

## ВИКОРИСТАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМІ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Подано дослідження стосовно використання методів і моделей логістики, в процесі управління матеріально-технічним постачанням залізничного транспорту. Висловлені принципи використання графічного методу при визначенні номенклатурних груп.

Представлены исследования, касающиеся использования методов и моделей логистики при управлении материально-техническим снабжением железнодорожного транспорта. Изложены принципы использования графического метода при определении номенклатурных групп.

The article presents the studies dealing with uses of logistic methods and models in the resource supply management of railway transport and enlists the principles of use of graphic method in determining the nomenclature groups.

Вирішення проблем пов'язаних з аналізом сучасного стану галузі матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) залізниці сьогодні є дуже актуальним. Оскільки дана система відіграє важливу роль в функціонуванні залізниці. Проте, останнім часом виявляється багато дуже вагомих недоліків в даній системі, які впливають на діяльність залізничного транспорту взагалі. Це можна пояснити своєрідним запізненням в реагуванні на організаційні та структурні зміни в галузі, спричинені реформуванням Міністерства шляхів сполучень.

Зважаючи на те, що основним призначенням системи МТЗ є безупинне, безперебійне і комплексне забезпечення споживачів усіма необхідними для виробництва засобами: запчастинами, матеріалами, напівфабрикатами, устаткуванням, інструментом, паливом і іншою продукцією, необхідно застосовувати різні ефективні методи аналізу та оцінки функціонування галузі.

Правильно організоване МТЗ створює необхідні передумови для ритмічної роботи залізничних підприємств і успішного виконання ними планових завдань, підвищення технічного рівня виробництва і кращого використання виробничих потужностей, росту продуктивності праці і зниження собівартості продукції. Добре організоване МТЗ сприяє також економним витратам матеріальних ресурсів і коштів, оскільки це позначається на всіх сторонах господарської діяльності залізничного транспорту, на якість перевезень та ремонту. Проте, система МТЗ залізниці на сьогодні займає позицію далеко від тієї, яку можна назвати добре організованою. Зважаючи на це, необхідно негайно вирішувати дану проблему, адже ефективність діяльності транспортної галузі безпосередньо залежить від організації процесу МТЗ.

Саме тому необхідно застосувати моделі та методи логістики при розробці планів на забезпечення транспорту. Зокрема, в логістиці широко використовується метод контролю та керування запасами – метод АВС, так зване «правило Парето» або «правило 80/20», запозичені з наукових праць деяких вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема, таких: Бауерсокс Дональд Дж., Клосс Девід Дж., Гаджинський О. М., Анікін Б. А., Пономарьова Ю. В., Лукінський В. С. та ін.

Сутність даного методу полягає в тому, що вся номенклатура матеріальних ресурсів розміщується в порядку зменшення сумарної вартості усіх позицій за номенклатурою. При цьому одиниці продукції перемножені на загальну кількість та складають список за порядком зменшення добутоків. Далі поділяють всі позиції номенклатури на три групи – А, В та С (табл. 1). Залежно від витрат товарні запаси поділяють на групи за їх питомою вагою (часткою) в загальних витратах на придбання. Групи необов'язково мають рівні межі. Найбільш розповсюдженою є класифікація, що наведена в табл. 1.

Таблиця 1  
Розподіл товарної номенклатури на групи за ознаками

Найменування групи	Частка від загальної вартості виробів, % ( $\eta_B$ )	Частка від загальної кількості запасів, % ( $\eta_3$ )
A	75...80	10...20
B	10...15	30...40
C	5...10	40...50

Для проведення АВС-аналізу було виконано такі дії:

1) встановлено вартість кожного найменування номенклатури з плану на матеріально-

технічне забезпечення Головного управління МТЗ Укрзалізниці на 2004 рік (згідно з закупівельними цінами);

2) виконано ранжування запасів за зменшенням ціни;

3) визначено суму даних про кількість та витрати на придбання;

4) розділено запаси на групи залежно від їх частки щодо загальних витрат на придбання.

Аналіз здійснено за допомогою аналітичного та графічного способів.

Щодо першого [3; 6; 10], необхідно розрахувати точки  $A$  і  $B$  за статистичними даними обліку запасів на складі, але їх координати не строго фіксовані, а залежать від характеру залежності

$$C_{\Sigma} = f(N).$$

Для всієї номенклатури запчастин  $N$  взяті:  $c_i$  – вартість  $i$ -ї деталі,  $q_i$  – кількість (обіг)  $i$ -го матеріалу на складі протягом звітного періоду.

