

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ В РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ СПОЖИВЧОЇ КООПЕРАЦІЇ

В. В. МАКСЮТА, аспірант

(ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»)

Анотація. Проведено прогнозування продуктивності праці в роздрібній торгівлі споживчої кооперації. Досліджено взаємозв'язок продуктивності праці та заробітної плати за допомогою таких методів: коефіцієнта кореляції Пірсона, коефіцієнта кореляції Фехнера, коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. За допомогою поліноміальної регресії визначено взаємозв'язок продуктивності праці та середньомісячного товарообігу у розрахунку на 1 магазин.

Ключові слова: заробітна плата, коефіцієнт кореляції Пірсона, коефіцієнт кореляції Фехнера, коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, прогнозування продуктивності праці, продуктивність праці, поліноміальна регресія.

В умовах сучасної ринкової економіки головним завданням управління персоналом торговельних підприємств є досягнення оптимального рівня продуктивності праці. Підвищення продуктивності праці в торгівлі досягається не лише впровадженням новітніх досягнень в області техніки, технології та управління підприємством, але й за рахунок моделювання продуктивності праці та факторів впливу на неї.

Значний вклад у дослідження проблеми управління продуктивністю праці зробили Л. Абалкін, В. Адамчук, А. Амосов, Д. Богиня, І. Бондар, І. Герчикова, В. Гупалов, Г. Емерсон, О. Здоров, А. Калина, В. Кривошей, М. Мескон, Д. Сінк, Н. Павловська, Н. Пітель, В. Плаксов, А. Ревенко, В. Філева, Ю. Фоміна, В. Шалімов, та інші вчені. Саме їх розробки часто зорієнтовані на врахування передового досвіду управління продуктивністю праці в торгівлі.

Незважаючи на численні дослідження українських і зарубіжних науковців в Україні не вистачає системних досліджень у сфері моделювання продуктивності праці в роздрібній торгівлі, що зумовлює втрату управління процесами регулювання продуктивності праці на різних економічних рівнях, призводить до загострення кризових явищ в економіці.

Метою статті є моделювання продуктивності праці у роздрібній торгівлі споживчої кооперації. Визначення взаємозв'язку продуктивності праці та заробітної плати різними методами – за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона, коефіцієнта кореляції Фехнера, коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Розрахунок поліноміальної регресії взаємозв'язку продуктивності праці та середньомісячного товарообігу у розрахунку на 1 магазин.

У ринкових умовах господарювання в Україні головним інструментом впливу на продуктивність праці прийнято вважати заробітну плату. На основі даних табл. 1 ми проаналізували взаємозв'язок продуктивності праці працівників роздрібною торгівлі споживчої кооперації та середньомісячної заробітної плати у 2010 р.

Як свідчать дані табл. 1 лише у Тернопільській, Полтавській та Кіровоградській споживспілках коефіцієнт співвідношення темпів зростання продуктивності праці та заробітної плати є нижчим за одиницю. У більшості споживспілок значення коефіцієнта близьке 1. А у шістьох, зокрема Вінницькій, Дніпропетровській, Івано-Франківській, Миколаївській, Рівненській і Кримспоживспілці, цей коефіцієнт є найвищим (відповідно 1,19; 2,28; 1,14; 1,68; 1,17 та 1,1).

Таблиця 1

Показники середньомісячної продуктивності праці та середньомісячної заробітної плати в роздрібній торгівлі споживчої кооперації у 2010 р.

(тис. грн)

Споживспілки	Середньомісячне навантаження	Середньомісячна заробітна плата	Коефіцієнт співвідношення темпів зростання продуктивності праці та заробітної плати
Кримспоживспілка	26,8	1,424	1,1
Вінницька	16,9	1,33	1,19
Волинська	12,4	1,092	1,08
Дніпропетровська	33,1	1,236	2,28
Житомирська	16,5	1,331	1,02
Закарпатська	9	1,218	1,02
Івано-Франківська	10,4	1,155	1,14
Кіровоградська	15,9	0,966	0,97
Луганська	26,3	1,198	1,04
Львівська	11,6	1,054	1,02
Миколаївська	9,7	0,989	1,68
Одеська	9,1	1,114	1,03
Полтавська	15,2	1,103	0,97
Рівненська	13,8	1,295	1,17
Сумська	13,8	1,084	1,08
Тернопільська	15,1	1,297	0,98
Херсонська	11	1,337	1,00
Хмельницька	11,8	1,139	1,07
Черкаська	17	1,4	1,05
Чернівецька	11,4	1,319	1,04
Чернігівська	10,8	1,355	1,01

За допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона ми виміряли ступінь лінійної залежності між цими двома змінними (табл. 2).

