

**ПРИЛАГАНЕ НА МНОЖЕСТВЕНАТА КОРЕЛАЦИЯ ПРИ
АНАЛИЗ НА СЕБЕСТОЙНОСТТА НА ТОВАРНИТЕ ПРЕВОЗИ В
ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ**

Д-р Виолета Македонска

*Висше Транспортно Училище “Тодор Каблешков”
ул. Гео Милев №158, София 1574, България*

***Ключови думи:** множествена корелация, себестойност, железопътен транспорт*

***Резюме:** Себестойността е един от основните качествени показатели, в който се отразява цялата стопанска дейност в железопътния транспорт. За нейното изследване може да се използва множествена корелация, чрез която се построява конкретен математико - статистически модел. С него се цели правилното обосноваване и разкриване влиянието на определени фактори върху себестойността. Извършеното изследване е опит за изясняване на характера на тази взаимовръзка, която е много тясна. Този извод дава основание да се предложи по-задълбочено изучаване и прилагане на метода на множествената корелация при изследване зависимостта между себестойността и други фактори в железопътния транспорт.*

От икономическата теория е известно, че себестойността е такъв икономически показател, чрез който се измерва размера на вложените разходи за произвеждането на единица продукция. Тази дефиниция се потвърждава и от Закона за счетоводството, където себестойността се определя като сума от основните производствени разходи за производството на даден продукт или услуга.

Конкретното изучаване на себестойността на товарните превози в железопътния транспорт е от изключителна важност за практиката, защото себестойността е един от основните качествени показатели за състоянието и работата на железопътния транспорт. В нейното равнище се отразяват: качеството на цялата стопанска дейност, техническата въоръженост на работниците, степента на използване на техниката, техническата обоснованост на разходните норми и т.н. Ето защо, всяко подобряване или влошаване на стопанската дейност в железопътния транспорт дава своето отражение в себестойността на превозите. Това от своя страна налага отчитане и анализ на размера, структурата и динамиката на експлоатационните разходи в

железопътния транспорт; изучаване на себестойността на единица транспортна продукция; измерване и анализ на динамиката на себестойността на товарните превози в железопътния транспорт.

От Общата теория на статистиката е известно, че при извършване на корелационен анализ, може да се измерва, както теснотата на зависимостта само между едно явление- фактор и едно явление- резултат (без отчитане влиянието на другите фактори), така и влиянието на два и повече фактори върху едно явление- резултат. Във връзка с това се различават: обикновена, частична и множествена корелация.

Обикновена е корелацията, когато се измерва зависимостта между две явления, без да се разглежда връзката на явлението- резултат с други явления. Частична е корелацията, при която се измерва теснотата на зависимостта между едно явление- фактор и друго явление- резултат, но при отчитане влиянието на други явления- фактори, които в аналитичния модел условно се задържат на едно постоянно равнище. Множествена е корелацията, когато се измерва теснотата на зависимостта на дадено явление- резултат и на две и повече явление- фактори при тяхното едновременно действие.

Използването на различните видове корелация в железопътния транспорт е свързано с решаването на следните задачи:

- изразяване на корелационната зависимост във вид на аналитично уравнение (математически модел);
- оценка на теснотата на връзката между резултативния и факторния признак.

Поради слабата застъпеност на многофакторния модел (множествената корелация) в практиката на железопътния транспорт е необходимо неговото по-подробно разглеждане. В конкретното изследване се използва множествена корелация, която може да изрази следната примерна зависимост на себестойността от факторните признаци: динамично натоварване на товарните вагони в железопътния транспорт; процент на празния към пълния пробег на товарните вагони; участъкова скорост на движение на влака. Примерното уравнение на тази връзка може да бъде от вида:

$$(1) \quad \bar{y}_{xzv} = a + b.(1/x) + c.z + d. (1/v)$$

където

\bar{y}_{xzv} е себестойност на товарните превози в железопътния транспорт;

x – динамично натоварване на товарните вагони;

z – процент на празния към пълния пробег;

v – участъкова скорост на движение на влака;

a, b, c, d – параметри на уравнението.

За определяне на параметрите на уравнение (1) може да се използва следната система от нормални уравнения:

$$(2) \quad \left\{ \begin{array}{l} n.a + b.\sum(1/x) + c.\sum z + d.\sum(1/v) = \sum y \\ a.\sum(1/x) + b.\sum(1/x)^2 + c.\sum(z/x) + d.\sum(1/xv) = \sum(y/x) \\ a.\sum z + b.\sum(z/x) + c.\sum z^2 + d.\sum(z/v) = \sum(yz) \\ a.\sum(1/v) + b. \sum(1/xv) + c. \sum(x/v) + d. \sum(1/v)^2 = \sum(y/z) \end{array} \right.$$

Като примерни абсолютни статистически величини, въз основа на които се извършва изследването могат да се използват показателите, посочени в Таблица 1.

