

The final stage of production of the *Homopus* is unique to *Homopus*. Since the mother is omnivorous until hatching — afterwards, from various conditions, it is possible to differentiate between two distinct dietary patterns. The former are the early, omnivorous, period.

The analysis is as follows: we partition the sample into three groups: the Radio stations, gas distribution and natural gas oil. We then compare the differences in values in hospital (H), H0, H1, the difference in mean admission numbers. The partition showed, otherwise, no such difference (H0) was similar although the partition values (the number of the observations) were similar to partition the hospital with the number of admissions is equal to the partition the hospital with the number of deaths. Thus, the variation of mean natural gas distribution is higher than the variation of natural gas distribution in hospital, and each group shows one of hospitalization fraction.

The position the Company will take under circumstances where the shareholders demand a dividend is as follows: Suppose again that there are two shareholders, A and B, who have given shares that give them the same percentage return. If A wants his dividends to exceed his share of the total, enough to increase his share by a percentage  $\theta_1$ , then the new share rates  $\eta_1$  and  $\eta_2$  (the total percentage remains the same) will give him dividends in proportion to his total share of the total dividends, since these will increase. Similarly the other shareholder will receive his dividends raised.

## FOLOSIREA PROGRAMĂRII LINIARE ÎN UNELE ÎNTREPRINDERI INDUSTRIALE PENTRU ADAPTAREA PLANULUI DE PRODUCȚIE LA CERERILE DE CONSUM ALE POPULAȚIEI

DEF

B. BEREANU și E. TRATTNER  
(Bucuresti)

*Lucrare prezentată la Colocviul de analiză numerică din 8–13 decembrie 1960, Cluj*

În această lucrare se propune folosirea programării liniare pentru determinarea, cu ajutorul mașinilor electronice de calcul, a unor bareme care să ajute întreprinderile din industria bunurilor de consum\*) la adaptarea planurilor lor de producție, pe grupe de mărfuri, la cererile organizațiilor comerciale.

## § 1. Punerea problemei sub raport economic

Întreprinderilor din industria bunurilor de consum li se trasează un plan anual, din care primul semestru este fundamentat prin contractele încheiate înainte de începerea anului cu organizațiile comerțului cu ridicata, în urma unor anchete selective efectuate asupra cererii de consum a populației. În concordanță cu acest plan, numit în cele ce urmează plan inițial, se repartizează întreprinderii, atât materiile prime, auxiliare, combustibilul, cît și fondul de salarii. Structura planului pe grupe de produse este obligatorie la nivelul întreprinderii și eventualele modificări nu se pot face decât cu aprobarea forului coordonator. De aceste modificări, care sunt mai rare, nu ne vom ocupa în această lucrare.

Întreprinderea are însă dreptul — la cererea organizațiilor comerciale cu ridicata și fără aprobarea organelor ierarhic superioare — să modifice

\*) A acelor întreprinderi care săn producătoare a unor largi game de sortimente de materii prime industriale, ca de exemplu industriile produselor făinoase, zaharose, de carne, lacticate, alcoolice, de textile, (tezătorii, confecții și tricotaje), de pielărie (incălțăminte și marochinerie) metalice, de mase plastice și electrotehnice.

fice, în cadrul grupelor de produse, structura de sortimente. Aceste modificări sunt frecvente și de amplitudini destul de însemnate față de comenzi inițial contractate, datorită dificultăților obiective de a cunoaște cererile consumatorilor. Totuși, în general, organizațiile comerciale pot estima limitele între care se va situa cererea efectivă la fiecare sortiment. În cele ce urmează se presupune cunoașterea unor astfel de estimări.