Додатний коефіцієнт кореляції ($r > 0$) в даному випадку 0,1621 свідчить про «прямий» зв'язок між ознаками, тобто підвищення середньомісячної заробітної плати сприяло підвищенню продуктивності праці.

Взаємозв'язок продуктивності праці та середньомісячної заробітної плати проведено з використанням методу Фехнера. Коефіцієнт кореляції знаків, або коефіцієнт Фехнера, заснований на оцінці ступеня погодженості напрямів відхилень індивідуальних значень факторної та результативної ознак від відповідних середніх. Обчислюється він так:

$$K = \frac{n_a - n_b}{n_a + n_b}, \quad (1)$$

де n_a – кількість збігів знаків відхилень індивідуальних величин від середньої;

n_b – кількість розбіжностей.

Коефіцієнт Фехнера може приймати значення від -1 до $+1$. Якщо коефіцієнт дорівнює одиниці, то є можлива наявність прямого зв'язку, коли дорівнює -1 , то це свідчить про можливу наявність зворотного зв'язку.

Розглянемо на прикладі розрахунок коефіцієнта Фехнера за даними, наведеними у табл. 3.

Середні значення:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{317,6}{21} = 15,12; \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{24,437}{21} = 1,16; \quad (3)$$

$$K_\phi = \frac{12-9}{12+9} = 0,14. \quad (4)$$

Таблиця 2

Розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона між продуктивністю праці та середньомісячною заробітною платою в роздрібній торгівлі споживчої кооперації [розраховано за допомогою StatPlus 2009 Professional 5.8.4]

Матриця коефіцієнтів кореляції			
Розмір вибірки	20	Критичне значення (5%)	2,10092204
		26,8	1,424
26,8	Коефіцієнт кореляції Пірсона	1	
	Стандартна помилка R		
	t		
	Рівень значимості		
	H ₀ (5 %)		
1,424	Коефіцієнт кореляції Пірсона	0,162067624	1
	Стандартна помилка R	0,054096338	
	t	0,696806721	
	Рівень значимості	0,494825172	
	H ₀ (5 %)	прийнята	
R			
Ряд vs. Ряд	R		
1,424 vs. 26,8	0,162067624		

Таблиця 3

Розрахунок коефіцієнта кореляції Фехнера взаємозв'язку між продуктивністю праці та середньомісячною заробітною платою в роздрібній торгівлі споживчої кооперації

Споживспілки	Середньомісячна продуктивність праці, тис. грн (X _i)	Середньомісячна заробітна плата, тис. грн (Y _i)	Знаки відхилення від середньої X	Знаки відхилення від середньої Y	Збіг (а) або розбіжність (б) знаків
Кримспоживспілка	26,8	1,42	+	+	A
Вінницька	16,9	1,33	+	+	A
Волинська	12,4	1,09	-	-	A
Дніпропетровська	33,1	1,24	+	+	A
Житомирська	16,5	1,33	+	+	A
Закарпатська	9	1,22	-	+	B
Івано-Франківська	10,4	1,16	-	-	A
Кіровоградська	15,9	0,97	+	-	B
Луганська	26,3	0,2	+	-	B
Львівська	11,6	1,05	-	-	A
Миколаївська	9,7	0,99	-	-	A
Одеська	9,1	1,11	-	-	A
Полтавська	15,2	1,1	+	-	B
Рівненська	13,8	1,3	-	+	B
Сумська	13,8	1,08	-	-	A
Тернопільська	15,1	1,3	-	+	B
Херсонська	11	1,34	-	+	B
Хмельницька	11,8	1,14	-	-	A
Черкаська	17	1,4	+	+	A
Чернівецька	11,4	1,32	-	+	B
Чернігівська	10,8	1,36	-	+	B
	317,6	24,44			

Значення коефіцієнта свідчить про те, що можна припускати наявність прямого зв'язку.

