

МОДЕЛЬ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ДІЯЛЬНОСТІ ВАГОННИХ ДІЛЬНИЦЬ

Здійснено аналіз впливу кожного показника підсобно-допоміжної діяльності ВЧ на його дохідність та побудовано модель багатофакторної лінійної регресії залежності доходів від ПДД. Ключові слова: вагонні дільниці, підсобно - допоміжна діяльність, доходи підприємства.

В статье проведен анализ влияния каждого показателя подсобно-вспомогательной деятельности ВЧ на его доходность и построена модель многофакторной линейной регрессии зависимости доходов от ПДД. Ключевые слова: вагонные участки, подсобно - вспомогательная деятельность, доходы предприятия.

In the article the analysis of influence of every subsidiary-auxiliary performance indicator is conducted HF on his profitableness and the model of multivariable linear regression of dependence of profits is built from PDD. Keywords: carriage areas, subsidiary is auxiliary activity, profits of enterprise.

Постановка проблеми. Вихід з тривалої економічної кризи як економіки країни, так і залізничної галузі України, безпосередньо пов'язаний з поліпшенням фінансового стану суб'єктів господарювання всіх форм власності в усіх сферах діяльності, в тому числі обслуговування пасажирів у поїздах. Головна мета – розробити критерій економічної оцінки діяльності вагонної дільниці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Робота спирається на класичні і сучасні праці вітчизняних і зарубіжних вчених – економістів та фахівців-практиків, таких, як: А.П. Абрамов, І.М. Аксьонов, В.І. Белов, В.Л. Білозьоров, Ю.С. Бараш, С.Ю. Вітте, В.Г. Галабурда, О.В., І.М. Гойхман, В. Л. Дикань, О.В. Крейнін, Ю.Ф. Кулаєв, О.Ф. Мірошніченко, В.І. Пасічник, Царьов та ін.

Невирішена раніше частина загальної проблеми - забезпечення якісного, сервісного обслуговування пасажирів у поїздах, що базується на задоволенні їхніх потреб і побажань.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз показників підсобно-допоміжної діяльності, від яких формуються доходи ВЧ та побудова моделі багатофакторної лінійної регресії залежності доходів від ПДД.

Виклад основного матеріалу. Нині оцінка економічної діяльності вагонних дільниць здійснюється сумою доходів (грошовими сумами, які отримуються за виконання перевезень і пов'язані з ними послуги), що формуються за рахунок підсобно-допоміжної діяльності. Доходи від експлуатаційної роботи по Вагонній дільниці не передбачений тому, що доходи від неї формуються на єдиному рахунку Укрзалізниці.

До показників від підсобно-допоміжної діяльності, від яких формуються доходи підприємства, відносяться: доходи, які отримуються при обслуговуванні пасажирів у поїздах від реалізації постільної білизни, чайної продукції, сервісної продукції (від торгівлі пивом, мінеральною водою та напоями, а також продовольчими товарами, кондитерськими виробами й ін.), від інших послуг (експрес-передачі, друкованої продукції, комісійного збору, від надання рекламних послуг в поїзді, від громадського харчування (вагонів-ресторанів), від торгівлі у вагонах-ресторанах, від інших видів діяльності (послуги населенню та іншим підприємствам)). Доходна частина кожної з послуг підсобно-допоміжної діяльності ВЧ-1 приведена в табл.1.

Таблиця 1

Доходна частина кожної з послуг підсобно-допоміжної діяльності ВЧ-1

x_3 - доходи від про- дажу постіль- ної білиз- ни, грн	x_4 - доходи від продажу чаю, грн	x_5 - доходи від продаж у кави, грн	x_6 - доходи від продажу пива та напоїв, грн	x_7 - доходи від продажу продоволь- чих і кон- дитерських виробів, грн	x_8 - доходи від продукції власного ви- робництва, грн	x_9 - доходи вагонів- ресто- ранів, грн	x_{10} - інші доходи, грн
84,9	3,8	1,6	4,9	1,4	0,6	2,0	0,7

Для аналізу впливу кожного показника підсобно-допоміжної діяльності (ПДД) ВЧ-1 на її доходність в 2007-2009 рр. по місяцям, на одного пасажирів за перевезення понад 6 год. (x_2), чол. використані вихідні дані табл. 2.