Pentru a se asigura respectarea indicatorilor de plan este necesar ca, pentru fiecare grupă de produse, planul efectiv realizat în urma modificărilor menționate, să îndeplinească următoarele condiții:

1. Producția în expresie naturală a grupului de produse trebuie să fie cel puțin egală cu cea planificată;
2. Aceeași condiție pentru producția în expresie valorică;
3. Producția pe sortimente (în cadrul grupelor) să fie cuprinsă între limitele respective estimate de organizațiile comerciale;
4. Beneficiile să fie cel puțin egale cu cele planificate;
5. Aceeași condiție pentru acumulările bănești totale. Se impune ca această variantă de plan să poată fi realizată cu:
6. Capacitatea de producție de care se dispune;
7. Cantitățile repartizate din materiile prime și auxiliare cu regim de consum limitat;

8. Fondul de salarii necesar, fără depășiri necorespunzătoare față de producția în expresie valorică (luându-se în considerare la depășiri numai acele sortimente la care depășirea — conform normelor în vigoare — este admisă).

Rezultă că la alegerea condițiilor restrictive s-a ținut seama de resursele întreprinderii industriale în mijloace de muncă, obiecte ale muncii și forțe de muncă, de sarcina asigurării și depășirii beneficiilor și acumulărilor bănești totale planificate. De asemenea s-a respectat prioritatea realizării valorilor de întrebunțare, ca purtători ai valorii, și numai în condițiile îndeplinirii planului de producție în expresie naturală s-a prevăzut depășirea acumulărilor bănești necesare reproducției sociale lărgite.

Pentru ca să se poată urmări dacă în urma diferitelor adaptări la cererile organizațiilor comerciale, planurile de producție pe grupe mai satisfac condițiile 1–8 și de asemenea, pentru a se cunoaște modul în care alegerea uneia sau alteia dintre variantele de plan care satisfac aceste condiții influențează beneficiul și acumulările bănești totale și care dintre aceste variante este optimă în sensul asigurării de acumulări bănești totale maxime\*\*), prezintă interes punerea la dispoziția conducerilor unor întreprinderi din industria bunurilor de consum a unor tabele de bareme care să le orienteze spre alegerea unei variante de plan care să satisfacă condițiile 1–8 și să asigure realizarea unor acumulări bănești totale cât mai mari.

\*\*) Pentru optimizare am luat în considerare acumularea bănească totală, deoarece în timp ce funcția beneficiului constă în cointeresarea colectivului întreprinderii la îndeplinirea și depășirea planului la nivelul întreprinderii, acumularea bănească totală contribuie la reproducția socialistă lărgită pe scara întregii economii naționale.

Baremele preconizate reprezintă variante de plan de producție pe grupe de sortimente care respectă indicatorii de plan obligatorii, asigură beneficiul planificat și acumulări bănești sporite; ultima dintre variante reprezintă un plan optimal în ceea ce privește acumulările bănești totale. Toate variantele prevăd structura pe sortimente în cantități situate între limitele estimate de organizațiile comerciale.

## § 2. Modelul matematic

Presupunem că în grupa de sortimente considerată se produc  $n$  sortimente și fie  $r$  numărul secțiilor de producție sau al agregatelor și  $q$  numărul materiilor prime sau auxiliare utilizate pentru producția lor. Facem unele ipoteze simplificatoare.

1. Pentru fiecare sortiment, consumurile de capacitate, de materii prime și auxiliare, de fond de salarii sunt proporționale cu cantitatea produsă.

2. Matricea tehnologică (conform principiilor de la punctul 3), consumurile specifice de materii prime și de salarii, prețurile comparabile pe unitate de produs, prețurile de vînzare cu ridicata de întreprindere și prețurile de vînzare cu ridicata ale industriei rămân constante în perioada de timp considerată și nu se introduc sau se elimină sortimente, dacă aceasta nu fusese prevăzut în planul inițial și în estimările organizațiilor comerciale.

3. Cantitățile de materii prime, auxiliare etc., rămase disponibile față de cele necesare executării planului inițial sunt considerate stocuri supranormative.

