

УДК 330.341

**ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ****Ярошевська О. В.**, к.е.н., доцент, Класичний приватний університет, м. Запоріжжя**Ярошевська О.В. Прогнозування розвитку промисловості України.**

В статті розглянуто актуальні питання прогнозування розвитку промислової галузі України. З широкого спектру впливу різноманітних чинників на розвиток промислової галузі України обрано показники чистого доходу (виручки) від реалізації промислової продукції як регресанда та показники середньомісячної заробітної плати, індекс споживчих цін та витрати галузі як регресори. На базі виробничої функції Кобба-Дугласа обґрунтовано множинну модель регресії розвитку промислової галузі України. Доведено, що показник чистого доходу (виручки) від реалізації продукції промислової галузі зросте на 0,931%, якщо одночасно зростуть рівні показників чинників – індикаторів на 1%. Отримане рівняння множинної регресії є досить точним, а тому побудована економетрична модель відповідає наявним емпіричним даним і описує майже 97% вихідних даних. З ймовірністю 95% стверджено, що побудована багатofакторна регресійна модель у цілому є статистично значущою та точною, коефіцієнт кореляції є достовірним.

**Yaroshevskaya O. Forecasting development industry of Ukraine.**

The article deals with current issues of forecasting the development of industrial sector of Ukraine. With a wide range of different factors influence the development of industrial sector of Ukraine elected indicators net income (revenues) from sales of industrial products as regressed and indicators of average wages, consumer price index and the cost sector as regressors. On the basis of the production function Cobb-Douglas grounded multiple regression model of the industrial sector of Ukraine. It is proved that the rate of net income (revenue) from sales of industrial sector will increase by 0.931% if both factors increase the level indicators - indicators by 1%. The equation of multiple regression is quite accurate, and therefore built econometric model corresponds to the available empirical data and describes almost 97% of initial data. With probability 95% stated that based multifactor regression model as a whole is statistically significant and accurate correlation coefficient is significant.

**Ярошевская О.В. Прогнозирование развития промышленности Украины.**

В статье рассмотрены актуальные вопросы прогнозирования развития промышленной отрасли Украины. Из широкого спектра воздействия различных факторов на развитие промышленной отрасли Украины избран показатели чистого дохода (выручки) от реализации промышленной продукции как регресанда и показатели среднемесячной заработной платы, индекс потребительских цен и расходы отрасли как регрессоров. На базе производственной функции Кобба-Дугласа обосновано множественную модель регрессии развития промышленной отрасли Украины. Доказано, что показатель чистого дохода (выручки) от реализации продукции промышленной отрасли возрастет на 0,931%, если одновременно возрастут уровне показателей факторов - индикаторов на 1%. Полученное уравнение множественной регрессии является достаточно точным, а потому построена эконометрическая модель соответствует имеющимся эмпирическим данным и описывает почти 97% исходных данных. С вероятностью 95% утверждено, что построена многофакторная регрессионная модель в целом статистически значимой и точной, коэффициент корреляции является достоверным.

**Постановка проблеми.** Промислова галузь України функціонує в складних умовах соціально-політичної та фінансово-економічної кризах, на негативні наслідки яких мало

ефективно впливає антикризовий менеджмент промислових підприємств, оскільки внутрішні економіко-виробничі процеси не відповідають вимогам функціонування в умовах ринкової економіки та жорсткої конкуренції. Складне сучасне становище галузі потребує формуванню загального уявлення про найближчу перспективу власного розвитку з метою попередження деструктивних процесів та від коригування поточних цілей та планів. Саме тому питання прогнозування розвитку промислової галузі України є своєчасними та актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням прогнозування розвитку промислової галузі присвячені праці О.І. Амоші, В. М. Гейця, Я.А. Жаліла, Г.А. Семенова, А.Г. Семенова, Н.Г. Метеленко, О.В. Половян, В.І. Ляшенко та інших. Проте, система чинників-індикаторів на розвиток промисловості потребує систематичного перегляду та подальшого врахування в процесі прогнозування.

**Метою статті** є обґрунтувати економетричну модель розвитку промислової галузі України на основі дослідження кореляційно-регресійних зв'язків між відповідними чинниками-індикаторами.