Таблиця 2

Оцінка параметрів моделі x_2y

№ п.п	x_2	y	x_2y	$(x_2 - x_{cp})^2$	$(y - y_{cp})^2$
1	2	3	4	5	6
1	0,7247	5,5148	3,9965	0,0043	12,3756
2	0,7383	6,6023	4,8744	0,0027	5,9067
3	0,8204	11,6966	9,5964	0,0009	7,0965
4	0,8274	9,2045	7,6156	0,0014	0,0295
5	0,8279	9,6409	7,9819	0,0014	0,3698
6	0,8676	11,3204	9,8210	0,0060	5,2334
7	0,8940	8,7334	7,8074	0,0108	0,0896
8	0,5878	4,4168	2,5961	0,0409	21,3070
9	0,8567	5,9381	5,0872	0,0044	9,5764
10	0,8210	6,5447	5,3732	0,0010	6,1904
11	0,8087	7,9776	6,4511	0,0003	1,1132
12	0,7989	8,2638	6,6017	0,0001	0,5913
13	0,8244	7,3125	6,0282	0,0012	2,9590
14	0,7732	7,1487	5,5275	0,0003	3,5497
15	0,7714	7,3903	5,7012	0,0003	2,6974

16	0,7795	8,8006	6,8600	0,0001	0,0539
17	0,7932	8,4649	6,7141	0,0000	0,3224
18	0,8013	10,9903	8,8068	0,0001	3,8323
19	0,8387	9,5238	7,9876	0,0024	0,2412

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
20	0,8542	6,9528	5,9394	0,0041	4,3259
21	0,8102	7,5467	6,1144	0,0004	2,2081
22	0,7970	7,8725	6,2742	0,0000	1,3461
23	0,7660	9,0878	6,9613	0,0006	0,0030
24	0,7662	9,3271	7,1469	0,0006	0,0867
25	0,7891	7,4708	5,8950	0,0000	2,4396
26	0,7570	9,2430	6,9969	0,0011	0,0442
27	0,7543	9,2752	6,9965	0,0013	0,0588
28	0,7449	10,0539	7,4895	0,0020	1,0428
29	0,7826	10,2432	8,0166	0,0001	1,4653
30	0,7849	16,8268	13,2081	0,0000	60,7472
31	0,8259	12,6844	10,4758	0,0013	13,3350
32	0,8268	8,5486	7,0681	0,0013	0,2343
33	0,7928	10,3360	8,1947	0,0000	1,6985
34	0,7623	10,5068	8,0090	0,0008	2,1728
35	0,7395	12,6113	9,3266	0,0026	12,8063
36	0,7348	11,1056	8,1608	0,0031	4,2970
Всього	28,4437	325,1776	257,7017	0,0979	191,8470
в середньому	0,7901	9,0327	7,1584	0,0027	5,3291

Модель багатофакторної лінійної регресії побудовано за допомогою статистичного методу вимірювання взаємозв'язків (кореляційно-регресійного аналізу).

Розрахунки середньоквадратичних відхилень кожного показника підсобно-допоміжної діяльності ВЧ-1 приведені в табл. 3.