Розраховуються витрати на кожну деталь (1):

$$C_i = c_i q_i. \quad (1)$$

Отримані значення  $C_i$  ранжуються – розміщуються в спадаючому порядку (2)

$$C_a \geq C_b \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_m. \quad (2)$$

Потім виконується присвоєння нових індексів:

$$a = 1, \quad b = 2, \dots, m = N,$$

де  $N$  – загальна кількість найменувань деталей (номенклатура), тобто (3):

$$C_1 \geq C_2 \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_N. \quad (3)$$

Для зручності розрахунків вводяться відносні величини взятих до уваги вартісних показників  $q_i$  (в процентах), так само відбувається нормування показників (4):

$$q_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^N C_i} 100\%. \quad (4)$$

Величини  $q_i$  додаються наростаючим значенням  $q_{\Sigma i} = \sum q_i$  і залежно від наступного способу визначення номенклатурних груп подаються у вигляді графіка (графічний метод), або у випадку визначення аналітичного методу в табличній формі – у вигляді пар значень ( $q_{\Sigma i}, i$ ) для підбору аналітичної залежності (5):

$$q_{\Sigma i} = f(a_p, x), \quad (5)$$

де  $a_p$  – коефіцієнти;  $x$  – номер деталі,  $x = 1, N$ .

У табл. 1. подано розраховані показники  $C_i$  та  $q_i$ . Тепер необхідно відповідно до наведених вказівок провести ранжування даних, як показано в табл. 2.

Таблиця 2

№ з/п(i)	Найменування витрат на придбання МТЗ, тис. грн	$C_i$	$q_i$	$\Sigma q_i, \%$
1	2	3	4	5
1	Дизпаливо	1223339	39,55	39,55
2	Матеріали ВБК	936730	30,28	69,83
3	Матеріали для оновлення вантажного вагонного парку	167567	5,42	75,25
4	Вугілля	128703	4,16	79,41
5	Інші види палива	122961	3,98	83,39
6	Мастила та мастильні матеріали	75735	2,45	85,84
7	ЦП-придбання колійної техніки та обладнання	57573	1,86	87,70
8	ЦТ-механізми та обладнання для модернізації тягового РС	51778	1,67	89,37
9	Митні витрати та ПДВ	47500	1,54	90,91
10	Запчастини для оновлення вантажного вагонного парку	42872	1,39	92,3
11	Підшипники для оновлення вантажного вагонного парку	35165	1,14	93,44
12	Топковий мазут	31131	1,01	94,45
13	ЦІС-обчислювальна техніка, інформаційні системи	24909	0,81	95,26
14	Анамегатор Адізоль Т-6	21899	0,71	95,97
15	Бандажі	20776	0,67	96,64
16	Ремкомплекти ТРС з локомотивних заводів	19480	0,63	97,27
17	Колеса суцільнокатані	18760	0,61	97,88
18	ЦЕ-електрофікація учасників	18300	0,59	98,47

1	2	3	4	5
19	ЦШ-обладнання СЦБ та зв'язку	11397	0,37	98,84
20	Сепаратори поліамідні	10038	0,33	99,17
21	ЦВ-механізми та обладнання	9108	0,29	99,46
22	ЦБМЕС-механізми та обладнання	5422	0,18	99,64
23	Колісні пари нового формування	4500	0,15	99,79
24	ЦМ механізми та обладнання	2879	0,09	99,88
25	ЦРБ-обладнання	1200	0,04	99,92
26	ЦРБ-обладнання	1200	0,03	99,95
27	ЦХ-механізми та обладнання	990	0,02	99,97
28	ЦЛ-механізми та обладнання	560	0,01	99,98
29	Осі	500	0,01	99,99
30	Паливо пичне	214	0,001	100,00
ВСЬОГО		<b>3092975</b>	×	×

При графічному способі (рис. 1) на вісь ординат наносяться значення  $\Sigma q_i$ , на вісь ординат – 1, 2, ...,  $i$ , ...,  $N$ , які відповідають присвоєним номерам позиціям номенклатури запчастин. Точки з координатами  $(q_{\Sigma i}; x)$  на графіку з'єднуються плавною кривою  $OO'D$ , яка взагалі-то є випуклою. Потім проводиться

