

УДК 330.115:656.629:58

О.П. Кутах, Г.В. Семенець

ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ КОНТЕЙНЕРІВ У МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Розглядаються можливі варіанти перевезень вантажу у експортно-імпортному напрямках та застосовуючи методи лінійного програмування визначено оптимальний план перевезень.

Вступ. На сьогодні в умовах жорсткої конкуренції керівники підприємств приймають на себе складні питання щодо ефективної організації управління та оптимізацією матеріальними, сервісними потоками, а також супроводжуючими їх фінансовими та інформаційними потоками.

Логістичний підхід за останні десятиліття дуже змінився. Вантажоперевезення стали однією з високоприбуткових і розвинених сфер економіки й бізнесу. Це стало можливим завдяки новим господарським відносинам, які виникли між власниками вантажів, перевізниками й транспортно-експедиторськими компаніями на основі нових інформаційних технологій. Саме ці відносини стали основою для розвитку транспортної логістики, а саме:

- процес планування, організації та здійснення раціональної та відносно дешевої доставки вантажу з місць його виробництва до місць потреби;
- контроль за всіма транспортними та іншими операціями, які виникають на шляху пересування вантажу с використанням сучасних інформаційних технологій;
- надання відповідної інформації вантажовласникам;
- надання своєчасного матеріального забезпечення на всіх етапах перевезення вантажу.

Інформаційне забезпечення транспортної логістики відіграє одну із ключових ролей. Основним мотивом застосування логістичних інформаційних систем на транспорті є підвищення продуктивності інтегрованих транспортних систем, одержання якісної інформації на всіх ієрархічних рівнях, зниження сукупних витрат. Розглядаються наступні варіанти взаємодії «матеріальних» та інформаційних потоків: інформація випереджає, супроводжує й відстає від транспортно-матеріального потоку.

Випередження матеріального потоку інформаційним ставить своєю метою ліквідацію вузьких місць у логістичному процесі. Випереджальний інформаційний потік у зустрічному напрямку містить відомості про заявку в прямому напрямку, відомості про майбутнє прибуття вантажу. Супровід, коли одночасно із транспортним потоком іде інформація про чисельні і якісні параметри дозволяє швидко й правильно ідентифікувати вантажі й направляти їх по призначенню. Відставання інформаційного потоку від транспортного звичайно допускається при поясненні оцінки цього потоку.

Слідом за транспортним потоком у зустрічному напрямку може направлятися інформація про результати приймання вантажу, чисельності і якості, претензіях і взаєморозрахунках. Фінансові потоки також як й інформаційні, можуть випереджати, супроводжувати, а також відставати від матеріальних потоків. Однак, на відміну від інформаційних потоків, які здебільшого випереджають матеріальні, дійсні фінансові потоки відстають від них, тому що в більшості випадків оплата здійснюється або частково (тобто з передплатою), або як правило після доставки вантажу й завершенню всіх супутніх операцій. Це пов'язане з тим, що рахунки виставляються вже після проведення всіх розрахунків з урахуванням додаткових витрат, якщо такі виникають.

Постановка проблеми. Контейнерні перевезення є невід'ємною частиною взагалі всіх транспортних перевезень і тому враховуючи всі вищезгадані аспекти логістичного управління на транспорті, необхідно відстежити можливі варіанти контейнерних перевезень та скласти оптимальний план за критерієм мінімуму витрат клієнта на перевезення, що є досить актуальною проблемою на сьогоднішній день.

Транспортний ланцюг перевезень контейнерами.

Розглянемо організацію транспортно-експедиторського обслуговування на прикладі двох вантажопотоків.

1. Імпортна схема: тютюн у коробах. Щомісячний контейнерообіг становить 80 контейнерів. Маршрут доставки - Бразилія - Київ.
2. Експортна схема молоко сухе. Щомісячний контейнерообіг становить 30 контейнерів. Маршрут доставки Вінниця - Бангладеш.