Таблиця 3

Розрахунки середньоквадратичних відхилень

Розрахунки середньоквадратичних відхилень, σ_x^2					
σ_{x_2}	0,0521	σ_{x_5}	0,3663	σ_{x_8}	0,0573
σ_{x_3}	2,4222	σ_{x_6}	0,2439	σ_{x_9}	0,2447
σ_{x_4}	0,1184	σ_{x_7}	0,0672	$\sigma_{x_{10}}$	0,0211
σ_y			2,3085		

Приклад розрахунку коефіцієнта кореляції для rx_{2y} (взаємозалежності показника x_2 на y) за формулою:

$$rx_{2y} = \frac{x_2 y - \bar{x}_2 \bar{y}}{\tilde{\sigma}_{x_2} * \tilde{\sigma}_y} = \frac{7.8415 - 0.0027}{0,0521 * 2,3085} = 0.1795 \quad (1)$$

Зведені розрахунки коефіцієнтів кореляції (матриця парної кореляції) приведені в табл.4. Близькість коефіцієнтів кореляції до 1 між деякими факторами вказує на сильний зв'язок між ними або наявність мультиплікативності.

Таблиця 4

Матриця парної кореляції

	y	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
y	1	0,180	0,977	0,456	0,410	-0,244	-0,401	-0,287	-0,143	0,364
X ₂	0,180	1	0,189	-0,278	-0,198	0,145	0,164	-0,116	-0,145	-0,052
X ₃	0,977	0,189	1	0,477	0,348	-0,413	-0,536	-0,446	-0,335	0,304
X ₄	0,456	-0,278	0,477	1	0,688	-0,585	-0,589	-0,257	-0,271	0,627
X ₅	0,410	-0,198	0,348	0,688	1	-0,168	-0,260	0,137	0,090	0,051
X ₆	-0,244	0,145	-0,413	-0,585	-0,168	1	0,823	0,639	0,747	-0,071
X ₇	-0,401	0,164	-0,536	-0,589	-0,260	0,823	1	0,665	0,639	-0,112
X ₈	-0,287	-0,116	-0,446	-0,257	0,137	0,639	0,665	1	0,774	0,008
X ₉	-0,143	-0,145	-0,335	-0,271	0,090	0,747	0,639	0,774	1	0,023
X ₁₀	0,364	-0,052	0,304	0,627	0,051	-0,071	-0,112	0,008	0,023	1

Тоді один фактор потрібно залишити, а інші – виключити. Залишається той, який є найбільш впливовий на залежну змінну, з економічної точки зору, і у якого більше значення коефіцієнту кореляції із залежною змінною. Отже, були вибрані фактори z_1, z_2, z_3 , у яких матриця парної кореляції має вигляд, що наведено в табл.5:

Таблиця 5

Матриця парної кореляції трьох факторів

	y	z ₁	z ₂	z ₃
y	1,00	0,18	0,91	0,47
z ₁	0,18	1,00	0,23	-0,28
z ₂	0,91	0,23	1,00	0,48
z ₃	0,47	-0,28	0,48	1,00

Залишивши лише три впливових фактора $z_1 - z_3$, побудовано модель залежності від них доходності, що одержують від ПДД (табл.6).

Множинний коефіцієнт кореляції, який характеризує щільність зв'язку результативного показника Y із сукупністю факторних чинників розрахуємо за формулою (2):

$$R = \sqrt{l_1 r z_1 y + l_2 r z_2 y + l_3 r z_3 y} \quad (2)$$

де L_1, \dots, L_3 - стандартизовані коефіцієнти, що дорівнюють 0,04855 ; 0,81782 та 0,04104 відповідно.

$$R = \sqrt{0,04855 r_{z_1 y} + 0,81782 r_{z_2 y} + 0,04104 r_{z_3 y}} = 0,88$$

Значення множинного коефіцієнту кореляції $R=0,88$ прямує до 1 та вказує на те, що модель адекватна економічному процесу, що ми досліджуємо.

