УДК 65.012.2(075)

Г.М. Тарасюк, проф., д-р екон. наук, А.Й. Щехорський, доц.,канд. физ.-мат. наук
Житомирський державний технологічний університет

Моделі оперативного планування продуктових програм

У статті пропонується удосконалення існуючих процесів моделювання в оперативному плануванні продуктових програм, визначення точки беззбитковості для багатономенклатурного виробника з використанням моделей лінійного програмування.
планування, продукт

Оперативне планування (планування програм і заходів) деталізує стратегічний план підприємства, продуктову програму, план розвитку потенціалу підприємства. Основна проблема, яка виникає в рамках оперативного планування – оптимізація продуктових програм і побудова альтернатив їх вибору.

Відправною точкою досліджень буде праця німецьких вчених Дітгера Хана та Харальда Хунгенберга «Планування і контроль» [1]. Відмітимо основні моменти цієї праці, які стосуються оперативного планування продуктової програми. Результатом планування продуктової програми є середньострокові і короткострокові номенклатурні програми, на базі яких розробляються плани за сферами діяльності: план збуту, виробництва, постачання ресурсів. Процес оперативного планування продуктової програми можна представити як [1]:

– ціль розробки, оптимальної з точки зору прибутку і сум покриття, продуктової програми;

– розробка альтернативних продуктових програм (комбінацій видів виробів і обсягів їх виробництва) з урахуванням додаткових умов:

1) в сфері збуту (максимально можливий і мінімально допустимий обсяг збуту по всіх ринках і по кожному ринку в розрізі видів продукції і каналів збуту);

2) в сфері виробництва (необхідний і наявний фонд часу по кожному виробничому процесу і виду обладнання (потужності));

3) в сфері матеріально-технічного забезпечення (максимально і мінімально необхідні обсяги постачання (запасів) за видами матеріалів, споживання матеріалів за видами продукції;

– оцінка альтернативних рішень:

1) при відсутності вузьких місць (критерієм є сума покриття продукту);

2) за наявності одного вузького місця (критерієм є сума покриття на одиницю «вузького місця» поділена на питому суму покриття по продукту);

3) за наявності декількох «вузьких місць» (критерієм покриття є сума покриття за період (розрахована із застосуванням методів імітаційного моделювання і лінійного програмування).

– вибір альтернативного варіанту затвердження планової продуктової програми.

При оперативному плануванні продуктової програми мова іде про встановлення видів та обсягів виробництва і збуту продукції в середньостроковому та короткостроковому періодах, а також про розрахунки у відповідних закупівельних і відпускних цінах показників витрат, виручки, сум покриття і результату. Планування продуктової програми як правило відбувається за заданими внутрішніми і зовнішніми умовами (обмеженнями). Принциповим є вимога, з урахуванням обмежень, отримання оптимального фінансового результату або сум покриття продуктової програми.

Мета статті полягає в аналізі та удосконаленні процесу моделювання в оперативному плануванні продуктових програм.

Сама концепція цільового результату полягає у визначенні максимальної суми покриття (маржинального прибутку) за плановий період. В [1] результат покриття визначається за формулою:

$$f(a_1,...,a_n,x_1,...,x_n) = \sum_{j=1}^{n} a_l x_j = \sum_{j=1}^{n} (c_l - u_j) x_j - Z, \quad (1)$$

де x_j – змінні прийняття рішення цільової функції (фізичний обсяг виробництва продукції по кожному її виду),

a_j – коефіцієнт цільової функції (сума покриття одиниці продукції j-того виду, або маржа) ,

c_j – ціна реалізації продукції j-того виду, u_j – змінні (граничні) витрати одиниці продукції j-того виду,

Z – постійні витрати всього планового періоду.