Проводимо оцінку коефіцієнта кореляції знаків, розраховавши значимість коефіцієнта Фехнера.

$$T_{\text{табл.}} = K_{\phi} \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-K_{\phi}^2}} = 0,14 \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{1-0,14^2}} = 0,63. \quad (5)$$

За таблицею Стьюдента знаходимо $t_{\text{табл.}}$:

$$t_{\text{табл.}}(n - m - 1; a) = (19; 0,05) = 1,729. \quad (6)$$

Оскільки $T_{\text{табл.}} < t_{\text{табл.}}$, немає підстав відкинути нульову гіпотезу. Кореляційний зв'язок між якісними ознаками не значний.

Розрахуємо інтервальну оцінку для коефіцієнта кореляції знаків (довірчий інтервал):

$$K_{\phi} - \text{табл} \frac{1 - K_{\phi}^2}{\sqrt{n}}; \quad (7)$$

$$K_{\phi} + \text{табл} \frac{1 - K_{\phi}^2}{\sqrt{n}}. \quad (8)$$

Довірчий інтервал для коефіцієнта Фехнера наступний: $r(-0,23; 0,51)$.

Проводимо оцінку взаємозв'язку продуктивності праці та середньомісячної заробітної плати використавши коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Спочатку ми привласнили ранги ознаці Y і факторові X і знайшли суму різниці квадратів d_2 (табл. 4).

Таблиця 4

Розрахунок коефіцієнта рангової кореляції Спірмена для визначення взаємозв'язку між продуктивністю праці та середньомісячною заробітною платою в роздрібній торгівлі споживчої кооперації

Споживспілки	X	Y	ранг X, d_x	ранг Y, d_y	$(d_x - d_y)^2$
Кримспоживспілка	26,8	1,42	20	21	1
Вінницька	16,9	1,33	17	16	1
Волинська	12,4	1,09	10	6	16
Дніпропетровська	33,1	1,24	21	12	81
Житомирська	16,5	1,33	16	17	1
Закарпатська	9	1,22	1	11	100
Івано-Франківська	10,4	1,16	4	10	36
Кіровоградська	15,9	0,97	15	2	169
Луганська	26,3	0,2	19	1	324
Львівська	11,6	1,05	8	4	16
Миколаївська	9,7	0,99	3	3	0
Одеська	9,1	1,11	2	8	36
Полтавська	15,2	1,1	14	7	49
Рівненська	13,8	1,3	11,5	13	2,25
Сумська	13,8	1,08	11,5	5	42,25
Тернопільська	15,1	1,3	13	14	1
Херсонська	11	1,34	6	18	144
Хмельницька	11,8	1,14	9	9	0
Черкаська	17	1,4	18	20	4
Чернівецька	11,4	1,32	7	15	64
Чернігівська	10,8	1,36	5	19	196
					1283,5

За формулою 9 обчислено коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

$$r = 1 - 6 \frac{\sum d^2}{n^3 - n}. \quad (9)$$

Якщо серед значень ознак x і y зустрічаються однакові, утворюються зв'язані ранги, тобто однакові середні номери Y такому випадку коефіцієнт Спірмена обчислюється так:

$$p = 1 - 6 \frac{\sum d^2 - A - B}{\sqrt{(n^3 - n - 12A)(n^3 - n - 12B)}}, \quad (10)$$

де

$$A = \frac{1}{12} \sum (A_j^3 - A_j); \quad (11)$$

$$B = \frac{1}{12} \sum (B_k^3 - B_k), \quad (12)$$

j – номери взаємозв'язку для ознаки x ;

A_j – кількість однакових рангів в j -й зв'язок по x ;

k – номери взаємозв'язку для ознаки y ;

B_k – кількість однакових рангів в k -й зв'язок по y .

$$A = 6/12 = 0,5; \quad (12)$$

$$B = 0/12 = 0; \quad (13)$$

$$p = 1 - 6 \frac{1283,5 - 0,5 - 0}{\sqrt{(21^3 - 21 - 12 \cdot 0,5)(21^3 - 21 - 12 \cdot 0)}} = 0,167. \quad (14)$$

Зв'язок між ознакою Y і фактором X слабкий, прямий.