Отже, модель багатофакторної лінійної регресії залежності доходів від

Таблиця 6

Дані для побудови моделі залежності доходності від факторів $z_1 -$

z_3

№ спос- тереження	у - доходи від ПДД, всього	для матриці z_0	z_1 - доля пас, яких перевезено понад 6 год.	z_2 - доходи від продажу постільної білизни, грн	z_3 - доходи від продажу чаю та кави, грн
	1	2	3	4	5
1	5,51	1	0,72	2,73	0,44
2	6,60	1	0,74	3,34	0,44
3	11,70	1	0,82	9,07	0,37
4	9,20	1	0,83	7,36	0,34
5	9,64	1	0,83	8,35	0,33
6	11,32	1	0,87	10,20	0,28
7	8,73	1	0,89	7,68	0,31
8	4,42	1	0,59	3,65	0,25
9	5,94	1	0,86	4,79	0,28
10	6,54	1	0,82	5,13	0,43
11	7,98	1	0,81	6,51	0,42
12	8,26	1	0,80	6,76	0,44
13	7,31	1	0,82	6,03	0,40
14	7,15	1	0,77	6,21	0,47
15	7,39	1	0,77	6,52	0,45
16	8,80	1	0,78	7,90	0,51
17	8,46	1	0,79	7,09	0,55
18	10,99	1	0,80	9,68	0,42
19	9,52	1	0,84	8,37	0,41
20	6,95	1	0,85	5,74	0,43
21	7,55	1	0,81	6,13	0,50
22	7,87	1	0,80	6,42	0,50
23	9,09	1	0,77	7,63	0,49

24	9,33	1	0,77	7,79	0,50
25	7,47	1	0,79	6,45	0,63
26	9,24	1	0,76	8,19	0,62
27	9,28	1	0,75	8,17	0,64
28	10,05	1	0,74	8,93	0,64
29	10,24	1	0,78	9,17	0,61
30	16,83	1	0,78	10,71	0,65
31	12,68	1	0,83	11,62	0,61
32	8,55	1	0,83	7,48	0,60

Продовження таблиці 6

	1	2	3	4	5
33	10,34	1	0,79	9,15	0,65
34	10,51	1	0,76	9,28	0,68
35	12,61	1	0,74	11,22	0,73
36	11,11	1	0,73	9,56	0,95
Всього	325,16	36	28,44	271,05	17,95
В середньому	9,03	1	0,79	7,53	0,50

ПДД, а саме від факторів $z_1 - z_3$, має такий вигляд (формула 3):

$$y=0,001 + 2,15 z_1 + 0,91 z_2 + 0,65 z_3 \quad , \quad (3)$$

де, у - доходи від ПДД, всього;

0,001, 2,15, 0,91, 0,65 – параметри моделі;

z_1 - доля пасажирів за перевезення понад 6 год.;

z_2 - доходи від продажу постільної білизни, грн.;

z_3 - доходи від продажу чаю та кави, грн.

Оцінку параметрів 3-х факторної моделі і визначення теоретичного значення доходів ВЧ-1 від ПДД здійснено шляхом підстави в рівняння регресії (3) (із табл. 6) середніх значень факторних показників $z_1(0,79)$, $z_2(7,53)$, $z_3(0,50)$ і $Y(9,03)$. В результаті розрахунку отримано середнє значення теоретичного $\bar{Y} = 9,03$ (яке тотожне фактичному значенню \bar{Y} , див. табл. 2):

$$\bar{Y} = 0,001 + 2,15 \cdot 0,79 + 0,91 \cdot 7,53 + 0,65 \cdot 0,5 = 9,03 \text{ грн.}$$

Щоб отримати нормативне значення \bar{Y}_i для кожного із 36 спостережень вибіркової сукупності, на базі якої розраховувалась статистична модель доходності ВЧ-1 від ПДД, підставляємо у формулу (3) фактичні значення чинників z_1, z_2, z_3 відповідного спостереження (гр. 3-5 табл.6).

Середні значення теоретичного значення \bar{Y}_i приведені в табл.7.

У практичній діяльності теоретичні значення \bar{Y}_i використовуються для розрахунків щільності зв'язку факторних чинників з результативним показником (формула 1), а також для аналізу доходності ВЧ-1 від ПДД.