Виникає цілком слушне питання про можливість реалізації в продуктовій програмі моделі цільової функції, заданої формулою (1). В даному випадку, очевидно, що – ні! Вимога для реалізації цільової функції – коефіцієнти $a_j = c_j - u_j$ повинні бути постійними відносно змінних x_j, тобто покриття одиниці продукції (маржа) не повинно залежати від обсягів продукції. На превеликий жаль, така залежність існує. Цей факт має наступне пояснення. Змінні витрати включають прямі витрати (наприклад, витрати на основні матеріали, сировину і заробітну плату виробничих працівників) і змінні непрямі витрати (наприклад, затрати на електроенергію, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі і загальногосподарські витрати), які розподіляються на одиницю продукції кожного виду пропорційно обсягу продукції цього виду. Таким чином:

$$u_j = u_{pj} + u_{nj}, \quad (2)$$

де u_{pj} – прямі змінні витрати на одиницю продукції j-того виду;

u_{nj} - непрямі змінні витрати на одиницю продукції j-того виду.

Непрямі змінні витрати на одиницю продукції j-того виду розраховуються за формулою:

$$u_{nj} = \frac{v_j}{x_j}, \quad (3)$$

де v_j – сума запланованих статей витрат по j-тому виду продукції;

x_j – план випуску продукції, який потрібно визначити, виходячи із задачі оптимізації функції (1).

Вихід із даного зачарованого кола можливий за рахунок деталізації запису цільової функції (1). Для цього зауважимо, що з урахуванням формули (3), формула (2) матиме наступний вигляд:

$$u_j = u_{pj} + \frac{v_j}{x_j}. \quad (4)$$

Завдяки формулам (4) цільову функцію (1) можна привести до наступного вигляду:

$$f(a_1,..., a_n, x_1,..., x_n) = \sum_{j=1}^{n} \left(c_l - u_{pj} - \frac{v_j}{x_j} \right) x_j - Z = \sum_{j=1}^{n} (c_l - u_{pj}) x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z. \quad (5)$$

Отриманий вигляд цільової функції (5) дозволяє величину $c_j - u_{pj}$ називати “прямою маржею” (“прямий маржинальний прибуток”). Таким чином, задача покриття полягає у визначенні таких планових обсягів продукції, прямий маржинальний прибуток від яких покриє заплановані постійні і відповідні суми непрямих змінних витрат. Чому саме відповідні суми непрямих змінних витрат? Відповідь - не виключена можливість кратного повторення компонент (статей непрямих змінних витрат) величини v_j.

Формула цільової функції (5) показує, що в моделях оперативного планування продуктових програм, оптимізація такого фінансового результату, як прибуток, зводиться до оптимізації прямого маржинального прибутку $\sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j$. В таких моделях величина $\sum_{j=1}^{n} v_j - Z$ є константою. Зауважимо, модель, що визначається за формулою (1), скоріше всього може застосовуватись для поточного аналізу прибутку в діяльності підприємства за звітний період. В цьому випадку аналог формули (5) матиме наступний вигляд: $f(a_1,..., a_n, x_1,..., x_n) = \sum_{j=1}^{n}\left(c_l - u_{pj} - \frac{v_j}{x_{pj}}\right)x_j - Z$, де x_{pj} – плановий (або фактичний) випуск продукції звітного періоду, x_j – випуск продукції в звітному періоді.

Перейдемо до розгляду моделей оптимізації при застосуванні лінійного програмування. Крім ситуації, пов’язаної з видом цільової функції, виникає інша, а чи завжди має бути орієнтир на найоптимістичніше рішення – отримання максимального прибутку. В господарській діяльності інколи приходиться орієнтуватись на отримання прибутку в заданому діапазоні або не менше заданої величини і взагалі, на певний його рівень. Зрозуміло, в цьому випадку задача оптимізації на отримання максимального прибутку не має місця. Тому пропонується інша модель оптимізації результату господарської діяльності [3]. В якості цільового результату пропонується класична задача оптимізації чистого доходу:

$$\sum_{j=1}^{n} c_l x_j \to \max . \qquad (6)$$

Як правило, визначення альтернативних продуктових програм здійснюється з урахуванням обмежень, які обумовлені різними функціональними сферами діяльності підприємства. При плануванні продуктових програм необхідні певні дані про передбачувані ситуації і умови на ринках збуту. Умови збуту при плануванні продуктової програми можуть виступати у формі обмежень за об’єктами збуту і у формі альтернативних можливостей встановлення цін. Обмеження за обсягами реалізації і цінами можуть бути незалежними між собою величинами так і залежними. Наявність і відсутність такої залежності потрібно визначити в рамках оптимізаційної моделі планування продуктової програми.

