

**Кореляційно-регресійний аналіз чинників зростання рівня реальної зарплати у 1996 – 2004 рр.**

В статті розглядається кореляційно-регресійний аналіз факторів збільшення рівня реальної зарплати в 1996-2004 гг.

The author of the article studies factors of increasing the real labour payment level with 1996-2004 applying the method of correlation regression analysis.

Ключові слова: кореляційно-регресійний аналіз, мінімальна зарплата, номінальна зарплата, реальна зарплата, продуктивність праці.

Реформування оплати праці є складовою частиною загального процесу реформування економіки і з огляду на це віддзеркалює завдання основних етапів та характер і способи його проведення.

Взаємозв'язок системи оплати праці та зміни її кількісних і якісних характеристик досліджували такі відомі фахівці України, як Ю.Палкіним, А.Чухном, А.Колотом, Н.Павловською та ін.. [1;2;4].

У 2004 р. заробітна плата в Україні продовжувала зростати швидкими темпами. Економісти стверджують, що зростання реальної зарплати відбувається завдяки високим темпам піднесення економіки (зростання ВВП), підвищенню рівня мінімальної зарплати та подальшому зростанню продуктивності праці. [3] За розрахунками фахівців у вказаному році реальна заробітна плата збільшиться на 24 %, 2005р. – на 18%, 2006 р. – на 15%, [3].

Для визначення впливу окремих чинників на зростання рівня реальної заробітної плати та прогнозу її рівня проведемо кореляційно-регресійний аналіз. Вчені визначають, що основними чинниками, які вплинули на зростання реальної заробітної плати (Y, грн.) були: ВВП -  $X_1$ , рівень мінімальної зарплати -  $X_2$ , продуктивність праці -  $X_3$ , [3]. Для аналізу використаємо дані за 1996 – 2003 рр.. [3; 5], які зведено в таблиці 1 та 2.

**Основні економічні показники для проведення кореляційно-регресійного аналізу.**

РІК	Номі-нальна з/п (грн.)	Індекс спож. цін, рвз.	ВВП, грн.	Міні-мальна з/п, грн.	Кількість зайнят. насел. млн.чол.
1996	125,84	39,7	81,5	15	23281,8
1997	148,13	10,1	93,4	15	22597,6
1998	153,49	20	102,6	55	22348,7
1999	175,52	19,2	130,4	74	21823,7
2000	230,13	25,8	170,1	118	21268,5
2001	311,08	6,1	204,2	118	20941,9
2002	376,38	-0,6	225,8	165	21378,6
2003	467,27	8,2	264,2	205	22614,2
2004 (прогноз)		6,5	335,8	237	22614,2

Міжнародною конференцією статистики праці (1954 р.) дано визначення сутності і методи розрахунку реальної зарплати. Відповідно до резолюції цієї конференції під реальною зарплатою розуміють товари і послуги, які можна придбати на номінальну заробітну плату (тобто купівельна спроможність номінальної заробітної плати). Згідно з „Рекомендацією по розрахунку реальної заробітної плати” Держкомстату України пропонується формула для визначення реальної зарплати:

$$Y_i = \frac{W_i}{P_i},$$

де  $W_i$  - рівень номінальної зарплати у звітному періоді,  $P_i$  - індекс споживчих цін на товари та послуги у звітному періоді.

Основні чинники зростання рівня реальної зарплати зведено у табл.2.

**Основні чинники зростання рівня реальної зарплати**

РІК	Реальна з/п грн. (Y)	ВВП, млрд.грн. (X <sub>1</sub> )	Мінімальна з/п, грн.(X <sub>2</sub> )	Продуктивн. праці, грн/чол.(X <sub>3</sub> )
1996	90,08	81,5	15	25,11
1997	130	93,4	15	37,54
1998	127,91	102,6	55	38,26
1999	147,25	130,4	74	50,13
2000	182,93	170,1	118	63,58
2001	293,2	204,2	118	91,9
2002	378,65	225,8	165	106,26
2003	427,24	264,2	205	107,98
2004 (прогн)	529,78	335,8	237	139,43

Для визначення тісноти зв'язку між змінними побудовано кореляційну матрицю.

$$r = \begin{pmatrix} 1 & 0,971 & 0,941 & 0,978 \\ 0,971 & 1 & 0,982 & 0,984 \\ 0,941 & 0,982 & 1 & 0,95 \\ 0,978 & 0,984 & 0,95 & 1 \end{pmatrix}$$

Кореляційна матриця, побудована для всіх змінних, свідчить як про наявність тісного зв'язку між реальною зарплатою та кожною із незалежних змінних, так і про існування тісного зв'язку між незалежними змінними (мультиколінеарність), так як  $r_{yx_j} \geq 0,8$ . Оскільки нас цікавить тільки прогноз, то мультиколінеарність не викликає проблем, бо чим вище значення коефіцієнта детермінації, тим точніший прогноз, [6].

