

# PROIECTAREA LANȚURILOR LOGISTICE DE TRANSPORT ÎN BAZA LOGICII DIFUZE

*S. Kant, Iu. Tezec*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

## INTRODUCERE

Transportul a fost permanent și va fi una din ramurile cele mai importante în viața societății moderne, care-i asigură necesitățile în transportarea bunurilor materiale și pasagerilor. Din punct de vedere al analizei sistemice transportul reprezintă un sistem dinamic complex, alcătuit dintr-o mulțime de elemente dispersate ce se găsesc în legătură permanentă cu factorii de mediu.

Actualmente transportul este abordat ca fiind componenta sistemului logistic, lucru ce a impus necesitatea de proiectare a lanțurilor logistice de transportare (LLT), care analizează întreg procesul de transportare de la furnizor până la destinatar, inclusiv ambalarea, despachetarea, prelucrarea, păstrarea încărcăturilor, la fel și fluxurile informaționale ce însoțesc procesul de transportare.

## 1. PROIECTAREA LLT

Până la finele anilor 80 majoritatea întreprinderilor de transport îndeplineau doar operațiuni de transportare, fără a oferi clienților un spectru mai larg de servicii. Acest lucru era rezultatul sistemului de dirijare administrativ de comandă, a lipsei relațiilor de piață și concurenței. Apariția condițiilor economice noi, formarea relațiilor de piață, sporirea concurenței pe piața serviciilor de transportare au impus implementarea unor abordări noi în organizarea activităților de transportare.

În ultimii 15 – 20 ani are loc altoirea transportului de bunuri materiale cu procesele de producere și repartizare a acestor bunuri, transformarea transportului în element component al sistemului logistic unic "producere - transportare - distribuție - realizare". Pentru asigurarea activității organice a tuturor elementelor sistemului de obicei gospodăriile utilizează principiul de organizare «just in time» (exact la timp).

Problema principală a logisticii transportului este determinarea cazului optim reieșind din criteriul de cheltuieli minime pentru producere, transportare, aprovizionare și realizare în condițiile LLT - asigurarea complexului tehnic, metodic,

informațional, de software ș.a., ce permit optimizarea fluxului material în domeniul producerii și distribuției. Algoritmii determinării LLT optim pentru transportarea bunurilor include următoarele etape:

- alegerea metodei de transportare;
- alegerea tipului transportului;
- alegerea rutei de transportare;
- alegerea variantei a schemei tehnologice de transportare (STT) pentru transportarea bunurilor.

Obiectivul principal este elaborarea STT necesar pentru soluționarea problemei în cauză, care presupune alegerea în baza comenzii de transportare a necesarului de mijloace tehnice (tara, mijloace de utilizare eficientă a spațiului, mijloace de încărcare-descărcare) necesare pentru îndeplinirea comenzii.

În calitate de indicator al eficienței variantei  $i$  se utilizează cheltuielile pentru transportarea 1 t de încărcătură  $E_i$  [1]:

$$E_i = C_i + E_n \cdot K_i + K_{pi} \quad (1)$$

unde  $C_i$  – cheltuieli specifice de exploatare pentru transportarea 1 t de încărcătură, ce includ cheltuieli pentru tară și ambalaj, formarea pachetelor și despachetarea, executarea operațiunilor de încărcare - descărcare, îndeplinirea transportărilor cu transport auxiliar și magistral;

$K_i$  – investiții capitale specifice în masa de încărcătură;

$E_n$  – coeficient normativ de eficiență;

$K_{pi}$  – costul pierderilor de încărcătură în procesul de transportare.

În practică numărul variantelor a LLT după tipurile de încărcătură pot constitui o mulțime de ordinul zecilor, lucru ce duce la calcule voluminoase și dificile, din cauza inexistenței unei informații veridice. Este necesar de ținut cont și de limita de timp necesară pentru alegere, factorii externi, ce nu depind de persoana cu luare de decizie (PLD) (de exemplu, condițiile climatice), la fel și factorii subiectivi (de exemplu, calificarea PLD). De aceea proiectarea LLT este rațional de examinat nu ca o problemă de calcul dar ca o problemă în luarea deciziilor.