Обмеження за обсягами збуту можуть бути трьох видів: максимально можливий, мінімально допустимий і обумовлений структурою асортименту продукції. Максимально можливі обсяги збуту продукції забезпечуються маркетинговими дослідженнями. Їх моделювання здійснюється за нерівностями:

$$x_j \le Q_j^{**}, \qquad (7)$$

де Q_j^{**} - максимальний обсяг збуту продукції.

Мінімально допустимий обсяг збуту продукції при короткостроковому продуктовому плануванні може бути обумовлений необхідністю виконання вже укладених довгострокових договорів, або необхідністю зберегти для підприємства нішу на ринку. Обмеження за збутом за мінімальним обсягом виражається нерівностями:

$$x_j \ge Q_j^{*}, \qquad (8)$$

де Q_j^{*} - мінімальний обсяг збуту продукції. Коли обмеження за мінімальним обсягом продукції відсутні, то покладають $Q_j^{*} = 0$.

Наявність в продуктовій програмі продукції, що мають взаємний вплив на збут, тобто відповідні продукти можуть бути або взаємодоповнюючими, або взаємозаміщеними, вимагає введення додаткових обмежень. Математично взаємовплив може бути виражений функціональною залежністю: $x_i = f(x_j)$. З практичних позицій функціональна залежність повинна бути лінійною. Для спрощення викладу в подальшому моделі взаємовпливу в обмеженнях розглядатись не будуть.

Перейдемо до виробничих обмежень і обмежень по постачанню. Для формування продуктової програми виникає потреба у використанні потенціалу певного виду (засобів виробництва і робочої сили). Склад засобів виробництва і робочої сили в оперативному плануванні продуктової програми необхідно приймати як постійну задану величину. Використання засобів виробництва полягає в максимальному використанні фонду часу планового періоду за мінусом часу необхідного для ремонту і обслуговування обладнання і для технічного переоснащення, а також непередбачуваних простоїв. Обмеження на даний ресурс для підприємства виникає з однієї сторони, із обмеження фонду часу і другої – використаного фонду. Моделювання виробничих обмежень та обмежень по постачанню здійснюється в загальному вигляді.

Для кожного *j-* того виду продукції ($j = 1, . . . ,n$) і кожного *і*-того ресурсного потенціалу ($i = 1, . . . ,m$) із заданою своєю нормою затрат ресурсу d_{ij} (затрати ресурсу на одиницю продукції, або коефіцієнт, що характеризує використання потужності) та його наявністю (потужністю виробничої дільниці) в B_i одиниць, порівняльна характеристика використаного ресурсу (потужності) і наявної потужності може бути зображена у вигляді нерівностей:

$$d_{i1}x_1 + d_{i2}x_2 + \ldots + d_{in}x_n \le B_i. \quad (9)$$

Коефіцієнти d_{ij} в кожному стовпчику формули (9) визначають використання відповідного виду ресурсу через кожен цикл виробництва на одиницю *j*-того виду продукції.

Обмеження по постачанню інших видів виробничих ресурсів, наприклад, сировини, комплектуючих виникають по аналогії з обмеженнями за потужностями для ресурсів першого виду. Вони мають ті ж самі зображення у вигляді нерівностей:

$$\mathrm{a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \ldots + a_{in}x_n \le b_i}, \quad (10)$$

де a_{uj} – використаний і-тий вид ресурсу на виробництво одиниці продукції j-того виду (коефіцієнт, що характеризує використання матеріалу);

b_i – максимальний обсяг постачання (запас) і-того ресурсу.

