

Список використаних джерел:

1. Стратегія розвитку Бердянського державного педагогічного університету (2022 – 2025 рр.). URL: <http://surl.li/emvpr>.
2. Судаков М., Лісогор Л. Ринок праці України 2022–2023: стан, тенденції та перспективи. 2023. URL: <http://surl.li/pdvlb>
3. Nestorenko T., Ostenda A., Kravchyk Yu., Nestorenko O. Entrepreneurship and universities: a place of academic business incubators. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2022, vol.7, № 1, 63-71. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-1-7>
4. Nestorenko T., Tokarenko O., Kolmakova O. Entrepreneurship in Eastern Ukraine: development in the context of armed conflict and the Covid-19 pandemic. *International Relations 2021: Current issues of world economy and politics. Proceedings of scientific works from the 22nd International Scientific Conference*, 2–3.12.2021, 510-517. URL: <https://cutt.ly/DHUw2WV>
5. Peliova J., Nestorenko T., Kovachov S., Suchikova Y., Nestorenko O. Adapting to adversity: a case study of asynchronous learning implementation in a relocated university amidst war. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach*. 2023, nr 16, 119-132. <https://doi.org/10.54264/0067>
6. The European exchange programme for Entrepreneurs. Erasmus+. URL: <https://www.erasmus-entrepreneurs.eu/>

ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ВАЛОВОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ

Д. Ю. МІСЬКІВ, здобувач вищої освіти

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

Збільшення капітальних інвестицій може призвести до зростання виробництва та створення нових робочих місць, що в свою чергу може підвищити ВРП. Кількість активних підприємств також може мати вплив на ВРП. Чим більше підприємств, працюють у промисловому секторі, тим більше можливостей для виробництва та збільшення ВРП. Обсяг реалізованої промислової продукції також може впливати на ВРП. Зростання обсягу продукції може призвести до збільшення вартості виробництва що і призводить до зростання ВРП. Експорт та імпорт товарів також мають вплив на ВРП. Збільшення обсягу експорту товарів може підвищити ВРП, оскільки експорт сприяє залученню іноземних валют та створенню нових робочих місць. З іншого боку, збільшення імпорту товарів може зменшити ВРП, оскільки витрати на імпорт не приносять прямого внеску в економіку. Висока заробітна плата може стимулювати споживання, що збільшує попит на товари і послуги, а отже, сприяє зростанню виробництва і ВРП.

Для моделювання макроекономічних показників доцільно застосовувати методи економетричного моделювання, такі як симульативне моделювання [1, 2], просторове та панельне моделювання [3], авторегресійного моделювання [4, 5] тощо.

Для дослідження залежності валового регіонального продукту областей України від економічних регіональних показників побудовано таку множинну кореляційну модель:

$\bar{y} = 1235476,09 - 59,18x_1 + 32,7x_2 + 23,51x_3 - 10,49x_4 - 43,87x_5 - 97,63x_6$
де y – ВРП, млн грн, x_1 – капітальні інвестиції в промисловість, млн грн, x_2 – кількість активних підприємств у регіоні, x_3 – обсяги реалізованої промислової продукції, млн грн, x_4 – експорт товарів, млн грн, x_5 – імпорт товарів, млн грн, x_6 – середньомісячна заробітна плата працівників.

Уся вхідна статистика для моделі зібрана за 2021 рік у розрізі областей України з офіційної сторінки Державної служби статистики України [6].

Значення коефіцієнта множинної детермінації дорівнює 0,92, тобто 92% дисперсії результуючої змінної (ВРП) пояснюють усіма 6 факторними ознаками, які містить модель. Щодо P-Value то майже всі значення перевищують 0,05 крім, другої та третьої факторної ознаки. Тому можна зробити висновок, що у нас наявна мультиколінеарність.

Побудуємо кореляційну матрицю факторних, визначник матриці дорівнює 0,00009, що є близьке до нуля значення, що також свідчить про наявність мультиколінеарності в моделі.

Іншим способом тестування багатофакторної кореляційно-регресійної моделі на наявність мультиколінеарності може бути застосування алгоритму Феррара-Глобера, який складається з 7 послідовних кроків.

Критичне значення $\chi_{кр}^2$ знаходимо з таблиць розподілу Пірсона при заданому рівні значущості $\alpha = 0,01$ та кількості ступенів вільності $\nu = \frac{1}{2}k(k - 1) = 15$. У нас $\chi_{кр}^2 = 30,57$, а щодо $\chi_{ем}^2 = 187,91$. Звідси робимо висновок, що з імовірністю 99% , що в масиві факторних ознак побудованої моделі наявна мультиколінеарність.