Проаналізуємо імпорту схему доставки вантажу (рис.1). Тютюн у коробах необхідно доставити з контейнерних терміналів Бразилії (Ріо-Гранде, Паранагуа) через порти України Одеса, Іллічевськ одержувачеві в м.Київ. Габаритні розміри коробка 1140x750x850 мм.

Вага 230кг. Під час перевезень контейнерів з вантажем вибір типу контейнерів входить до обов'язку експедитора. В даному випадку можливе використання контейнерів двох типів: як 40' DV (габарити 2309мм х 2379мм х 12056мм, розміщується 84 короба 19,32 т) й 40' HC (2347мм х 2684мм х 12056мм, розміщується 96 коробів - 22,08 т). Доставка вантажу може здійснюватися декількома лінійними контейнерними операторами: Maersk Sealand, CMA CGM, MSC, ZIM, якісні показники яких наведені в табл. 1, а порівняльна оцінка їхньої роботи в табл.2.

З портів перевалки вантаж доставляється до м. Києва автомобільним або залізничним транспортом.

Якісні показники контейнерних ліній

Лінія	Якісні показники	Коментарії
Maersk SeaLand	Добре	Притримуваний розклад Високий рівень інформаційних послуг спостереження за контейнерами Низька ставка фрахту в експортних напрямках
	Погано	Практика показує, що для того щоб дотримуватися розкладу компанія застосовує неадекватні рішення, неповне розвантаження контейнерів у деяких портах Висока ставка фрахту в імпорتنних напрямках Жорсткі правила відносно повернення контейнерів у депо
CMA- CGM	Добре	Низька ставка фрахту
	Погано	Низький рівень інформаційних послуг спостереження за контейнерами Жорсткі правила відносно повернення контейнерів у депо
MSC	Добре	Відносно низька ставка фрахту
	Погано	Погана робота траншипменту в Середземне море Постійні затримки контейнерів Низький рівень інформаційних послуг спостереження за контейнерами
ZIM	Добре	Високий рівень інформаційних послуг спостереження за контейнерами Притримуваний розклад Низька ставка фрахту
	Погано	Жорсткі правила відносно повернення контейнерів у депо

Імпортна схема

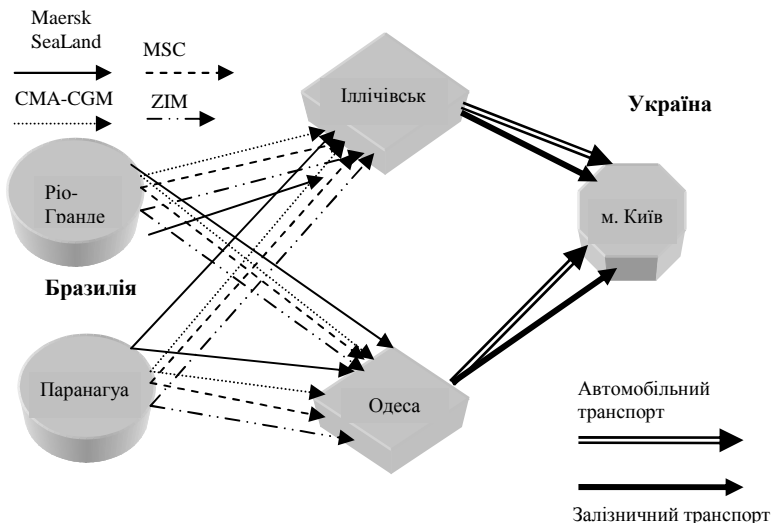


Рис. 1 Схема можливих варіантів доставки контейнерів із Бразилії у м. Київ через морські порти України

Проаналізуємо експортну схему (рис.2). Молоко сухе в мішках необхідно доставити в контейнерах також автомобільним або залізничним транспортом з м. Вінниця через порти України - Одесу й Іллічівськ одержувачеві Чална – Бангладеш. Габаритні розміри мішка 800x 500x 200 мм, вага 25кг. У свою чергу під час перевезень можна також використати вищеописані контейнери, тобто в контейнер розміром 40' DV розміщується 759 мішків загальною вагою 18,975 т, а в контейнер 40' HC відповідно 897 мішків вагою 22,425 т. Доставка вантажу також може здійснюватися декількома лінійними операторами.