**Викладення основного матеріалу.** Оскільки досліджуються питання розвитку промислової галузі, то доцільним обрати за результуючий показник – показник чистого доходу (виручка) від реалізації продукції. Звісно, коректніше обрати показник чистого прибутку, проте, на дану категорію впливають інші, не тотожні чинники. В контексті даного дослідження зазначимо, що, на наш погляд, одним із показників – індикаторів розвитку промислової галузі виступають показники середньомісячної заробітної плати, оскільки, в умовах кризи, промислові підприємства перш за все скорочують витрати саме по цій статті собівартості продукції, що, безпосередньо, негативно впливає на якість роботи персоналу, і, тим, самим, на результуючі показники функціонування промислових підприємств загалом. На промислових підприємствах розповсюджуються такі негативні аспекти як шахрайство, погіршення стану трудової дисципліни, і, найважливіше, недбале ставлення до професійних обов'язків та де мотивація персоналу.

При дослідженні чинників впливу на галузевий розвиток вагоме місце займають ринкові, ті, що враховують вподобання споживачів та поведінку конкурентів. До всеохоплюючого та цілком ринкового чинника, що вже врахував як попит, так і пропозицію на ринку, відносять показник ринкових цін. Отже, в процесі прогнозування розвитку промислової галузі врахуємо чинник – впливу – індекс споживчих цін.

Останнім, не менш значущим показником розвитку промислової галузі, і ми також вважаємо показник витрат, що безпосередньо впливає на ефективність діяльності та одночасно демонструє результативність системи управління витратами промислових підприємств.

Вихідні дані та умовні позначення для прогнозування розвитку промислової галузі України наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Умовно-прийняті чинники-індикатори розвитку промислової галузі України

Період	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції, млн.грн. ( $Y_i$ )	Середньомісячна заробітна плата, грн. ( $C_{з/п}$ )	Індекс споживчих цін, %( $I_{сц.}$ )	Витрати усього, млн. грн. ( $V_B$ )
2008	982449,2	1943	122,3	1288069
2009	852875,6	2017,09	112,3	1138742
2010	1126717	2432,45	109,1	1489589
2011	1407744	2974,73	104,6	1838110
2012	1457864	3389,55	99,8	1660431
2013	1421236	3678,55	100,5	1609149
2014	944467	3876,09	124,9	1203577

Джерело: узагальнено автором за даними джерела [1]

Для формування загального уявлення про динаміку зазначених у табл.1 чинників-індикаторів розвитку промислової галузі України наведемо наочно їх темпи росту, рис. 1.

За даними рис. 1. видно, що темпи росту таких показників як чистий дохід та витрати мають подібну тенденцію на зниження рівня, проте, темпи росту показника середньомісячної заробітної плати працівників промислової галузі після 2011 року демонструють зниження рівня. Загальні знижуючі тенденції показників формуються на фоні зниження показника індексу споживчих цін до 2012 року та різкого його зростання у 2013 році.

Звісно, на розвиток промислової галузі України впливають безліч інших чинників, але в тому і полягає складність проведеного дослідження, виокремити чинники-індикатори її розвитку, які частково обумовлені і іншими чинниками, що не враховані.

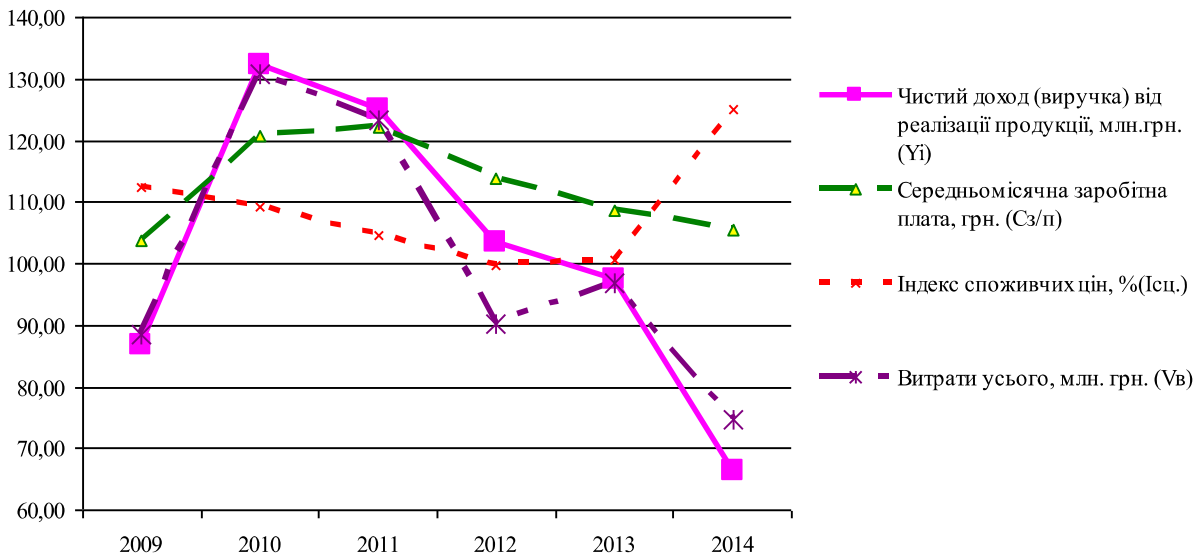


Рисунок 1 – Темпи росту чинників-індикаторів розвитку промислової галузі України за 2009-2014 роки

Джерело: розраховано автором за даними джерела [1]

Вдалих відбір чинників-індикаторів розвитку промислової галузі України будуть характеризувати розраховані показники значущості, надійності, достовірності та точності побудованої множинної регресійної моделі.