пряма  $LM$ , що доторкається до кумулятивної кривої  $OO'D$ , паралельно прямій  $OD$ . Пряма  $OD$  відповідає рівномірному розподілу витрат за всією номенклатурою, тобто характеризує величину показника усередненої деталі (6):

$$\bar{q}_A = 100/N. \quad (6)$$

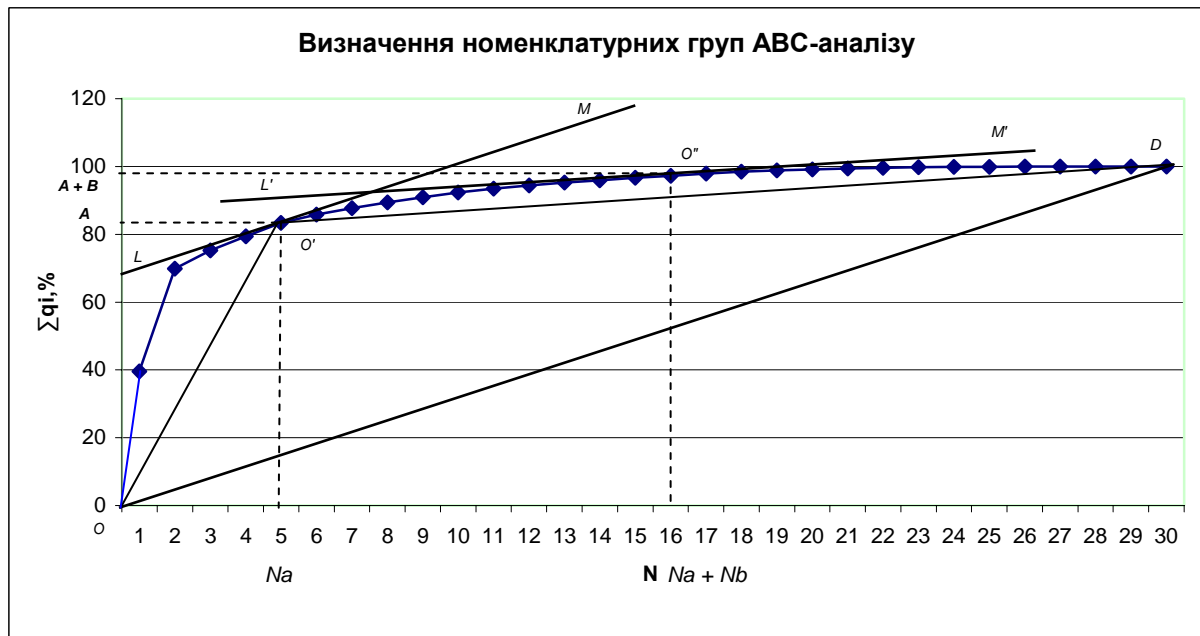


Рис. 1. Графічний метод визначення номенклатурних груп ABC:

крива  $OO'D$  – накопичені витрати за всією номенклатурою матеріалів;

$L-M$  – пряма, що торкається до кривої  $OO'D$ ;  $L'-M'$  – пряма, що торкається кривої  $O'D$

Абсциса точки доторкання  $O'$ , округлена до найближчого цілого значення відділяє від всієї номенклатури матеріалів першу групу  $N_A$  (група  $A$ ), до якої входять матеріали з показниками  $q_i \geq \bar{q}_A$ .

Таким чином, до групи  $A$  відносяться всі позиції номенклатури, для яких значення показника  $q_i$  більшого чи рівного середньому значенню показника для всієї номенклатури  $N$ .

Відповідно до ординат точки  $O' - q_{\Sigma A}$  – показує частку матеріалів групи  $A$  в процентах від величини в загальному показнику  $q_{\Sigma i}$ .

Продовжуємо поділ на групи останні номенклатури матеріалів, скориставшись наведеним вище прийомом. Поєднавши точку  $O'$  з точкою  $D$  проводиться пряма, що доторкається до кривої  $O'O''D$ , паралельна прямій  $O'D$ .

Абсциса точки доторкання  $O''$  ділить номенклатуру, яка залишилась, на групи  $B$  та  $C$ . У даному випадку крива  $O'O''D$  незначно випукла, тому група  $C$  займає дуже малу частину приблизно 2 % загальної вартості запчастин.

Для останньої номенклатури величина показника «опосередкованої» деталі складе:

$$\bar{q}_B = \frac{100 - q_{\Sigma A}}{N - N_A}, \quad (7)$$

де  $N_A$  – кількість матеріалів (номенклатура) групи  $A$ .

Таким чином, у групу  $B$  потрапляють запчастини з показниками  $q_i$ , які підкоряються нерівності (8):

$$\bar{q}_A > q_i > \bar{q}_B. \quad (8)$$

Слід зазначити, що якщо крива  $O'O''D$  не випукла, то неможливо визначити жодну з груп деталей (запчастин), якщо крива  $O'O''D$  не випукла, то неможливо визначити  $B$  та  $C$ .