Порівняльна оцінка їхньої роботи з експортної схеми наведена в табл. 3.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика оцінки роботи контейнерних ліній за імпортною схемою

Лінія	Ставка фрахту		Транзитний час		Рівень інформаційного сервісу		Форс-мажор		Оцінка
	Дол.	Бал	Доба	Бал		Бал		Бал	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maersk SeaLand	5100	4	36	1	гарний	1	часто	2	7
CMA- CGM	4900	3	36	1	середній	3	середньо	1	8
MSC	4500	1	36	1	поганий	4	середньо	1	7
ZIM	4700	2	36	1	поганий	2	середньо	1	6

Таблиця 3

Порівняльна характеристика оцінки роботи контейнерних ліній за експортною схемою

Лінія	Ставка фрахту		Транзитний час		Рівень інформаційного сервісу		Форс-мажор		Оцінка
	Дол.	Бал	Доба	Бал		Бал		Бал	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maersk SeaLand	1600	1	30	1	Гарний	1	часто	2	5
CMA- CGM	1950	2	30	1	середній	3	середньо	1	7
ZIM	2050	3	30	1	Поганий	4	середньо	1	9

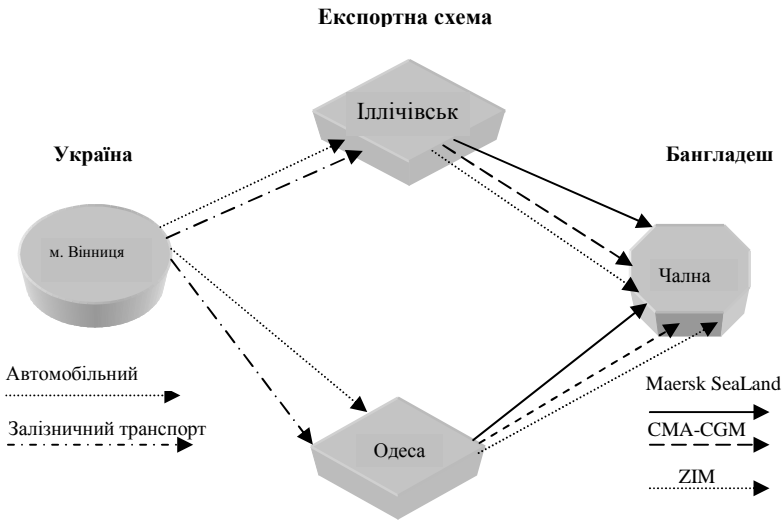


Рис. 2 Схема можливих варіантів доставки контейнерів з України в Бангладеш через морські порти України

Транспортне завдання. Застосування математичних моделей можливо для вирішення різних питань доставки вантажу від виробника до одержувача з мінімальними затратами, з розробкою оптимальних планів їхніх перевезень, оптимізацією вантажопотоків для окремих видів транспорту, оптимізацією руху транспортних коштів, вибору економічного виду транспорту для перевезення вантажів.

Для формалізації поставленого завдання була обрана модель лінійного програмування, конкретно - транспортне завдання [1-2], вибір обумовлений тим, що він дозволяє побудувати оптимальну логістичну схему доставки вантажу замовникові за критерієм мінімуму витрат клієнта на перевезення, що є досить актуальною проблемою на сьогоднішній день.

Постановку завдання можна сформулювати в такий спосіб. Вибирається маршрут доставки вантажів від постачальника споживачеві в змішаному повідомленні з вибором виду транспорту (розглядаються як імпорتنі так й експортні перевезення).

В m пунктах перебуває однорідний товар, який необхідно доставити n споживачам. Доставка товарів (тютюну в імпортному призначенні та сухого молока в експортному) здійснюється в змішаному повідомленні: морська частина шляху й наземна, де існує можливість вибору виду транспорту для доставки (залізничний або автомобільний транспорт).