Отже, використаємо методіку кореляційно-регресійного аналізу з метою побудови та дослідження економіко-математичної моделі, що демонструє залежність результативної ознаки від кількох факторних ознак і дає змогу оцінити міру щільності зв'язку між ознаками. Враховуючи нестабільність розвитку промислової галузі використання лінійних моделей не може забезпечити необхідну точність прогнозування. Саме тому використаємо багатofакторну модель. Тоді приймаємо у якості залежної змінної показник чистого доходу від реалізації промислової продукції, а незалежними змінними виступають показники: обсягів реалізованої промислової продукції, середньомісячної заробітної плати працівників промислової галузі, індексів споживчих цін та галузевих витрат.

Тоді економетрична модель залежності доходу (виручки) від реалізації промислової продукції ( $Y_i$ ) від наступних факторів: середньомісячна заробітна плата працівників промислової галузі ( $C_{з/п}$ ), індекс споживчих цін ( $I_{сц.}$ ) та витрати ( $V_b$ ) має наступний вигляд:

$$Y_i = a_0 \cdot C_{з/п}^{a_2} \cdot I_{сц.}^{a_3} \cdot V_b^{a_4}, \quad (1)$$

де  $a_0, a_1, a_2, a_3$  – постійні коефіцієнти (параметри моделі),

У результаті проведених розрахунків засобами Microsoft Excel була отримана наступна модель множинної регресії:

$$Y_i = 21,07 \cdot C_{з/н}^{0,134} \cdot I_{ци}^{0,065} \cdot V_v^{0,819} \quad (2)$$

Звідси можна стверджувати, що дохід від реалізації промислової продукції зросте на 0,134% у тому випадку, якщо середньомісячна заробітна плата працівників промислової галузі збільшиться на 1%, а інші чинники-індикатори залишаться незмінними. Якщо показник індексу споживчих цін зросте на 1%, а показник середньомісячної заробітної плати та показник витрат у галузі залишаться незмінними, то показник доходу зросте всього лише на 0,065%. У випадку, якщо за інших рівних умов, збільшити промислові витрати на 1%, то показник дохід від реалізації промислової продукції зросте на 0,819%.

Загалом, сума показників параметрів побудованої моделі  $a_1 + a_2 + a_3$  описує загальний масштаб виробництва, і, враховуючи, що  $0,134 + 0,065 + 0,819 \approx 1$ , то маємо постійний характер показників масштабу виробництва у промисловій галузі України.

На наступному етапі перевіримо характер впливу кожного незалежного чинника-індикатора, шляхом розрахунку стандартизованих регресійних коефіцієнтів:

$$\tilde{\beta}_k^s = \tilde{\beta}_k \cdot \frac{s_k}{s_y} \quad (3)$$

де  $s_k$  - емпіричне середньоквадратичне відхилення  $k$ -го регресора,

$s_y$  - емпіричне середньоквадратичне відхилення регресанда.

В результаті розрахунків отримано наступні показники:

$$\tilde{\beta}_1^s = 0,134 \cdot \frac{0,2832}{0,2218} = 0,171$$

$$\tilde{\beta}_2^s = 0,065 \cdot \frac{0,0895}{0,2218} = 0,026$$

$$\tilde{\beta}_3^s = 0,819 \cdot \frac{0,1794}{0,2218} = 0,662$$

Отже, враховуючи, що  $0,662 > 0,171$ , то можна зробити висновок: показник промислових витрат у 3,8 рази більше впливає на зміну показника доходу (виручки) від реалізації промислової продукції, ніж показник розміру середньомісячної заробітної плати працівників промислової галузі.