Себестойност на товарните превози и определящите я фактори в железопътния транспорт

Таблица 1

| п - брой | години | у – себестойност | х – динам. натоварване | z- % на празен към пълен пробег | v- участъкова скорост на движение на влака |
|----------|--------|------------------|------------------------|---------------------------------|--|
| 1 | 1991 | 1,0988 | 10,30 | 19,0 | 38,7 |
| 2 | 1992 | 1,1380 | 8,10 | 19,0 | 32,9 |
| 3 | 1993 | 1,1696 | 8,30 | 30,0 | 36,4 |
| 4 | 1994 | 1,1823 | 8,40 | 25,0 | 34,5 |
| 5 | 1995 | 1,2022 | 7,70 | 22,0 | 37,0 |
| 6 | 1996 | 1,2280 | 9,20 | 22,0 | 37,0 |
| 7 | 1997 | 1,3455 | 8,20 | 19,0 | 36,0 |
| 8 | 1998 | 1,4238 | 9,70 | 19,0 | 35,8 |
| 9 | 1999 | 1,4222 | 9,30 | 22,0 | 36,5 |
| 10 | 2000 | 1,5595 | 8,90 | 20,0 | 35,5 |
| 11 | 2001 | 1,6032 | 10,40 | 27,0 | 38,6 |
| 12 | 2002 | 1,6898 | 10,10 | 22,0 | 31,1 |
| 13 | 2003 | 1,7545 | 11,50 | 25,0 | 36,1 |
| | Σ | 17,8173 | 120,10 | 291,0 | 466,1 |

Решаването на системата от нормални уравнения може да стане по метода на Гаус. Въз основа на данните от Таблица 1, се построява следната система от уравнения с четири неизвестни:

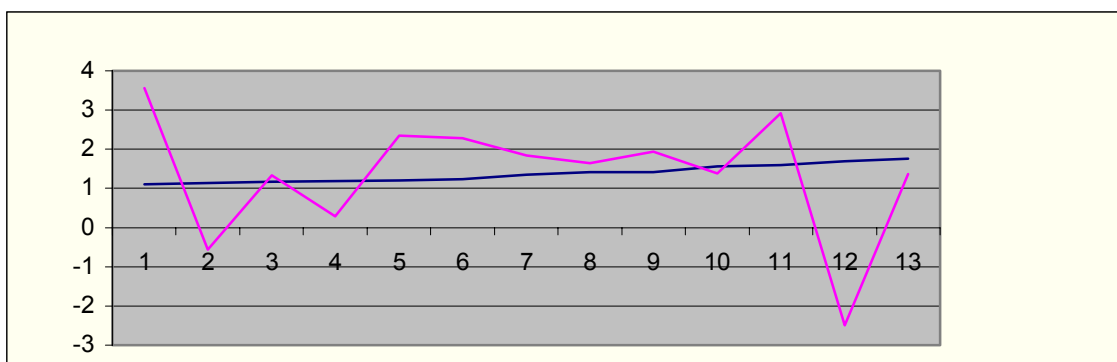
$$(3) \begin{cases} 13,0000.a + 1,4257.b + 291,0000.c + 0,3638.d = 17,8173 \\ 1,4257.a + 0,1583.b + 31,8663.c + 0,0399.d = 1,9315 \\ 291,0000.a + 31,8663.b + 6659,0000.c + 8,1305.d = 400,0265 \\ 0,3638.a + 0,0399.b + 3,3576.c + 0,0102.d = 0,8092 \end{cases}$$

При решаването на тази система от уравнения се използва помощна таблица 2 и се построява фиг. 1

Таблица 2

| 1/x | 1/x ² | z ² | z/x | z/v | 1/v | 1/v ² | 1/(xv) |
|---------------|------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|--------------|
| 0,097 | 0,0094 | 361,0 | 1,845 | 0,5 | 0,026 | 0,001 | 0,003 |
| 0,123 | 0,0152 | 361,0 | 2,346 | 0,6 | 0,030 | 0,001 | 0,004 |
| 0,120 | 0,0145 | 900,0 | 3,614 | 0,8 | 0,027 | 0,001 | 0,003 |
| 0,119 | 0,0142 | 625,0 | 2,976 | 0,7 | 0,029 | 0,001 | 0,003 |
| 0,130 | 0,0169 | 484,0 | 2,857 | 0,6 | 0,027 | 0,001 | 0,004 |
| 0,109 | 0,0118 | 484,0 | 2,391 | 0,6 | 0,027 | 0,001 | 0,003 |
| 0,122 | 0,0149 | 361,0 | 2,317 | 0,5 | 0,028 | 0,001 | 0,003 |
| 0,103 | 0,0106 | 361,0 | 1,959 | 0,5 | 0,028 | 0,001 | 0,003 |
| 0,108 | 0,0116 | 484,0 | 2,366 | 0,6 | 0,027 | 0,001 | 0,003 |
| 0,112 | 0,0126 | 400,0 | 2,247 | 0,6 | 0,028 | 0,001 | 0,003 |
| 0,096 | 0,0092 | 729,0 | 2,596 | 0,7 | 0,026 | 0,001 | 0,002 |
| 0,099 | 0,0098 | 484,0 | 2,178 | 0,7 | 0,032 | 0,001 | 0,003 |
| 0,087 | 0,0076 | 625,0 | 2,174 | 0,7 | 0,028 | 0,001 | 0,002 |
| 1,4257 | 0,1583 | 6659,0 | 31,8663 | 8,1305 | 0,364 | 0,010 | 0,040 |