Перевалка вантажу може здійснюватися в g портах. Вартість доставки одного контейнера споживачеві визначається з розрахунку: морський фрахт (встановлюється лінією залежно від умов поставки й перевезення) плюс витрати на вантажно-розвантажувальні роботи в порту, експедирування, документацію, транспортування (тарифи встановлюються залежно від виду транспорту). Розрахунки за вартістю діляться на морську й сухопутну частини шляху.

Уведемо наступні позначення:

- i – країна (порт) відправлення вантажу $i = \overline{1, m}$;
- γ – порт перевалки $\gamma = \overline{1, g}$;
- j – пункт призначення $j = \overline{1, n}$;
- p – вид транспорту $p = \overline{1, P}$;
- k – морська лінія $k = \overline{1, K}$;
- $C_{i\gamma}^k$ – вартість перевезення одного контейнера від i -го постачальника в порт перевалки судами k -ої лінії;
- $C_{j\gamma}^p$ – вартість перевезення одного контейнера від порту перевалки до j -му споживача транспортом виду p ;

Уведемо дві групи змінних:

- $x_{i\gamma}^k$ – кількість контейнерів, перевезених з i -ої країни (порту) відправлення в порт перевалки судами k -ої лінії;
- $x_{j\gamma}^p$ – кількість контейнерів, перевезених з порту перевалки одержувачеві j транспортом виду p ;

Математична модель завдання для імпоротної та експортної схеми має вигляд:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{\gamma=1}^g \sum_{k=1}^K C_{i\gamma}^K \cdot X_{i\gamma}^K + \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} \sum_{j=1}^n \sum_{p=1}^P C_{\gamma j}^P \cdot X_{\gamma j}^P - \min; \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} X_{i\gamma}^k = \alpha_i \quad (i = \overline{1, m}), \quad (2)$$

$$\sum_{p=1}^P \sum_{\gamma=1}^{\Gamma} X_{\gamma j}^p = b_j \quad (j = 1), \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K X_{i\gamma}^k = \sum_{j=1}^n \sum_{p=1}^P X_{\gamma j}^p \quad (\gamma = \overline{1, \Gamma}), \quad (4)$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\gamma=i}^g X_{i\gamma}^k \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}) \quad \text{цїлі числа} \quad (5)$$

$$\sum_{p=1}^P X_{\gamma j}^p \geq 0 \quad (\gamma = \overline{1, g}; j = 1), \quad \text{цїлі числа} \quad (6)$$

Критерієм оптимальності (1) є витрати на перевезення вантажу [3] по всьому шляху його доставки.

Обмеження (2) - показують, що необхідно вивезти всі контейнери із всіх країн (портів) відправлення; (3) - показує, що необхідно повністю забезпечити потреби пункту призначення; (4) - так названі балансові рівняння, зміст яких укладається в тім, що контейнер, що надійшов у порт перевалки (ліва частина), повинен бути відправлений у пункт призначення (права частина).

Розглянемо використання багато етапного транспортного завдання на прикладах.

Імпортна схема. Контейнери з тютюном у коробах із Бразилії одержувачеві в м. Київ (Україна) через порти України.

Приведемо вихідні дані в табличній формі (табл.4-9).

Таблиця 4

Ставки фрахту (FIO) на перевезення тютюну в 40'НС, USD.

Порти відправлення	Порти перевалки							
	Іллічевськ (1)				Одеса (2)			
	k=1	k=2	k=3	k=4	k=1	k=2	k=3	k=4
Ріо-Гранде (1)	5100	4900	4500	4700	5100	4900	4500	4700
Паранагуа (2)	5100	4900	4500	4700	5100	4900	4500	4700

Таблиця 5

Транзитний час перевезення тютюну, доби

Порти відправлення	Порти перевалки							
	Іллічевськ (1)				Одеса (2)			
	k=1	k=2	k=3	k=4	k=1	k=2	k=3	k=4
Ріо-Гранде (1)	36	36	36	36	35	35	35	35
Паранагуа (2)	40	40	40	40	39	39	39	39

Таблиця 6

Ставки на перевезення по сухопутній ділянці, USD.