Vom utiliza următoarele notății:

$\Pi(\pi_i)$	= vectorul variantă de plan; $\pi_i$ ( $i = 1, \dots, n$ ) este cantitatea produsă din sortimentul $i$ ;
$\mathbf{P}(\phi_i)$	= vectorul prețurilor comparabile, $\phi_i > 0$ , ( $i = 1, \dots, n$ );
$\mathbf{P}'(\phi'_i)$	= vectorul prețurilor de vînzare cu ridicata de întreprindere, $\phi'_i > 0$ , ( $i = 1, \dots, n$ );
$\mathbf{P}''(\phi''_i)$	= vectorul prețurilor de vînzare cu ridicata ale industriei, $\phi''_i > 0$ ( $i = 1, \dots, n$ );
$\mathbf{L}_1(l_i^1)$	= vectorul extimărilor inferioare ale organizațiilor comerciale, $l_i^1 \geq 0$ ( $i = 1, \dots, n$ );
$\mathbf{L}_2(l_i^2)$	= vectorul extimărilor superioare, $l_i^2 \geq 0$ ( $i = 1, \dots, n$ );
$\mathbf{K}(k_i)$	= vectorul costurilor directe unitare;
$\mathbf{C}(c_{ij})$	= matricea tehnologică $c_{ij} \geq 0$ ( $j = 1, 2, \dots, r$ ; $i = 1, 2, \dots, n$ ) reprezentă volumul din capacitatea de producție a secției sau agregatului $j$ în unitatea de timp, utilizată pentru producerea unei unități din produsul $i$ ;
$\mathbf{M}(m_{ki})$	= matricea consumurilor specifice, $m_{ki} \geq 0$ ( $k = 1, 2, \dots, q$ ; $i = 1, 2, \dots, n$ ) reprezentă cantitatea din materia

- primă sau auxiliară  $k$ , utilizată pentru producerea unei unități din produsul  $i$ ;
- $\mathbf{D}(d_k)$  = vectorul disponibilităților de materii prime și auxiliare,  $d_k > 0$  ( $k = 1, 2, \dots, q$ );
- $\mathbf{S}(s_i)$  = vectorul consumurilor specifice de salarii  $s_i > 0$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ );
- $\sigma(\Pi)$  = depășirea admisibilă a fondului de salarii, corespunzătoare variantei de plan  $\Pi$ ;
- $\delta(\Pi)$  = dobînzile plătite pentru depășirea stocurilor normate de materii prime, auxiliare etc., față de planul inițial;
- indicatori de plan  $\begin{cases} f = \text{producția în expresie naturală}, \\ v = \text{", ", valorică}, \\ b = \text{beneficiul, ", }, \\ a = \text{acumulaările bănești totale,} \\ s = \text{fondul de salarii;} \end{cases}$
- $\bar{c}$  = suma costurilor indirecte corespunzătoare grupei de sortimente considerate;
- $\mathbf{I}, \mathbf{I}'$  = vectori cu componente egale cu 1.
- Cu aceste notații, condițiile 1–8 din § 1 devin :
- $$\begin{aligned} \Pi \Pi' &\geq f, \\ \Pi \Pi' &\geq v, \\ \mathbf{L}_1 &\leq \Pi \leq \mathbf{L}_2, \\ \Pi (\mathbf{P}' - \mathbf{K}) - \bar{c} - \delta(\Pi) &\geq b, \\ \Pi (\mathbf{P}'' - \mathbf{K}) - \bar{c} - \delta(\Pi) &\geq a \\ \mathbf{C}\Pi &\leq \mathbf{I}, \\ \mathbf{M}\Pi &\leq \mathbf{D}, \\ \Pi \mathbf{S} &\leq s + \sigma(\Pi). \end{aligned} \quad (\text{I}) \quad (***)$$

Numim variantă de plan *aceptabilă*, un vector  $\Pi$  care satisfacă (I). Se pune următoarea problemă :

Să se verifice dacă (I) este compatibil; în cazul compatibilității să se determine un număr de soluții  $\Pi^1, \dots, \Pi^t$ ; pentru fiecare dintre soluțiile  $\Pi^1, \dots, \Pi^t$  să se precizeze depășirea indicatorilor de plan; soluțiile să fie astfel alese încât pentru  $t'' > t'$ ,  $\Pi^{t''}$  să asigure o acumulare bănească totală mai mare decât  $\Pi^{t'}$ , ultima soluție din sir fiind cea care asigură acumularea bănească totală maximă în condițiile (I).

*Observații.* 1. Cu același model matematic se poate ține seama de efectul perfecționării procesului de producție modificând în mod corespunzător coeficienții din (I).