## 2. MODELUL CLASIC ȘI COMPORTAMENTAL ÎN LUAREA DECIZIILOR

Luarea deciziei - este activitatea rațiunii umane, care poate fi definită ca alegerea direcției acțiunilor pentru atingerea scopului anumit. Pentru descrierea acestei activități umane există atât modelul clasic, cât și cel comportamental de luare a deciziei. Corespunzător modelului PLD nu compară variantele alternative, dar le alege în funcție de câștig (modelul clasic) sau în funcție de așa factori ca efectul scontat sau nivelul dorit (modelul comportamental).

Modelul de luare a deciziei poate fi descris, pe scurt, în modul următor:

1. Mulțimea  $A$  de alternative  $a$ , obiectiv satisfăcătoare pentru atingerea scopului.
2. Submulțimea  $A'$  a alternativelor, care este percepută și analizată de PLD,  $A'$  aparține lui  $A$ .
3. Mulțimea  $O$  a rezultatelor posibile  $o$ .
4. Submulțimea  $O'$  a rezultatelor satisfăcătoare,  $O'$  aparține lui  $O$ .
5. Funcția rezultatului  $\varphi$ , ce face legătura dintre oricare alternativă  $a$  și rezultatul ei  $o$ . Sau  $\varphi: A' \rightarrow O$ .
6. Mulțimea  $G$  a câștigurilor de valoarea  $g$ .
7. Funcția selecției  $\omega$ , care determină corespunderea dintre orice rezultat  $o$  și câștigul său  $g$ . Sau  $\omega: O \rightarrow G$ .

Funcția selecției  $\omega$  - este singura construcție importantă, care stabilește diferența dintre modelul clasic și cel comportamental.

Modelul clasic se bazează pe presupunerea, că funcția de selecție se exprimă prin număr real și ca rezultat este posibilă ordonarea strictă a tuturor rezultatelor. În cazul dat PLD alege alternativa cu câștig maximal, ce reprezintă luarea deciziei în condiții determinate. Însă, dacă PLD nu dispune de informația veridică, atunci fiecare alternativă primește mai multe câștiguri. În acest caz alegerea alternativei reprezintă luarea deciziei în condiții de risc sau în condiții nedeterminate.

Modelul comportamental se bazează pe presupunerea, că funcția de selecție are câteva valori (de exemplu, bine, satisfăcător, nesatisfăcător), adică o simplificare a funcției de selecție.

Astfel, în modelul clasic de luare a deciziilor PLD ordonează alternativele cu ajutorul rapoartelor inegalităților, iar în cazul celui comportamental - în baza de rapoarte ale includerilor. Însă, în primul și în al doilea caz funcția de selecție  $\omega$  este nedeterminată sau difuză din cauza nedefinirii

funcției de rezultat  $\varphi$ . De aceea nu este atât de necesar să se obțină rezultate absolut exacte, deoarece obiectivul analizat și rezultatul pentru atingerea obiectivului sunt în esență difuze.

## 3. MODELUL ALEGERII DIFUZE

Pentru abordarea clasică în modelarea sistemelor complexe, evidențiem subsistemul prin definirea exactă a limitelor, lucru care este imposibil în practică - hotarele sistemului întotdeauna sunt neclare, acestea întrepătrund una în cealaltă. Informația, la fel, are un caracter difuz: de exemplu, frecvente definiții de calitate „nivel înalt al service-ului” sau „cerere ridicată pentru serviciile de transportare”. În primul caz nu sunt posibile careva măsurări valorice, iar în cazul al doilea o evaluare numerică este dificil de obținut din cauza variației permanente a informației în timp real. Pe lângă toate, PLD reprezintă și ea o sursă de informație eronată și incertă.