Цільова функція (6) разом з обмеженнями (7)-(10) утворюють модель оптимізації продуктової програми в оперативному плануванні:

$$\sum_{j=1}^{n} c_l x_j \rightarrow \max, \quad (11)$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \le b_1 \\ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \le b_m \\ d_{11}x_1 + d_{12}x_2 + \ldots + d_{1n}x_n \le B_1 \\ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \\ d_{k1}x_1 + d_{k2}x_2 + \ldots + d_{kn}x_n \le B_k \\ Q_j^* \le x_j \le Q_j^{**} \quad j = 1,\ldots,n \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \ldots x_n \ge 0 \end{cases} \quad (12)$$

Оптимізаційна модель (11)-(12) забезпечить за наявними виробничими і постачальницькими ресурсами та їх нормами витрат на одиницю продукції, враховуючи обмеження на попит, такий плановий випуск продукції, реалізація якої дасть максимальний чистий дохід. Така модель має істотній недолік – отриманий плановий випуск продукції може бути збитковим. Як наслідок, в обмеженнях (12) повинна бути присутня умова беззбитковості, яка визначається нерівністю:

$$\sum_{j=1}^{n} (c_l - u_{pj})x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z \ge 0 \quad (13)$$

Нерівність (13), крім убезпечення від ризику збитковості, нічого нового не дає в розумінні отримання такого фінансового результату, як прибуток, а вірніше отримання прибутку в певних допустимих межах (P_1, P_2), де P_1 - мінімальний розмір прибутку, (може дорівнювати величині простого відтворення для підприємства); P_2 - максимальний розмір прибутку буде розраховуватись із максимального розміру ціни, яку може споживач заплатити за продукцію, виходячи із аналізу потреб та можливостей споживача та цін конкурентів. Вимога отримання прибутку в певних допустимих межах (P_1, P_2), задовольняє нерівності:

$$P_2 \geq \sum_{j=1}^{n} (c_l - u_{pj}) x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z \geq P_1 \tag{14}$$

Остаточна оптимізаційна модель продуктової програми в оперативному плануванні матиме наступний вигляд:

$$\sum_{j=1}^{n} c_l x_j \to \max \tag{15}$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \leq b_m \\ d_{11}x_1 + d_{12}x_2 + \ldots + d_{1n}x_n \leq B_1 \\ . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ d_{k1}x_1 + d_{k2}x_2 + \ldots + d_{kn}x_n \leq B_k \\ Q_j^* \leq x_j \leq Q_j^{**} \quad j = 1,\ldots,n \\ P_2 \geq \sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z \geq P_1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \ldots x_n \geq 0 \end{cases} \tag{16}$$

Нерідко в планових моделях обмежуються вимогою стосовно нижньої границі прибутку:

$$\sum_{j=1}^{n} c_l x_j \to \max, \tag{17}$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \leq b_m \\ d_{11}x_1 + d_{12}x_2 + \ldots + d_{1n}x_n \leq B_1 \\ . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ d_{k1}x_1 + d_{k2}x_2 + \ldots + d_{kn}x_n \leq B_k \\ Q_j^* \leq x_j \leq Q_j^{**} \quad j = 1,\ldots,n \\ \sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z \geq P \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \ldots x_n \geq 0 \end{cases} \tag{18}$$

Якщо ціль продуктової програми полягає в отриманні прибутку певного розміру P, то відповідна математична модель повинна визначатись наступними співвідношеннями:

$$\sum_{j=1}^{n} c_l x_j \to \max \tag{19}$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \le b_1 \\ . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \le b_m \\ d_{11}x_1 + d_{12}x_2 + \ldots + d_{1n}x_n \le B_1 \\ \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ d_{k1}x_1 + d_{k2}x_2 + \ldots + d_{kn}x_n \le B_k \\ Q_j^* \le x_j \le Q_j^{**} \quad j = 1,\ldots,n \\ \sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z = P \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \ldots x_n \ge 0 \end{cases} \tag{20}$$

Модель (19)-(20) дає можливість отримати продуктову програму орієнтовану на певний рівень прибутку за максимального доходу. У випадку нульового прибутку ($P = 0$) задача (19)-(20) визначатиме пошук точки беззбитковості у багато продуктовому виробництві за максимального доходу. Взагалі, змінюючи параметр прибутку P в сторону його збільшення, можна знайти в ручному режимі максимальне значення P^*.

