

# ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

## Анотація

Дані тези присвячені використанню економетричних моделей для прогнозування фінансових показників. Описано такі моделі, як VAR, GARCH та ARIMA. Кожна з цих моделей має свої особливості та підходи до прогнозування фінансових показників. У тезах розглянуто основні принципи цих моделей та їх практичне застосування. Зазначено, що застосування цих економетричних моделей дозволяє здійснювати прогнозування фінансових показників з високою точністю, що є особливо важливим для фінансових установ та інвесторів.

**Ключові слова:** прогнозування, фінанси, біржа, ринок, дані, економетрика, економетричні дані, фінансові показники.

## Abstract

These theses are dedicated to the use of econometric models for forecasting financial indicators. Models such as VAR, GARCH, and ARIMA are described, each with its own peculiarities and approaches to forecasting financial indicators. The theses cover the basic principles of these models and their practical application. It is noted that the use of these econometric models allows for highly accurate forecasting of financial indicators, which is particularly important for financial institutions and investors.

**Keywords:** forecasting, finance, stock exchange, market, data, econometrics, econometric data, financial indicators.

## Вступ

Економетричне моделювання є потужним інструментом для аналізу фінансових ринків. За допомогою статистичних методів та математичних моделей економетристи можуть вивчати взаємозв'язки між різними економічними показниками та використовувати цю інформацію для прогнозування майбутнього розвитку фінансових ринків. Це може бути корисно для інвесторів, аналітиків та управлінців фондами.

У цьому дослідженні ми зосередимося на використанні економетричних моделей для прогнозування фінансових показників. Ми розглянемо підходи до економетричного моделювання, а також проаналізуємо їх переваги та недоліки. Метою є з'ясувати, як ефективно використовувати економетричне моделювання для прогнозування фінансових ринків.

## Результати дослідження

Економетричне моделювання - це процес створення математичної моделі для опису взаємозв'язку між різними економічними змінними. Це включає в себе розробку моделі, що описує залежну змінну, від ряду незалежних змінних. Моделі можуть бути лінійними або не лінійними, статичними або динамічними, однорідними або неоднорідними [1].

Зокрема, існують такі методи економетричного моделювання:

- регресійний аналіз - це метод моделювання залежності між змінними, який зазвичай використовується для опису лінійного зв'язку між змінними. Він включає в себе використання регресійних моделей, що описують залежність між змінними на основі статистичного аналізу даних. Даний аналіз дозволяє визначити зв'язки між залежною та незалежними змінними, зробити прогноз майбутніх значень та виявити вплив окремих змінних на залежну змінну. Проте серед недоліків варто зазначити, що регресійний аналіз не враховує можливість існування складних взаємодій між змінними та не враховує можливість наявності лінійних залежностей між змінними;
- аналіз часових рядів - це метод для аналізу залежної змінної, яка змінюється в часі. Цей метод включає в себе дослідження трендів, циклів та сезонності в часових рядах, а також дозволяє визначити тренди, циклічність та сезонність в часових рядах, зробити прогноз

майбутніх значень, проте може бути складним у використанні для великої кількості даних та не дозволяє враховувати вплив інших факторів, що можуть впливати на залежну змінну;

- аналіз панельних даних - це метод для оцінки впливу різних факторів на залежну змінну, за допомогою даних, що зібрані від різних об'єктів або учасників протягом певного періоду часу. Цей метод дозволяє враховувати індивідуальні різниці між об'єктами та часові зміни та оцінити вплив різних факторів на залежну змінну. Водночас недоліком може бути те, що даний метод може бути чутливим до вибору моделі та складним за великої кількості даних;
- структурне моделювання - це метод для моделювання складних економічних процесів, за допомогою системи рівнянь, що описують взаємодію різних змінних. Цей метод дозволяє вивчити ефект різних факторів на різні аспекти економічних процесів, але може бути складним у використанні; [2]

На фінансових ринках прогнозування часто базується на аналізі часових рядів, оскільки ці дані мають характеристики автокореляції та стаціонарності. Тому методи аналізу часових рядів, такі як ARIMA (авторегресійна інтегрована модель з ковзним середнім), GARCH (узагальнена авторегресійна умовна гетероскедастична модель) та VAR (векторна авторегресійна модель), часто використовуються для прогнозування фінансових даних. Також, залежно від конкретної задачі та доступної інформації про дані, можуть використовуватися інші методи, такі як регресійний аналіз, моделі машинного навчання та штучні нейронні мережі

ARIMA - це інтегрована ковзна середня модель. Це популярна модель прогнозування часових рядів, яка дозволяє передбачати майбутні значення на основі історичних даних. Модель ARIMA може бути використана для прогнозування цін на акції та інші фінансові показники, використовується для моделювання залежності між змінними та їхньою часовою структурою. ARIMA можна використовувати для прогнозування цін на акції, індексів фондового ринку, валютних курсів та інших фінансових показників.