Коефіцієнти кореляції вказують на тісний зв'язок між залежною та незалежними змінними, тому базовою моделлю візьмемо лінійну, але для з'ясування

найкращого виду апроксимації результативного фактора скористаємося і іншими видами рівнянь множинної регресії:

$$\text{Лінійне } \hat{y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \quad (1),$$

$$\text{Гіперболічне } \hat{y} = a_0 + \sum_{i=1}^3 \frac{a_i}{x_i} \quad (2),$$

$$\text{Експоненційне } \hat{y} = a_0 e^{a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3} \quad (3),$$

$$\text{Степеневе } \hat{y} = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} x_3^{a_3} \quad (4),$$

$$\text{Поліноміальне } \hat{y} = a_0 + \sum_{i=1}^3 a_i x_i \quad (5),$$

де  $a_i, (i = 1, 2, 3)$  невідомі коефіцієнти регресії.

Порівняння цих моделей та вибір найкращої (для прогнозу) проведено за допомогою додаткових регресійних статистик ( $R^2$  - коефіцієнт (індекс) детермінації,

F - статистика Фішера,  $MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|u_i|}{y_i} 100\%$ , SSE – сума квадратів залишків).

Для цього побудовано всі п'ять моделей. Отримані результати зведено в таблицю 3.

Таблиця 3

### Результати побудови економетричних моделей

Вид моделі	Рівняння	$R^2$	F-критерій Фішера	SSE	MAPE	$\hat{Y}_{прогн}$
Лінійна	$\hat{y} = -37,54 + 0,47x_1 + 0,0019x_2 + 2,84x_3$	0,96	31,91	4555,3	12%	516,5
Гіперболічна	$\hat{y} = 578,6 - \frac{65513,6}{x_1} + \frac{2522,4}{x_2} + \frac{3497,7}{x_3}$	0,86	7,93	16,354,3	20%	419,3
Експоненційна	$\hat{y} = 64,01 \cdot e^{-6,4 \cdot 10^{-5} x_1} \times e^{0,00034 x_2} \cdot e^{0,017 x_3}$	0,97	47,23	929,03	5%	687,3

Степенева	$\hat{y} = 0,63x_1^{0,64} - 0,17x_2^{0,8} + 0,8x_3$	0,97	7,31	3631,15	7%	538,7
Поліноміальна	$\hat{y} = 73,65 + 0,35x_1 + 0,00097x_2^2 + 0,00017x_3^3$	0,99	256,21	587,94	5%	709,4

Отже серед отриманих моделей найкращий прогноз дає поліноміальна модель ( $\hat{y}_{pr}=709,4$ ), оскільки в ній найвищі значення коефіцієнта детермінації та F - статистики Фішера; найнижчі показники MAPE та сума квадратів залишків. Згідно з отриманим прогнозом на 2004р. можна очікувати збільшення реальної заробітної плати на 67% (фахівці центру перспективних досліджень прогно-зують її підвищення на 24% в порівнянні з 2003р. [3])

Прогнозні значення ВВП, мінімальної заробітної плати та продуктивності праці взято за даними центру перспективних досліджень із [3] і становлять 335,8 млрд.грн., 237 грн. та 139,43 грн/чол. відповідно. Критичне значення F - критерію Фішера ( $\alpha=0,05$ ) дорівнює 6,59 і говорить про адекватність моделі.

Із поліноміальної моделі видно, що збільшення рівня мінімальної зарплати, продуктивності праці та ВВП тягне за собою збільшення реальної заробітної плати.

Перейшовши до рівняння в стандартизованому вигляді:

$$\hat{y} = 0,186x_1^* + 0,113x_2^* + 0,712x_3^*,$$

бачимо, що найбільший вклад у підвищення реальної зарплати припадає на збільшення продуктивності праці, тому, що ( $\max_{i=1,2,3} |\beta_i| = \beta_3 = 0,712$ ). Вимірюючи тісноту зв'язку між залежною і кожною із незалежних змінних для поліноміальної регресії зауважимо, що найтісніший зв'язок між реальною заробітною платою та продуктивністю праці ( $\max_{i=1,2,3} \{r_{yx_i}\} = r_{yx_3} = 0,99$ ).

З ймовірністю  $p=0,95$  достовірним є лише коефіцієнт  $a_3 (t_{pr} = 2,78 < ta_3 = 3,56)$ , що підтверджує суттєвість продуктивності праці для підвищення реальної заробітної плати. Причому, прогноз реальної зарплати на 2004 рік, для отриманої моделі становитиме 460,81 грн., що на 8% більше у порівнянні з 2003 роком.

Із викладеного вище доходимо висновку: проведений кореляційно-регресійний аналіз підтверджує гіпотезу про те, що підвищення продуктивності є визначальним чинником підвищення рівня реальної заробітної плати. Реальна зарплата для „найкращої” моделі має вирости на 8% в 2004 р. порівняно з 2003р.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Колот А.М. Соціально-трудові відносини: теорії і практика регулювання: Монографія.-К.:КНЕУ,2004.-230с.
2. Павловська Н. Економічна сутність і методи визначення реальної зарплати, як показника купівельної спроможності населення//Україна: аспекти праці. - 2001. - №6. - С. 15-19.
3. Квартальні передбачення//Другий квартал. – Міжнародний центр перспективних досліджень. – К.:2004. – С. 3, 71-74.
4. Павловська Н. Необхідність та шляхи забезпечення випереджаючого зростання заробітної плати// Україна: аспекти праці. - 2001. - №2. – С. 10-16.
5. Статистичний щорічник України за 2002 р. – К.:Консультант,2003. 663с.
6. Лук’яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. – К.:Товариство „Знання№”,КОО,1998.-494с.