому в економіко-математичну модель вводиться обмеження виду:

$$x_i = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}, \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

де 1 – якщо замовлення прийняте до реалізації;

0 – якщо відхилене.

Отже, економіко-математична модель оптимізації виробничої діяльності підприємства має такий вигляд:

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i + p_2 x_2 + p_3 x_3 \rightarrow \max \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij}x_i \leq A_j, \quad j=1, \dots, m \quad (6)$$

$$(p_i - \sum_{j=1}^m c_{ij})x_i \geq C_i \quad (7)$$

$$x_i = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}, \quad i = 1, \dots, n \quad (8)$$

Дана економіко-математична модель є задачею цілочислового математичного програмування, шукані змінні x_i в якій можуть приймати значення 1 або 0 при прийнятті чи відхиленні замовлення. В результаті фірма обере той набір замовлень, який забезпечить їй максимальний можливий дохід при врахуванні обмежень щодо наявних виробничих ресурсів та достатньої величини вигоди від виконання кожного окремого замовлення.

Збільшити прибуток від виробничої діяльності підприємства можна за рахунок збільшення цін на продукцію, але працюючи в ринковому середовищі підприємства повинні враховувати попит споживачів на різні види продукції та ціни конкурентів на аналогічні товари та послуги. Тому підвищення цін можливе тільки в певних, часто дуже незначних, межах.

Іншим фактором, який впливає на собівартість продукції підприємства та відповідно на економічний ефект діяльності є величина витрат різних видів ресурсів на виготовлення продукції та витрат на їх придбання. Якщо виробничий процес вже організований з найменшими витратами виробничих ресурсів, то оптимальна організація процесу формування ресурсної бази з точки зору максимального зниження витрат на придбання ресурсів має важливе значення для підвищення прибутковості діяльності. Тому доцільно поставити та реалізувати задачу оптимізації формування бази матеріальних ресурсів підприємства[1].

Розглянемо випадок, коли витрати на придбання матеріальних ресурсів на

виготовлення продукції мають основну вагу в загальних виробничих витратах підприємства. Нехай підприємство для виконання замовлень клієнтів закуповує n видів матеріальних ресурсів у m різних постачальників; окремий вид матеріалу позначимо індексом i , а постачальників позначимо індексом j .

Критерієм оптимальності економіко-математичної моделі формування виробничих ресурсів буде мінімізація витрат на придбання матеріалів у різних постачальників, що запишеться таким чином:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m e_{ij} \cdot y_{ij} \rightarrow \min \quad (9)$$

де e_{ij} – ціна одиниці i -го виду матеріалу, що купується у j -го постачальника;

y_{ij} – кількість i -го виду матеріалу, що купується у j -го постачальника.

В модель потрібно ввести обмеження щодо забезпечення придбання необхідної в даний час у виробництві кількості різних видів матеріалів. Дана умова буде мати наступний математичний вигляд:

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} \geq D_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (10)$$

де D_i – необхідний мінімальний обсяг i -го виду ресурсів.

Також необхідно врахувати, що окремі постачальники можуть на певний період часу не мати можливості забезпечити придбання необхідної кількості певного виду матеріалів, тоді доведеться докупувати цей матеріал у іншого постачальника за його цінами. Дану умову також доцільно врахувати в економіко-математичній моделі; вона буде мати такий вигляд:

$$y_{ij} \leq F_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (11)$$

де F_{ij} – наявна кількість i -го виду матеріалу у j -го постачальника.

Отже, економіко-математична модель формування виробничих ресурсів підприємства загалом буде виглядати так:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m e_{ij} \cdot y_{ij} \rightarrow \min \quad (12)$$

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} \geq D_i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (13)$$

$$y_{ij} \leq F_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (14)$$

$$y_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (15)$$

Дана модель є лінійною задачею математичного програмування, що призначена для сприяння організації придбання виробничих матеріальних ресурсів у різних постачальників з найменшими можливими витратами. При цьому враховується умова забезпечення необхідної на даний час підприємству кількості різних видів матеріалів та наявний

обсяг кожного виду матеріалів у різних постачальників

Висновки. В роботі продемонстровано можливості використання економіко-математичного моделювання у вирішенні питань ефективного формування ресурсів виробничої діяльності підприємства. Було розглянуто дві економічні моделі. Перша модель – це задача цілочислового математичного програмування, яка відображає формування матеріальних ресурсів підприємства. На базі її розв'язку фірма обере той набір замовлень, який забезпечить їй максимальний можливий дохід при врахуванні обмежень щодо наявних виробничих ресурсів та достатньої величини вигоди від виконання кожного окремого замовлення. Друга модель – оптимізації виробничої діяльності підприємства. Вона стосується мінімізації витрат підприємства на виробничі ресурси.

Література:

1. Габор В. С. Особливості та проблеми використання сільськогосподарського ресурсного потенціалу / В. С. Габор // Інноваційна економіка. – 2011. – № 1. – С. 232–235.
2. Капінос Г. І. Організація та планування виробництва: метод. посібник / Г. І. Капінос, І. В. Бабій, І. В. Грабовська. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – с. 204.
3. Конспект лекцій з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” / Авт. К.А. Мамонов.; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х : ХНАМГ, 2009. – 86 с.
4. Новицька С. С. Фінансові ресурси як необхідні інструменти підвищення ефективності діяльності підприємства / С. С. Новицька, Є. О. Ткач // Матеріали VIII научно-практ. конф. [«Дні науки - 2012»], (Прага, 27 березня – 05 квітня 2012 р.). – Прага : Publishing House “Education and Science” s.r.o, 2012. – С. 72-73.
5. Оптимізаційні методи і моделі [Електронний ресурс] : консп. лекцій. – Тернопіль : THEU, 2012. – с. 98 .

References:

1. Habor, V. S. (2011), “Features and problems of using agricultural resource potential”, *Innovatsijna ekonomika*, vol. 1, pp. 232-235.
2. Kapinos, H. I. Babij, I. V. and Hrabovs'ka, I. V. (2009), *Orhanizatsiia ta planuvannia vyrobnytstva* [Organization and production planning metod], KhNU, Khmel'nyts'kyj, Ukraine.
3. Mammon, K. A. (2009), *Konspekt lektsij z dystsypliny “Ekonomiko-matematychnye modeliuвання”* [Summary of lectures on discipline "Economics and Mathematical Modeling"], KHNAMG, Kharkiv, Ukraine.
4. Novyts'ka, S. S. (2012), “Financial resources as necessary tools for improving the efficiency of the enterprise”, «Dni nauky - 2012», Publishing House, Prague, s.o., p. 72-73.
5. “Optimization methods and models” (2012), available at: <http://qps.ru/DIdPp> (Accessed 3 April 2018).

