

MODELAREA PROCESULUI DE SIMULARE A DEZVOLTĂRII COMPLEXULUI AGROINDUSTRIAL AL REPUBLICII MOLDOVA

DETERMINING THE SIMULATION PROCESS OF THE DEVELOPMENT OF AGRO/INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Valentina CAPATINA¹, Gr. CAPATINA²

¹Academia de studii Economice, Chișinău;

²Universitatea Slavonă, Chișinău, Moldova

Abstract: Simulation of economic programs is effected (executed) by mathematical economic models on the basis of programmed requirements.

Pentru evidențierea necesarului executării lucrărilor agricole a tehnologiei R în termenul și volumul stabilit cu cheltuieli minime a fost propus modelul de simulare a complexului agroindustrial.

Această formulare este prezentată matematic printr-un model de optimizare, în care funcția-scop reprezintă cheltuieli efectuate la lucrările agricole și cheltuielile de menținere a tehnicii agricole. Îndeplinirea volumului de lucrări agricole ale tehnologiei R, și limitarea numărului de mașini agricole mobile de o anumită marcă sunt incluse în modelul matematic ca restricții.

Pentru problema formulată mai sus sunt propuse trei tipuri de modele, care se deosebesc prin esența necunoscutelor. În primul caz (simbolic vom nota acest model MRK), agregatele necesare îndeplinirii lucrării agricole r , sunt selectate pentru fiecare zi $k \in K_r$, în cazul doi (MR), - pentru toată perioada lucrării agricole, al treilea tip (MMRK) de modele sunt modele mixte, care conțin variabile de primul tip și variabile de tipul doi.

Formularea matematică a modelului MR este următoarea:
de minimizat funcționala

$$\sum_{r \in R} \sum_{n \in N_i} D_i C_{in} X_m + \sum_{j \in J} C_j (O_j + E_N) \max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R_k} \sum_{n \in N_y} X_{rn} \right) + \quad 1.3$$

$$+ \sum_{l \in L} C_l (O_l + E_N) \max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R_k} \sum_{n \in N_{il}} \lambda_{inl} X_{rn} \right) \rightarrow \min$$

în condițiile

$$P \left\{ \sum_{n \in N_i} D_i W_{in} X_m = Q_r(\omega) \right\} \geq \alpha, r \in R \quad 1.4$$

$$\max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R} \sum_{n \in N_{j_\mu}} X_{rn} \right) \leq M_{j_\mu}, j_\mu \in J \quad 1.5$$

$$X_{rn} \geq 0 \quad 1.6$$

Formularea matematică a modelului *MRK* este următoarea:
de minimizat funcționala

$$\sum_{r \in R} \sum_{k \in K_r} \sum_{n \in N_i} C_{in} X_{rnk} + \sum_{j \in J} C_j (O_j + E_N) \max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R_k} \sum_{n \in N_{ij}} X_{rnk} \right) + \quad 1.7$$

$$+ \sum_{l \in L} C_l (O_l + E_N) \max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R_k} \sum_{n \in N_{il}} \lambda_{inl} X_{rnk} \right) \rightarrow \min$$

cu condițiile

$$P \left\{ \sum_{n \in N_i} W_{in} X_{rnk} = Q_{rk}(\omega) \right\} \geq \alpha, r \in R, k \in K_r \quad 1.8$$

$$\max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R} \sum_{n \in N_{j_\mu}} X_{rnk} \right) \leq M_{j_\mu}, j_\mu \in J \quad 1.9$$

$$X_{rnk} \geq 0 \quad 1.10$$

unde:

X_{rnk} = numărul de agregate de tipul n la lucrarea agricolă r în ziua k ;

X_{rn} = numărul de agregate de tipul n la lucrarea agricolă r ;

C_{in} = cheltuielile zilnice (fără amortizare) ale agregatului n la lucrarea i ;

C_j, C_l = costul tractoarelor și mașinilor agricole de tipul j și l respectiv;

W_{in} = randamentul zilnic al agregatului de tipul n la lucrarea agricolă i ;

D_i = durata lucrării agricole i ;

$Q_{rk}(\omega)$ = volumul lucrării agricole r în ziua k ;

$Q_r(\omega)$ = volumul lucrării agricole r pe toată perioada;

λ_{inl} = numărul de mașini agricole de tipul l în componența agregatului n la operațiunea i ;

E_N = coeficientul format de eficiență a investițiilor în tehnică agricolă nouă;

O_j, O_l = cota amortizării în costul tractoarelor și mașinilor agricole respectiv de tipul j și l ;

M_{j_μ} = limitarea numărului de tractoare de tipul j_μ folosite;

α = probabilitatea critică.

Pentru a formula modelul *MMRK* vom cerceta tehnologia agricolă R , care o vom împărți în două grupe R^1 - mulțimea lucrurilor agricole r pentru care tehnica agricolă X_{rn} se selectează aceiași pe toată perioada de îndeplinire K_r , și R^2 - mulțimea lucrărilor agricole r pentru care agregatele X_{rnk} sunt selectate în fiecare zi K_r . Mulțime $R = R^1 \cup R^2$.

