

DOI: 10.55643/fcapter.3.44.2022.3691

Непран А. В.

К.е.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків, Україна;
 e-mail: nepranxtei@gmail.com
 ORCID: [0000-0002-8329-7123](https://orcid.org/0000-0002-8329-7123)
 (Corresponding author)

Гіржева О. М.

Д.е.н., доцент, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна;
 ORCID: [0000-0003-4548-3512](https://orcid.org/0000-0003-4548-3512)

Бірченко Н. О.

К.е.н., доцент, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна;
 ORCID: [0000-0002-8336-2685](https://orcid.org/0000-0002-8336-2685)

Хлопоніна-Гнатенко О. І.

К.е.н., доцент, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна;
 ORCID: [0000-0003-4654-6319](https://orcid.org/0000-0003-4654-6319)

Степаненко С. В.

К.е.н., докторант, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна;
 ORCID: [0000-0002-6132-328X](https://orcid.org/0000-0002-6132-328X)

Received: 21/01/2022

Accepted: 20/04/2022

Published: 30/06/2022

© Copyright
 2022 by the author(s)



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПРЕЙСКУРАНТІВ

АНОТАЦІЯ

У статті обґрунтована можливість розробки прејскурантів для однотипної, функціонально однорідної продукції машинобудування з використанням кореляційно-регресійного аналізу. На основі статистичної методології побудовано регресійну модель зміни гуртових цін виробів, залежно від зміни техніко-економічних параметрів якості, на прикладі кулькових радіальних однорядних підшипників, визначений характер зв'язку між факторами та результативним показником (цінами). Незначні відхилення теоретичних значень цін від фактичних цін на підшипники довели ефективність розробленої регресійної моделі, можливість застосування її в практичній діяльності. Параметричні методи, зокрема методи кореляційно-регресійного аналізу, дозволяють знайти правильне співвідношення цін на весь асортимент продукції. Обчислені параметри рівняння теоретичної лінії прямої регресії дали можливість установити ціни: 1) на нові моделі підшипників, які розміщені всередині параметричного ряду підшипників; 2) на нові моделі підшипників, які перебувають за межами параметричного ряду; 3) новий прејскурант при перегляді цін. Крім того, обчислення декількох рівнянь регресії дозволило розробити додатковий варіант прејскуранта, що дало змогу на практиці вибрати більш ефективний серед них. Доведена можливість обчислення цін на нові види продукції за межами параметричного ряду, за якими відсутні дані щодо собівартості та витрат виробництва. Розроблені два варіанти прејскуранта для підшипників дозволяють виявити ціни на окремі види продукції, які потребують уточнення. Використання кореляційно-регресійного аналізу скорочує терміни та знижує трудомісткість складання прејскурантів, що дає можливість найкращим чином скоординувати роботу при складанні виробничої програми та плану матеріально-технічного забезпечення підприємства.

Ключові слова: кореляційно-регресійний аналіз, ціна, прејскурант, параметричний ряд, однотипна продукція, регресійна модель, фактор, результативна ознака

JEL Класифікація: E30, C61, R32

ВСТУП

Розробка та впровадження прејскурантів на продукцію здійснює значний вплив на всі сфери діяльності підприємства будь-якої галузі. Слід зазначити, що з кожним роком до ціноутворення пред'являються все нові підвищені вимоги. До їх числа відносять збільшення обсягів прејскурантів, їх ув'язка з параметрами продукції та ін. Це потребує оброблення та перегляду великої цінової інформації. До того ж під впливом різних факторів цінова інформація постійно змінюється. При розробці прејскуранта традиційними методами, які ґрунтуються на ручному калькуванні собівартості кожного виробу, цих вимог не завжди дотримуються. Складність збирання й обробки великого масиву інформації про обсяги та структуру виробництва, собівартість та рентабельність в умовах багатонаменклатурного виробництва веде до тривалих термінів розробки прејскурантів, появи арифметичних помилок, не залишаючи часу для економічного аналізу, взаємного співвіднесення та оцінювання результатів їх застосування. Крім того, актуальні гуртові ціни на промислову продукцію підприємства часто недостатньо широко диференційовані за видами,

