

Тураров Д.Р., Айтуганова З.Ш.,
Кулиев И.У.

Тарату логистикасының оптималды тасымалдау моделі

Қазіргі тарату логистикасы “жабдықтау – өндіру – өткізу” тізбегінің ең соңғы кезеңін кездегі логистикалық концепциядағы зерттейді. Тұтынушылардың талғамдары мен талаптарына сай, дайын өнімді тұтынушыға жылжыту процесінде жүзеге асатын тасымалдау, қоймалау, сақтау және т.б. операцияларды жоспарлау, бақылау және басқару ғылымы. Тарату логистикасының міндеттерінің ішінен дайын өнімді тұтынушыға жеткізудің ең тиімділігінің оптимизациялық маршрутын анықтау болып табылады. Көлік моделі дайын өнімді өндіріс пункттерінен (зауыттар, шахталар т.б. өндіріс орындарынан) тұтыну пункттеріне тиімді (арзан) маршруттармен тасымалдау жоспарын құру үшін пайдаланылды. Сонымен қатар көлік моделін қоймадағы қорларды тиімді сату, жұмыс уақытының графиктерін құру, қызметкерлерді жұмыс орындарына тағайындау, қолдағы капиталды айналдыру сияқты оптимизациялық есептерді шығару үшін де қолдануға болатындығы туралы көрсетілген. Тасымалдау модельдері дискреттік процестерді сипаттайтын болғандықтан, олар матрицалық және торлық аппараттардың көмегімен зерттеледі. Көлік моделі дайын өнімді өндіріс пункттерінен (зауыттар, шахталар т.б. өндіріс орындарынан) тұтыну пункттеріне тиімді (арзан) маршруттармен тасымалдау жоспарын құру үшін пайдаланылады.

Түйін сөздер: тарату логистикасы, оптималдық, модель, көлік моделі, өндірістік технология, балансталған көлік моделі.

Turarov D.R., Aituganova Z.Sh.,
Kuliev I.U.

The optimal model of distribution logistics transportation

The distributive logistic in “supplies is productions – sale”, very actual for the stage of logistic chainless studies the latest moment. Tastes of consumers and to the requirements, carried out in the process of advancement to the consumer of the prepared products, transporting, warehousing, storage and т. planning of operations, science of management and control. Most distribution from the tasks of logistic is determination of route of delivery of to the consumer the prepared products, to efficiency optimization models. Model of production, prepared products, transport points (plants, mines and т. from the places of production) in the points of consumption (cheaper) were used for creation of plan of transportations by routes.

Sales of model on storage of supplies, and also for effective organization of business hours, creation of charts, setting of workers into working places, about present tasks, as transformation of capital for боладығы application optimization models. Models of discrete processes, characterizing transportations, because they are investigated by means of vehicles matrix and network. Model of production, prepared products, transport points (plants, mines and т. from the places of production) in the points of consumption (cheaper), used for creation of plan of transportations by routes.

Key words: distribution logistics, optimal models, model transport, industrial technologies, balanced transportation model.

Тураров Д.Р., Айтуганова З.Ш.,
Кулиев И.У.

Модель распространения оптимальной логистики перевозок

Распределительная логистика в системе “снабжения – производства – сбыта”, весьма актуальной для полиязычного этапа логистической цепочки, изучается в самый последний момент. Задачи, выполняемые в процессе продвижения готовой продукции – транспортировка, складирование, хранение и др., планирование операций, науки управления и контроля. Наиболее распространенной задачей логистики является определение маршрута доставки потребителю готовой продукции, эффективность оптимизационных моделей. Модель перевозки готовой продукции из транспортных пунктов (заводов, шахт и т.д. из мест производства) в пункты потребления (дешевые) были использованы для создания плана перевозок маршрутами.

Модели продажи на складе запасов, а также эффективной организации рабочего времени, создание графиков, назначение работников на рабочие места – настоящие задачи для превращения капитала в оптимизационных моделях. Модели дискретных процессов, характеризующих перевозки, исследуются с помощью аппаратов, матричных и сетевых.

Ключевые слова: распределительная логистика, оптимальные модели, модели транспорта, промышленные технологии, сбалансированная транспортная модель.