Зауважимо, автори роботи [1] в своїх дослідженнях роблять орієнтацію на наступну оптимізаційну модель прибутку в оперативному плануванні продуктової програми:

$$\sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j \to \max, \tag{21}$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \le b_1 \\ . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \le b_m \\ d_{11}x_1 + d_{12}x_2 + \ldots + d_{1n}x_n \le B_1 \\ \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \\ d_{k1}x_1 + d_{k2}x_2 + \ldots + d_{kn}x_n \le B_k \\ Q_j^* \le x_j \le Q_j^{**} \quad j = 1,\ldots,n \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \ldots x_n \ge 0 \end{cases} \tag{22}$$

Виходячи з математичних міркувань, визначимо, для яких значень параметра P оптимізаційні задачі (19)-(20) і (21)-(22) рівносильні. Для цього скористаємось наступними геометричними міркуваннями. Система обмежень (22) представляє собою n-вимірний опуклий многогранник M_n простору R^n . Множина розв'язків (позначимо її R_n) оптимізаційної задачі (21)-(22) трактується як результат перетину, при відповідному максимальному виборі константи, многогранника M_n з гіперплощиною (позначимо її Λ_n) : $\sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j = const$. При цьому гіперплощина стає опорною для многогранника M_n. Множина розв'язків $R_n = \Lambda_n \cap M_n$ може бути точкою (єдиний розв'язок задачі (21)-(22)) так і многогранником відповідної розмірності в R^n (нескінченна кількість розв'язків задачі (21)-(22)).

Задача максимізації (19)-(20) – це пошук максимуму функції доходу $\sum_{j=1}^{n} c_l x_j$ на множині обмежень, яка є перетином многогранника M_n з гіперплощиною Λ'_m: $\sum_{j=1}^{n}(c_l - u_{pj})x_j = \sum_{j=1}^{n} v_j + Z + P$ і представляє собою опуклий многогранник $\mathrm{M}_{n-1} = \Lambda'_n \cap \mathrm{M}_n$.

За деяким максимальним значенням параметра $\sum_{j=1}^{n} v_j + Z + P$ гіперплощина Λ'_m в перетині з многогранником M_n співпадає з множиною R_n, $R_n = \Lambda'_n \cap M_n$. Зрозуміло, у випадку, коли множина R_n є точкою, задачі (19)-(20) і (21)-(22) рівносильні. У випадку, коли R_n – многогранник, (задача (21)-(22) має нескінченну кількість розв'язків) розв'язки задач (19)-(20) і (21)-(22) можуть не співпадати, тобто значення доходу в задачі (21)-(22) може бути і не максимальним, інакше, в кожній точці множини R_n матимемо максимальний прибуток, але не максимальний дохід. Робимо висновок, задача (19)-(20) більш широкого класу ніж задача (21)-(22).

Зауважимо, можна розглянути застосування моделі (19)-(20) до наступного виду задач - покриття постійних витрат маржинальним прибутком. До однієї із задач маржинального аналізу можна віднести задачу обчислення планових обсягів продукції для отримання бажаного прибутку (операційного або чистого) за заданими параметрами, $c_1, \ldots, c_n$ – ціни реалізації, $u_{p1}, \ldots, u_{pn}$ – ставки прямих витрат, $v_1, \ldots, v_n$ – суми запланованих статей витрат по кожному виду продукції, $x_1, \ldots, x_n$ – планові обсяги продукції, які потрібно визначити, Z – постійні витрати планового періоду. Потрібні планові обсяги продукції $x_1, \ldots, x_n$ знаходяться із лінійного рівняння з багатьма невідомими:

$$\sum_{j=1}^{n} (c_l - u_{pj}) x_j - \sum_{j=1}^{n} v_j - Z = P \quad (x_j \geq 0). \tag{23}$$

Як відомо, рівняння (23) має безліч розв'язків, але, враховуючи неподільність одиниць виміру обсягів x_j, наборів $(x_1, \ldots, x_n)$, що задовольняють рівняння (23), буде скінченне число. В такій постановці задача (23) неоднозначна. Однозначність розв'язку може бути виконана за однієї із умов: 1) відомі (плануються) пропорції (частки $\mu_1, \ldots, \mu_n$) планових обсягів продукції в загальному обсязі; 2) відомі (плануються) продуктивності випуску продукції по кожному виду. Якщо планується продуктивність випуску продукції, то відома і структура випуску продукції, тобто частки $\mu_1, \ldots, \mu_n$. У випадках (1)-(2), як відомо [2], планові обсяги x_j можна знайти за формулами:

$$x_j = \frac{\mu_j (Z + P)}{\sum_{k=1}^{n} (c_k - u_{pk}) \mu_k - \sum_{k=1}^{n} v_k \mu_k}. \tag{24}$$

За нульового значення параметра P формули (24) визначатимуть точку беззбитковості.