профілями, розмірами продукції. У зв'язку з цим проблема диференціації гуртових цін за типорозмірами в машинобудуванні досить актуальна.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Дослідженню використання кореляційно-регресійного аналізу в ціноутворенні присвячені роботи багатьох вітчизняних учених, зокрема О. Мазура, Ж. Дерія, М. Окландера, О. Мініної, О. Чукурної, Л. Шкварчук, В. Постової та ін. Серед іноземних учених слід відзначити роботи Р. Долана [1], Боргса, Дж. Чаєса, Д. Чікерінга [2], Дж. Дейлі [3] та ін. Більшість прихильників цього методу ціноутворення зазначали його переваги перед традиційними. «Параметричні методи ціноутворення, – відзначали В. Божкова та І. Рябченко, – передбачають урахування залежності між техніко-економічними параметрами виробу і його ціною шляхом уведення поправок на техніко-економічне порівняння: сучасності конструкції, продуктивності, комплектності, економічності експлуатації, рівня організації технічного обслуговування» [4, с. 78]. До переваг параметричного методу Л. Ларка відносить можливість застосування під час ціноутворення нових товарів, залежно від зміни рівня техніко-економічних параметрів, та для розрахунку цін серійних товарів підприємств, коли попит значно перевищує пропозицію [5, с. 106]. Як зауважували Ж. Дерій та ін., вони дуже ефективні при призначенні ціни на новий товар на стадії проектування й конструювання, коли точні витрати невідомі, але визначені основні параметри виробу, а також існує чітка залежність між ціною та параметрами аналогічних виробів, що їх беруть за основу [6, с. 43]. Обґрунтована цінова політика є важливим елементом покращення механізму використання всіх факторів, і особливо трудових ресурсів [7, с. 54].

Проте застосування кореляційно-регресійного аналізу в системі ціноутворення характеризується загальною характеристикою методу. Недостатньо уваги дослідників приділяється прикладній стороні проблеми. Украй мало публікацій, у яких досить повно й детально висвітлюються питання застосування методу кореляційно-регресійного аналізу при розробці прейскурантів для промислової продукції та при їх перегляді.

МЕТА

Метою статті є виявлення можливості розробки, уточнення та посилення диференціації гуртових цін на однорідну, функціонально однотипну продукцію виробничо-технічного призначення, а також у їх перегляді на основі кореляційно-регресійного аналізу.

РЕЗУЛЬТАТИ

Розробка прейскуранта на продукцію підприємства спирається на нормативну базу та полягає в диференціації гуртових цін за видами, марками, профілями. Прейскурант повинен бути диференційованим за численними видами, марками, розмірами, профілями продукції.

Великі можливості в розробці прейскурантів на продукцію виробничо-технічного призначення відкриваються з упродовженням у практику розрахунків застосування методу кореляційно-регресійного аналізу й ЕОМ. Цей метод широко використовується при обґрунтуванні цін на нову продукцію та коригуванні існуючих цін, установлених методом калькулювання. Сутність методу кореляційно-регресійного аналізу в ціноутворенні полягає в знаходженні емпіричних формул залежності цін (собівартості) від техніко-економічних параметрів продукції в межах параметричного ряду виробів.

Регресійний аналіз дозволяє знайти емпіричну форму залежності ціни від техніко-економічних параметрів виробу. Ціна тут виступає як функція параметрів. Кореляційний аналіз дозволяє встановити наявність і силу зв'язку між факторною та результативною ознаками шляхом обчислення показників зв'язку: лінійного коефіцієнта парної кореляції, окремих часткових коефіцієнтів кореляції, сукупного коефіцієнта множинної кореляції. При визначенні цін обидва методи використовуються в поєднанні.

Побудова регресійної моделі включає такі основні етапи:

- 1) визначення параметричних груп виробів;
- 2) відбір параметрів, що найбільше впливають на ціни виробів;
- 3) вибір та обґрунтування форми зв'язку зміни ціни при зміні параметрів;

- 4) побудова системи нормальних рівнянь відповідно до прийнятої функції і розрахунок методом найменших квадратів коефіцієнтів регресії.

Вихідною інформацією для розрахунку прейскуранта гуртових цін на продукцію є прейскурантні ціни на окремі марки, номери, розміри виробів, а також параметри їхньої якості за ДСТУ та ТУ. Розробка та включення до ДСТУ та ТУ об'єктивних показників якості продукції є важливою умовою для використання нормативно-параметричних методів та ЕОМ у розробці прейскурантів.