ТАРАТУ ЛОГИСТИКАСЫНЫҢ ОПТИМАЛДЫ ТАСЫМАЛДАУ МОДЕЛІ

Тарату – экономикалық категория, ол ұдайы өндіріс процесінің маңызды фазасы.

Қазіргі тарату логистикасы “жабдықтау - өндіру - өткізу” тізбегінің ең соңғы кезеңін кездегі логистикалық концепциядағы зерттейді.

Тарату логистикасы – тұтынушылардың талғамдары мен талаптарына сай, дайын өнімді тұтынушыға жылжыту процесінде жүзеге асатын тасымалдау, қоймалау, сақтау және т.б. операцияларды жоспарлау, бақылау және басқару ғылымы.

Тарату логистикасы тарату процесінде материалды ағымдардың қозғалысын, физикалық бөлу процесін оптимизациялау болып табылады.

Тарату логистикасының міндеттері:

1. Өнімді тұтынушыларға жеткізудің ең тиімді арналарын таңдау;
 2. Өнімді қалай орау керектігін анықтау;
 3. Дайын өнімді тұтынушыға жеткізудің ең тиімді маршрутын таңдау;
 4. Қойма қажет болса, қойма түрін және санын анықтау;
- Өнімді тұтынушыға дейін жеткізетін делдалдар қажет болса, оның деңгейін анықтау.

Тарату логистикасының міндеттерінің ішінен *дайын өнімді тұтынушыға жеткізудің ең тиімділігінің оптимизациялық маршрутын анықтау болып табылады.*

Оптималды тасымалдау есебінің қойылымы. Көлік моделі дайын өнімді өндіріс пункттерінен (зауыттар, шахталар т.б. өндіріс орындарынан) тұтыну пункттеріне тиімді (арзан) маршруттармен тасымалдау жоспарын құру үшін пайдаланылады.

Сонымен қатар көлік моделін қоймадағы қорларды тиімді сату, жұмыс уақытының графиктерін құру, қызметкерлерді жұмыс орындарына тағайындау, қолдағы капиталды айналдыру сияқты оптимизациялық есептерді шығару үшін де қолдануға болады.

Тасымалдау модельдері дискреттік процестерді сипаттайтын болғандықтан, олар матрицалық және торлық аппараттардың көмегімен зерттеледі.

Модель тұрғызу үшін мынадай айнымалылар алдын ала белгілі болуы қажет:

1. Әрбір өндіріс пункттеріндегі өнім көлемі мен тұтыну пунктіндегі сұраныс көлемі;

2. Өндіріс пункттерінен тұтыну пункттеріне тасылатын өнім бірлігінің құны.

Барлық өндіріс пункттерінде бір түрлі өнім шығарылады. Сондықтан тұтыну пункттеріндегі осы өнім қажеттілікті бірнеше өндіріс пункттерінен тасымалдап, қанағаттандыруға болады.

Өндіріс пункттерінен тұтыну пункттеріне сұраныс көлеміне байланысты тасымалданатын өнімнің жалпы шығыны ең төмен болатын тасымалдау жоспарын құру үшін математикалық модель тұрғызайық.

Ол үшін әрбір маршруттағы тасымалдау шығындары тасылатын өнім көлеміне тік пропорционал болады деп келісіп аламыз.

Мынадай белгілеулер енгіземіз:

Өндіру пункттерінде шығарылатын өнім көлемін - a_i , $i=1,2,\dots,m$ тұтыну пункттеріне қажетті өнім көлемі - b_j , $j=1,2,\dots,n$;

i -ші өндіру пункттерінен j -ші тұтыну пунктіне жеткізілетін өнім бірлігінің құны $-C_{ij}$, $i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$;

Осы берілген a_i , $i=1,2,\dots,m$; b_j , $j=1,2,\dots,n$; C_{ij} , $i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$ айнымалыларды пайдаланып қойылған тасымалдау есебінің математикалық моделін тұрғызу үшін i -ші өндіру пунктінен j -ші тұтыну пунктіне тасымалдайтын өнім көлемін анықтайтын x_{ij} , $i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$ белгісіз айнымалысын енгіземіз.

Сонда көлік есебінің математикалық моделі мына түрде қалыптасады.