Отже, позиції номенклатури матеріальних ресурсів, що відносяться до групи  $A$  ( $N_A = 1 - 4$ ) нечисельні, але на них припадає переважна частина (майже 82 %) грошових засобів, вкладених в запаси. Це особлива група з точки зору визначення величини замовлення відносно кожної позиції номенклатури, контролю поточного запасу, витрат на поставку та зберігання [4, с. 26].

До групи  $B$  відносяться позиції номенклатури  $N_A = 5 - 15$ , що займають середнє положення у формуванні запасів складу. У порівнянні з позиціями номенклатури групи  $A$  вони потребують меншої уваги – проводиться менший контроль поточного запасу на складі та своєчасного замовлення. Номенклатура даної групи займає приблизно 16 % коштів.

Група  $C$  включає позиції номенклатури ( $N_A = 15 - 30$ ), що складають значну частину запасів: на них припадає незначна частина (2 %) фінансових засобів, вкладених в запаси. Як правило, за позиціями групи  $C$  не виконується поточний облік, а перевірка наявності здійснюється періодично (один раз в місяць, квартал чи півріччя); розрахунки оптимальної величини замовлення та періоду замовлення не виконуються.

У багатьох роботах з логістики, зокрема логістики запасів, правило Парето, або метод ABC застосовуються для визначення номенклатурних груп, які потребують значних фінансових витрат, але в той же час займають невеликий відсоток за кількістю. Тому в такому випадку дешевше було б закуповувати запчастини та матеріали, віднесені до групи  $A$  безпосередньо лінійними залізничними підприємствами, які їх використовують в процесі виробництва, і таким чином зекономити на витратах, пов'язаних із забезпеченням та складуванням. У такому випадку необхідно передбачити додаткове надання (переведення з рахунків Головного управління МТЗ Укрзалізниці) коштів підприємствам на закупівлю матеріальних цінностей. Що ж до інших номенклатур ( $B, C$ ), то доцільніше здійснювати забезпечення ними через головний склад служби МТЗ залізниці.

У загальному випадку ABC-аналіз є методом, за допомогою якого визначають ступінь розподілу конкретної характеристики між окремими елементами якої-небудь множини. У його основу покладено припущення, що відносно невелика кількість видів товарів, які повинні неодноразово закуповуватися, складає велику частину загальної вартості товарів, що закуповуються [11].

Проведений аналіз з використанням графічного підходу щодо побудови даного розподілу показав, що номенклатура запасних частин взятих з плану Головного управління МТЗ Укрзалізниці за 2004 звітний рік розподілилась за таким порядком: група  $A$  – 16,7 %, група  $B$  – 36,7 %, група  $C$  – 46,6 %.

Як висновок, можна зазначити, що проведення за допомогою логістичних методів контролю запасів у галузі МТЗ залізниці дозволить скоротити багато груп запчастин, які є дорогими та водночас мало використовуваними підприємствами транспорту. Тому дешевше було б закуповувати такі матеріали (запчастини) безпосередньо лінійними підприємствами в необхідній на даний період кількості. Використання таких методів та моделей з метою проведення контролю запасів в галузі МТЗ залізниці дозволить скоротити дорогі та водночас нечисельні групи запчастин, що використовуються транспортними підприємствами.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Гаджинский А. М. Логистика: Учеб. для студентов высших и средних специальных учебных заведений, 3-е изд. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000.

2. Гаджинский А. М. Логистика. Практикум по логистике. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 1999.
3. Бережной В. И. Управление материальными потоками микрологистической системы автотранспортного предприятия / В. И. Бережной, Т. А. Порожня, И. А. Цвиринько. – Ставрополь: СевКазГТУ, 2002. – 198 с.
4. Модели и методы теории логистики / Под ред. В. С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2003. – 176 с.: ил. – (Серия «Учебные пособия»).
5. Логистика: Учебник / Под ред. Б. А. Аникин: 3-е изд., перераб. и доп. – М: ИНФРА-М, 2004. – 368 с. – (Высшее образование).
6. Лукинский В. С. Логистика автомобильного транспорта. Концепция, методы, модели / В. С. Лукинский и др. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 180 с.
7. Смехов А. А. Основы транспортной логистики: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с.
8. Тарасюк Г. М. Планування діяльності підприємства. Практикум: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2004. – 206 с.
9. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов / Под ред. Л. Б. Миротина. – М.: Издательство «Экзамен», – 512 с.
10. Щетина В. А. Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте / В. А. Щетина, В. С. Лукинский, В. И. Сергеев. – М.: Транспорт, 1988. – 109 с.
11. Пономарьова Ю. В. Логістика: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 192 с.

Надійшла до редколегії 23.06.2005.