При відсутності вимог (1)-(2) можна включити інші вимоги – це обмеження на попит, виробництво та постачання. За умови максимального доходу, тобто при розгляді оптимізаційної задачі (19)-(20) однозначність її розв'язку забезпечить однозначність розв'язку рівняння (23).

Слідуючи роботі [1], розглянемо планування продуктової програми в умовах відсутності на підприємстві ''вузьких місць''. Будемо говорити, що на підприємстві відсутні ''вузькі місця'', коли воно має вільні потужності в сфері виробництва та постачання. Відсутність вільних потужностей в сфері виробництва та постачання означає наявність ''вузьких місць'' на підприємстві. Коли на підприємстві відсутні ''вузькі місця'', то оптимальну продуктову програму визначають виключно з позицій збуту. В [1], за відсутністю ''вузьких місць'' оптимальна продуктова програма визначалась без застосування моделі (21)-(22) лінійного програмування по тій причині, що модель (21)-(22) не дозволяла оптимізувати продуктову програму саме у випадку, коли підприємство має можливість проводити активну цінову політику (наприклад, різним групам споживачів пропонуються різні знижки), не намагаючись максимізувати обсяги збуту. В цьому випадку приходиться вдаватись до модифікації моделі (21)-(22), що ускладнює завдання.

Запропоновані моделі оптимізації (15)-(20) дозволяють усунути вказаний недолік моделі (21)-(22). В теорії лінійного програмування розглядається такий її прикладний аспект, як чутливість задач лінійного програмування до зміни його параметрів, зокрема таких параметрів, як коефіцієнти цільової функції, якими є ціни реалізації продукції. В моделі (21)-(22) коефіцієнтами цільової функції є пряма маржа і тільки відносно неї є можливість досліджувати чутливість розв'язків цієї моделі, а не відносно цін.

Застосування, приведених авторами статті, моделей лінійного програмування в оперативному плануванні продуктових програм може бути проведене незалежно чи є у підприємства ''вузькі місця'', чи вони відсутні, дає можливість використання теорії чутливості для проведення цінової політики підприємством, ефективного використання його потенціалу. Аналізу чутливості моделей (15)-(20) буде присвячена окрема стаття.

Список літератури

1. Хан Дитгер. ПиК. Стоимостно-ориентированные концепции контроллинга // Хан Дитгер, Хунгенберг Харальд: [пер. с нем. под ред. Л.Г. Головача, М.Л. Лукашевича и др.]– М.: Финансы и статистика, 2005. - 928 с.
2. Щехорський А.Й. Динамічні моделі беззбиткових обсягів виробництва / А.Й. Щехорський // Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу. Міжнародний збірник наукових праць. Серія: Бухгалтерський облік, контроль і аналіз. Випуск 1(13). - Житомир, 2009. - С.375-384.
3. Тарасюк Г.М. Моделювання продуктової програми підприємств харчової промисловості / Г.М. Тарасюк // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. - Хмельницький, 2009. - №3, т. 1(129). - С. 138– 142.

Г.Тарасюк, А. Щехорский

Модели оперативного планирования продуктовых программ

В статье предлагается усовершенствование существующих процессов моделирования в оперативном планировании продуктовых программ, определения точки безубыточности для многономенклатурного производства с использованием моделей линейного программирования.

G., Tarasiuk, A.Shchehorskyy

Models for operative planning of product programs

The improvement of present processes of modelling for operative planning of product programs, the determination of break even point in multiproduct production with linear programming models use are determined in the article.

Одержано 18.11.10