

**Вільчинська Олена Миколаївна**  
*кандидат економічних наук, доцент,*  
*Вінницький навчально-науковий інститут економіки*  
*Західноукраїнського національного університету*

**Панечко Тетяна Сергіївна**  
*студент,*  
*Вінницький навчально-науковий інститут економіки*  
*Західноукраїнського національного університету*

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-543-6-4>

## **ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ НА ОСНОВІ ЛІНІЙНОЇ БАГАТОФАКТОРНОЇ РЕГРЕСІЇ**

Продуктивність праці є одним із ключових показників ефективності функціонування підприємства. Цей показник безпосередньо визначає конкурентоспроможність, рівень витрат і можливість стабільного розвитку суб'єкта господарювання. В умовах зростаючої конкуренції та кризового через війну стану української економіки особливо важливим та актуальним стає системне дослідження чинників, які впливають на результативність праці, та пошук інструментів їх кількісної оцінки.

У науковій літературі існує кілька підходів до трактування продуктивності праці. Загалом, продуктивність праці є узагальнюючим показником ефективності використання людського капіталу, ефективності праці. Згідно рекомендацій Міжнародної організації праці (МОП) продуктивність праці є показником, який відображає ступінь ефективності використання одного конкретного фактору виробництва (або ресурсу) – праці. Продуктивність праці вимірюється як відношення обсягу виробленої продукції до затрат праці (середньооблікової чисельності персоналу) [1].

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні теоретичних підходів та проведення кількісної оцінки продуктивності праці на підприємстві із застосуванням методу лінійної багатофакторної регресії, що дозволить визначити вплив ключових факторів на результативність трудової діяльності та сформулювати практичні рекомендації щодо її підвищення.

Перевагою економетричних методів є те, що прогноз спирається на об'єктивну статистичну інформацію. Вони дозволяють перенести основні закономірності розвитку об'єкта, що склалися в передплановому періоді, на плановий період з урахуванням можливих змін факторів, що впливають на об'єкт [2].

Метод багатофакторної лінійної регресії базується на припущенні, що досліджуваний показник  $Y$  (продуктивність праці) лінійно залежить від сукупності пояснювальних змінних  $X_j$ , які відображають умови виробничого процесу та характеристики персоналу. Факторами впливу на продуктивність праці пропонуємо взяти капіталоозброєність праці, середньорічний фонд заробітної плати, премії та винагороди на одного працівника, інвестиції у навчання, інвестиції в обладнання. Для визначення взаємозв'язку між продуктивністю праці та запропонованими факторами побудуємо лінійну багатофакторну регресію виду:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5, \text{ де}$$

$Y$  – продуктивність праці (тис. грн/працівника);

$X_1$  – капіталоозброєність праці (тис. грн/працівника);

$X_2$  – середньорічний фонд заробітної плати (тис. грн/працівника);

$X_3$  – премії та винагороди на одного працівника (тис. грн/працівника);

$X_4$  – інвестиції у навчання (тис. грн/працівника);

$X_5$  – інвестиції в обладнання (тис. грн/працівника);

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  – параметри моделі, які необхідно оцінити.

Здійсимо побудову багатофакторної регресійної моделі, використовуючи показники господарської діяльності підприємства «А», що функціонує у Вінницькій області (табл. 1).

Проведемо математико-статистичний аналіз відібраних факторів на лінійну залежність (мультиколінеарність) за допомогою матриці коефіцієнтів парної кореляції. У моделі можна використовувати лише лінійно незалежні фактори. Якщо пара факторів виявиться лінійно залежними, то один з них необхідно відкинути з розгляду. Таким чином формується система незалежних факторів, що забезпечує коректність побудови регресійної моделі (табл. 2).

Таблиця 1

### Вихідні дані

Рік	Продуктивність праці (тис. грн/працівника)	Капіталоозброєність праці (тис. грн/працівника)	Середньорічний фонд зп (тис. грн/працівника)	Премії та винагороди (тис. грн/працівника)	Інвестиції у навчання (тис. грн/працівника)	Інвестиції в обладнання (тис. грн/працівника)
2014	245,43	194,57	176,61	22,24	9,31	54,36
2015	259,16	227,21	170,64	21,11	9,94	56,8
2016	316,91	245,86	169,68	22,22	9,26	75,04
2017	272,54	259,14	150,14	18,23	8,12	90,68
2018	295,88	286	142,22	18,62	9,26	97,93
2019	327,52	319,37	133,38	17,28	13,93	104,36
2020	342,87	321,2	137,7	17,94	14,44	130,08
2021	356,68	353,41	128,71	21,31	10,02	125,11
2022	357,58	384,11	113,91	15,92	11,24	137,96
2023	352,06	395,67	101,93	19,34	6,16	155,67

Таблиця 2

### Матриця коефіцієнтів парної кореляції

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
Y	1					
X <sub>1</sub>	0,916553105	1				
X <sub>2</sub>	-0,827539493	-0,978357983	1			
X <sub>3</sub>	-0,434157755	-0,589197333	0,644439656	1		
X <sub>4</sub>	0,245138212	0,075531422	0,006154723	-0,410599059	1	
X <sub>5</sub>	0,89383679	0,970758116	-0,963886691	-0,592003717	0,066299358	1

Відмітимо, що фактор  $X_1$  має дуже високу кореляцію з  $X_2$  та  $X_5$ . Для уникнення спотворень у моделі змінну  $X_1$  вилучено.