| y/x | yz | x/v | y/z |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,106679612 | 20,8772 | 0,26614987 | 0,057831579 |
| 0,140493827 | 21,622 | 0,24620061 | 0,059894737 |
| 0,140915663 | 35,088 | 0,22802198 | 0,038986667 |
| 0,14075 | 29,5575 | 0,24347826 | 0,047292 |
| 0,15612987 | 26,4484 | 0,20810811 | 0,054645455 |
| 0,133478261 | 27,016 | 0,24864865 | 0,055818182 |
| 0,164085366 | 25,5645 | 0,22777778 | 0,070815789 |
| 0,146783505 | 27,0522 | 0,27094972 | 0,074936842 |
| 0,152924731 | 31,2884 | 0,25479452 | 0,064645455 |
| 0,175224719 | 31,19 | 0,25070423 | 0,077975 |
| 0,154153846 | 43,2864 | 0,26943005 | 0,059377778 |
| 0,16729703 | 37,1734 | 0,32475884 | 0,076804545 |
| 0,152565217 | 43,8625 | 0,31855956 | 0,07018 |
| 1,93148165 | 400,0265 | 3,357582 | 0,809204 |



Фиг. 1

Конкретните стойности на параметрите на уравнението (1) са съответно:

$$a = 28.4941$$

$$b = 3.4101$$

$$c = -0.0718$$

$$d = -925.2078$$

При заместване на тези параметри в уравнение (1) се получава:

$$y = 28,4941 + 3,4101 \cdot (1/x) - 0,0718 \cdot z - 925,2078 \cdot (1/v)$$

За оценка теснотата на връзката между y (себестойността) и определящите я фактори (x , z , v) може да се използва формула (4)

$$(4) \quad R_{y(xzv)} = \sqrt{(\sigma_y^2 - \sigma_{y(xzv)}^2) / \sigma_y^2}$$

След заместване с числените стойности по (4) се установява, че е налице много висока корелационна зависимост, равна на 0,9898 между себестойността на товарните превози в железопътния транспорт и определящите я фактори. Ето защо при отчитане на работата, развитието и управлението на този вид транспорт е необходимо извършването на системен анализ на себестойността, като един от основните икономически показатели. Това е така, защото чрез нея се характеризира цялостната транспортна дейност. Съществуващата тенденция

на трайно увеличаване на себестойността, при равни други условия, води до намаляване на икономическата ефективност в железопътния транспорт. При това положение, използването на множествената корелация е наложително с оглед разкриване конкретното влияние не само на тези, но и на други фактори, които детерминират тази намаляваща тенденция. По тази причина, задълбоченото изучаване и прилагане на метода на множествената корелация в конкретната реалност, допринася за добиване на по - ясна представа за икономическото състояние на всяка транспортна фирма и за определяне на нейните насоки за развитие в перспектива.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] МИЧЕВ Д., “Транспортна статистика”, София, 1973г.
- [2] КОЗЛОВ Т. И., ПОЛИКАРПОВА А. А., ЛЕОНОВА Е. П., “Статистика железодорожного транспорта”, Москва, 1990г.
- [3] АВРАМОВ П., “Икономика на транспорта”, София, 1996г.

APPLICATION OF MULTIPLE CORRELATION IN ANALYSING THE PRIME COST HAULAGE IN RAILWAY TRANSPORTATION

d-r Violeta Makedonska

***Higher School of Transport “Todor Kableshkov” 158 Geo Milev Street
1574 Sofia, Bulgaria***

Key words: multiple correlation, prime cost haulage, railway transportation

Summary: The prime cost is one of the basic qualitative indicators reflecting the entire economic activity in railway transportation. In the research of prime costs may be employed multiple correlation via constructing concrete mathematical-statistical model. The said model aims to appropriately substantiate and determine the influence of specific factors on prime costs. The undertaken research is an attempt to clarify this interrelation which is characteristically narrow. This conclusion gives the grounds for making presumptions about the more through research and application of the multiple correlation method in investigating the interdependence between prime costs and other similar factors in railway transportation.