2. Pentru menținerea repartițiilor din balanțele de plan se poate impune condiția ca variantele de plan *aceptabile*, și deci varianta de plan

(\*\*\*) Vectorii introdusi sunt astfel aleși încât (I) să aibă sens.

optimală, să folosească integral capacitatele de producție existente și materiile prime și auxiliare repartizate prin balanțe. Aceasta revine la înlocuirea cu

$$\begin{aligned} \mathbf{C}\Pi &= \mathbf{I}, \\ \mathbf{M}\Pi &= \mathbf{D}, \end{aligned}$$

a relațiilor corespunzătoare din (I) și deci a pune

$$\begin{aligned} y_j &= 0 \quad (j = 1, \dots, r), \\ z_k &= 0 \quad (k = 1, \dots, q) \end{aligned}$$

în ecuațiile următoare

3. Sistemul (I) corespunde metodologiei de planificare în vigoare. Evident că modificări ale acestei metodologii ar putea determina necesitatea de a modifica sistemul.

### § 3. Rezolvarea problemei prin metoda simplex

Transformăm sistemul (I) într-un sistem de ecuații scalare prin introducerea unor variabile-abateri și îl rearanjăm. Se obține :

$$\pi_i - x_i = l_i^1 \quad (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

$$\pi_i + x_{n+i} = l_i^2 \quad (i = 1, \dots, n), \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n c_{ji} \pi_i + y_j = 1 \quad (j = 1, \dots, r), \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n m_{ki} \pi_i + z_k = d_k \quad (k = 1, \dots, q), \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n \pi_i - \eta_1 = f, \quad (5) \quad (\text{II})$$

$$\sum_{i=1}^n p_i \pi_i - \eta_2 = v, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^n (p'_i - k_i) \pi_i - \sum_{k=1}^q \delta_k z_k - \eta_3 = b + \bar{c}, \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^n (p''_i - k_i) \pi_i - \sum_{k=1}^q \delta_k z_k - \eta_4 = a + \bar{c} \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^n s_i \pi_i + \eta_5 = s + \frac{s}{v} \left( \eta_2 - \sum_u p_{a_u} x_{a_u} \right), \quad (9)$$

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, 2n),$$

$$y_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, r),$$

$$z_k \geq 0 \quad (k = 1, \dots, q),$$

$$\eta_i \geq 0 \quad (l = 1, \dots, 5).$$

Interpretarea variabilelor-abateri introduse este evidentă.

- $x_i = \pi_i - l_i^1$  ( $i = 1, \dots, n$ );  
 $x_{n+i} = l_i^2 - \pi_i$  ( $i = 1, \dots, n$ );  
 $y_j =$  capacitatea secției sau agregatului  $j$  rămasă disponibilă;  
 $z_k =$  cantitatea din materia primă sau auxiliară  $k$  rămasă disponibilă;  
 $\eta_1 =$  depășirea planului de producție în expresie naturală;  
 $\eta_2 =$  depășirea planului de producție în expresie valorică;  
 $\eta_3 =$  depășirea beneficiilor planificate;  
 $\eta_4 =$  depășirea acumulărilor bănești totale planificate;  
 $\eta_5 =$  fondul de salarii rămas disponibil.

În ecuațiile (7) și (8),  $\delta_k$  reprezintă dobînda plătită pentru depășirea unitară a stocului normat din materia primă sau auxiliară  $k$ .

Pentru scrierea ecuației (9), s-a ținut seama de faptul că fondul de salarii se suplimentează proporțional cu depășirea producției planificate în expresie valorică, fără însă a se ține seamă de depășirile la unele sortimente specificate, la care depășirea nu este luată în considerare.

S-au notat cu  $\alpha_u$  aceste sortimente și s-a presupus că

$$\pi_{\alpha_u}^0 = l_{\alpha_u}^1,$$

unde  $\pi_i^0$  sunt elementele planului inițial.