Мына сызықтық шектемелерді қанағаттандыратын

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, i=1,2,\dots,m; \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \geq b_j, j=1,2,\dots,n; \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \quad (4)$$

және

$$f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min(1)$$

максат функциясы минимум мәнін қабылдайтын $x=(x_{ij})$ матрицасын анықтау. (2)-(4) және

(1) реттік нөмірлері арқылы сипатталған көлік моделіндегі (2) шектемелер топтамасы, i -ші өндіру пунктінен тасымалданатын өнімнің жиынтық көлемі осы пунктте өндірілетін өнімнің жалпы көлемінен артпау қажеттілігін шектейді.

Ал (3) шектемелер топтамасы j -ші тұтыну пунктіне тасып әкелінетін өнімдер жиынтығы, осы пункттің өнімге сұранысын қанағаттандыру қажеттілігін көрсетеді.

Тұтыну пункттерінің жалпы сұранысы қанағаттандырылуы үшін өндіру пункттерінде шығарылатын жалпы өнім көлемі $\sum_{i=1}^m a_i$ жалпы сұраныс көлемі $\sum_{j=1}^n b_j$ -дан кем болмауы тиіс.

Егер жалпы өндіріс көлемі жалпы тұтыну көлеміне тең болса, яғни $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$, онда (1)-

(3) модель балансталған көлік моделі деп аталады.

Балансталған көлік моделіне сай келетін (2), (3) шектемелерінде теңсіздік белгілері теңдік белгілерімен алмастырылады.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_j, i=1,2,\dots,m;$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = b_i, j=1,2,\dots,n;$$

Көлік моделінің практикалық қойылымдарында өндіріс көлемі тұтыну көлемінен артық болып келеді.

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$$

Бұл жағдайда модельге жасанды $n+1$ -нші тұтыну пунктін қосымша енгіземіз.

Сонда оның сұранысын былайша анықтасақ $b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$, онда көлік моделі баланстық түрінде өрнектеледі:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_j, i=1,2,\dots,m;$$

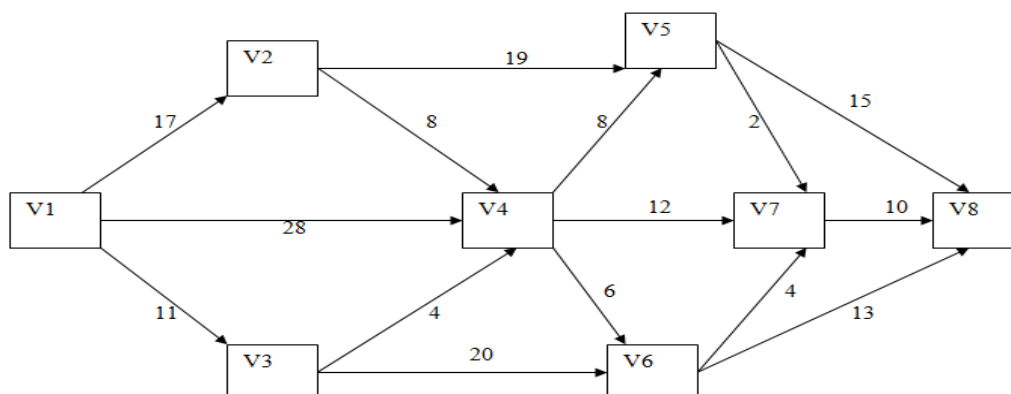
$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j, j=1,2,\dots,n,n+1;$$

$n+1$ -нші тұтыну пунктіндегі тасымалдау құны $C_{n+1} = M$ үлкен мәніне қабылданады десек, ол

$n+1$ -нші тұтыну пунктінің жалғандығын сипаттайды. Көлік есебінің балансталғанқойылымы, оны шығару үшін әдістер мен алгоритмдер жасауға ыңғайлы болып келеді. Енді (1)-(4) белгіленген көлік моделімен бейнеленетін нақтылы практикалық есептер қарастыралық.

Есептің қойылымы: Мына деректерге сәйкес келетін оптималды тасымалдау моделін

тұрғызып, Excel-дің көмегімен оптималды шешімін тауып, шешімдерін баланстық тендеулерге қойып, тексереміз. Минималды маршрутты шығынын анықтау барысында мысалы ретінде Жамбыл облысының 8 пункті ретінде (V1-Көкқайнар; V2-Тасөткел; V3-Шатырқұл; V4-Белбасар; V5-Ынтылы; V6-Жаңа жол (Новый путь); V7-Жайсан; V8-Шу) алынды.