Побудову регресійної моделі зміни гуртових цін виробів залежно від зміни техніко-економічних параметрів якості за пропонованою схемою ілюструємо на прикладі кулькових радіальних однорядних підшипників, що випускаються Харківським підшипниковим заводом. У Табл. 1 представлена вихідна інформація для автоматизованого розрахунку гуртових цін на цей вид продукції.

Таблиця 1. Основні техніко-економічні параметри й оптові відпускні ціни підприємства-виробника (з ПДВ) на підшипники кулькові радіальні однорядні [8-9].

№ з/п	Тип підшипника (відповідно до ДСТУ)	Параметри якості за ДСТУ				Актуальна гуртова ціна, грн
		Внутрішній діаметр, мм	Зовнішній діаметр, мм	Маса, кг	Вантажопідйомність, кН (динамічна)	
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	
1	20803К	17	47	0,1	14,3	70,00
2	180603С17	17	47	0,2	13,2	70,93
3	180604С17	20	52	0,2	15,9	107,62
4	180605АС9	25	62	0,3	23,6	116,61
5	180606С9	30	72	0,47	28,1	162,40
6	6-50706УШ1	30	75	0,4	33,3	170,00
7	180707С17	35	80	0,5	34,9	191,33
8	180609АС17	45	100	1,2	55,3	315,57
9	180610С17	50	110	1,6	64,9	440,62

Необхідно:

- розробити декілька варіантів прейскуранта для однорядних радіальних підшипників;
- визначити ціну на кулькові однорядні радіальні підшипники типу ДСТУ 180508АС17, що знаходяться всередині параметричного ряду з такими властивостями: внутрішній діаметр – 40 мм, зовнішній діаметр – 80 мм, висота – 23 мм, маса – 0,46 кг, вантажопідйомність кН (статична) – 19;
- визначити ціну на кулькові однорядні радіальні підшипники типу ДСТУ 180612АС17, що перебувають за межами параметричного ряду з такими властивостями: внутрішній діаметр – 60 мм, зовнішній діаметр – 130 мм, висота – 46 мм, маса – 2,5 кг, вантажопідйомність кН (статична) – 82.

Висхідні дані являють собою ряди значень цін і наборів факторів, які відображають конструктивні та споживчі властивості кулькових однорядних радіальних підшипників. Висхідні дані не потребують перетворення. Базою для визначення тих чи інших техніко-економічних параметрів має стати інформація, що є в державних стандартах та технічних умовах. Для визначення щільності зв'язку між досліджуваними показниками була розрахована матриця парних коефіцієнтів кореляції (Табл. 2).

Таблиця 2. Матриця лінійних коефіцієнтів парної кореляції ($r_{x_i x_j}$).

	Ознаки						
	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
Y	1	0,969	0,967	0,931	0,989	0,984	0,988
X ₁		1	0,998	0,911	0,952	0,990	0,987
X ₂			1	0,899	0,948	0,992	0,988
X ₃				1	0,955	0,910	0,912
X ₄					1	0,974	0,979
X ₅						1	0,999
X ₆							1

Із таблиці видно, що парні коефіцієнти між факторами за абсолютним значенням значно більші за 0,7. Коли значення коефіцієнта парної кореляції за абсолютною величиною близьке до 1 (фактори мультиколінеарні), для подальших розрахунків потрібно залишати лише один із двох параметрів, той, який більше впливає на фактичну собівартість (ціни). Наявність мультиколінеарності між факторами, які входять до багатofакторної моделі, призводить до включення в модель дублюючих показників, що характеризують одне й те ж явище, і до ненадійності результатів рішення.

Наступний етап – вибір та обґрунтування аналітичної функції, що відображає форму зв'язку між ціною та техніко-економічними параметрами (факторами), розрахунок емпіричних формул залежностей.

Для пошуку аналітичної функції, що відображає залежність результативної ознаки (ціни) від факторної ознаки (техніко-економічного параметра) побудуємо зображення статистичного зв'язку. Ламана лінія регресії (Рис. 1) дозволяє припустити лінійну форму наступного зв'язку:

$$\bar{y}_{x_1} = a_0 + a_1 x_1 \quad (1)$$

де a_0 і a_1 – параметри рівняння.