Eliminând variabilele  $\pi_i$  se obține sistemul

$$x_i + x_{n+i} = \tilde{l}_i \quad (i = 1, \dots, n), \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^n c_{ji} x_i + y_j = \tilde{c}_j \quad (j = 1, \dots, r), \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^n m_{ki} x_i + z_k = \tilde{m}_k \quad (k = 1, \dots, q), \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i - \eta_1 = \tilde{f}, \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i - \eta_2 = \tilde{v}, \quad (14) \quad (\text{III})$$

$$\sum_{i=1}^n (p'_i - k_i) x_i - \sum_{k=1}^q \delta_k z_k - \eta_3 = \tilde{b}, \quad (15)$$

$$\sum_{i=1}^n (p''_i - k_i) x_i - \sum_{k=1}^q \delta_k z_k - \eta_4 = \tilde{a}, \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^n s_i x_i + \frac{s}{v} \sum_u p_{\alpha_u} x_{\alpha_u} - \frac{s}{v} \eta_2 + \eta_5 = \tilde{s}, \quad (17)$$

$$\begin{aligned} x_i &\geq 0 & (i = 1, \dots, 2n), \\ y_j &\geq 0 & (j = 1, \dots, r), \\ z_k &\geq 0 & (k = 1, \dots, q), \\ \eta_l &\geq 0 & (l = 1, \dots, 5). \end{aligned}$$

În (III) am notat

$$\tilde{l}_i = l_i^2 - l_i^1 \geq 0,$$

$$\tilde{c}_j = 1 - \sum_{i=1}^n c_{ji} \geq 0,$$

$$\tilde{m}_k = d_k - \sum_{i=1}^n m_{ki} l_i^1 \geq 0,$$

$$\tilde{f} = f - \sum_{i=1}^n l_i^1 \geq 0,$$

$$\tilde{v} = v - \sum_{i=1}^n p_i l_i^1 \geq 0$$

$$\tilde{b} = b + \bar{c} - \sum_{i=1}^n (p'_i - k_i) l_i^1 \geq 0,$$

$$\tilde{a} = a + \bar{c} - \sum_{i=1}^n (p''_i - k_i) l_i^1 \geq 0,$$

$$\tilde{s} = s - \sum_{i=1}^n s_i l_i^1 \geq 0.$$

Putem înlocui ecuațiile (15), (16), (17) cu

$$\sum_{i=1}^n b_i x_i - \eta_3 = \tilde{b}, \quad (18)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i x_i - \eta_4 = \tilde{a}, \quad (19)$$

$$\sum_{i=1}^n s_i x_i - \frac{s}{v} \sum_{i=1, i \neq \alpha_u}^n p_i x_i + \eta_5 = \tilde{s}, \quad (20)$$

unde am notat

$$b_i = p'_i - k_i - \sum_{k=1}^q \delta_k m_{ki},$$

$$a_i = p''_i - k_i - \sum_{k=1}^q \delta_k m_{ki},$$

$$\tilde{b} = \tilde{b} + \sum_{k=1}^q \delta_k \tilde{m}_k > 0.$$

Considerăm următoarea problemă de programare liniară: să se maximizeze

$$\eta_4 = \sum_{i=1}^n a_i x_i - \tilde{a}, \quad (21) \quad (\text{A})$$

Evident se poate înlocui (21) cu

$$\eta'_4 = \sum_{i=1}^n a_i x_i. \quad (22)$$

Această problemă are întotdeauna o soluție finită dacă sistemul (I) este compatibil [1], [2].

Prin metoda simplex, soluția acestei probleme se obține după un număr de iterații. Fiecare iterație furnizează o soluție fundamentală a sistemului (III) și deci o soluție a sistemului (II). Fie

$\Pi^t = (\pi_i^t, x_i^t, y_j, z_k^t, \eta_i^t)$  soluția sistemului (II), corespunzătoare iterării  $t$  ( $t = 1, \dots, m$ ).