Порти перевалки	Пункт призначення	
	Київ	
	p=1	p=2
Іллічевськ (1)	500	760
Одеса (2)	500	769

Таблиця 7

Транзитний час на перевезення тютюну на сухопутній ділянці, (доби)

Порти перевалки	Пункт призначення	
	Київ	
	p=1	p=2
Іллічевськ (1)	1	4
Одеса (2)	1	4

Таблиця 8

Змінні завдання (морська ділянка)

Порти відправлення	Порти перевалки							
	Іллічевськ (1)				Одеса (2)			
	k=1	k=2	k=3	k=4	k=1	k=2	k=3	k=4
Ріо-Гранде (1)	X ₁₁₁	X ₁₁₂	X ₁₁₃	X ₁₁₄	X ₁₂₁	X ₁₂₂	X ₁₂₃	X ₁₂₄
Паранагуа (2)	X ₂₁₁	X ₂₁₂	X ₂₁₃	X ₂₁₄	X ₂₂₁	X ₂₂₂	X ₂₂₃	X ₂₂₄

Таблиця 9

Транзитний час на перевезення тютюну на сухопутній ділянці (добі)

Порти перевалки	Пункт призначення	
	Київ	
	Вид транспорту	
	А/м (1)	Ж/д (2)
Іллічевськ (1)	X ¹ ₁₁	X ² ₁₁
Одеса (2)	X ¹ ₂₁	X ² ₂₁

Цільова функція в координатній формі:

$$Z = C_{111}X_{111} + C_{112}X_{112} + C_{113}X_{113} + C_{114}X_{114} + C_{121}X_{121} + C_{122}X_{122} + C_{123}X_{123} + C_{124}X_{124} + C_{211}X_{211} + C_{212}X_{212} + C_{213}X_{213} + C_{214}X_{214} + C_{221}X_{221} + C_{222}X_{222} + C_{223}X_{223} + C_{224}X_{224} + C^1_{11} X^1_{11} + C^2_{11} X^2_{11} + C^1_{21} X^1_{21} + C^2_{21} X^2_{21} \rightarrow \min$$

Обмеження:

- на вивіз контейнерів з порту відправлення

$$X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{114} + X_{121} + X_{122} + X_{123} + X_{124} = a_1 \text{ (Ріо-Гранде)}$$

$$X_{211} + X_{212} + X_{213} + X_{214} + X_{221} + X_{222} + X_{223} + X_{224} = a_2 \text{ (Паранагуа)}$$

- на забезпечення потреб пункту призначення

$$X^2_{11} + X^1_{11} + X^1_{21} + X^2_{21} = b_1 \text{ (Київ)}$$

- на вивіз контейнерів з портів перевалки

$$X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{114} + X_{211} + X_{212} + X_{213} + X_{214} - X^1_{11} - X^2_{11} = 0 \text{ (Іллічевськ)}$$

$$X_{121} + X_{122} + X_{123} + X_{124} + X_{221} + X_{222} + X_{223} + X_{224} - X^1_{21} - X^2_{21} = 0 \text{ (Одеса)}$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\gamma=i}^g X_{i\gamma}^k \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}) \text{ цілі числа}$$

$$\sum_{p=1}^P X_{\gamma j}^p \geq 0 \quad (\gamma = \overline{1, g}; j = 1), \text{ цілі числа}$$

Цільова функція із числовими значеннями:

$$Z = 5100X_{111} + 4900X_{112} + 4500X_{113} + 4700X_{114} + 5100X_{121} + 4900X_{122} + 4500X_{123} + 4700X_{124} + 5100X_{211} + 4900X_{212} + 4500X_{213} + 4700X_{214} + 5100X_{221} + 4900X_{222} + 4500X_{223} + 4700X_{224} + 500X_{11}^1 + 760X_{11}^2 + 500X_{21}^1 + 769X_{21}^2 \rightarrow \min$$