Минималды жол таңдаудың бағытталған есептелмеген графигі

Маршрутты анықтау керек, 1 пункттегі бастапқы біріктіруші, $v_1=v_s$ шыңына сәйкес келеді, 8 соңғы пункт, сондай-ақ $v_8=v_t$ шыңына сәйкес келеді, бұл үшін жалпы бағыттың ұзындығы минималды болу.

Берілген өзгермелі математикалық модельдің жеке есебінде минималды бағытында 15 өзгермелі баған хабардар болып табылады: x_{12} ,

$x_{13}, x_{14}, x_{24}, x_{25}, x_{34}, x_{36}, x_{45}, x_{46}, x_{47}, x_{57}, x_{58}, x_{67}, x_{68}, x_{78}$. Әр қайсысының x_{ij} өзгермелілігі 1-лік мәнін қабылдайды, егер минималдық бағытқа (i,j) доғасы кірсе, және қарама-қайшы оқиға 0-ге тең. Ондай болса минималды бағыттағы бағандық хабардарды математикалық қойылымның жеке есебін келесі түрде жазуға болады:

Мақсатты функция:

$$F(x) = c_{12}x_{12} + c_{13}x_{13} + c_{14}x_{14} + c_{24}x_{24} + c_{25}x_{25} + c_{34}x_{34} + c_{36}x_{36} + c_{45}x_{45} + c_{46}x_{46} + c_{47}x_{47} + c_{57}x_{57} + c_{58}x_{58} + c_{67}x_{67} + c_{68}x_{68} + c_{78}x_{78} \rightarrow \min_{x \in \Delta_\beta}$$

немесе

$$F(x) = 17x_{12} + 11x_{13} + 28x_{14} + 8x_{24} + 19x_{25} + 4x_{34} + 20x_{36} + 8x_{45} + 6x_{46} + 12x_{47} + 2x_{57} + 15x_{58} + 4x_{67} + 13x_{68} + 10x_{78} \rightarrow \min_{x \in \Delta_\beta}$$

мұндағы Δ_β көптеген мүмкін альтернативалар теңдік және теңсіздік келесі жүйе арқылы шектеудің түрі қалыптасады:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{12} + X_{13} + X_{14} = 1; \\ X_{58} + X_{68} + X_{78} = 1; \\ X_{12} - X_{24} - X_{25} = 0; \\ X_{13} - X_{34} - X_{36} = 0; \\ X_{14} + X_{24} + X_{34} - X_{45} - X_{46} - X_{47} = 0; \\ X_{25} + X_{45} - X_{57} - X_{58} = 0; \\ X_{36} + X_{46} - X_{67} - X_{68} = 0; \\ X_{47} + X_{57} + X_{67} - X_{78} = 0; \\ X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{24}, X_{25}, X_{34}, X_{36}, X_{45}, \\ X_{46}, X_{47}, X_{57}, X_{58}, X_{67}, X_{68}, X_{78} \in \{0,1\}. \end{array} \right.$$

Алгоритмнің Excel-дегі орындалған реті:

Есептің Excel программасы ішіндегі «Поиск решения» командасы арқылы есептеу алгоритмы: Excel терезесін ашып, Excel терезе-