În cazul soluțiilor nedegenerate, pentru  $t'' > t'$  avem

$$\eta_1^{t''} > \eta_1^t.$$

Se vede deci că putem lua ca bareme pe care ne-am propus să le determină valorile

*Observații.* 1. Mulțimea soluțiilor sistemului (II) este o mulțime convexă

Rezultă deci că orice combinație convexă a soluțiilor obținute cu ajutorul iterațiilor menționate este de asemenea o soluție a sistemului (II), adică furnizează o variantă de plan *acceptabilă* împreună cu celelalte informații necesare în legătură cu această variantă de plan: depășirea producției planificate în expresie naturală, în expresie valorică, a beneficiilor a acumulărilor bănesti totale etc.

Evident că dacă în combinațiile convexe menționate se dau ponderi mai mari soluțiilor din tabela de mai sus cu  $t$  mai mare, se obțin variante de plan care asigură acumulări bănesti totale mai mari.

Desigur s-ar putea pune problema determinării dintre aceste combinații convexe a acelei variante de plan care „aproximează” cel mai bine într-un sens determinat cererile efective ale comerțului și asigură și o anumită depășire a acumulărilor bănești totale. Aceasta ar complica însă aplicarea în practică a baremelor considerate, cel puțin în stadiul actual al utilizării matematicii în economie.

#### § 4. Utilizarea masinilor electronice de calcul

Determinarea baremelor implică un volum mare de calcule care nu se poate efectua în timp util pentru normala desfăşurare a relaţiilor dintre industrie și comerț, decât folosind mașini electronice de calcul.

Ca metodă de rezolvare cu ajutorul mașinilor electronice de calcul a problemei de programare liniară (A) se propune metoda simplex revizuită, cu matricea inversă sub formă de produs. Această metodă permite o mai bună utilizare a „memoriei” mașinii electronice și deci rezolvarea unor probleme de dimensiuni mai mari. Pentru obținerea unei soluții fundamentale initiale se utilizează metoda bazei artificiale a lui Orden.

Observăm însă că matricea problemei (A) de dimensiuni  $(n+r+q+4) \times (2n+r+q+4)$  conține  $(n+r+q+1)$  vectori unitari. Alegem cel mai mare dintre numerele  $\tilde{f}$ ,  $\tilde{v}$  și  $\tilde{b}$ . Fie acesta  $\tilde{v}$ . Adunăm ecuația (14) cu ecuațiile (13) și (18) după ce în prealabil le-am schimbat semnul.

Se vede că în definitiv trebuie să introducem un singur vector artificial pentru a obține o matrice unitară.

Va trebui deci în general o singură iterație în problema de programare liniară lărgită pentru obținerea unei soluții fundamentale inițiale a problemei (A).

În cazul menționat în observația 2, § 2, dimensiunile matricei corespunzătoare problemei (A) vor fi  $(n + r + q + 4) \times (2n + 4)$ . În practică  $n$  depășește cu mult  $(r + q)$  și deci și în acest caz metoda se poate aplica.

## § 5. Folosirea baremelor în întreprinderi

Folosirea în practică a baremelor, ne-o imaginăm în linii mari, astfel: După încheierea operației de dare a comenzilor preliminare de către comerț întreprinderilor industriale și primirea de către acestea din urmă a sarcinilor de plan corespunzătoare, întreprinderile industriei bunurilor de consum ar urma să trimită indicatorii de plan respectivi unor centre de calcul, dotate cu masini electronice de calculat.

Aceste centre ar calcula baremele preconizate îninăd seama și de observația 1 din § 3.

Adaptarea planului de producție se va face de către întreprinderea industrială alegînd de comun acord cu organizația ccmmercială una din variantele  $1, \dots, m$  care să corespundă cererilor de consum ale populației estimate de comerț.

Deoarece  $m$  poate fi ales suficient de mare (dacă se introduc în tabela de bareme și combinații convexe ale soluțiilor fundamentale obținute prin metoda simplex), în practică se va găsi în general o variantă în cadrul unei grupe de sortimente care să îmbine interesele întreprinderii industriale și ale întreprinderii comerciale și să asigure depășirea acumulărilor bănești totale.

Reamintim că întrucât variantele  $\Pi^t$  ( $t = 1, \dots, m$ ) din tabela de bareme asigură acumulări bănești totale crescînd cu  $t$ , întreprinderea

se va orienta în adaptarea planului, ținând seama și de cererile comerțului, spre varianta cu  $t$  cît mai mare.