На наступному етапі, визначимо коефіцієнт еластичності, що характеризує вплив зміни питомої ваги чинників-індикаторів на показник чистого доходу промисловості, за умов, що вплив інших чинників відсутній:

$$\varepsilon_1 = \tilde{\beta}_1 \frac{x_{1\text{середн}}}{y_{\text{середн}}} = 0,134 \cdot \frac{7,939}{13,952} = 0,076$$

$$\varepsilon_2 = 0,065 \cdot \frac{4,701}{13,952} = 0,022$$

$$\varepsilon_3 = 0,819 \cdot \frac{14,180}{13,952} = 0,832$$

В такому випадку, за інших рівних умов показник середньомісячної заробітної плати працівників промислової галузі зросте на 1%, то показник чистий дохід (виручка) від реалізації промислової продукції зросте на 0,076%, а якщо показник індексу споживчих цін, за інших рівних умов, збільшиться на 1%, тоді показник доходів збільшиться на 0,022%. Також, показник доходів від реалізації промислової продукції зросте на 0,832%, за умов зростання показника витрат промисловості збільшаться на 1%, тільки у випадку інших рівних умов.

Також врахуємо, що загальна еластичність [4, стор. 67], що розрахована ступінним чином:

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^m \varepsilon_i = 0,076 + 0,022 + 0,832 = 0,931$$

показує, що показник чистого доходу (виручки) від реалізації продукції промислової галузі зросте на 0,931%, якщо одночасно зростуть рівні показників чинників – індикаторів на 1%.

Далі підставимо емпіричні статистичні дані, що характеризують показники чинників-індикаторів розвитку промислової галузі у побудовану економетричну модель чистого доходу (виручка) від реалізації продукції промислової галузі. Для наочного зображення отриманих результатів порівняємо експериментальні та теоретичні значення показників, що представлені у табл.2, рис. 2.

Таблиця 2 – Порівняння експериментальних і теоретичних значень показників доходів (виручки) від реалізації промислової продукції, млн. грн.

Роки	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції, млн.грн. (Y <sub>i</sub> )	Прогнозоване значення чистого доходу (виручки) від реалізації продукції, млн.грн. (Y <sub>i</sub> <sup>*</sup> )
2008	982449,2	928229,3
2009	852875,6	879339,3
2010	1126717	1160687
2011	1407744	1470101
2012	1457864	1408609
2013	1421236	1382223
2014	944467	959093,6

Джерело: розраховано автором за даними джерела [1]

На рисунку 2 представлена динаміка показників експериментальних та прогнозних даних чистого доходу (виручки) від реалізації продукції.

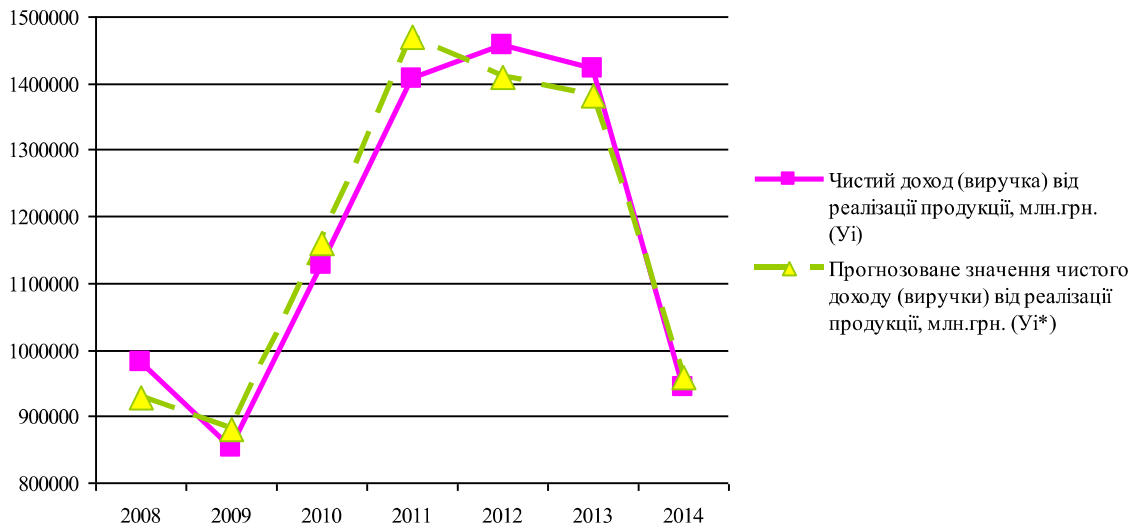


Рисунок 2 – Порівняння емпіричних і теоретичних показників регресійної моделі  
Джерело: розраховано автором за даними джерела [1]

За даними рисунку 2 видно, що емпіричні і теоретичні значення досить близькі. Графіки залежностей  $Y_i$ ,  $Y_i^*$ , побудовані на діаграмі, підтверджують майже повний збіг емпіричних і теоретичних значень побудованої економетричної моделі.