Abordarea folosită în teoria mulțimilor difuze (TMD), „se bazează pe presupunerea, că rațiunea umană operează nu cu cifre, ci cu elemente a anumitor mulțimi difuze sau categorii de obiecte, pentru care trecerea de la „apartenența la o categorie” la „neapartenență” nu este discretă ci este continuă” [3].

Pentru utilizarea TMD în modelul de luare a deciziei este necesar de stabilit funcția de apartenență  $\mu$  a elementului  $x$  la mulțimea  $X$ , care se poate scrie în termenii matematici și logicii binare în felul următor:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1, & \text{dacă } x \text{ aparține } X, \\ 0, & \text{dacă } x \text{ nu aparține } X. \end{cases} \quad (2)$$

În condițiile logicii difuze se poate înlocui prin:

$$0 \leq \mu(x) \leq 1 \quad (3)$$

Avantajul modelului difuz de luare a deciziei este, că diminuează timpul și volumul de lucru pentru luarea deciziei ca rezultat al numărului redus a rezultatelor posibile.

#### 4. ALEGEREA MODELULUI DE LUARE A DECIZIEI LA PROIECTAREA LLT

La utilizarea modelelor susmenționate de luare a deciziilor pentru alegerea LLT în procesul de transportare este necesar de menționat condițiile de luare a deciziilor pentru fiecare din model.

Astfel, pentru modelul clasic în calitate de câștig  $g_i$ , care corespunde fiecărei posibilități alternative al LLT  $a_i$ , înțelegem cheltuielile specifice necesare pentru transportarea 1 t de bunuri  $E_i$ , calculate după funcția de rezultat  $\varphi$  (1). Condiția de luare a deciziei se va scrie astfel:

$$\omega(g_i) = \min\{g_i\} \rightarrow \text{alegem } a_i! \quad (4)$$

Pentru modelul comportamental se recomandă de adoptat orice alternativă, rezultatul căreia este  $o_i$  satisfăcător:

$$o_i \text{ aparține } O' \rightarrow \text{alegem } a_i! \quad (5)$$

În cazul utilizării modelului difuz condiția de luare a deciziei se formulează în felul următor:

$$\max\{\mu(a_i)\} \rightarrow \text{alegem } a_i! \quad (6)$$

Astfel, modelul difuz este unicul care permite alegerea directă a variantei alternative a LLT fără calcule voluminoase, bazat mai mult pe experiența și profesionalismul PLD.

### CONCLUZII

Problema importantă la utilizarea TMD pentru proiectarea LLT o reprezintă stabilirea funcției de apartenență  $\mu(a_i)$ . Autorii propun două căi de soluționare a acestuia:

1. Folosirea setului standard de funcții de apartenență pentru evaluarea variantelor alternative în condițiile informației difuze;
2. Stabilirea funcției de apartenență ca rezultat al sondajului experților, metodologia pentru cazul informației difuze este descrisă în literatura de specialitate [4].

A doua propunere este mai acceptabilă, deoarece rezultatele obținute vor depinde mai puțin de calificarea PLD.

#### Bibliografia

1. *Transportnaia logistica: Ucebnic dlea transportnâh vuzov//Pod obșcei red. L.B. Mirotina.* – M.: Izdatelistvo «Examen», 2002.
2. *Servis na transporte: Ucebnoe posobie// Pod obșcei red. V.M. Nicolașina.* – M.: Izdatelischii țentr «Academia», 2004.
3. *Zadeh L.A. Poneatie lingvisticescoi peremenni i ego primenenie c prineatiiu priblijonnogo reșenia.* – M.: Mir, 1986
4. *Neciotchie mnojestva i teoria vozmojnstei. Poslednie dostijenja: Perevod s angliiscogo / Pod redakției R.R.Yager.* – M.: Radio i sveazi, 1986.

Recomandat spre publicare: 25.11.2005