Для оцінки коефіцієнта рангової кореляції Спірмена визначаємо значимість коефіцієнта рангової кореляції Спірмена.

З метою перевірки значимості α на нульову гіпотезу про рівність нулю генерального коефіцієнта рангової кореляції Спірмена при конкуруючій гіпотезі H_1 . p , обчислено критичну точку:

$$T_{кр} = t(a, k) \sqrt{\frac{1-p^2}{n-2}}, \quad (15)$$

де n – обсяг вибірки;

p – вибірковий коефіцієнт рангової кореляції Спірмена; $t(a, k)$ – критична крапка двосторонньої критичної області, що знаходять по таблиці критичних крапок розподілу Стьюдента, за рівнем значимості і числу ступенів волі $k = n - 2$.

Якщо $|p| < T_{кр}$ – немає підстав відкидати нульову гіпотезу, ранговий кореляційний зв'язок між якісними ознаками незначний. За

умови $|p| > T_{кр}$ – нульову гіпотезу відкидають. Ми виявили, що між якісними ознаками існує значний ранговий кореляційний зв'язок.

$$T_{кр} = 1,729 \sqrt{\frac{1-0,167^2}{21-2}} = 0,39. \quad (16)$$

За таблицею Стьюдента знаходимо критичне значення $t(a, k)$:

$$t(a, k) = (19; 0,05) = 1,729. \quad (17)$$

Оскільки $T_{кр} > p$, то приймаємо гіпотезу про рівність коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Інакше кажучи, розрахований коефіцієнт рангової кореляції свідчить, що кореляційний зв'язок між показниками не значний.

Інтервальна оцінка для коефіцієнта кореляції (довірчий інтервал) розрахована за такою формулою.

$$p - t_{табл.} \frac{1-p^2}{\sqrt{n}}; p + t_{табл.} \frac{1-p^2}{\sqrt{n}}. \quad (18)$$

Так, довірчий інтервал для коефіцієнта рангової кореляції $r(-0,2; 0,53)$

Вплив середньомісячного товарообігу у розрахунку на 1 магазин ми розраховали з використанням поліноміальної регресії на основі даних табл. 5.

Розрахований коефіцієнт парної кореляції (R) становить $-0,6779$ і свідчить, що якість моделі поліноміальної регресії є високою. Коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,4596$), показує що на більш ніж 45% дисперсії середньомісячного навантаження пояснюється впливом середньомісячного товарообігу на 1 магазин (рис. 1).

Економетрична модель для прогнозу продуктивності праці в роздрібній торгівлі споживчої кооперації має такий вигляд:

$$B = +15,5536 - 0,1157 \cdot C + 0,0042 \cdot C^2, \quad (19)$$

де B – середньомісячне навантаження на 1 робітника;

C – середньомісячний товарообіг у розрахунку на 1 магазин.

Розрахунки свідчать, що критерій Фішера (F) $7,6533 > 0,0039$ ($F_{крит.}$), тобто рівняння

Таблиця 5

Показники середньомісячної продуктивності праці та середньомісячного товарообігу в роздрібній торгівлі споживчої кооперації у 2010 р.

(тис. грн)

Споживспілки	Середньомісячне навантаження	Середньомісячний товарообіг у розрахунку на 1 магазин
Кримспоживспілка	26,8	48,9
Вінницька	16,9	26
Волинська	12,4	19,7
Дніпропетровська	33,1	78
Житомирська	16,5	32,7
Закарпатська	9	24,3
Івано-Франківська	10,4	21,7
Кіровоградська	15,9	20,1
Луганська	26,3	19,1
Львівська	11,6	22,6
Миколаївська	9,7	9,7
Одеська	9,1	17,7
Полтавська	15,2	26,8
Рівненська	13,8	40
Сумська	13,8	27,7
Тернопільська	15,1	53,1
Херсонська	11	25,3
Хмельницька	11,8	22,5
Черкаська	17	64,7
Чернівецька	11,4	34,4
Чернігівська	10,8	20,2

