

УДК 658.7: 658.8
UDC 658.7: 658.8

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРНИХ ГРУП В АВС-АНАЛІЗІ

Хаврук В. О., Національний транспортний університет, Київ, Україна

METHODS OF DETERMINATION OF LIMITS OF TOP-LEVEL GROUPS ARE IN ABC-ANALYSIS

Khavruk V.O., National Transport University, Kyiv, Ukraine

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОМЕНКЛАТУРНЫХ ГРУПП В АВС-АНАЛИЗЕ

Хаврук В.А., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми. Продаж товарів, в тому числі автомобільних компонентів, є основним джерелом формування прибутку, а задоволення попиту (запитів) споживачів в необхідних товарах створює позитивний імідж підприємства та сприяє розширенню клієнтської бази. Для забезпечення високого рівня обслуговування споживачів (95% від звернень) потребує наявності великих запасів і широкої номенклатури товарів. Для суб'єктів підприємницької діяльності утримування великих складських запасів є недоцільним, оскільки це потребує додаткових витрат, пов'язаних в першу чергу із зберіганням і заморожуванням коштів. Але, повністю уникнути появи зайвих запасів неможливо. Їхня поява – об'єктивний процес. Зниження збитків підприємства від зберігання зайвих запасів є одним з головних завдань системи управління запасами. Першим кроком у підвищенні ефективності системи управління запасами є проведення структуризації та групування номенклатури товару на основі АВС-аналізу.

Питання проведення АВС-аналізу розглядаються в наукових працях багатьох учених, зокрема: Бережного В. І. [1], Гаджинського А. М. [2], Дональда Дж. Бауерсокса [3], Лукинського В. С. [4], Сергеева В. І. [5] та ін. Проте в більшості літературних джерел автори або просто вказують на існування методичного АВС-підходу, але не розкривають його сутності; або вказують на простоту його застосування, але без пояснення алгоритму роботи цього методу (очевидно, покладаючись на емпіричні методи й помилково вважаючи пропорцію 20:80 за закон); або дають перелік основних кроків АВС-аналізу без приведення відповідного математичного й статистичного апарату аналізу.

І хоча, А. Фішер [6], Т. Я. Лагоцький [7], В. С. Лукинський [8; 9] і А. М. Гаджинський [2] найбільш обґрунтовано розкривають сутність і механізм роботи методичного підходу та дають опис алгоритму проведення не тільки емпіричного, графічного але й аналітичних методів АВС-аналізу, і все ж таки, з'ясування методології АВС-аналізу потребує додаткового узагальнюючого розгляду способів розподілу товарів на номенклатурні групи.

Метою статті є дослідження методів розподілу об'єктів на групи в АВС-аналізі, їх порівняння та виявлення переваг і недоліків кожного із них.

Головний розділ. В основі АВС-аналізу лежить так зване «правило Парето»: «всередині певної групи або множини окремі невеликі частини виявляють набагато більшу значимість, ніж це відповідає їхній відносній питомій вазі в цій групі». Щодо запасів матеріальних ресурсів правило Парето виражається співвідношенням: на 20% загальної кількості номенклатури припадає 80% вартості запасів.

В 1883 році дискусія проходила між Френсісом Волкером (Francis Amasa Walker, 1840-1897) і Генрі Джорджем (Henry George 1839-1897) – двома видатними економістами Америки. Генрі Джордж запропонував проводити аналіз розміру фермерських господарств і податків, що збираються з використанням часток у загальному обсязі (табл. 1). Ця була ідея нового підходу до якісного вивчення економічних даних [10].

В 1894 Джордж Шиллінг (George Schilling) секретар «State Board of Labor Commissioners» підготував статистичний звіт «Eighth Biennial Report on Taxation», в якому у табличній формі були представлені статистичні дані. Дана таблиця, підготовлена Дж. Шиллінгом, стала першим представленням числових даних за наростаючим результатом із вказівкою часток, що займають різні категорії вивчення [10].

В 1905 році М. Лоренцем (Lorenz Max Otto) у роботі «Methods of Measuring the Concentration of Wealth», підготовленої для захисту дисертації на звання Phd, привів графічне зображення числових

даних про концентрацію економічних об'єктів, які були представлені по вище згаданому принципу – відображення часток в кумулятивній досліджуваній величині. В 1921 р. графічне зображення даних, запропоноване М. Лоренцем (Max Otto Lorenz), одержало назву «крива Лоренца». Саме цим терміном прийнято називати зображення лінії, що представлена в сучасних схемах АВС-аналізу.

Відомий фахівець з управління якістю Дж. Джуран (Joseph M. Juran) [5, с. 536] принцип Парето (правило «80:20») інтерпретував стосовно бізнесу й логістики: 20% промислових компаній виробляють 80% загального обсягу продукції; 20% компонентів товарів визначають 80% його вартості; за 20% робочого часу виробляється 80% щоденного обсягу продукції; 20% пропозиції номенклатури запасів готової продукції, що зберігаються на складі, визначають 80% пов'язаних із запасами витрат. Із погляду менеджменту, правило «80:20» свідчить про те, що 20% зусиль приносять 80% результату, а 80% зусиль – тільки 20% результату.

В табл. 1 у хронологічному порядку наведені основні етапи формування АВС-аналізу.

Таблиця 1 – Історія виникнення і розвитку АВС-аналізу [4, с. 263; 10]

Дата	Подія
1883 р.	Американський економіст Генрі Джордж (Henry George) запропонував проводити аналіз розміру фермерських господарств і податків, що збираються з використанням часток у загальному обсязі.
1894 р.	Джордж Шилінг (George Schilling) уперше підготував статистичний звіт, у якому були представлені статистичні дані з наростаючим значенням із вказівкою часток, що займають різні категорії.
1905 р.	Макс Отто Лоренц (Max Otto Lorenz) в роботі «Методи вимірювання концентрації добробуту» привів графічне зображення числових даних про концентрацію економічних об'єктів (кумулята). Кривою Лоренца називають графічну побудову, що застосовується в наш час у ході АВС-аналізу.
1906 р.	Вільфредо Парето (Vilfredo Pareto) висловив думку, що 80 відсотків добробуту італійського суспільства контролюється 20 відсотками суспільного капіталу й сформулював на основі цього свій знаменитий принцип, який лежить в основі емпіричного алгоритму АВС-аналізу.
1937 р.	Джозеф Джуран (Joseph M. Juran) запропонував використовувати «принцип Парето» для вивчення різноманітних економічних і суспільних явищ.
1948 р.	Генрі Форд Дікі (Henry Ford Dickey) з компанії General Electric уперше вжив термін «АВС-аналіз» на лекції для слухачів закритого коледжу міністерства оборони США.
1951 р.	Генрі Форд Дікі (Henry Ford Dickey) опублікував роботу «Shoot for Dollars, not for Cents», у якій детально пояснив принципи застосування введеного ним аналітичного інструмента для вивчення товарної маси.
1976 р.	В. С. Лукінський і М. І. Верьовкін запропонували графічний спосіб виділення груп А, В, С.
1989 р.	Беніто Флорес (Benito E. Flores) і Клей Вайбак (D. Clay Whybark) публікують одну з перших робіт, присвячених багатокритеріальному АВС-аналізу.
1997 р.	Група дослідників під керівництвом В. С. Лукінського запропонувала аналітичний метод виділення груп А, В, С.

А. М. Родников вважає [11, с. 45], що найчастіше метод АВС (Activity based costing) застосовується в логістиці для управління запасами (як спосіб формування і контролю за станом запасів) і полягає в розподілі номенклатури N реалізованих товарно-матеріальних цінностей на три нерівнопотужні підмножини А, В і С на основі деякого формального алгоритму. Класифікацію позицій запасів на три групи (А, В, С) запропонували фахівці всесвітньо відомої фірми «General Electric» ще в 1951 р. [9, с. 88-89].