Formularea matematică a modelului *MMRK* este următoarea:
de minimizat funcționala

$$\sum_{r \in R^1} \sum_{k \in K_r} \sum_{n \in N_i} C_{in} X_{rn} + \sum_{r \in R^2} \sum_{k \in K_r} \sum_{n \in N_i} C_{in} X_{rnk} +$$

$$\sum_{j \in J} C_j (O_j + E_N) \max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R_k^1} \sum_{n \in N_{ij}} X_{rn} + \sum_{r \in R_k^2} \sum_{n \in N_{ij}} X_{rnk} \right) +$$

$$+ \sum_{l \in L} C_l (O_l + E_N) \max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R_k^1} \sum_{n \in N_{il}} \lambda_{inl} X_{rn} + \sum_{r \in R_k^2} \sum_{n \in N_{il}} \lambda_{inl} X_{rnk} \right) \rightarrow \min \quad 1.11$$

cu condițiile

$$P \left\{ \sum_{n \in N_i} D_i W_{in} X_{rn} = Q_r(\omega) \right\} \geq \alpha, r \in R^1 \quad 1.12$$

$$P \left\{ \sum_{n \in N_i} W_{in} X_{rnk} = Q_{rk}(\omega) \right\} \geq \alpha, r \in R^2, k \in K_r \quad 1.13$$

$$\max_{k \in K} \left(\sum_{r \in R^1} \sum_{n \in N_{j\mu}} X_{rnk} + \sum_{r \in R^2} \sum_{n \in N_{j\mu}} X_{rnk} \right) \leq M_{j\mu}, j_\mu \in J \quad 1.14$$

$$X_{rn} \geq 0, X_{rnk} \geq 0 \quad 1.15$$

Funcționalul modelelor *MRK*, *MR* și *MMRK* reprezintă cheltuielile anuale ale procesului de îndeplinire a lucrărilor agricole. În lucrare se propune două aspecte a funcționalelor 1.3, 1.7 și 1.11, cheltuieli anuale în unități de cost și cheltuieli anuale ale energiei. În figura 1 se propune varietatea de modele incluse în biblioteca de modele a sistemului de simulare.

O caracteristică esențială a modelelor propuse este, că ele aparțin clasei problemelor programării matematice cu dimensiuni mari. Formulele de calcul ale dimensiunilor modelelor matematice sunt:

$$Dim(MRK) = [sd^* r^* n^*, sd^* r^*]$$

$$Dim(MR) = [sr^* n^*, sr^*]$$

unde: s = numărul culturilor agricole;

d^* = durata medie a lucrărilor agricole;

r^* = numărul mediu de lucrări agricole incluse în tehnologia de prelucrare unei culturi agricole;

n^* = numărul mediu de agregate necesare îndeplinirii lucrării agricole;

$[n, m]$ = operatorul, care definește dimensiunile modelelor matematice: n - numărul de necunoscute, m - numărul de condiții.

Calculule efectuate pentru diferite sisteme agricole, au demonstrat că numărul de variabile poate atinge cifra de 20 mii. Astfel, pentru un sistem agricol, care conține 10 culturi agricole dimensiunile modelelor matematice MRK și MR sunt respectiv $[9000, 1500]$ și $[1800, 300]$, iar pentru sistemul agricol cu 30 culturi agricole - $[7000, 5400]$ și $[4500, 900]$. Datele de mai sus ne arată, că dimensiunile modelului matematic MR sunt cu mult mai mici decât dimensiunile MRK , ce dă posibilitate de a le utiliza efectiv la computer.

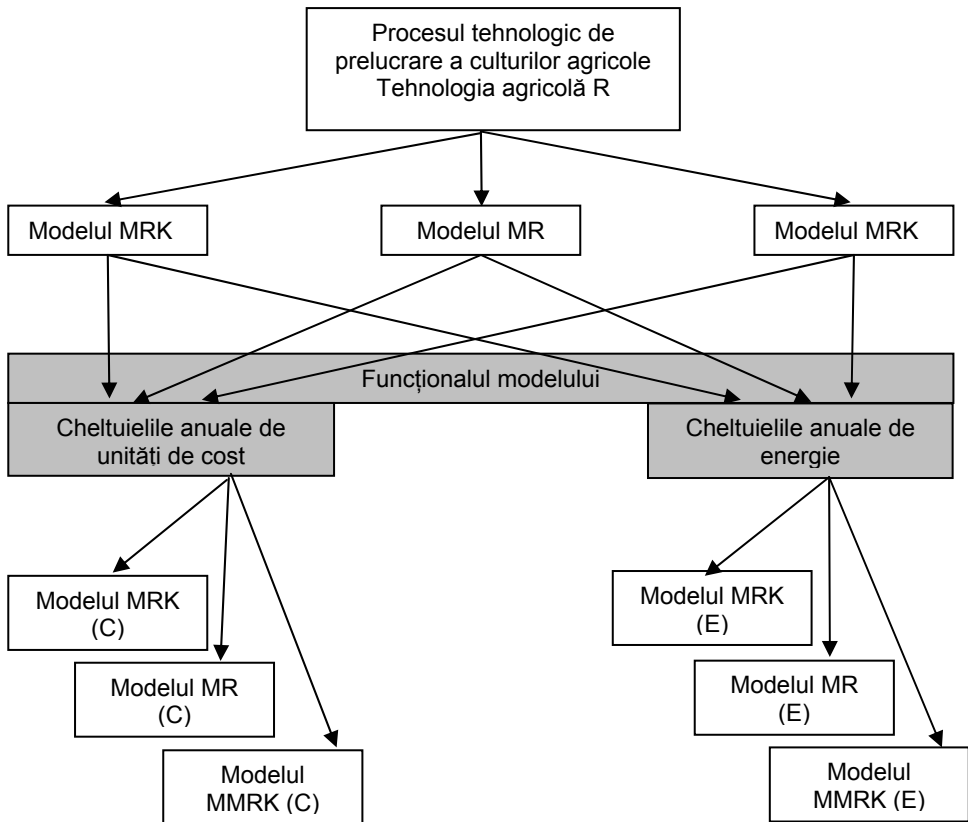


Figura 1. Modelele economico – matematice de simulare a complexului agroindustrial al Republicii Moldova

BIBLIOGRAFIE:

1. Capatina Gr. Complexul agroindustrial al Republicii Moldova, Chișinău, 2005.