Обмеження:

$$X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{114} + X_{121} + X_{122} + X_{123} + X_{124} = 40$$

$$X_{211} + X_{212} + X_{213} + X_{214} + X_{221} + X_{222} + X_{223} + X_{224} = 40$$

$$X_{11}^2 + X_{11}^1 + X_{21}^1 + X_{21}^2 = 80$$

$$X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{114} + X_{211} + X_{212} + X_{213} + X_{214} - X_{11}^1 - X_{11}^2 = 0$$

$$X_{121} + X_{122} + X_{123} + X_{124} + X_{221} + X_{222} + X_{223} + X_{224} - X_{21}^1 - X_{21}^2 = 0$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\gamma=i}^g X_{i\gamma}^k \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}) \text{ цілі числа}$$

$$\sum_{p=1}^P X_{\gamma j}^p \geq 0 \quad (\gamma = \overline{1, g}; j = 1), \text{ цілі числа}$$

Оптимальний план завдання наданий у табл. 10, 11.

Таблиця 10

Оптимальне рішення завдання (морська ділянка)

Порти відправлення	Порти перевалки							
	Іллічевськ (1)				Одеса (2)			
Ріо-Гранде (1)	0	0	40	0	0	0	0	0
Паранагуа (2)	0	0	40	0	0	0	0	0

Таблиця 11

Оптимальне рішення завдання (наземна ділянка)

Порти перевалки	Пункт призначення			
	Київ			
	Вид транспорту			
	А/м (1)	Ж/д (2)		
Іллічевськ (1)	80	0	0	0
Одеса (2)	0	0	0	0

$Z_{\min} = 400\,000$ дол. США.

У такий спосіб оптимальна логістична схема доставки контейнерів з тютюном з портів Бразилії одержувачем у м. Києві (Україна): з портів відправлення Ріо-Гранде й Паранагуа лінією MSC контейнери доставляються в порт Іллічевськ, а потім автотранспортом одержувачеві в м. Київ .

Експортна схема. Контейнери з вантажем - сухе молоко, перевозяться з м. Вінниця (Україна) у порт Чална (Бангладеш) через порти України (рис. 2).

Наведено вихідні дані в табличній формі (табл.12-15).

Таблиця 12

Ставки на перевезення на сухопутній ділянці (USD)

Порти Відправлення	Порти перевалки			
	Іллічевськ (1)		Одеса (2)	
	p = 1	p = 2	p = 1	P = 2
Вінниця (1)	480	700	480	620

Таблиця 13

Транзитний час на перевезення молока (добу)

Порти відправлення	Порти перевалки			
	Іллічевськ (1)		Одеса (2)	
	p = 1	p = 2	p = 1	p = 2
Вінниця (1)	1	4	1	4

Таблиця 14

Ставки фрахту (FIO) на перевезення молока в 40'HC (USD)

Порти перевалки	Пункт призначення		
	Чална		
	k = 1	k = 2	k = 3
Іллічевськ (1)	1600	1950	2050
Одеса (2)	1600	1950	2050

Таблиця 15

Транзитний час на перевезення молока на морській ділянці (доба)

Порти перевалки	Пункт призначення		
	Чална		
	k = 1	k = 2	k = 3
Іллічевськ (1)	30	30	30
Одеса (2)	30	30	30

Таблиця 16

Змінні завдання (наземна ділянка)

Порти відправлення	Порти перевалки			
	Іллічевськ (1)		Іллічевськ (1)	
	p = 1	p = 2	p = 1	p = 2
Вінниця (1)	X^1_{11}	X^2_{11}	X^1_{12}	X^2_{12}

Таблиця 17

Змінні завдання (морська ділянка)

Порти перевалки	Пункт призначення		
	Чална		
Іллічевськ (1)	X_{111}	X_{112}	X_{113}
Одеса (2)	X_{211}	X_{212}	X_{213}