Для перевірки адекватності моделі економічному процесу обчислимо F- критерій Фішера за формулою 6:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} * \frac{n - m}{m - 1} \quad (4)$$

де n – кількість одиниць сукупності;

m – кількість параметрів в рівнянні регресії.

$$F = \frac{0,776148445 * (36 - 3)}{(1 - 0,776148445) * (3 - 1)} = \frac{3,4672 * 33}{2} = 57,21$$

Таблиця 7

Середня розрахункова величина доходності \bar{Y}_i ВЧ-1

№ спостереження	У - доходи від ПДД, всього	Розрахун- кова вели- чина доход- ності ВЧ $\bar{Y} = 0,001 +$ $2,15 z_1 + 0,91$ $z_2 + 0,65 z_3$	$(y_{роп} - y_{роп,ср})^2$	№ спостереження	У - доходи від ПДД, всього	Розрахун- кова вели- чина доход- ності ВЧ $\bar{Y} = 0,001 +$ $2,15 z_1 + 0,91$ $z_2 + 0,65 z_3$	$(y_{роп} - y_{роп,ср})^2$
1	5,5148	4,33	20,69	19	9,5238	9,69	0,66
2	6,6023	4,91	15,71	20	6,9528	7,34	2,35
3	11,6966	10,26	1,93	21	7,5467	7,64	1,51
4	9,2045	8,70	0,03	22	7,8725	7,88	0,99
5	9,6409	9,59	0,52	23	9,0878	8,91	0,00
6	11,3204	11,33	6,02	24	9,3271	9,06	0,03
7	8,7334	9,11	0,06	25	7,4708	7,97	0,81
8	4,4168	4,75	17,05	26	9,2430	9,48	0,37
9	5,9381	6,38	6,24	27	9,2752	9,47	0,36
10	6,5447	6,71	4,68	28	10,0539	10,14	1,61
11	7,9776	7,94	0,87	29	10,2432	10,43	2,41
12	8,2638	8,16	0,51	30	16,8268	11,85	8,88
13	7,3125	7,52	1,84	31	12,6844	12,75	15,02
14	7,1487	7,62	1,58	32	8,5486	8,98	0,01
15	7,3903	7,88	0,98	33	10,3360	10,45	2,50
16	8,8006	9,19	0,10	34	10,5068	10,53	2,74

17	8,4649	8,51	0,13	35	12,6113	12,28	11,59
18	10,9903	10,81	3,75	36	11,1056	10,90	4,10
Всього - доходи від ПДД					325,177 6	319,48	138,64
В середньому доходи від ПДД					9,0327	8,87	3,85

$F_{кр}$ - критичне значення коефіцієнта Фішера згідно [3] .

$$F_{кр}(36-3;3-1) = F_{кр}(33;2) = 19,4654$$

Висновок: оскільки $F_p > F_{кр}$, гіпотеза приймається і модель адекватна економічному процесу.

Розрахуємо коефіцієнт детермінації за формулою 5. Для його обчислення візьмемо розраховані теоретичні значення Y з табл. 2 та 7.

$$R^2 = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2} = \frac{3,85}{5,33} = 0,722336 \quad (5)$$

Коефіцієнт детермінації показує, що розрахована модель формування доходів від ПДД на 72,23 % відповідає реальній.

Висновок. Отже, за допомогою проведеного аналізу впливу кожного та груп показників ПДД на дохідність підприємства була побудована модель формування доходів від ПДД і економічної оцінки діяльності ВЧ, а саме: $y=0,001+2,15 z_1+0,91 z_2+0,65 z_3$, а розраховані коефіцієнти Фішера та детермінації підтверджують, що дана модель адекватна економічному процесу та відповідає реальній на 72%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Звітність виробничо-фінансової діяльності ВЧ-1
2. *І.М. Аксьонов*, Ефективність пасажирських залізничних перевезень. Монографія. К. Видавництво «Транспорт України», 2004, 284 с.
3. *І.М. Гойхман*, Статистика залізничного транспорту. Частина III: Експлуатаційна статистика залізничного транспорту: Навчальний посібник. – К.: ДЕДУТ, 2010. – 364 с.
4. [www.exponenta. ru/educet/](http://www.exponenta.ru/educet/) Визначення коефіцієнта Фішера.