На думку В. С. Лукінського, правило Парето полягає в такому: «всередині певної групи чи множини окремі малі частки мають набагато більше значення, ніж це відповідає їх відносній питомій вазі у цій групі» [9, с. 88].

Д. Уотерс (Donald Waters) стверджує [12, с. 392], що аналіз АВС визначає продукцію: категорії А – найдорожчу, що вимагає особливої уваги; категорії В – звичайну, що вимагає звичайної до неї ставлення; категорії С – дешеvu, що вимагає невеликої уваги.

В табл. 2 наведені узагальнені матеріали з різних джерел, що відбивають процентні співвідношення груп А, В і С в загальній сукупності запасів. Так, наприклад, в перших стовпцях

таблиці кожної групи позицій товару згідно досліджень Дональда Дж. Бауерсокса (Donald J. Bowersox), Девіда Дж. Клосса (David J. Closs) та Мартіна Кристофера (Martin Christopher) зазначено, що в групу А входять позиції номенклатури, що становлять 80% від вартості всіх запасів і тільки 20% від загальної кількості позицій; в групу В включається, відповідно, 15% позицій від вартості всіх запасів і 30% найменувань. Очевидно, що на групу С припадає 5% за вартістю й 50% усіх позицій номенклатури.

Таблиця 2 – Процентне відношення груп А, В і С («Правило Парето») [4, с. 264; 9, с. 92]

Джерело	Група А		Група В		Група С	
	Y _A	X _A	Y _B	X _B	Y _C	X _C
Гаврилов Д. А. [13, с. 224]	81	20	17,5	40	2,5	40
Donald J. Bowersox David J. Closs [3, с. 275]	80	20	15	30	5	50
Martin Christopher [14, с. 158]	80	20	15	20	5	30
Анікін Б. О. та ін. [15, с. 180]	80	15-20	10-15	30	5-10	>50
Michiel R. Leenders Harold E. Fearon • запаси • закупки • приклад [16, с. 208]	75 70-80 71,1	20 10 10	15 10-15 19,4	30 10-20 19,5	- 10-20 9,5	- 70-80 71,1
Сергеев В. І. [17, с. 335]	75-80	10-15	15-20	20-25	5-10	60-70
Гаджинський А. М. [2, с. 114]	80	20	15	30	5	50
Маліков О. Б. [18, с. 107-169]	75	10	20	25	5	65
APICS (рекомендовані параметри)*	50-70	10-20	20	20	10-30	60-70
Donald Waters [12, с. 393]	70	10	20	30	10	60
Глухов В. В. [19, с. 285]	65	15	20	20	15	65
R. H. Ballou [2]	60,7 49,44	14,13 11,1	28,4 42,94	35,7 38,9	10,9 7,42	50 50
Jeremy F. Shapiro [21, с. 597]	60	20	20	20	20	60

Примітка: *APICS – American Production and Inventory Control Society

З аналізу табл. 2 випливає, що на даний час немає загальноприйнятого підходу визначення меж номенклатурних груп, тобто координат точок А(Y_A, X_A), В(Y_A+Y_B, X_A+X_B). Так, розбіжність по групі А за вартістю становить 20% (від 60 до 80%), по номенклатурі – 10% (від 10 до 20%) і т.д.

Загалом, позиції номенклатури, що віднесені до групи А хоча і є нечисленними, але на них припадає переважна частина коштів, вкладених у запаси. Це особлива група з погляду визначення величини замовлення по кожній позиції номенклатури, контролю поточного запасу, витрат на доставку й зберігання.

До групи В відносяться позиції номенклатури, що займають середнє положення у формуванні запасів складу. У порівнянні з позиціями номенклатури А вони вимагають меншої уваги, за ними проводиться звичайний контроль поточного й страхового запасів в складі і своєчасність замовлення.

Група С включає позиції номенклатури, що становлять більшу частину запасів: на них припадає незначна частина фінансових коштів, вкладених у запаси. Як правило, за позиціями групи С не ведеться поточний облік, а перевірка наявності здійснюється періодично (один раз в місяць, квартал або півріччя); розрахунки оптимальної величини замовлення й періоду замовлення не виконуються.

Загальний алгоритм ABC-аналізу із застосуванням різних методів виділення груп наведений на рис. 1 [4, с. 266].

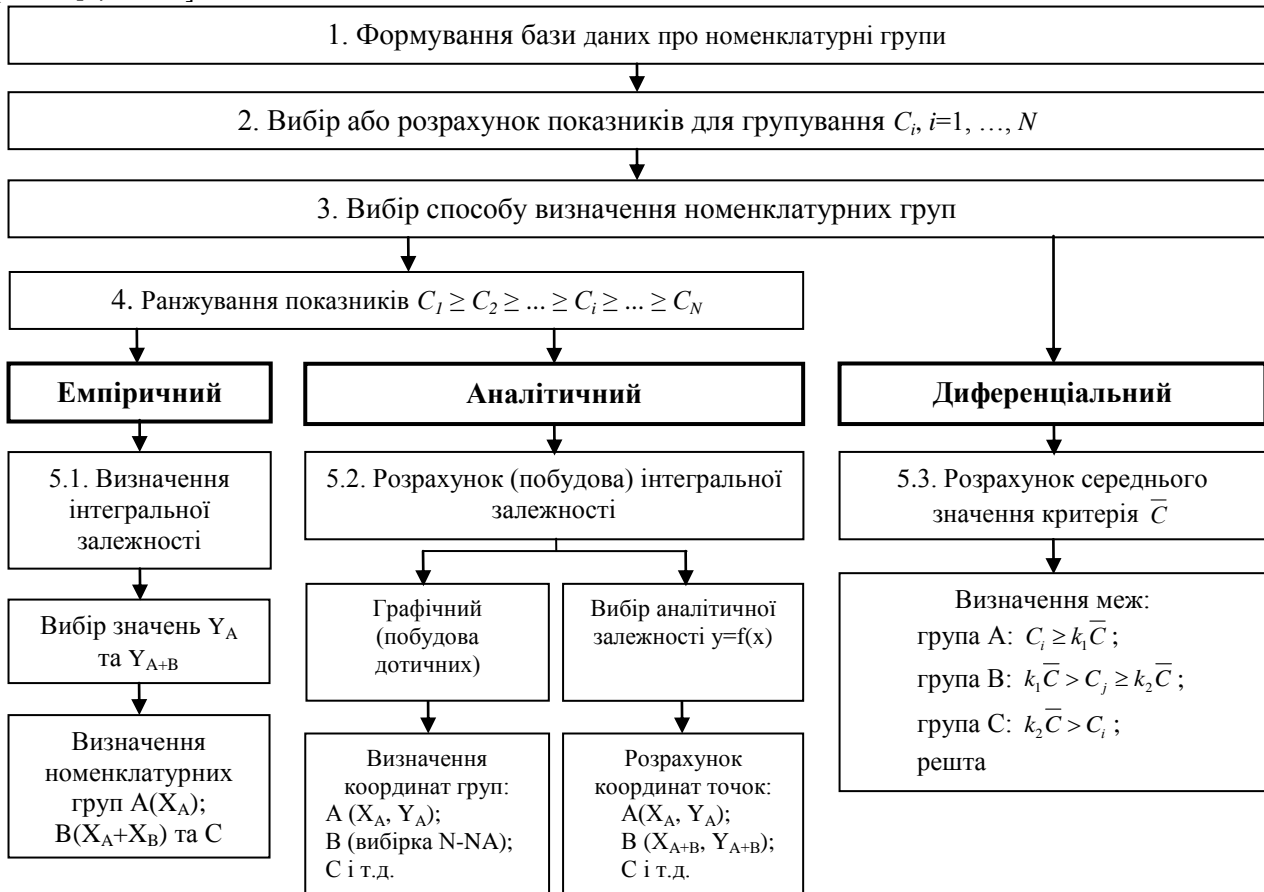


Рисунок 1 – Методологія визначення номенклатурних груп ABC

На сьогоднішній день використовується як мінімум три способи розподілу об'єктів на групи згідно з обраним критерієм: емпіричний, аналітичний і диференціальний, які виникли на протязі розвитку ABC-аналізу (табл. 3) [22, с. 19].