Din discuțiile purtate cu specialiști — ingineri și economisti — din unele întreprinderi producătoare de bunuri de consum și din ministerul coordonator, am ajuns la concluzia că introducerea în întreprinderi a tabelelor de bareme menționate, în vederea adaptării planului de producție la frecvențele modificări ale cererilor organizațiilor comerciale, ar fi utilă.

În cazul unui număr mare de sortimente va fi necesar să se grupeze sortimentele apropriate în ceea ce privește procesul lor tehnologic, prețurile de vînzare cu ridicata de întreprindere și de industrie, beneficiul și acumularea totală specifică, astfel încât baremele să poată fi calculate cu mașinile electronice de calcul.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В НЕКОТОРЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНА В СООТВЕСТВИЕ С ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМ СПРОСОМ НАСЕЛЕНИЯ

#### РЕЗЮМЕ

Некоторые промышленные предприятия, производящие предметы потребления, должны во время производства приспособливать структуру групп продуктов по сортиментам к требованиям коммерческих организаций. Для того, чтобы следить за влиянием этих изменений на обязательные индексы плана (условия 1—8, § 1) и за тем, как они меняют прибыль предприятия и полные денежные накопления, предлагается ввести таблицы, могущие давать эту информацию. В предположении, что коммерческие предприятия могут оценить пределы, между которыми будет заключен эффективный спрос для каждого сортимента, вводится система (I), которой должен удовлетворять любой приемлемый вариант плана.

Предложенными таблицами получаются, при решении симплекс-методом некоторый спомогательной задачи линейного программирования, а также их выпуклые комбинации. Полные денежные накопления максимируются (21) с учетом ограничительных, уравнений (10), (11), (12), (13), (14), (18), (20).

В ограничительных уравнениях учитываются ресурсы предприятия (средства труда, предметы труда и рабочая сила, а также обязательные индексы производства групп продуктов в натуральном и ценностном выражении) для соответствующей группы продуктов, оценки коммерческими организациями эффективного спроса по сортиментам, а также задача выполнения и перевыполнения плана прибылей и полных денежных накоплений.

### UTILISATION DE LA PROGRAMMATION LINÉAIRE DANS CERTAINES ENTREPRISES INDUSTRIELLES, AFIN D'ADAPTER LE PLAN DE PRODUCTION AUX BESOINS DE CONSOMMATION DE LA POPULATION

#### RÉSUMÉ

Il y a des entreprises industrielles, productrices d'objets de large consommation, qui doivent adapter, pendant l'exécution du plan, la structure par sortes des groupes de production, selon la demande des organisations commerciales.

Pour pouvoir suivre l'effet de ces adaptations à l'égard des indicateurs obligatoires du plan (conditions 1—8, § 1) et la manière dont ces modifications affectent les bénéfices de l'entreprise et les accumulations totales, les auteurs préconisent l'adoption de barèmes susceptibles de fournir ces informations. En supposant que les entreprises commerciales soient capables de déterminer les limites de la demande effective concernant chaque sorte, on a introduit le système (I), qui doit être vérifié par toute variante du plan acceptable. Les barèmes proposés sont calculés par les itérations obtenues en résolvant par la méthode simplex un problème auxiliaire de programmation linéaire ainsi que des combinaisons convexes de celles-ci. On maximise les accumulations totales de fonds (21), les équations restrictives étant (10), (11), (12), (13), (14), (18), (20).

Dans les équations restrictives on tient compte des ressources allouées à l'entreprise (moyens de travail, objets du travail et main-d'œuvre, les indicateurs obligatoires de la production du groupe en expression naturelle et en valeur) pour le groupe de produits respectif. On tient également compte des estimations des organisations commerciales relatives à la demande effective, par sortes, et de la charge de la réalisation et du dépassement des bénéfices et des accumulations totales.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Charnes, Cooper, Henderson, *Introduction to linear programming*, J. Wiley, New York, 1953.
2. Канторович Л. В., *Математические методы в организации и планировании производства*, Изд. Л. Г. У., Ленинград, 1939.

Primit la 8. XII. 1960.