Цільова функція в координатній формі:

$$Z = C_{111}X_{111} + C_{112}X_{112} + C_{113}X_{113} + C_{211}X_{211} + C_{212}X_{212} + C_{213}X_{213} + C^1_{11}X^1_{11} + C^2_{11}X^2_{11} + C^1_{12}X^1_{12} + C^2_{12}X^2_{12} \rightarrow \min$$

Обмеження:

- на вивіз контейнерів з пункту відправлення
 $X^1_{11} + X^2_{11} + X^1_{12} + X^2_{12} = a_1$ (м. Вінниця)
- на забезпечення потреб пункту призначення
 $X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{211} + X_{212} + X_{213} = b_1$ (Чална)
- на вивіз контейнерів з портів перевалки
 $X^1_{11} + X^2_{11} - X_{111} - X_{112} - X_{113} = 0$ (Іллічевськ)
 $X^1_{12} + X^2_{12} - X_{211} - X_{212} - X_{213} = 0$ (Одеса)

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\gamma=i}^g X_{i\gamma}^k \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}) \text{ цілі числа}$$

$$\sum_{p=1}^P X_{\gamma j}^p \geq 0 \quad (\gamma = \overline{1, g}; j = 1), \text{ цілі числа}$$

Цільова функція із числовими значеннями:

$$Z = 1600X_{111} + 1950X_{112} + 2050X_{113} + 1600X_{211} + 1950X_{212} + 2050X_{213} + 480X^1_{11} + 700X^2_{11} + 480X^1_{12} + 620X^2_{12} \rightarrow \min$$

Обмеження:

$$X_{11}^1 + X_{11}^2 + X_{12}^1 + X_{12}^2 = 30$$

$$X_{111} + X_{112} + X_{113} + X_{211} + X_{212} + X_{213} = 30$$

$$X_{11}^1 + X_{11}^2 - X_{111} - X_{112} - X_{113} = 0$$

$$X_{12}^1 + X_{12}^2 - X_{211} - X_{212} - X_{213} = 0$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{\gamma=i}^g X_{i\gamma}^k \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}) \text{ цілі числа}$$

$$\sum_{p=1}^P X_{\gamma j}^p \geq 0 \quad (\gamma = \overline{1, g}; j = 1), \text{ цілі числа}$$

Оптимальний план завдання представлений у табл. 18, 19.

Таблиця 18

Оптимальне рішення завдання (наземна ділянка)

Порти відправлення	Порти перевалки			
	Іллічевськ (1)		Іллічевськ (1)	
	p = 1	p = 2	p = 1	p = 2
Вінниця (1)	30	0	0	0

Таблиця 19

Оптимальне рішення завдання (морська ділянка)

Порти перевалки	Пункт призначення		
	Чална		
Іллічевськ (1)	30	0	0
Одеса (2)	0	0	0

$$Z_{\min} = 62\,400 \text{ дол.США}$$

Таким чином, оптимальна логістична схема доставки контейнерів із сухим молоком з м. Вінниця (Україна), одержувачеві в порт Чална (Бангладеш): з пункту відправлення автомобільним транспортом контейнери доставляються в порт Іллічевськ, а потім по лінії Maersk одержувачеві в порт Чална.

Висновки.

1. Застосування математичних моделей на транспорті можливо для вирішення різноманітних питань: раціоналізації поставок найважливіших видів продукції, розробки оптимальних планів перевезень, оптимізації схем вантажопотоків для окремих видів транспорту.

2. Розглянута організація комплексного транспортно-експедиторського обслуговування на прикладі 2-х вантажопотоків:

- Імпортна схема: тютюн у коробах. Щомісячний контейнерообіг становить 80 контейнерів. Маршрут доставки - Бразилія - м. Київ (Україна);
- Експортна схема: молоко сухе. Щомісячний контейнерообіг становить 30 контейнерів. Маршрут доставки - м. Вінниця (Україна) – Бангладеш.