Таблиця 3 – Хронологія розвитку способів розподілу об'єктів на групи в ABC-аналізі

Дата	Етап	Подія
1883–1906	Ранній	Генрі Джордж запропонував проводити аналіз розміру податків, що стягуються з фермерських господарств, у загальному обсязі.
1906–1976	Емпіричний	В. Парето висловив думку, що 80% добробуту італійського суспільства контролюється 20% суспільного капіталу й сформулював на основі цього свій знаменитий принцип. Перше згадування про необхідність поділу запасів на 3 групи висловив Г. Ф. Дікі в 1948 році.
1976–1997	Диференціальний	Групою вчених Ленінградського інженерно-будівельного інституту був запропонований диференціальний метод виділення груп А, В, С.
з 1997	Аналітичний	Група дослідників із Санкт-Петербурзького інженерно-економічного університету запропонувала аналітичний спосіб виділення груп А, В, С.

Перш ніж безпосередньо застосовувати методи визначення номенклатурних груп необхідно здійснити дві операції: 1) формування бази даних про номенклатурні групи; 2) вибір або розрахунок показників для групування.

База даних містить необхідну для аналізу інформацію про номенклатурні групи (найменування, одиниці вимірювання, номенклатурні номери, вартість, обсяги витрати/реалізації в натуральному і грошовому вираженні, частота витрати й ін.).

Для диференціації об'єктів аналізу особлива увага має приділятися вибору та визначенню показників (за деякими джерелами – факторів) для групування номенклатури товару.

Наприклад, більшість авторів ближнього зарубіжжя називають такі показники, як прибуток, рентабельність, дохід, обсяг, вага, частота відвантажень, середня партія відвантаження, середня партія поставки, чисельність можливих постачальників, ціна в розрахунку на одиницю продукції і т. д. [24, с. 255] У той же час західні фахівці, які мають більший досвід у застосування ABC-підходу, наприклад Д. Фогарті (Donald W. Fogarty), Дж. Блекстоун (John H. Blackstone) і Т. Хоффманн (Thomas R. Hoffmann) у роботі [24] виокремлюють такі показники (фактори): річний обсяг використання (споживання) номенклатурних позицій у вартісному виразі; ціна одиниці номенклатурної позиції; дефіцитність номенклатурної позиції; доступність ресурсів для виробництва номенклатурної позиції; тривалість циклу для номенклатурної позиції; вимоги до зберігання номенклатурної позиції (спеціальні вимоги до температурного режиму, вологості й т. п.); ризик крадіжок; строк зберігання; витрати внаслідок відсутності номенклатурної позиції на складі в необхідний момент часу; інше [23, с. 255-256].

В залежності від мети проведення ABC-аналізу, найбільш поширеними критеріями групування товарів виступають такі показники, як: обсяг витрати, вартість запасів (табл. 4).

Таблиця 4 – Вибір критерія (показника) для проведення ABC-аналізу

Критерії	Мета проведення аналізу
- обсяг витрати в од.; - частота витрати, од./доб.; - оборотність	- оптимізація розміщення товарів в складі; - виявлення неліквідів
- вартість запасів в гр.од.; - частота витрати	- класифікація товарів для підвищення ефективності управління запасами й постачанням
- обсяг реалізації в гр.од.	- класифікація товарів для підвищення ефективності збутової діяльності

Емпіричний метод базується на гіпотезі, що розподіл на групи можна виконати за аналогією й тому межі груп вибираються за результатами раніше проведених досліджень [4 с. 267]. Згідно рис. 1 використання емпіричного методу передбачає виконання наступних операцій:

1. Ранжування показників. Отримані значення показника групування номенклатури товару C_i розміщують в спадаючій послідовності – від максимального до мінімального:

$$C_a \geq C_b \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_m \quad (1)$$

2. Потім проводиться присвоєння нових індексів $a=1, b=2, \dots, m=N$, де N – загальна кількість найменувань товару номенклатури, тобто:

$$C_1 \geq C_2 \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_N \quad (2)$$

3. Для кожної позиції номенклатури розраховується її частка в загальному обсязі (у відсотках) за обраним раніше критерієм:

$$q_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^N C_i} \cdot 100\% \quad \text{або} \quad q'_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^N P_i} \cdot 100\% \quad (3)$$

де P – умовне позначення критерія розподілу на групи; C – вартісний критерій; N – загальна кількість об'єктів класифікації – позицій номенклатури.

4. Величини q_i (q'_i) підсумовуються із зростаючим результатом:

$$Q_j \sum_{i=1}^j q_i = \frac{100}{Q} \sum_{i=1}^j C_i \quad (4)$$

Інтегральна (кумулятивна) залежність Q_j , представляється в табличній формі у вигляді пар значень (Q_j, i) або у вигляді графіка (вісь ординат Y – значення Q_j , вісь абсцис – значення i).

По суті, емпіричний метод включає кілька варіантів [4, с. 268]. Перший, найпоширеніший варіант, передбачає вибір координат Y_A й Y_{A+B} , наприклад, $Y_A=80\%$ і $Y_{A+B}=95\%$.

Потім, за допомогою інтегральної залежності Q_j , (формула 4), знаходять значення X_A^* й X_{A+B}^* , що дозволяють розділити позиції номенклатури N на групи A і B .

Другий варіант передбачає розв'язання зворотного завдання: по заданих (обраними) значеннями координат X_A та X_{A+B} визначаються межі значення Y_A^* та Y_{A+B}^* і порівнюються із допустимими значеннями. В якості еталонних значень можуть бути обрані $X_A=20\%$ та $X_{A+B}=50\%$.

Оскільки перший і другий варіанти дають як правило різні величини координат Y та X і відповідно різні оцінки груп А, В і С, то можливе використання третього варіанта, що являє собою компроміс зазначених двох варіантів.

Розглянемо застосування емпіричного методу на основі даних табл. 5 щодо 20 позицій товару [4, с. 270].

Таблиця 5 – Вихідні дані для прикладу та визначення номенклатурних груп А, В, С

Вихідні дані				Результати розрахунків				Група
№, п/п	Середній запас позиції товару n_i , од.	Ціна одиниці товару C_i , грн./од.	Середній запас по позиції C_i , грн.	№, п/п	Середній запас по позиції C_j , грн.	Частка позиції в загальному запасі q_j , %	Частка із зростаючим результатом $\sum q_j$, %	
1	3	20	60	2	600	30	30	А
2	12	50	600	9	400	20	50	
3	20	2	40	12	360	18	68	
4	1	30	30	6	200	10	78	
5	2	7	14	16	80	4	82	В
6	40	5	200	17	80	4	86	
7	4	4	16	1	60	3	89	
8	2	3	6	3	40	2	91	
9	4	100	400	11	40	2	93	
10	2	1	2	4	30	1,5	94,5	
11	10	4	40	15	20	1	95,5	С
12	18	20	360	14	18	0,9	96,4	
13	2	2	4	7	16	0,8	97,2	
14	3	6	18	5	14	0,7	97,9	
15	2	10	20	20	12	0,6	98,5	
16	2	40	80	18	10	0,5	99,0	
17	1	80	80	19	8	0,4	99,4	
18	5	2	10	8	6	0,3	99,7	
19	4	2	8	13	4	0,2	99,9	
20	3	4	12	10	2	0,1	100	
сума	140		2000	сума	2000	100	100	

Виберемо перший варіант і задаємося значеннями для точки А $Y_A=80\%$ («правило Парето») і точки В $Y_{A+B}=95\%$. В табл. 5 немає значення Q_j , що відповідає $Y_A=80\%$, тому вибираємо $Q_{j=4}=78\%$ або $Q_{j=5}=82\%$. Відповідно групу А становлять 4 позиції номенклатури ($X_A=20\%$) або 5 позицій ($X_A=25\%$). Аналогічно для визначення В при $Y_{A+B}=95\%$ знаходимо $Q_{j=10}=94,5\%$, тобто $X_{A+B}=50\%$ і $Q_{j=11}=95,5\%$ ($X_{A+B}=55\%$).