Параметри рівняння прямої a_0 , a_1 визначаються шляхом рішення системи нормальних рівнянь.

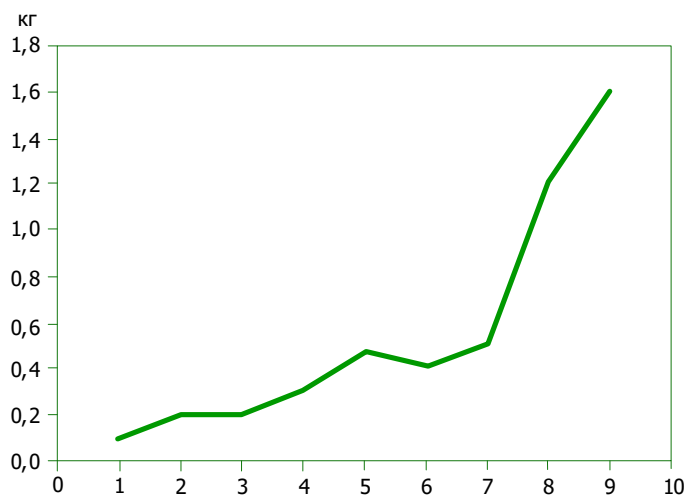


Рис. 1. Вага підшипників кулькових радіальних однорядних.

Складемо таблицю даних, необхідних для розрахунку параметрів рівняння регресії (Табл. 3).

Таблиця 3. Розрахункова таблиця для обчислення коефіцієнта кореляції.

№ з/п	ДСТУ	x_1	y	yx	x_1^2	y^2	\bar{y}_x
1	20803К	0,1	70	7	0,01	4900,00	74,91
2	180603С17	0,2	70,93	14,186	0,04	5031,06	98,77
3	180604С17	0,2	107,62	21,524	0,04	11582,06	98,77
4	180605С9	0,3	116,61	34,983	0,09	13597,89	122,62
5	180606С9	0,47	162,4	76,328	0,2209	26373,76	163,17
6	6-50706УШ1	0,4	170	68	0,16	28900,00	146,48
7	180707С17	0,5	191,33	95,665	0,25	36607,17	170,33
8	180609АС17	1,2	315,57	378,68	1,44	99584,42	337,31
9	180610С17	1,6	440,62	704,99	2,56	194145,98	432,72
Разом		4,97	1645,08	1401,362	4,8109	420722,36	1645,08
У середньому		0,5522	182,79	155,707	0,5345	46746,9	

Параметри рівняння можна знайти також за такими формулами:

$$a_1 = \frac{\bar{x}\bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} = \frac{155,707 - 0,5522 \cdot 182,79}{0,5345 - 0,5522 \cdot 0,5522} = \frac{54,77}{0,2296} = 238,542 \quad (2)$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} = 182,79 - 238,542 \cdot 0,5522 = 51,0586 \quad (3)$$

Отже, рівняння регресії, що характеризує залежність ціни від маси підшипників, має такий вигляд:

$$\bar{y}_x = 51,0586 + 238,542x \quad (4)$$

Підставляючи у виведене рівняння регресії фактичні значення маси (x), визначаємо розрахункові (виведені) ціни (y_x). Тож для підшипника кулькового однорядного радіального типу ДСТУ 20803К вагою 0,1 кг ціна складе:

$$\bar{y}_1 = 51,0586 + 238,542 \cdot 0,1 = 74,91 \text{ грн} \quad (5)$$

Аналогічно обчислювали значення ціни залежно від маси підшипників. Результати розрахунків наведені в останньому стовпчику Табл. 4.

Щоб зробити висновок про те, з якою точністю отримане нами рівняння (4) відображає реальну дійсність, ми зіставили теоретично обчислені ціни та фактичні значення прейскуранта (табл. 3). Відхилення значень цін від фактичних значень, обчислене методами кореляції, не перевищує $\pm 10\%$, відповідає 67% усієї кількості цін. Лише в трьох випадках розрахункова ціна перевищує визначений параметр відхилення. Ця обставина дозволяє використати рівняння (4) для визначення залежності ціни підшипників від їхньої ваги. Тому саме на ці моделі підшипників у фактичному прейскуранті на кулькові радіальні однорядні підшипники повинні бути внесені уточнення.