Знаходимо $F_{кр}$ із таблиць розподілу Фішера при заданому рівні значущості $\alpha = 0,01$ та кількості ступенів вільності $\nu_1 = n - k = 18$ та $\nu_2 = k - 1 = 5$. Всі розрахункові емпіричні значення перевищують критичне значення можна зробити висновок, що з імовірністю 99% у моделі є мультиколінеарність. Також розрахуємо коефіцієнти детермінації для кожної множинної моделі, яка описує залежність однієї факторної ознаки від всіх інших, за формулою:

$$R_j^2 = 1 - \frac{1}{c_{jj}}$$

Та отримаємо такі результати: $R_{x_1}^2 = 0,95$; $R_{x_2}^2 = 0,91$; $R_{x_3}^2 = 0,97$; $R_{x_4}^2 = 0,79$; $R_{x_5}^2 = 0,87$; $R_{x_6}^2 = 0,85$.

За статистикою Стьюдента деякі емпіричні значення перевищують критичні значення, що свідчить те, що між певними ознаками присутня колінеарність.

Також можна визначити рівень мультиколінеарності за допомогою дисперсійно-інфляційного фактора VIF. Після підрахунку значень дисперсійно-інфляційного фактора для всіх факторних ознак моделі, критичне значення становить $VIF_{кр} = 10$, то у моделі найгірші показники становлять $VIF_1 = 22,09$; $VIF_2 = 10,31$; $VIF_3 = 36,2$ що свідчить про наявність

мультиколінеарності $x_1; x_2; x_3$ ознаки між всіма іншими. Найгірший показник є за третьою факторною ознакою тому усунемо її та проведемо повторну перевірку на наявність мультиколінеарності за всіма попередніми кроками. Після проведення потворної перевірки виявили, що наявна мультиколінеарність усього масиву факторних ознак та параметр x_2 моделі, тому його також усуваємо і отримуємо модель такого вигляду:

$$\bar{y} = 144812,3 + 121,29x_1 + 39,01x_4 - 134,5x_5$$

де всі параметри моделі є статистично значущі з імовірністю 95%. Проведемо знову тестування на наявність автокореляції за алгоритмом Феррара-Глобера, та виявляємо, що відсутня мультиколінеарність між факторними ознаками.

Отже, побудувати множинну модель ВРП та провели тестування моделі на наявність мультиколінеарності та спробували усунути явище мультиколінеарності між факторними ознаками. Саме явище мультиколінеарності може мати вплив на оцінки коефіцієнтів регресії та інтерпретацію моделі, однак її не можна вважати страшним або надзвичайно проблемним явищем. Оскільки, мультиколінеарність не змінює значущість впливу змінних на залежну змінну. Вона впливає на оцінки коефіцієнтів та їх стандартні помилки, але не змінює основних впливів змінних. Також, у деяких випадках, мультиколінеарність може бути передбачуваною та зрозумілою з економічної точки зору. Наприклад, якщо у моделі є дві змінні, які мають високу кореляцію, це може відображати факт, що ці дві змінні сильно залежать одна від одної через економічні механізми.

Список використаних джерел:

1. Zomchak L. M. Sustainable development of Ukraine as a combination of social, economic and environmental components: structural econometric model of three-pillar approach. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2023. Vol. 1254. No. 1. P. 012125
2. Зомчак Л. М., Старчевська І. М. Симультаивне моделювання залежності економічного зростання та рівня інфляції України. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки». 2022. №1 (105)). С. 78-85.
3. Зомчак Л., Коваль Л. Сталий розвиток регіонів України: просторово-панельний підхід. Інфраструктура ринку. 2022. С. 211-215.
4. Zomchak L., Lapinkova A. Key Interest Rate as a Central Banks Tool of the Monetary Policy Influence on Inflation: The Case of Ukraine. Advances in Intelligent Systems. Computer Science and Digital Economics IV. Cham: Springer Nature Switzerland. 2023. P. 369-379.
5. Zomchak L., Umrysh H. Modeling and forecasting of meat and eggs producing in Ukraine with seasonal ARIMA-model. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. 2017. №3(3). P. 16-27.
6. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 01.12.2023).