Таким чином, з отриманих розв'язків можна вибрати: група А (78%, 4 позиції), група В (26,5%, 6 позицій), група С (5,5%, 10 позицій) (табл. 5).

Диференціальний метод. В основу методу покладені співвідношення, що базуються на середніх значеннях критерію розподілу на групи [4, с. 271]:

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N} \text{ або } \bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N} \quad (5)$$

До групи А відносять позиції номенклатури, для яких виконується відношення:

$$P_i \geq k_1 \bar{P} \quad (6)$$

До групи В відносять позиції номенклатури, для яких виконується відношення:

$$k_1 \bar{P} > P_i \geq k_2 \bar{P} \quad (7)$$

До групи С:

$$k_2 \bar{P} > P_i \quad (8)$$

Величини коефіцієнтів k_i , у нерівностях (6)-(8) варіюються в інтервалах: для k_1 – від 2 до 6; для k_2 – від 0,33 до 0,5 в залежності від джерела. Особа, що приймає рішення, має право самостійно встановити значення k_i .

Розглянемо послідовність вибору номенклатурних груп диференціальним методом при $k_1=6$ і $k_2=0,5$ за даними, наведеними в табл. 5. В якості критерію виберемо показник вартості запасів, що зберігаються в складі.

Оскільки середнє значення критерію:

$$\bar{C} = \frac{2000}{200} = 100 \text{ грн.},$$

тоді в групу А ввійдуть позиції номенклатури для яких величини C_i більші або рівні $6\bar{C} = 600$ грн. Такий показник тільки один, отже, величина $Y_A=30\%$ та $X_A=5\%$. До групи В повинні бути віднесені позиції номенклатури, для яких $C_i < 600$ грн. і $C_i \geq \bar{C}/2 = 50$ грн. Скориставшись табл. 5, знаходимо $Y_{A+B}=89\%$ та $X_{A+B}=40\%$, тобто група В складає 59% і до неї ввійшли 35% номенклатури.

Беззаперечна перевага диференціального методу – простота: немає необхідності ранжувати показники C_i , та будувати інтегральну (накопичену) залежність. Недолік диференціального методу – невизначеність вибору коефіцієнтів k_1 і k_2 , що призводить у деяких випадках до помилкових результатів (зокрема, неможливість виділення групи А).

Аналітичний метод. Особливість даного методу полягає в тому, що розподіл на групи А, В і С проводиться на основі певного правила (критерію) і залежить від характеру інтегральної кривої (кумуляти) частоти показника «Р» – Q_i . Можна виділити два основні способи (рис. 1) – графічний та аналітичний (на основі аналітичної залежності).

При графічному способі (рис. 2.) на осі ординат наносяться значення Q_i , на осі абсцис – індекси 1,2, ..., N, що відповідають наданим номерам позицій номенклатури. Точки з координатами $(Q_i; i)$ на графіку з'єднуються плавною кривою $OO'D$, яка в загальному випадку є опуклою. Потім проводиться дотична LM до інтегральної кривої $OO'D$, паралельно прямій OD . Пряма OD відповідає рівномірному розподілу показника \bar{q}_A для всієї номенклатури [4, с. 273]:

$$\bar{q}_A = \frac{100}{N} \tag{9}$$

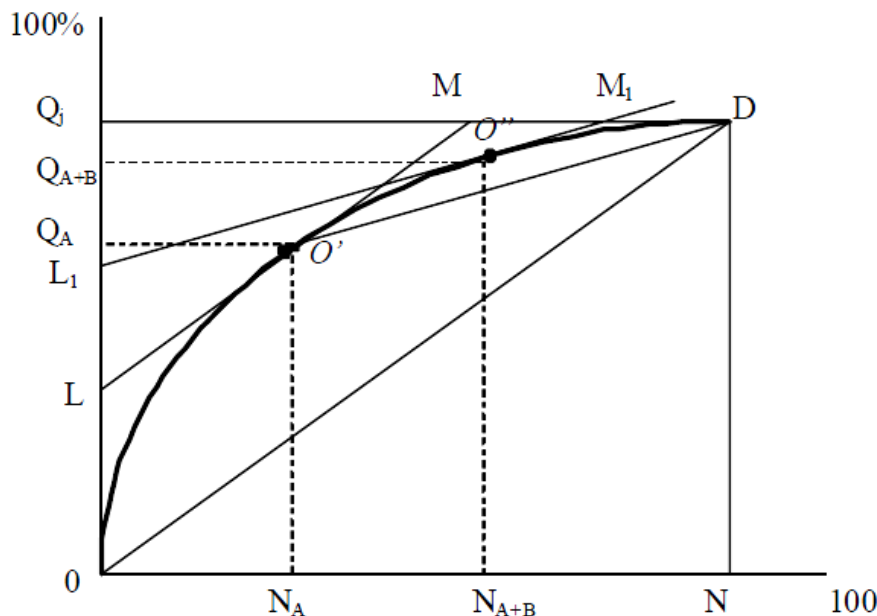


Рисунок 2 – Визначення номенклатурних груп А, В С (графічний спосіб)

Абсциса точки дотику O' , округлена до найближчого цілого значення відокремлює від усієї номенклатури першу групу (група А), в яку входять позиції номенклатури з показниками $q_i \geq \bar{q}_A$. Таким чином, до групи А відносяться всі позиції номенклатури, для яких значення показника q_i більше або дорівнює середньому значенню показника для всієї номенклатури N .

Відповідно ордината точки (QA) визначає частку товарів групи А у відсотках від величини загального показника Qj.

Продовжимо розподіл на групи номенклатури деталей, що залишився, скориставшись вищеописаними діями. З'єднаємо точку O' з точкою D і проведемо дотичну до кривої O'O''D, паралельно прямій O'D. Абсциса точки дотику O'' ділить номенклатуру, що залишився на групу В і групу С.

Для решти номенклатури величина середнього показника буде становити:

$$\bar{q}_B = \frac{100 - Q_A}{N - N_A}, \quad (10)$$

де N_A – кількість позицій, що ввійшли в групу А.

Таким чином, в групу В попадають позиції номенклатури з показниками, що задовольняють нерівність:

$$\bar{q}_A > q_j > \bar{q}_B \quad (11)$$

Необхідно вказати, що якщо крива O'O''D невіпукла, то неможливо виділити ні одну із груп товарів; якщо крива O'O''D невіпукла, тоді неможливо виділити групи В і С. Неважко помітити, що процедура розподілу може бути продовжена, якщо необхідно виділити ще одну або більше груп.

Зіставлення графічного й диференціального підходів показує їхню подібність при визначенні координат точки А (при $k_I=1$) і розбіжність, коли координата для визначення групи В не строго фіксована, а визначається кривизною інтегральної залежності й координатою точки А, тобто $k_I \neq \text{const}$.

Розглянемо варіант АВС-аналізу з використанням графічного способу. На основі даних табл. 5 виділимо групу А за правилом:

$$C_i \geq \frac{100}{N}$$

При $N=20$ і $\bar{q}_A = 5\%$ в групу А ввійдуть $N_A=4$ позиції номенклатури, при цьому $Y_A=78,5\%$. $X_A=20\%$.