Використовуючи значення кореляційного зв'язку $y_{x_1} = a_0 + a_1 x_1$, можна обчислити теоретичне значення y_x для будь-якого проміжного значення параметричного ряду підшипників. Тож визначимо ціну на кулькові однорядні радіальні підшипники типу ДСТУ 180508АС17, що перебувають усередині параметричного ряду з такими властивостями: внутрішній діаметр – 40 мм.

Таблиця 4. Перевірка точності виведеного рівняння регресії за допомогою коефіцієнтів відхилень.

Тип підшипника (ДСТУ)	Гуртова ціна за прейскурантом, грн y	Ціна за рівнянням регресії, грн \bar{y}_{x_1}	Величина абсолютного відхилення $\bar{y}_{x_1} - y$	Величина відносного відхилення $\frac{\bar{y}_{x_1} - y}{y} \cdot 100\%$
20803К	70,00	74,91	4,91	7,0
180603С17	70,93	98,77	27,84	39,2
180604С17	107,62	98,77	-8,85	-8,2
180605АС9	116,61	122,62	6,01	5,2
180606С9	162,4	163,17	0,77	0,5
6-50706УШ1	170,00	146,48	-23,52	-13,8
180707С17	191,33	170,33	-21,00	-11,0
180609АС17	315,57	337,31	21,74	6,9
180610С17	440,62	432,73	-7,89	-1,8

Зовнішній діаметр – 80 мм, висота – 23 мм, маса – 0,46 кг, вантажопідйомність кН (статична) – 19:

$$\bar{y} = 51,0586 + 238,542 \cdot 0,46 = 168,79 \text{ грн}, \quad (6)$$

або округлено 168 грн 80 коп.

На ранніх стадіях проектування нового виробу, а саме на стадії технічного завдання, виникає необхідність визначення гуртової ціни. Як правило, у цей момент відсутня інформація про собівартість виготовлення нового виробу, а

відомі його основні техніко-економічні параметри. Як же в умовах такої невизначеності в царині інформації про витрати визначити гуртову ціну виробу, скажімо, нового підшипника, якщо відомі його якісні параметри?

Визначити ціну нового виробу в умовах, коли відсутні дані щодо можливих витрат, дозволить рівняння регресії. Обчислимо ціну на кулькові однорядні радіальні підшипники типу ДСТУ 180612АС17, що перебуває за межами параметричного ряду з такими властивостями: внутрішній діаметр – 60 мм, зовнішній діаметр – 130 мм, висота – 46 мм, маса – 2,5 кг, вантажопідйомність кН (статична) – 82:

$$\bar{y}_{10} = 51,0586 + 238,542 \cdot 2,5 = 647,41 \text{ грн} \quad (7)$$

Отже, ціна на підшипник типу ДСТУ 180612АС17, що перебуває за межами параметричного ряду, становить 647 грн 41 коп.

Розробимо новий преїскурант на основі залежності ціни від факторів, які відображають конструктивні та споживчі властивості підшипників. Для встановлення ціни на новий однорядний кульковий підшипник скористаємося множинною кореляцією. Найбільш простим видом рівняння множинної регресії є лінійне рівняння з двома незалежними змінними:

$$y_{xz} = a_0 + a_1x + a_2z \quad (8)$$

де x та z — факторні ознаки.

Величини r_{yx_1} , r_{yx_2} і $r_{x_1x_2}$ (Табл. 2) свідчать про досить тісний зв'язок між досліджуваними ознаками. Високі показники щільності зв'язку між факторними ознаками x_1 і x_2 дозволяють зробити висновок про те, що вони дублюють одна одну й одна з них може бути виключена з подальшого розгляду. Виключимо з подальшого розгляду фактор x_2 . Тоді задача зводиться до спадання параметра рівняння, що характеризує залежність $y = f(x_1)$.

Розглянемо можливість розробки другого варіанту преїскуранта для підшипників. Якщо зв'язок між ознаками нелінійний та зі збільшенням факторної ознаки відбувається прискорене зростання або спадання результативної ознаки, то кореляційна залежність може бути виражена параболою другого порядку:

$$y_{xz} = a_0 + a_1x + a_2x^2 \quad (9)$$

Розрахунок параметрів параболи другого порядку здійснювався за методом найменших квадратів із використанням системи рівнянь:

$$\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 &= \sum y; \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3 &= \sum yx \\ a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 &= \sum yx^2 \end{aligned} \quad (10)$$

Для визначення параметрів параболи другого порядку складемо допоміжну таблицю (Табл. 5).

