

Качмарик С. М.,
здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня,
кафедра аналітичної економії та міжнародної економіки
Науковий керівник: Зомчак Л. М.,
канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри економічної кібернетики
Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів

КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ МІЖ ОБСЯГОМ ОБОРОТУ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ ТА НАЯВНИМ ДОХОДОМ З УРАХУВАННЯМ АВТОКОРЕЛЯЦІЇ

Роздрібна торгівля є важливим сектором економіки, який безпосередньо впливає на рівень наявного доходу населення. Аналіз взаємозв'язку між обсягом обороту роздрібною торгівлі та доходами дозволяє більш точно оцінювати економічні тенденції та робити прогнози щодо майбутнього розвитку цього сектора. В умовах економічної нестабільності, інфляції та змін на споживчому ринку, коректне моделювання на реальних економічних даних є важливим для забезпечення точних і надійних прогнозів. Дослідження такої залежності дає змогу удосконалити методи економічного аналізу, що особливо актуально для органів влади, підприємств та аналітичних центрів, які займаються плануванням та прийняттям стратегічних рішень у сфері роздрібною торгівлі.

Дослідження залежності між макроекономічними показниками є поширеною проблемою дослідження серед науковців, а для її вирішення застосовують різноманітний інструментарій економіко-математичних методів та моделей, серед яких виділимо такі: методи багатовимірною рейтингування [1, 2], статистичний аналіз [3], кластерний аналіз [4], авторегресійне моделювання [5], симульативне моделювання [6] тощо.

Об'єктом дослідження є лінійна регресійна модель, яка включає факторну змінну (обсяг обороту роздрібною торгівлі) та результуючу змінну - наявний дохід

Метою дослідження є побудова кореляційно-регресійною моделі, яка визначає залежність наявного доходу (млн. грн.) від обсягу обороту роздрібною торгівлі (млн. грн.).

Побудуємо парну лінійну кореляційно-регресійну модель на основі методу найменших квадратів з наданих даних:

$$y=2339,57+0,042x$$

де y – наявний дохід, млн грн,

x – обсяг обороту роздрібною торгівлі, млн грн.

Модель побудована на основі даних Державної служби статистики України за період 2015-2021 роки, де дані зібрані із квартальною частотою [7].

Згідно з цією моделлю описуємо взаємозв'язок між наявним доходом (y) та обсягом обороту роздрібною торгівлі (x) щоквартально в період з 2015 по 2021 рік. Ця формула демонструє, що кожне зміщення обсягу обороту роздрібною торгівлі на одиницю призводить до зміни наявного доходу на 0.042159801 одиниці.

Перевіримо модель на наявність автокореляції. Автокореляція випадкових відхилень (залишків) є поширеною проблемою в економетричному моделюванні та статистичному аналізі даних. Її наявність порушує одну з ключових передумов класичної лінійної регресійної моделі – незалежність залишків. Це може призвести до некоректних статистичних висновків, завищених значень t -статистик і, як наслідок, до хибних висновків про значущість коефіцієнтів регресії. Виявлення та усунення автокореляції випадкових відхилень є важливим етапом економетричного моделювання, який забезпечує коректність статистичних висновків та підвищує ефективність прогнозування. Вибір конкретного методу залежить від характеру даних та виду автокореляції.

На основі цієї парної лінійної кореляційно-регресійної моделі ми розрахуємо значення випадкових відхилень e , тобто теоретичних значень наявного доходу від фактичних.

Зобразимо послідовно-часовий графік, який представляє випадкові відхилення e в моменти часу t (рис. 1).



Рисунок 1 - Динаміка випадкових відхилень моделі залежності наявного доходу та обсягу роздрібною торгівлі

Джерело: побудовано автором

На рисунку 1 можна помітити, що існує взаємозв'язок між випадковими значеннями, що свідчить про наявність автокореляції випадкових відхилень у вибірці.

Оскільки у моделі виявлена автокореляція, переходимо до методів усунення автокореляції. Почнемо з побудови кореляційно-регресійної моделі, що визначає залежність значень наявного доходу (y) від обсягу обороту роздрібної торгівлі (x), використовуючи авторегресійну модель Маркова першого порядку. Коефіцієнт автокореляції обчислюється на підставі статистики Дарбіна-Уотсона. Значення статистики Дарбіна-Уотсона $DW=1,288357098$, що вказує на $\rho=0,355821451$.