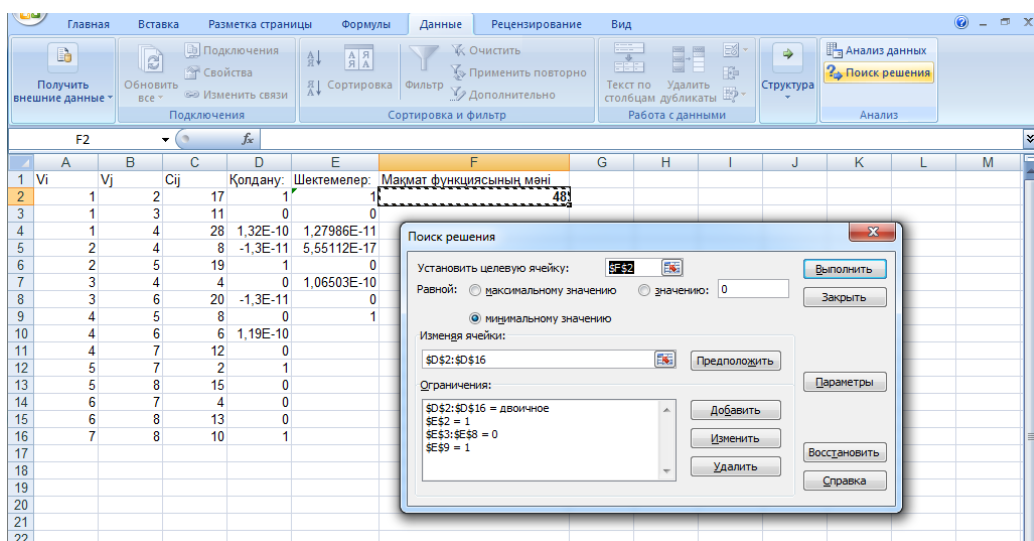
сіндегі ұяшықтарға берілген мәндерді 1-ші кестеге енгіздім: Мақсатты функцияның табу үшін F2 ұяшығына «Математические» категориясындағы стандарты функция СУММПРОИЗ көмегімен анықтаймыз.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	V_i	V_j	C_{ij}	Қолдану:	Шектемелер:	Мақсат функциясының мәні					
2	1	2	17		СУММ(D2:D4)	СУММПРОИЗ(C2:C16;D2:D16)					
3	1	3	11		D2-СУММ(D5:D6)						
4	1	4	28		D3-СУММ(D7:D8)						
5	2	4	8		СУММ(D4:D5:D7)-СУММ(D9:D11)						
6	2	5	19		СУММ(D6:D9)-СУММ(D12:D13)						
7	3	4	4		СУММ(D8:D11)-СУММ(D14:D15)						
8	3	6	20		СУММ(D11:D12:D14)-D16						
9	4	5	8		СУММ(D13:D15;D16)						
10	4	6	6								
11	4	7	12								
12	5	7	2								
13	5	8	15								
14	6	7	4								
15	6	8	13								
16	7	8	10								
17											

Шығыстарды минималды шығынмен тасымалдау графигі

Панельдегі Сервис => Поиск решения қондырмасын басамыз да, «Установить целевую ячейку» ұяшығына F2 ұяшығын басамыз, ал

«Равной» дегенге «минимальному значению» дегенді бастым, изменяя ячейки ұяшығына D2:D16 ұяшығын таңдаймыз, сонда:



Поиск решения кондырмасының көмегімен минималды шығынмен тасымалданған графиктің нәтижесі

Нәтижесінде оптималды тасымалдау жоспарының маршрутын анықтау барысында, 1 пункттегі бастапқы біріктіруші, сондайақ $v_1=v_s$ шыңына сәйкес келеді, 8 соңғы пункт, сондайақ $v_8=v_t$ шыңына сәйкес келеді, берілген өзгермелі математикалық модельдің жеке есебінде минималды бағытында 15 өзгермелі баған хабардар болып табылған. Минималды маршрутты шы-

ғынын (17,19,2,10). $F_x=48$ км құрайды. 50 км-ден 48 км-ге дейін қысқартуға болады екен, маршрутты қысқартып қана қоймай автокөліктердің маршруттары жақсарады және ауылдың әл-ауқаты мен туристік дамуымыз күшейеді. Сонымен қатар шетелдікіндей логистикалықты дамыта отырып қысқа жол бағытын көрсетіп қойсақ экономикамыздың дамуына бірден-бір жолы болар еді.

Әдебиеттер

- 1 Леоненков А.В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 704 с.
- 2 Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. Пособие. – М.: Вузовский учебник, 2007. – 365 с.
- 3 Логистика – кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттыру құралы ретінде // Вестник КазНУ. Серия экономическая. 2011 №5, 94-98 стр., 5 стр.

References

- 1 Леоненков А.В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.-704 с.
- 2 Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. Пособие. – М.: Вузовский учебник, 2007. – 365 с.
- 3 Логистика – кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттыру құралы ретінде // Вестник КазНУ. Серия экономическая. 2011 №5, 94-98 стр., 5 стр.