Таблиця 5. Розрахунок показників для характеру залежності між ціною підшипників (y) і вагою (x).								
№ з/п	y	x	x^2	x^3	x^4	xy	x^2y	\bar{y}_x
1	70,00	0,1	0,01	0,001	0,0001	7,00	0,70	71,88
2	70,93	0,2	0,04	0,008	0,0016	14,19	2,84	97,46
3	107,62	0,2	0,04	0,008	0,0016	21,52	4,30	97,46
4	116,61	0,3	0,09	0,027	0,0081	34,98	10,49	122,80
5	162,40	0,47	0,2209	0,103823	0,04879681	76,33	35,87	165,30
6	170,00	0,4	0,16	0,064	0,0256	68,00	27,20	147,89
7	191,33	0,5	0,25	0,125	0,0625	95,67	47,83	172,73
8	315,57	1,2	1,44	1,728	2,0736	378,68	454,42	339,76
9	440,62	1,6	2,56	4,096	6,5536	704,99	1127,99	429,79
	1645,08	4,97	4,81	6,16	8,78	1401,36	1711,65	71,88

Підставимо в систему нормальних рівнянь дані з Табл. 5:

$$\begin{aligned} 9a_0 + 4,97a_1 + 4,81a_2 &= 1645,08; \\ 4,97a_0 + 4,81a_1 + 6,16a_2 &= 1401,36; \\ 4,81a_0 + 6,16a_1 + 8,78a_2 &= 1711,65. \end{aligned} \quad (11)$$

Розв'язуючи систему рівнянь, отримаємо: $a_0=46,05213$; $a_1=259,5058$; $a_2=-12,2938$. Результати розрахунків нового прейскуранта за рівнянням регресії наведено в останньому стовпчику. Як свідчать розрахунки, гуртові ціни підшипників моделі ДСТУ 180603С17, 6-50706УШ1 та 180707С17 потребують перегляду та уточнення. За цими видами підшипників розрахункові ціни відхилялися від фактичних цін на 10 % та більше.

За допомогою кореляційних розрахунків можна визначити нові рівні цін у період їх перегляду. З цією метою надцільно обчислювати новий рівень цін для всього параметричного ряду на основі розглянутих вище рівнянь. Для перегляду цін доцільно застосувати більш простий і достатньо перевірений спосіб, за яким рівняння парної регресії, що виражається рівнянням прямої:

$$y = a_1 + a_0x, \quad (12)$$

a_1 – вільний член рівняння регресії.

Значення параметрів регресії визначаються так:

$$a = t ga = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad (13)$$

де y_1, y_2 та x_1, x_2 – будь-які значення (по зростаючій) відповідно до цін та параметра.

Для розв'язання цього рівняння переглядаємо на основі калькуляційних даних із усього параметричного ряду ціни на два типи підшипників – 20803К та 180610С17 (вони є крайніми). Нові значення цін, переглянуті на основі калькуляцій, складають 105,0 та 660,9 грн. Тоді розв'язуємо рівняння прямої:

$$a = t ga = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{660,9 - 105,00}{1,6 - 0,1} = 370,06 \quad (14)$$

$$a_0 = y_1 - a_1x_1 = 105 - 370,6 \cdot 0,1 = 67,94 \quad (15)$$

Знаходимо, що рівняння зв'язку матиме такий вигляд:

$$y = 67,94 + 370,6x \quad (16)$$

Підставляючи у виведене рівняння регресії значення ваги підшипників, отримаємо нові переглянуті ціни для всього параметричного ряду. Так, на підшипники 180609АС17 вагою 1,2 кг переглянута нова ціна буде 512,66 грн.