Отримали наступні оцінки:

$B1^*= 6702,743962$ та $B0^*= -1,22696E-06$

Отже, результуюча кореляційно-регресійна модель виглядає як

$y^*=10405,10270+1,22696x$

Виявлення автокореляції є важливим етапом аналізу даних, оскільки її наявність може спотворити результати моделювання та прогнозування. Застосування відповідних методів усунення автокореляції дозволяє отримати більш точні та надійні моделі, що адекватно відображають реальні залежності в даних. Вибір конкретного методу усунення автокореляції залежить від особливостей даних та ступеня автокореляції. У ході дослідження було проаналізовано взаємозв'язок між наявним доходом та обсягом обороту роздрібної торгівлі за період з 2015 по 2021 рік. Побудована парна лінійна кореляційно-регресійна модель виявила наявність позитивної автокореляції випадкових відхилень, що підтверджено графічним аналізом та критерієм Дарбіна-Ватсона. У даному дослідженні застосування $AR(1)$ -моделі та методу Кохрана-Оркатта виявилось ефективним для усунення автокореляції та покращення якості моделі.

Підсумовуючи проведене дослідження, можна стверджувати, що існує значуща залежність між обсягом обороту роздрібної торгівлі та наявним доходом населення, що підтверджується побудованою кореляційно-регресійною моделлю. Виявлена автокореляція залишків стала основною проблемою моделі, що було успішно усунено за допомогою авторегресійної моделі Маркова першого порядку ($AR(1)$), що дозволило покращити точність оцінок і забезпечити більш надійні прогнози. Отримані результати мають важливе практичне значення для економічного аналізу та прогнозування, зокрема для політики розвитку роздрібної торгівлі та планування економічних заходів, що впливають на рівень доходів населення.

Список використаних джерел

1. Бортник Я., Огородник С., Зомчак Л. Регіональний аналіз підприємницької діяльності України методами таксономічного рейтингування. *Економіка та суспільство*. 2025. №73. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-25>.

2. Zomchak L., Hakava S. Unveiling Disparities and Resilience in Ukrainian Regional Labor Markets: Multidimensional Ranking Approach. *Developments in Information and Knowledge Management Systems for Business Applications*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. Volume 8. P. 495-516.

3. Vdovyn M., Zomchak L. Export in services of Ukraine: pre-pandemic period, Covid-19 and war. *Věda a perspektivy*. 2022. 8(15). P. 48-57.

4. Зомчак Л. М., Дида А. О. Регіональна диференціація та диспропорції аграрного сектору України: кластерний підхід. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2024. №6 (15). С. 24-30.

5. Zomchak L., Kukhotska T. Building Food Security Resilience in Ukraine: The Autoregressive Approach to Food Price Forecasting. *Developments in Information and Knowledge Management Systems for Business Applications*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. Volume 8. P. 403-424.

6. Zomchak L., Miskiv D. Structural model of Ukrainian economic performance: interactions between GDP and industrial output. *Smart Economy, Entrepreneurship and Security*. 2024. 2(2). P. 7-16.

7. Державна служба статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.

Сахно О. О.,

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Науковий керівник: **Савченко А. М.,**

канд. екон. наук., доцент, доцент кафедри

обліку та аудиту

Державний податковий університет

м. Ірпінь

СТІЙКІСТЬ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВІЙНИ

Повномасштабне вторгнення стало катаклізмом для економіки України, адже величезна кількість підприємств була зруйнована або вимушено покинула місце розташування власних виробничих цехів, складів, магазинів, адміністративних будівель через активні бойові дії. Для малого бізнесу дане становище безпосередньо стало потрясінням, але завдяки своїй мобільності він здатен швидше реагувати на вимоги ринку, тому, незважаючи на зруйновану інфраструктуру і масове переміщення людей, більшість малих підприємств не лише зберегли власну справу, а й змогли її розвинути.

Питання стійкості малого бізнесу в умовах війни досліджували як державні інституції, так і науковцями. У своїй науковій праці «Розвиток малого підприємництва в Україні у період воєнного стану: інструменти фінансової та кадрової безпеки» дане питання дослідили Н. Михаліцька та М. Яцик. Ключовою ідеєю їхнього дослідження є ефективне поєднання