3. За результатами рішення багато-етапного транспортного завдання, можна зробити висновки, що оптимальна логістична схема доставки тютюну з портів Бразилії одержувачеві в м. Київ виглядає таким чином: з портів відправлення Ріо-Гранде й Паранагуа лінією MSC контейнери доставляються в порт Іллічевськ, а потім автотранспортом одержувачеві в місто Київ. Транспортні витрати при цьому становлять 400 000 дол. США.

Оптимальна логістична схема доставки контейнерів з вантажем - молоко сухе з м.Вінниця (Україна), одержувачеві в порт Чална (Бангладеш) - з пункту відправлення автомобільним транспортом контейнери доставляються в порт Іллічевськ, а потім лінією Maersk одержувачеві в порт Чална. Транспортні витрати при цьому становлять 62 400 дол. США.

4. Зараз, через конкуренцію, що підсилюється на ринку транспортних послуг [4], експедиторські фірми пропонують своїм клієнтам усе більше широкий спектр послуг, які, у свою чергу, приводять до інтеграції всіх сфер транспорту.

- Комплексне обслуговування для клієнта має безліч переваг:
- зручність роботи клієнта з єдиним експедитором;
- відносна дешевина вартості послуг;
- швидкість, якість, своєчасність наданих послуг, що досягається за рахунок планування й узгодження дій не між різними компаніями, а внутрішніми підрозділами однієї.

5. Проблемою, яка має бути вирішеною при роботі контейнерних терміналів, залишається комп'ютеризація управління. І це стосується саме планування операцій на терміналі, видачі завдання на розвантажувальні роботи, отримання від морських та сухопутних перевізників попередньої інформації щодо подальшого пересування контейнерів, від якої залежить виконання складських операцій і як наслідок собівартість розвантажувальних робіт.

В світовій практиці розміщення контейнерів на складі в „одну стопку” розміщується тільки тоді, коли відомо що вони будуть відправлятися підряд і не треба буде їх переміщати. Але це потребує високого рівня організації планування та обміну інформацією з всіма

учасниками транспортного процесу, тобто суднохідними компаніями, залізничними та авто перевізниками.

6. Рівень комп'ютеризації управління терміналом також пов'язаний з взаємодією адміністрації терміналу, морських та суднохідних перевізників з державними органами від митниці, прикордонників, до СЕС, екології й держжарантину, які здійснюють пропуск вантажів через кордон порту. Митне законодавство України на даний момент не сприяє прискоренню оформленню контейнерів. Митниця прийняла на озброєння один з основних принципів оформлення - митні огляди практично кожного контейнера, що надходить до порту. Часто це приводить до необгрунтованого простою транспорту, а отже - збиткам для власників вантажу, компенсувати які жоден митний орган не буде.

Також підривається транзитний потенціал України введенням Державною митною службою збору за знаходження під митним контролем транзитних вантажів.

Для прискорення й полегшення транспортно-експедиторського обслуговування, а отже й збільшення контейнерообігу портів, необхідно уніфікувати, спростити оформлення вантажів у контролюючих органах. Одним з варіантів може стати розробка одного уніфікованого документа на вивіз контейнера з порту, а функції сертифікації, перевірки вантажу покласти на регіональні підрозділи СЕС, екології, держжарантину.

Однак найголовніше в цей час – це створення перевалочних потужностей, які призведуть до подальшого розвитку контейнерних перевезень в Чорноморському регіоні.

Література:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М.: Наука, 1980. – 208с.
2. Данциг Дж. Линейное программирование, его применение и обобщения. – М.: Прогресс, 1966. – 600с.
3. Гольштейн Е.Г., Д.Б. Юдин. Задачи линейного программирования транспортного типа. – М.: Наука, 1969. – 382с.
4. Семенець Г.В. „Розвиток контейнерних перевезень у світі й Середземноморському – Чорноморському басейнах”. Збірник наукових праць. Вип. . – Київ: МННЦіТС, 2007. – С.220.