Для визначення нижньої межі групи В скористаємося формулою (10). Підставивши значення, одержимо:

$$\bar{q}_B = \frac{100 - 78,5}{20 - 4} = 1,34\%$$

З урахуванням верхньої ($\bar{q} = 5\%$) і нижньої ($\bar{q} = 1,34\%$) меж групи В знаходимо: $N_B=6$ од., $Y_{A+B}=94,5\%$, $X_{A+B}=50\%$.

Параметри групи С наступні: $Y_C=5,5\%$. $X_C=50\%$, тобто 10 позицій номенклатури.

При аналітичному способі послідовність етапів визначення номенклатурних груп наступна [4 с. 275]:

1. Позиції номенклатури N нормуються в інтервалі 0-1 і вводиться аргумент X .
2. Вибирається аналітична залежність для апроксимації інтегральної кривої Q_j :

$$y = f(x, a_p) \quad (12)$$

3. Визначаються коефіцієнти a_p на основі систематизованих статистичних даних з використанням методу найменших квадратів (МНК) або чисельних методів.

При визначенні коефіцієнтів a_p необхідно дотримувати початкових умов: по-перше, при $x=0$, $y=0$; по-друге, при $x=1$, $y=1$. Це дозволяє скоротити кількість «нормальних» рівнянь при використанні МНК. Наприклад, для залежності:

$$y = \sqrt[a]{a_1 x + a_2 x^2} \quad (13)$$

врахування початкових умов призводить до відношення $a_1 = 1 - a_2$.

5. В якості критерію розподілу на групи вибирається умову, при якій в групу А потраплять усі позиції номенклатури, показники яких C_i більші або дорівнюють середньому значенню показника для всієї вибірки \bar{C} . Згідно з теоремою Лагранжа на випуклій кривій $f(x)$ існує одна точка А, дотична в якій паралельна хорді, у нашому випадку лінії, що з'єднує початок координат (0,0) і точку з координатами (1,1). Для визначення абсциси точки А використовується формула:

$$f'(X_A) = \frac{f(X_B) - f(X_A)}{X_B - X_A}, \quad (14)$$

де $f'(X_A)$ – похідна функції $f(x)$ в точці дотику А; X_A – шукана абсциса точки дотику; $f(X_A)$, $f(X_B)$ – значення функції в початковій X_A й кінцевій X_B точках.

З урахуванням початкових умов рівняння (14) запишеться у вигляді:

$$f'(X_A) = 1, \quad (15)$$

Вирішуючи рівняння (15), знаходять X_A , потім координату $Y_A = f(X_A)$ і кількість позицій номенклатури, що відноситься до групи А:

$$N_A = X_A \cdot N \quad (16)$$

6. Для визначення точки В, вводять нову систему координат, приймаючи за початок відліку абсциси X_A й ординату $Y(X_A)$. З врахуванням того, що кінцева точка має координати $X_B=1, f(X_B)=1$, рівняння (14) прийме вигляд:

$$f'(X_{A+B}) = \frac{1 - f(X_A)}{1 - X_A}, \quad (17)$$

Подальші обчислення аналогічні пункту 5: знаходять X_{A+B} , потім Y_{A+B} й $N_{A+B} = (X_{A+B} - X_A) \cdot N$. Розглянемо застосування аналітичного способу визначення номенклатурних груп А, В і С.

Виберемо апроксимуючу функцію у вигляді:

$$y = \sqrt{a_1 x + a_2 x^2} = \sqrt{a_1 x + (1 - a_1) x^2} \quad (18)$$

Аналіз показав, що функція (15) може бути використана для апроксимації Q_j , при значеннях $a_1 \leq 2$. Якщо $a_1 > 2$, тоді функція $y(x)$ досягне максимуму в інтервалі 0-1, що суперечить характеру інтегральної залежності Q_j .

Використовуючи метод найменших квадратів, знаходимо параметр $a_1 = 2,0$; відповідно $a_2 = 1 - a_1 = -1,0$.

Для розрахунків абсциси точки дотику скористаємося рівнянням (13). Оскільки:

$$f'(x) = \left(\sqrt{a_1 x + a_2 x^2} \right)' = \frac{a_1 + 2a_2 x}{2\sqrt{a_1 x + a_2 x^2}}, \quad (19)$$

і, враховуючи, що в загальному вигляді:

$$\frac{f(x_m) - f(x_k)}{x_k - x_m} = C, \quad (20)$$

Одержимо:

$$a_1 + 2a_2 x = 2 \cdot C \cdot \sqrt{a_1 x + a_2 x^2} \quad (21)$$

В результаті перетворення знаходимо:

$$x_{1,2} = \frac{a_1}{2 \cdot a_2} \cdot \left(1 \pm C \cdot \sqrt{\frac{1}{C^2 - a_2}} \right) \quad (22)$$

При підстановці значень $x_k=1, x_m=0, f(x_k)=1$ і $f(x_m)=0$ у формулу (22) одержимо $C=1$. Тоді, за формулою (22) при $a_1=2,0$ і $a_2=-1,0$ знаходимо:

$$X_A = -\frac{2,0}{2 \cdot (-1,0)} \cdot \left(1 \pm 1 \cdot \sqrt{\frac{1}{1^2 - (-1,0)}} \right) = 0,293$$

Друге значення $X_A=1,707$ відкидаємо.

Для визначення Y_A підставимо $X_A=0,3$ у формулу (18) знаходимо:

$$Y_A = \sqrt{2 \cdot 0,293 + (-1) \cdot 0,293^2} = 0,707$$

Таким чином, координати X_A і Y_A визначають межі групи А – точка O' (рис. 2).

Помноживши X_A на кількість (номенклатуру) товарних позицій N (20 найменувань), одержимо кількісну оцінку числа найменувань товарів групи А. В результаті, до групи А ввійдуть $N_A=6$ позицій номенклатури, за графічним способом таких позицій було 4 ($N_A=4$ позиції).

Визначимо координати точки O'' . При підстановці $f'(x)$ з формули (19), і значень X_A й Y_A в праву частину формули (17) одержимо:

$$\frac{a_1 + 2a_2 x}{2\sqrt{a_1 x + a_2 x^2}} = \frac{1 - Y_A}{1 - X_A}$$

Позначимо:

$$\frac{1 - Y_A}{1 - X_A} = \psi$$

Тоді, після перетворень формула для визначення абсциси X_{A+B} запишеться у вигляді:

$$X_{A+B} = \frac{a_1}{2 \cdot a_2} \cdot \left(1 \pm \psi \sqrt{\frac{1}{\psi^2 - a_2}} \right) \quad (23)$$

При $\psi = \frac{1-0,707}{1-0,293} \approx 0,414$, за формулою (23) знаходимо координати точки В: $X_{A+B}=0,618$ і

$Y_{A+B}=0,924$. Відповідно. параметри групи В: по номенклатурі 32,5%, по основному показникові – 21,7%.

Таким чином, у розглянутому прикладі чітко прослідковується методика аналітичного розрахунку. До недоліків, пов'язаних з використанням залежності $y = \sqrt{a_1x + a_2x^2}$, слід віднести те, що функція $y(x)$ може досягнути максимуму в інтервалі 0-1. Подальший аналіз показав, що значення коефіцієнта a_1 , а отже й a_2 , обмежені: $a_1 \leq 2$. Тому отримана за допомогою МНК оцінка $a_1=2,0$ приводить до того, що функція $y = \sqrt{2x - x^2}$ досягає максимуму $y_{max}=1,0$ при $x=1,0$ позиції номенклатури.

