

**Юрій КУЛЕБА**

Здобувач вищої освіти ОС «Магістр»

Спеціальності 051 «Економіка»

Освітньої програми «Економіка та правове регулювання в бізнесі»

Львівського національного університету імені Івана Франка

Науковий керівник: **Зомчак Л.М.**

Канд. екон. наук., доцент кафедри економічної кібернетики

Львівський національний університет імені Івана Франка

м. Львів

## **СИМУЛЬТАТИВНА МОДЕЛЬ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ТА КАПІТАЛЬНИХ ІНВЕСТИЦІЙ УКРАЇНИ**

Проведення аналізу макроекономічних показників в національній економіці є дуже важливим аспектом аналізу економіки, оскільки, дає змогу оцінити стан економіки країни в цілому, а також її окремих складових. Одним з важливих складових є аналіз адміністративних регіонів, так як це дає змогу оцінити стан економіки в конкретному регіоні та вплив окремих складових на економіку в цілому.

Для моделювання макроекономічних показників доцільно застосовувати економетричні методи та моделі, наприклад, логістичну регресію [1], векторні авторересійні моделі [2], методи рейтингування [3], симультазивне моделювання [4] тощо.

Мета дослідження полягає у створенні й аналізі основних складових симультазивної моделі з використанням різних макроекономічних показників (ендогенних та екзогенних) в національній економіці.

У запропонованій симультазивній моделі використаємо 3 екзогенні та 3 ендогенні змінні.

Екзогенні змінні: кількість зайнятих працівників у 2021 році (тис. осіб) –  $X_1$ ; капітальні інвестиції у 2021 році (млн. грн.) –  $X_2$ ; витрати населення у 2021 році (млн. грн.) –  $X_3$ .

Ендогенні змінні: обсяг реалізованої продукції у 2021 році (млрд. грн.) –  $Y_1$ ; валовий регіональний продукт у 2021 році (млн. грн.) –  $Y_2$ ; доходи населення у 2021 році (млн. грн) –  $Y_3$ .

Вибір таких показників зумовлений дослідженням зв'язку між певними ресурсами таких суб'єктів як населення (доходи та витрати населення) та фірми (капітальні інвестиції, кількість зайнятих працівників, обсяг реалізованої продукції). Вхідна статистика зібрана зі сторінки Державної служби статистики України [].

На основі статистичних даних, використовуючи метод найменших квадратів, розрахуємо значення параметрів моделі у згорнутому вираженні:

$$Y_1 = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$$Y_2 = c_0 + c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3$$

$$Y_3 = d_0 + d_1X_1 + d_2X_2 + d_3X_3$$

Після цього ми можемо використати отримані значення параметрів у моделі для знаходження теоретичних значень ендогенних змінних,

Ще одним кроком для попередньої перевірки симультазивної моделі буде перевірка кожного рівнянь з моделі на ототожнення для того, щоб рівняння могло використовуватись у моделі і отримані параметри моделі були однозначними (Якщо існують умови, що допускають однозначну оцінку параметрів, структурне рівняння системи називається точно ототожненим, якщо умов більше ніж потрібно для однозначної оцінки рівняння – переототожненим).

Необхідною і достатньою умовою (умова рангу) для ототожнення кожного з рівнянь системи є можливість утворення хоча б одного ненульового визначника з коефіцієнтів змінних, які входять в систему, але відсутні в рівнянні.

Використаємо симультазивну модель:

$$Y_1 = b_0 + b_1Yt_3 + b_2X_2$$

$$Y_2 = c_0 + c_1Yt_1 + c_2Yt_3$$

$$Y_3 = d_0 + d_1X_2 + d_2X_3 + d_3Yt_1$$

Відповідно до результатів перевірки моделі перше та друге рівняння є переототожненими, третє рівняння – ототожненим. Під кінець, використовуючи двокроковий метод найменших квадратів, знайдемо параметри цих рівнянь, коефіцієнти детермінації та перевіримо ці параметри на статистичну значущість. Отже, ми можемо спостерігати що всі параметри моделі (за виключенням вільного члена в окремих рівняннях) є статистично значущі і можуть бути використанні в моделі, також можемо спостерігати високі значення коефіцієнтів детермінації що свідчить про сильний зв'язок між змінними. Підсумовуючи все вищезазначене, після проведення аналізу симульативної моделі ми отримали доволі високі показники детермінації та статистичної значущості даної моделі, що дає нам змогу зробити висновок щодо доцільності використання даної моделі для дослідження стану національної економіки за її окремими макроекономічними показниками.

### Список використаних джерел

1. Zomchak L., Starchevska I. Macroeconomic Determinants of Economic Development and Growth in Ukraine: Logistic Regression Analysis. In *Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV*. Cham: Springer Nature Switzerland. 2023. Pp. 358-368
2. Зомчак Л. М., Рудницька Я. І. Економетричне моделювання залежностей між макроекономічним станом України та обсягами залучених депозитів. *Причорноморські економічні студії*. 2020. С. 196-200.
3. Вдовин М. Я., Міщук Т. Рейтингування регіонів України за показниками добробуту населення. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2022. №1 (91). С. 3-9.
4. Зомчак Л. М., Старчевська І. М. Симульативне моделювання залежності економічного зростання та рівня інфляції України. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. Серія «Економічні науки». 2022. №1 (105). С. 78-85.
5. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.