ВИСНОВКИ

Розрахунок прейскуранта для продукції на основі кореляційно-регресійного аналізу забезпечує обґрунтованість ціни залежно від техніко-економічних факторів; високу точність розрахунку, що практично виключає можливість механічних помилок; скорочення трудомісткості та строків розрахунку; зменшення обсягів робіт із затвердження цін на нові види виробів; багаторазове використання технічного завдання та програми при переглядах прейскурантів у майбутньому та розрахунках цін на нові вироби, що не ввійшли до основного прейскуранта.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Dolan Robert Dzh., Sajmon German (2005) Эффекты вное cenoobrazovany`e: [Effective pricing] [Per. s angl.]. Moskva, 2005. P. 414.
2. Borgs, C., Chayes, J., Chickering, D., Feige, U., Mahdian, M., Meek, C., Saberi, A. (2015). Price determination for items of low demand. Retrieved from

- <https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/US-7627515-B2>.
- Dejly Dzhon L. (2004). Efektyvnoe cenoobrazovanye – osnova konkurentnogo preymushhestva [Effective pricing is the foundation of a competitive advantage]. Moskva; 302 s.
 - Bozhkova V. V., Ryabchenko I. M. (2012). Systematyzaciya metodiv marketyngovogo cinoutvorenniya [Systematization of marketing pricing methods]. *Marketynh i menedzhment innovacij - Marketing and innovation management*, 4. P. 74-80 [in Ukrainian].
 - Larka L. S., Pavlenko V. V. (2021). Cinoutvorenniya v sy`stemi ekonomichnogo upravlinnya biznesom. [Pricing in the system of economic business management] *Pryazovskyy ekonomichnyy visnyk. – Pryazovsky Economic Bulletin*, 2(25). P. 104–107. [in Ukrainian].
 - Cinoutvorenniya (2018). Teksty lekcij dlya studentiv galuzi znan 0305 «Ekonomika i pidpryyemnytstvo» napryamu pidgotovky 6.030504 "Ekonomika pidpryyemstva" vsix form navchannya [Pricing. Texts of lectures for students] / Ukladachi: Derij Zh.V., Minina O.V., Shadura-Nykyporec N.T. Chernigiv: ChNTU, P. 88 [in Ukrainian].
 - Koshkalda I., Kniaz O., Rysnyanska A., Velieva V. (2020). Motivation Mechanism for Stimulating the Labor Potential. *Research in World Economy*. Vol. 11. № 4. P. 53-62.
 - Nomenklatura vipuskaemoj produkcyi. Xarkovskyy podshypanykovij zavod AO «XARP» [Range of products. Kharkov Bearing Plant JSC "HARP"]. URL: <https://harp.ua> [in Ukrainian].
 - Referenzlyst pidshypanykiv (Oficijnyj eksklyuzyvnyj destybyutor VAT «XARP» AT «UPEK» [Reference list of bearings (Official exclusive design company of VAT "HARP" AT "UPEK"). URL: <https://office@upek.ua> [in Ukrainian].
 - Gorkavyj V. K. (2019). Statystyka: Pidruchnyk. [Statistics: Textbook.] Tretye vyd., pererobl. i dopovn. Kyiv: Alerta, P. 644 [in Ukrainian].

Nepran A., Girzheva O., Birchenko N., Khloponina-Gnatenko O., Stepanenko S.

USE OF CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS METHOD FOR CALCULATION OF PRICE-LISTS

The article substantiates the possibility of developing price-lists for the same type, functionally homogeneous engineering products using correlation and regression analysis. Based on statistical methodology, a regression model of changes in wholesale prices of products depending on changes in technical and economic quality parameters on the example of ball radial single row bearings determined the nature of the relationship between factors and performance (prices). Slight deviations of the theoretical values of prices from the actual prices of bearings proved the effectiveness of the developed regression model and its ability to apply in practice. Parametric methods, in particular, methods of correlation and regression analysis allow you to find the right price ratio for the entire range of products. The calculated parameters of the equation of the theoretical line of rectilinear regression made it possible to set prices: 1) for new models of bearings, which are placed inside the parametric series of bearings; 2) for new models of bearings that are outside the parametric range; 3) for a new price list when reviewing prices. In addition, the calculation of several regression equations allowed the development of an additional version of the price list, which allowed in practice to choose the more efficient one. The possibility of calculating prices for new products within the parametric range, for which there is no data on the cost and production costs. Having developed two versions of the price list for bearings allows you to identify prices for certain types of products that need to be clarified. The use of correlation-regression analysis reduces the time and reduces the complexity of compiling price lists, which allows you to best coordinate the work in compiling the production program and logistics plan of the enterprise.

Keywords: correlation-regression analysis, price, price list, parametric series, products of the same type, regression model, factor, effective sign

JEL Classification: E30, C61, R32