В табл. 6 наведені результати визначення номенклатурних груп А, В, С за допомогою емпіричного методу, використаного авторами зазначених робіт, а також виконані під керівництвом В. С. Лукінського розрахунки по диференціальному (другому) і аналітичному (третьому) методах.

Таблиця 6 – Порівняння результатів вибору номенклатурних груп [8, с. 42]

Джерело	Кількість позицій номенклатури N	Метод визначення	Група А	Група А+В	Група С
Donald J. Bowersox David J. Closs [3, с. 275]	-	емпіричний	80/20	95/50	5/50
		диференціальний	30/5	93/60	7/40
		аналітичний	84/24	95/54	5/46
Гаджинський А. М. [2, с. 114]	20	емпіричний	75/10	95/35	5/65
		диференціальний	52/5	93/30	7/70
		аналітичний	83/15	96/40	4/60
Сергєєв В. І. [17, с. 335]	60	емпіричний	71,5/10	97,5/23	2,5/77
		диференціальний	49/5	99/80	1/20
		аналітичний	98/23	2/77	
Гаджинський А. М. [25, с. 47]	50	емпіричний	80/20	95/60	4/50
		диференціальний	45/6	91/34	9/66
		аналітичний	85/25	96/75	4/25
Бережной В. І. та ін. [1, с. 83]	58	емпіричний	81/16	95/55	5/45
		диференціальний	56,5/1,7	84,6/24	15,4/76
		аналітичний	78/14	93/46	7/54

Аналіз даних табл. 6 дозволяє стверджувати, що [8, с. 40]:

1. Номенклатурні групи, визначені на основі першого і третього методів практично збігаються.
2. Диференціальний метод дає координати точки А, що суттєво відрізняються від координат, отриманих першим і третім методами. Це свідчить про те, що незважаючи на простоту використання, метод не може бути рекомендований для визначення номенклатурних груп.
3. Накопичена кумулятивна крива відрізняється від інших залежностей, наведених у табл. 6, що, можливо, послужило причиною значного відхилення координат точок А і В при використанні аналітичного методу від емпіричної залежності. Аналіз поведінки кумуляти по першоджерелу показав, що спостерігається «перелом» у загальній сукупності, тобто крива складається з кусочно-нелінійних залежностей. Це вказує на те, що весь масив інформації повинен бути перевірений на однорідність і можливо розділений на дві сукупності.

Результати АВС-аналізу можна використовувати для визначення періодичності контролю стану запасів в складі підприємства, а також ймовірності наявності страхового запасу (табл. 7).

Висновки. Отже, в основі АВС-аналізу використовується «правило Парето» – на 20% загальної кількості номенклатури припадає 80% вартості запасів. Результати обробки реальних даних дозволяють записати емпіричне правило «80/20» у наступних варіантах: «80/-» або «-/20», або «-/-» (аналітичний метод). Але, в даний час, серед науковців немає єдиної думки щодо процентних співвідношень груп А, В і С. Для з'ясування сутності АВС-аналізу першочергове значення має вибір критерію, за яким буде проводитися групування номенклатурних позицій. Найчастіше таким критерієм виступає: обсяг витрати або вартість запасів.

Таблиця 7 – Характеристика номенклатурних груп А, В і С [4, с. 264]

Група	Періодичність контролю	Рівень обслуговування (ймовірність відсутності дефіциту)	Тип обладнання; розміщення товару в складі	Методи прогнозування, що використовуються в управлінні запасами даної групи	Концепції логістики, що застосовуються
А	щоденний (безперервний)	0,95-0,98	Гравітаційні стелажі; «гаряча» зона	Комбіновані методи, спеціальні програми, імітаційне моделювання	QR, VMI, JIT (JIT II), DTD, MRP та ін.
В	один-два тижні	0,9; 0,95-0,97	Виїзні стелажі	Трендові моделі з урахуванням сезонності	JIT, DTD, MRP та ін.
С	місяць, квартал і більше	0,8-0,9	Кліткові стелажі і дрібна комплектація, «холодна» зона	Прості моделі (згладжування та ін.)	-

Найбільш поширеним і обґрунтованим з наукової точки зору є емпіричний метод ABC-аналізу, який базується на даних динаміки фактичних продажів позицій товару конкретною фірмою. Диференціальний метод є найбільш простим, який не потребує ранжування показників групування номенклатурних позицій, але разом з тим і найменш точним через довільне встановлення значень величин коефіцієнтів. Аналітичний метод, що ґрунтується на аналітичних залежностях, потребує подальших уточнень апроксимуючих функцій, оскільки проведений розрахунок на основі залежності $y = \sqrt{a_1x + a_2x^2}$ неточно формує номенклатурну групу А (до групи А відійшло 29% найменувань товару, інші методи до групи А відносять 20%).

Дослідження ABC-аналізу повинен бути продовжений принаймні у двох напрямках:

- оцінка дозволяючої здатності методу, коли номенклатура включає сотні й тисячі найменувань, об'єднаних в одну сукупність;
- розвиток багатомірних методів виділення груп із залученням багатокритеріальних оцінок – двомірного методу ABCXYZ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бережной В. И. Управление материальными потоками микрологической системы автотранспортного предприятия / В. И. Бережной, Т. А. Порожня, И. А. Цвиринько – Ставрополь.: СевКаз ГТУ, 2002. – 198 с.
2. Гаджинский А. М. Логистика: учеб. /А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – М.: Дашков и К°. – 2012. – 484 с.
3. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: «Олимп – Бизнес», 2001 – 640 с.
4. Управление запасами в цепях поставок: учеб. пособ. / [Бадокин О. В., Лукинский В. В., Малевич Ю. В. и др.]; под общ. и научн. ред. В. С. Лукинского. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 372 с.
5. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / [Сергеев В. И., Белов Л. Б., Дыбская В. В и др.]; под ред. В. И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 976 с.
6. Фишер А. Методы выделения групп в ABC-анализе [Електроний ресурс] / А. Фишер // Інформаційний портал «Склад». – Режим доступу: http://sklad-zakonov.narod.ru/Vlad_st/abc.html. – Назва з екрану.
7. Лагоцький Т. Я. Математичні методи в управлінні запасами складських та гуртових підприємств: дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.03.02 «Економіко-математичне моделювання» / Т. Я. Лагоцький. – Львів, 2005. – 237 с.
8. Лукинский В. С. Модели и методы теории логистики: учеб. пос. / В. С. Лукинский, И. А. Цвиринько, Ю. В. Малевич. – СПб.: Питер, 2003. – 219 с.

9. Лукинский В. С. Модели и методы теории логистики: учеб. пособ. / В. С. Лукинский, И. А. Цвириченко, Ю. В. Малевич; под ред. В. С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.
10. ABC-analysis software for logistic&marketing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.abc-analysis.ru
11. Родников А. Н. Логистика: Терминологический словарь / А. Н. Родников. – М.: Экономика, 1995. – 251 с.
12. Уотерс Д. Логистика: Управление цепью поставок / Д. Уотерс; пер. с англ. В. Н. Егорова. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2003. – 502 с.
13. Гаврилов Д. А. Управление производством на базе стандарта MRP II / Д. А. Гаврилов. – [1-е изд.]. – СПб.: Питер, 2003. – 352 с.
14. Мартин Кристофер, Хелен Пэк Маркетинговая логистика. – М.: Издательский Дом «Технологии», 2005. – 200 с.
15. Логистика: учеб. пособ. / [Аникин Б. А., Федоров Л. С., Наймарк Ю. Ю. и др.]; под ред. Б. А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 327 с.
16. Управление закупками и поставками: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. экономики и управ. (080100), «Коммерция» (080300), «Логистика» (080506) / М. Линдерс, Ф. Джонсон, А. Флинн, Г. Фирон; пер. с англ. под ред. Ю. А. Щербанина. – 13-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 751 с. – (Серия «Зарубежный учебник»).
17. Сергеев В. И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Филинь, 1997. – 772 с.
18. Маликов О. Б. Деловая логистика / О. Б. Маликов. – СПб.: Политехника, 2003. – 223 с.
19. Глухов В. В. Менеджмент: учеб. для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 608 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
20. Ballou R. H. Business Logistics Management. 4th edition. – Upper Saddle River; N.Y.: Prentice-Hall, 1998. 351 p.
21. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок / Пер. с англ. под ред. В. С. Лукинской СПб.: Питер, 2006. – 720 с.: ил. – (Серия «Теория менеджмента»).
22. Лукинский В. Методы определения неликвидных запасов – номенклатурной группы D / В. Лукинский, И. Поскочинов // Логистика. – 2011. – №7. – С. 18-21.
23. Крещенко О. В. Методологічні та методичні засади ABC-підходу як універсального механізму аналізу товарних запасів / О. В. Крещенко // БІЗНЕСІНФОРМ. – 2012. – №12. – С. 253-258.
24. Donald W. Fogarty, John H. Blackstone, Jr., Thomas R. Hoffmann. Production & inventory management. 2nd edition. South-Western Publishing Co., Cincinnati, 1993.
25. Гаджинский А. М. Практикум по логистике. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 312 с.