На наступному етапі проведемо оцінювання надійності побудованої множинної регресії моделі. Для цього спочатку розрахуємо коефіцієнт детермінації за допомогою наступної формули:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum u_t^2}{\sum (y_t - y_{\text{среди}})^2} = 1 - \frac{0,00911}{0,28615} = 0,969.$$

Отриманий показник коефіцієнту детермінації дорівнює  $R^2 = 0,969$ , і свідчить про те, що рівняння множинної регресії є досить точним, а тому побудована економетрична модель відповідає наявним емпіричним даним і описує майже 97% вихідних даних.

Для перевірки статистичної значущості моделі в цілому розрахуємо F-критерій Фішера за допомогою наступної формули:

$$F_{\text{розр}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{T - K}{K - 1} = \frac{0,9691}{1 - 0,9691} \cdot \frac{7 - 4}{4 - 1} = 31,412.$$

Далі порівняємо розраховане значення F-критерію з критичним при заданому рівні значущості  $\alpha = 0,05$  і числі ступенів свободи 3 та 3, за наступною формулою:

$F_{\text{крит}}(\alpha, K - 1, T - K)$ . Критичне значення F-критерію ( $F_{\text{крит}}$ ) можна знайти в Microsoft Excel за допомогою «мастер функцій»-статистические-ФРАСПОБР. В результаті отримали наступне значення:  $F_{\text{крит}}(0,05; 3; 3) = 9,276$ . Оскільки  $F_{\text{розр}} > F_{\text{крит}}$  ( $31,412 > 9,276$ ), то можна зробити висновок про те, що з ймовірністю 95% можна стверджувати, що побудована багатофакторна регресійна модель у цілому є статистично значущою.

Також, розрахований множинний коефіцієнт кореляції дорівнює  $R = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,969} = 0,984$ . У цьому випадку показник коефіцієнту кореляції є досить

високим, що свідчить про існування зв'язку між чинниками індикаторами і показником чистого доходу (виручки) від реалізації продукції промисловості. З метою проведення перевірки значущості коефіцієнту кореляції розраховуємо t-критерій за наступною формулою [4, стор.65]:

$$t = \frac{R\sqrt{T-K-1}}{\sqrt{1-R^2}} = \frac{0,984 * \sqrt{3}}{\sqrt{1-0,969}} = 9,707.$$

Також, знайдемо табличне значення t-критерію при заданому рівні значущості  $\alpha = 0,05$  і числі ступенів свободи  $T - K - 1$ . Критичне значення t-критерію знаходимо в Microsoft Excel за допомогою «Майстер функцій»-Статистические-СТЮДРАСПОБР, і отримуємо наступне:  $t_{крит}(0,05; 3) = 3,182$ . Оскільки  $|t_{розрах}| > t_{крит}$  ( $9,707 > 3,182$ ), можна зробити висновок про достовірність коефіцієнту кореляції. Отже, на основі проведених досліджень, можна стверджувати про високу точність розробленої економіко-математичної моделі, оскільки чим більше і достовірніше значення  $R^2 = 0,969$ , тим точніший отриманий прогноз.

**Висновки.** У підсумку зазначимо, що до основних чинників-індикаторів розвитку промислової галузі України було віднесено показники середньомісячної заробітної плати, індексів споживчих цін, витрат галузі. З метою прогнозування розвитку промислової галузі України було побудовано регресійну багатофакторну модель, перевірка якої дала змогу стверджувати, що отримані результати достовірні, надійні, точні та значущі.

#### Список використаних джерел:

1. Аналіз тенденцій розвитку промисловості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6218/1/\\_Analz\\_tendenci\\_rozvitku\\_promislovost.pdf](http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6218/1/_Analz_tendenci_rozvitku_promislovost.pdf)
2. Офіційний сайт Державного комітету статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
3. Федулова Л.І. Тенденції та перспективи розвитку промисловості України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2817/st\\_43\\_8\\_NEW.pdf?sequence=4](http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2817/st_43_8_NEW.pdf?sequence=4).
4. Лещинський О.Л. Економетрія: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / О.Л. Лещинський, В.В. Рязанцева, О.О. Юнькова. – К.: МАУП, 2003. – 208 с.

**Ключові слова:** промисловість, прогнозування, чинники-індикатори, регресійна модель, заробітна плата, витрати, індекс споживчих цін.

**Ключевые слова:** промышленность, прогнозирование, факторы-индикаторы, регрессионная модель, заработная плата, затраты, индекс потребительских цен.

**Keywords:** industry, forecasting, factors, indicators, regression model, wage costs, the consumer price index.