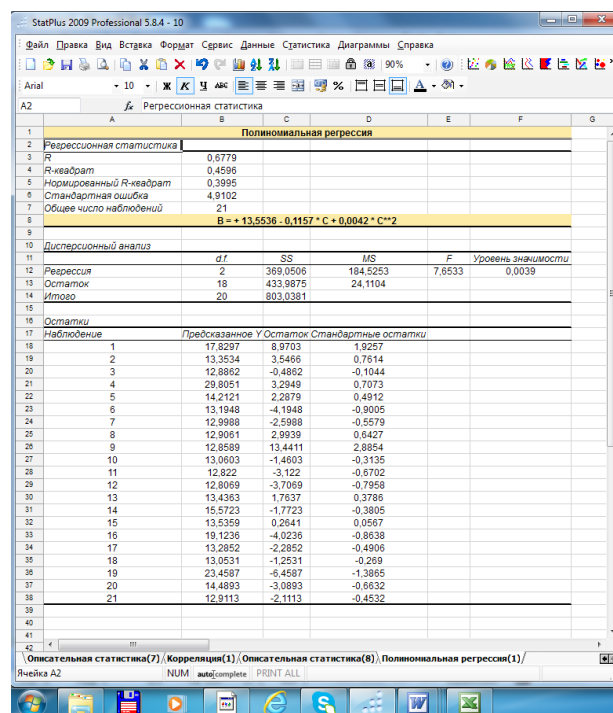


Рис. 1. Розрахунок коефіцієнта поліноміальної регресії між продуктивністю праці та середньомісячним товарооборотом на 1 магазин у роздрібній торгівлі споживчої кооперації (розраховано за допомогою StatPlus 2009 Professional 5.8.4)

регресії статистично значуще і може бути використане для прийняття рішень і прогнозування.

Отже, у ході проведення прогнозування продуктивності праці в роздрібній торгівлі споживчої кооперації, визначено взаємозв'язок продуктивності праці та заробітної плати за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона, коефіцієнта кореляції Фехнера, коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Досліджено взаємозв'язок продуктивності праці та середньомісячного товарообігу у розрахунку на 1 магазин. За допомогою поліноміальної ре-

гресії побудована та проаналізована економічна модель адекватна дійсності, яка може бути використана для прогнозу продуктивності праці в роздрібній торгівлі споживчої кооперації України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основні показники господарсько-фінансової діяльності підприємств і організацій Крим-споживспілки, облспоживспілок за 2010 рік / Укоопспілка. – К. : ЦССТУ Укоопспілка, 2011. – 107 с.

В. В. Максютя, аспірант (ВУЗ Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»). **Прогнозирование производительности труда в розничной торговле потребительской кооперации.**

Аннотация. Проведено прогнозирование производительности труда в розничной торговле потребительской кооперации. Исследовано взаимосвязи производительности труда и заработной платы различными методами: с помощью коэффициента корреляции Пирсона, коэффициента корреляции Фехнера, коэффициента ранговой корреляции Спирмена. С помощью полиномиальной регрессии исследована взаимосвязь производительности труда и среднемесячного товарооборота в расчете на 1 магазин.

Ключевые слова: заработная плата, коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент корреляции Фехнера, коэффициента ранговой корреляции Спирмена, прогнозирование производительности труда, производительность труда, полиномиальная регрессия.

V. V. Maksuta, postgraduate (Higher educational establishment of Ukoopspilka «Poltava University of Economy and Trade»). **Forecasting productivity in retail trade of consumer cooperatives.**

Summary. A prediction of productivity in retail consumer cooperatives. The study of the relationship of productivity and wages made in different ways: by using the correlation coefficient of Pearson, Fechner correlation coefficient, Spearman's rank correlation coefficient. Using polynomial regression examined the relationship of labor productivity and average turnover per 1 store.

Keywords: wages, the Pearson correlation coefficient, the correlation coefficient Fechner, Spearman rank correlation coefficient, forecasting performance, labor productivity, polynomial regression.