Після виключення змінної  $X_1$  і перенумерації факторів було сформовано нову матрицю коефіцієнтів парної кореляції (табл. 3). Аналіз показав, що між змінними  $X_1$  (у початковій нумерації –  $X_2$ ) та  $X_4$  існує сильний обернено-пропорційний зв'язок. Такий рівень кореляції свідчить про наявність мультиколінеарності, що спотворює результати регресійного аналізу. З огляду на це, змінну  $X_4$  (у початковій нумерації –  $X_5$ ) було вилучено з подальшого дослідження.

Використовуючи електронні таблиці MS Excel побудуємо лінійну модель залежності рівня продуктивності праці від середньорічного фонду заробітної плати, премій та винагород на одного працівника та інвестицій у навчання. Для її побудови використовуємо надбудову «Аналіз даних» табличного процесора MS Excel, де будемо використовувати інструмент «Регресія» (рис.1) [2].

Економетрична модель має вигляд:  $Y = 329,79 - 1,95X_1 + 9,43X_2 + 7,64X_3$ .

Коефіцієнт множинної кореляції  $R$  становить 0,92 – наближається до одиниці, тобто зв'язок між показником і факторами тісний. Коефіцієнт множинної детермінації  $R$ -квадрат дорівнює 0,85 – це частка поясненої дисперсії відхилень залежної змінної від її середнього значення, отже, 85% зміни продуктивності пояснюється зміною визначених факторів, а вплив інших факторів займає лише 15%.

Таблиця 3

**Матриця коефіцієнтів парної кореляції**

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
$Y$	1				
$X_1$	-0,827539493	1			
$X_2$	-0,434157755	0,644439656	1		
$X_3$	0,245138212	0,006154723	-0,410599059	1	
$X_4$	0,89383679	-0,963886691	-0,592003717	0,066299358	1

44	SUMMARY OUTPUT								
45									
46	Regression Statistics								
47	Multiple R	0,9204054							
48	R Square	0,8471461							
49	Adjusted R	0,77071915							
50	Standard E	20,14689508							
51	Observatic	10							
52									
53	ANOVA								
54		df	SS	MS	F	Significance F			
55	Regressor	3	13497,37432	4499,124774	11,08438975	0,007349835			
56	Residual	6	2435,384288	405,8973813					
57	Total	9	15932,75861						
58									
59		Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
60	Intercept	329,7852623	85,68444327	3,848834744	0,008471439	120,1229826	539,447542	120,1229826	539,4475
61	X Variable	-1,950117186	0,385101824	-5,063900148	0,002301799	-2,892427404	-1,007806968	-2,892427404	-1,00781
62	X Variable	9,426784465	4,765021614	1,978329844	0,095244154	-2,232803392	21,08637232	-2,232803392	21,08637
63	X Variable	7,63928547	3,196413512	2,389955317	0,054029535	-0,182056634	15,46062757	-0,182056634	15,46063

**Рис. 1. Економетричний аналіз**

Адекватність побудованої регресійної моделі оцінюється за допомогою критерію Фішера. За таблицею розподілу Фішера для рівня значущості  $\alpha = 0,05$  та відповідних ступенів вільності (3; 6) отримуємо критичне значення  $F_{кр} = 4,76$ . Отримана модель адекватна реальній дійсності, оскільки  $11,08 > 4,76$ .

Проаналізуємо отримані значення частинних коефіцієнтів еластичності: якщо середньорічний фонд заробітної плати зростає на 1%, то продуктивність праці зменшиться на 0,89%; якщо премії та винагороди зростуть на 1%, то продуктивність праці збільшиться на 0,59%; якщо інвестиції у навчання зростуть на 1%, то продуктивність збільшиться на 0,29%.

Отже, найбільший вплив на продуктивність праці має середньорічний фонд заробітної плати: його зростання на 1% призводить до зниження продуктивності на 0,89%. Натомість збільшення премій та винагород сприяє підвищенню продуктивності на 0,59%, а інвестиції у навчання – на 0,29%. Це свідчить про те, що різні складові системи оплати праці та розвитку персоналу мають неоднозначний вплив на ефективність праці.

Підприємству доцільно оптимізувати структуру витрат на оплату праці: зменшувати частку зростання фонду основної зарплати, водночас посилюючи мотиваційну роль премій та винагород. Це дозволить підвищити зацікавленість працівників у результатах своєї

діяльності. Також рекомендується збільшити інвестиції у навчання та підвищення кваліфікації персоналу, оскільки навіть незначний їх приріст позитивно впливає на продуктивність праці у довгостроковій перспективі.

### **Література:**

1. Безпалько О. В., Бабік Ю. В. Основні аспекти взаємозв'язку між ефективністю, продуктивністю та результативністю праці. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2016. № 3. С. 83–87.
2. Вільчинська О.М. Практикум з дисципліни «Економетрика»: Навч. посібник. Вінниця: Едельвейс, 2017. 104 с.