REFERENCES

1. Berezchnoy V. I., Porokhnya T. A., Tsvirinko I. A. Management of material streams of micrologic system of the motor transportation enterprise. Stavropol, SevKaz GTU Publ., 2002. 198 p. (Rus)
2. Gadzhinskiy A. M. Logistics. Moscow, Dashkov i K° Publ., 2012. 484 p. (Rus)
3. Donald J. Bowersox, David J. Closs. Logistical Management The integrated supply chain process. Moscow, Olimp Biznes Publ., 2005. 640 p. (Rus)
4. Badokin O. V., Lukinskiy V. V., Lukinskiy V. S., Malevich YU. V., Stepanova A. S., Shulzhenko T. G. Management by supplies in the chains of deliveries. Saint Petersburg, SPbGIEU Publ., 2010. 372 p. (Rus)
5. Sergeev B. I., Belov L. B., Dybskaya V. V., Ivanov V. V., Zaytsev E. I., Sterligova A. N. Corporate Logistics 300 answers to the questions of professionals. Moscow, INFRA-M Publ., 2005. 976 p. (Rus)
6. Fisher A. Methods of allocation of groups in the ABC-Analysis. Informatsionny portal Sklad zakonov – Access Mode: URL: http://www.6pl.ru/Vlad_st/abc.htm. – Title from Screen. (Rus)
7. Logotskiy T. YA. Mathematical methods are in control of inventories of ware-house and herd enterprises. Ph.D Diss. Lviv, 2005. 237 p. (Ukr)
8. Lukinskiy V. S., Tsvirinko I. A., Malevich YU. V. Models and methods of the theory of logistics. Saint Petersburg, Piter Publ., 2003. 219 p. (Rus)
9. Lukinskiy V. S., Tsvirinko I. A., Malevich YU. V. Models and methods of the theory of logistics. Saint Petersburg, Piter Publ., 2008. 448 p. (Rus)
10. ABC-analysis software for logistic&marketing. Available at: www.abc-analysis.ru (Rus)
11. Rodnikov A. N. Logistics: the Terminological dictionary. Moscow, Ekonomika Publ., 1995. 251 p. (Rus)

12. Donald Waters Logistics An Introduction to Supply Chain Management. Moscow, UNITI-Dana Publ., 2003. 502 p. (Rus)
13. Gavrillov D. A. Management by a production on the base of standard of MRP II. Saint Petersburg, Piter Publ., 2003. 352 p. (Rus)
14. Martin Christopher, Helen Peck. Marketing Logistics. Moscow, Izdatelskiy dom Tekhnologii Publ., 2005. 200 p. (Rus)
15. Anikin B. A., Fedorov L. S., Naymark YU. YU., Aksenov V. I., Bobkov YU., V., Dybskaya V. V., Medvedev E. A., Fedorova A. N., Chudakov S. K., Shuyskaya O. V. Logistics. Moscow, INFRA-M Publ., 1999. 327 p. (Rus)
16. Michiel R. Leenders, P. Fraser Johnson, Anna E. Flynn, Harold E. Fearon. Purchasing and Supply Management. Moscow, YUNITI-DANA Publ., 2007. 751 p. (Rus)
17. Sergeev B. I. A management is in business-logistics. Moscow, Filin Publ., 1997. 772 p. (Rus)
18. Malikov O. B. Business logistics. Saint Petersburg, Politekhnik Publ., 2003. 223 p. (Rus)
19. Glukhov V. V. Management. Saint Petersburg, Piter Publ., 2008. 608 p. (Rus)
20. Ballou R. H. Business Logistics Management. 4th edition. – Upper Saddle River; N.Y.: Prentice-Hall, 1998. 351 p. (Eng)
21. Jeremy F. Shapiro. Modeling the Supply Chain. Saint Petersburg, Piter Publ., 2006. 720 p. (Rus)
22. Lukinskiy V., Poskochinov I. Methods of determination of non-liquid supplies – top-level group D]. *Logistics*, 2011, no. 7, pp. 18-21. (Rus)
23. Kreshchenko O. V. Methodological and methodical principles of ABC-approach as an universal mechanism of analysis of commodity supplies. *BUSINESSINFORM*, 2012, no 12, pp. 253-258. (Ukr)
24. Donald W. Fogarty, John H. Blackstone, Jr., Thomas R. Hoffmann. Production&inventory management. 2nd edition. South-Western Publishing Co., Cincinnati, 1993. (Eng)
25. Gadzhinskiy A. M. Practical work on logistics. Moscow, Dashkov i K° Publ., 2012. 312 p. (Rus)

РЕФЕРАТ

Хаврук В. О. Методи визначення номенклатурних груп в ABC-аналізі / В. О. Хаврук // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2015. – Вип. 3 (33).

В статті розглядаються основні етапи розвитку ABC-аналізу. Наведена методологія визначення номенклатурних груп в ABC-аналізі, яка через послідовність процедур стає універсальним способом структуризації і групування позицій товарів у системі управління запасами. Особлива увага приділяється питанню групування номенклатури товару в ABC-аналізі на основі емпіричного, диференціального та аналітичного методів.

Об'єкт дослідження – система управління запасами.

Мета роботи – дослідження методів визначення номенклатурних груп в ABC-аналізі, їх порівняння та виявлення переваг і недоліків кожного із них.

Метод дослідження – аналіз методів визначення номенклатурних груп А, В, С та формалізація і обробка вихідних даних для розрахунків.

Встановлено, що загальним правилом виділення номенклатурних груп в ABC-аналізі є «принцип Парето» – на 20% загальної кількості номенклатури припадає 80% вартості запасів. Але, процентне відношення групи А в дослідженнях науковців хоча і ґрунтується на правилі Парето, але не відповідає строгій пропорції 20:80. Тому, і результати визначення номенклатурних груп А, В і С різняться, що в свою чергу, потребує застосування декількох методів групування товарних позицій.

Проведена характеристика трьох методів визначення номенклатурних груп: емпіричного, диференціального та аналітичного і наведені приклади розрахунків за даними методами.

З'ясовано, що основним методом визначення номенклатурних груп в ABC-аналізі є емпіричний, інші методи – диференціальний та аналітичний потребують подальших досліджень та удосконалень, наприклад щодо вибору величин коефіцієнтів, апроксимуючої функції.

Обґрунтовано важливість і першочерговість процедури вибору критерію, за яким проводиться групування номенклатурних позицій в ABC-аналізі.

Результати статті можуть бути використані для розробки та запровадження ABC-аналізу в систему управління запасами матеріальних ресурсів будь-яких суб'єктів господарської діяльності, зокрема автосервісних підприємств.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – розробка методології отримання компромісного варіанту визначення номенклатурних груп на основі порівняння результатів

розрахунків, отриманих на основі емпіричного, диференціального та аналітичного методів і подальше його використання в двомірному методі ABCXYZ.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОД, ГРАФІЧНИЙ СПОСІБ, ГРУПА, ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИЙ МЕТОД, ЕМПІРИЧНИЙ МЕТОД, ЗАЛЕЖНІСТЬ, ЗАПАСИ, КОЕФІЦІЄНТ, КООРДИНАТА, КРИТЕРІЙ, МЕТОД, НОМЕНКЛАТУРА, ПОЗИЦІЯ, ПОКАЗНИК, РАНЖУВАННЯ, ТОВАР, ABC-АНАЛІЗ.

ABSTRACT

Khavruk V. O. Methods of determination of top-level groups are in ABC-analysis. Visnyk National Transport University. Series «Economic sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2015. – Issue 3 (33)

In article the basic stages of development of the ABC-analysis are considered. The methodology of definition of nomenclature groups in the ABC-analysis which through sequence of procedures becomes universal way of structurization and grouping of positions of the goods in a control system of stocks is resulted. The especial attention is given to a question of grouping of the nomenclature of the goods in the ABC-analysis on the basis of empirical, differential and analytical methods.

Object of the study – a control system of stocks.

Purpose of the study – research of methods of definition of nomenclature groups in the ABC-analysis, their comparison and revealing of advantages and lacks of each of them.

Method of the study – analysis of methods of definition of nomenclature groups A, B, C both formalisation and processing of the target data for calculations.

It is established that the general rule of allocation of nomenclature groups in the ABC-analysis is «the principle of Pareto» – on 20 % of total of the nomenclature 80 % of cost of stocks are necessary. But, the percentage of group A in researches of scientists though is based on a rule of Pareto, but does not answer a strict proportion 20:80. Therefore, and results of definition of nomenclature groups A, B, C and with differ that in turn, demands application of several methods of grouping of commodity positions.

The characteristic of three methods of definition of nomenclature groups is spent: empirical, differential and analytical examples of calculations behind the given methods also are shown.

It is found out that the basic method of definition of nomenclature groups in the ABC-analysis empirical, other methods – differential and analytical demand the further researches and improvements, for example, concerning a choice of sizes of the factors, approximating function.

Importance and the first sequence procedures of a choice of criterion behind which grouping of nomenclature positions in the ABC-analysis is spent is proved.

Results of article can be used for working out and ABC-analysis introduction in a control system of stocks of material resources of any subjects of economic activities, in particular the autoservice enterprises.

Forecast assumptions about the object of study – working out of methodology of reception of a compromise variant of definition of nomenclature groups on the basis of comparison of results of the calculations received on the basis of empirical, differential both analytical methods and its further use in two-dimensional method ABCXYZ.

KEYWORDS: ANALYTICAL METHOD, GRAPHIC WAY, GROUP, DIFFERENTIAL METHOD, EMPIRICAL METHOD, DEPENDENCE, STOCKS, FACTOR, COORDINATE, CRITERION, METHOD, THE NOMENCLATURE, POSITION, INDICATOR, RANGING, THE GOODS, THE ABC-ANALYSIS.

РЕФЕРАТ

Хаврук В.А. Методы определения номенклатурных групп в ABC-анализе / В. А. Хаврук // Вестник Национального транспортного университета. Серія «Економічні науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2015. – Вып. 3 (33).

В статье рассматриваются основные этапы развития ABC-анализа. Приведена методология определения номенклатурных групп в ABC-анализе, которая через последовательность процедур становится универсальным способом структуризации и группирования позиций товаров в системе управления запасами. Особенное внимание уделяется вопросу группирования номенклатуры товара в ABC-анализе на основе эмпирического, дифференциального и аналитического методов.

Объект исследования – система управления запасами.

Цель работы – исследование методов определения номенклатурных групп в ABC-анализе, их сравнение и выявление преимуществ и недостатков каждого из них.

Метод исследования – анализ методов определения номенклатурных групп А, В, С и формализация и обработка выходных данных для расчётов.

Установлено, что общим правилом выделения номенклатурных групп в ABC-анализе является «принцип Парето» – на 20% общего количества номенклатуры приходится 80% стоимости запасов. Но, процентное отношение группы А в исследованиях учёных хотя и основывается на правиле Парето, но не отвечает строгой пропорции 20:80. Поэтому, и результаты определения номенклатурных групп А, В и С отличаются, что в свою очередь, требует применения нескольких методов группирования товарных позиций.

Проведена характеристика трёх методов определения номенклатурных групп: эмпирического, дифференциального и аналитического и показаны примеры расчётов за данными методами.

Выяснено, что основным методом определения номенклатурных групп в ABC-анализе эмпирический, другие методы – дифференциальный и аналитический требуют дальнейших исследований и усовершенствований, например, относительно выбора величин коэффициентов, аппроксимирующей функции.

Обоснована важность и первоочерёдность процедуры выбора критерия, за которым проводится группирование номенклатурных позиций в ABC-анализе.

Результаты статьи могут быть использованы для разработки и внедрения ABC-анализа в систему управления запасами материальных ресурсов любых субъектов хозяйственной деятельности, в частности автосервисных предприятий.

Прогнозные предположения относительно развития объекта исследования – разработка методологии получения компромиссного варианта определения номенклатурных групп на основании сравнения результатов расчётов, полученных на основе эмпирического, дифференциального и аналитического методов и дальнейшее его использование в двухмерном методе ABCXYZ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД, ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ, ГРУППА, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МЕТОД, ЭМПИРИЧЕСКИЙ МЕТОД, ЗАВИСИМОСТЬ, ЗАПАСЫ, КОЭФФИЦИЕНТ, КООРДИНАТА, КРИТЕРИЙ, МЕТОД, НОМЕНКЛАТУРА, ПОЗИЦИЯ, ПОКАЗАТЕЛЬ, РАНЖИРОВАНИЕ, ТОВАР, ABC-АНАЛИЗ.

АВТОР

Хаврук Володимир Олександрович, Національний транспортний університет, асистент кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу, e-mail: khavruk@gmail.com, тел.+380950187190, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к.410.

AUTHOR

Khavruk Volodymir, National Transport University, assistant to chair of technical operation of cars and autoservice, e-mail: khavruk@gmail.com, tel.+380950187190, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 410.

АВТОР

Хаврук Владимир Александрович, Национальный транспортный университет, ассистент кафедры технической эксплуатации автомобилей и автосервиса, e-mail: khavruk@gmail.com, тел.+380950187190, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к.410.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Брегіда Федір Миколайович, кандидат технічних наук, ДП «ДЕРЖАВТОТРАНШДІПРОЕКТ», завідувач Відділу дослідження та нормативно-правового забезпечення у сфері технічної експлуатації дорожніх транспортних засобів, e-mail: to@insat.org.ua, тел.+380442010806, Україна, 03113, м. Київ, пр. Перемоги 57, к. 714.

Козак Людмила Степанівна, кандидат економічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор, завідувач кафедри економіки, тел.+380442803016, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к.313.

REVIEWER:

Bregida Fedir, Candidate of Science (Engineering), DP «DERGAUTOTRANSNDIPROJECT», Head of Department of research and is standard-legal maintenance in sphere of technical operation of road vehicles, e-mail: to@insat.org.ua, tel.+380442010806, Ukraine, 03113, Kyiv, pr. Peremogy 57, of. 714.

Kozak Ludmila, Ph.D., Candidate of Science (Economics), professor, National Transport University, professor, Head of department of economics, Kyiv, tel.+380442803016, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 313.