Моделі ARIMA використовують три параметри:

- параметр авторегресії (AR), який відображає взаємозв'язок між поточним значенням і попередніми значеннями часового ряду. Цей параметр визначає, як далеко назад в історію треба дивитися для прогнозування майбутніх значень.
- параметр інтегрування (I), який відображає ступінь диференціювання або інтегрування часового ряду для забезпечення його стаціонарності.
- параметр ковзної середньої (MA), який відображає взаємозв'язок між поточним значенням та попередніми значеннями помилок моделі. Цей параметр визначає, як швидко модель повинна забувати попередні помилки і переходити до нових значень [3].

GARCH - означає узагальнену авторегресійну умовну гетероскедастичність. Вона може бути використана для аналізу волатильності цін на акції та інші фінансові показники. В моделі GARCH використовуються попередні значення волатильності, щоб прогнозувати майбутню волатильність. Цей метод особливо корисний для прогнозування ризиків у фінансових інвестиціях, оскільки він дозволяє передбачати можливі коливання цін на акції. Модель GARCH може бути розширена до більш складних моделей, таких як EGARCH, TGARCH, IGARCH та інші. Модель GARCH використовує два параметри [4]:

- параметр авторегресії волатильності (ARCH), який відображає взаємозв'язок між поточним значенням волатильності та попередніми значеннями волатильності.
- параметр ковзної середньої волатильності (GARCH), який відображає взаємозв'язок між поточним значенням волатильності та попередніми значеннями помилок моделі. Цей параметр визначає, як швидко модель повинна забувати попередні помилки і переходити до нових значень волатильності.

VAR - означає векторну авторегресію. Це популярна модель прогнозування, яка використовується для аналізу взаємодії між кількома змінними, що змінюються в часі. VAR є розширенням моделі AR (autoregression) на випадок багатьох змінних.

У моделі VAR кожна змінна розглядається як авторегресійна модель, що залежить від попередніх значень всіх змінних. Таким чином, модель VAR описує взаємодію між змінними та дозволяє прогнозувати значення кожної змінної на основі інформації про інші змінні.

Модель VAR використовується в багатьох галузях, включаючи економіку, фінанси, соціологію, медицину та інші галузі, де важливо аналізувати взаємозв'язки між кількома змінними. Модель VAR має два параметри: Кількість змінних ( $p$ ), які беруть участь у моделі. Кількість затримок (lags), тобто скільки попередніх значень кожної змінної враховується в моделі.

Моделі VAR, GARCH та ARIMA можна об'єднати, щоб отримати більш точний та комплексний прогноз фінансових показників.

Спочатку можна використовувати модель VAR для аналізу взаємозв'язку між різними фінансовими показниками та побудови моделі залежності між ними. Потім можна використовувати модель ARIMA для прогнозування цін на акції та інші фінансові показники, використовуючи отримані з моделі VAR коефіцієнти та показники взаємодії між різними показниками.

Далі можна використовувати модель GARCH для прогнозування волатильності цін на акції та інші фінансові показники. Використання моделі GARCH допоможе врахувати можливі коливання цін на акції та ризики, пов'язані з фінансовими інвестиціями [5].

Комбінація даних моделей допоможе досягнути найкращих результатів для прогнозування даних, оскільки дозволяє охопити основні аспекти фінансових ринків, зокрема, як волатильність так і ціни на ті чи інші цінні папери.

### Висновки

Використання економетричних моделей, таких як VAR, GARCH та ARIMA, може допомогти в прогнозуванні фінансових показників. Кожна з цих моделей має свої особливості і застосовується для різних цілей.

VAR може використовуватися для прогнозування майбутніх значень декількох змінних, враховуючи взаємодії між ними.

GARCH може бути використана для прогнозування майбутньої волатильності фінансових показників, яка є важливою для управління ризиками в інвестиціях.

ARIMA може бути використана для прогнозування майбутніх значень змінної на основі її попередніх значень.

Застосування цих моделей дозволяє дослідникам і фахівцям у галузі фінансів здійснювати більш точні прогнози, що допомагає приймати кращі рішення щодо управління ризиками, інвестування та інших аспектів фінансової діяльності.

Комбінація даних моделей допоможе досягнути найкращих результатів для прогнозування даних, оскільки дозволяє охопити основні аспекти фінансових ринків, зокрема, як волатильність так і ціни на ті чи інші цінні папери.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткачик, Д., & Кветний, Р. (2022). АНАЛІЗ ЕМОЦІЙНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ТЕКСТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 55(3), 51-58.

2. Ткачик, Д., & Захарчук, О. (2021). РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ТЕКСТУ ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ. Збірник наукових праць SCIENTIA.

3. Tsay, R. S. Analysis of financial time series. John Wiley & Sons, 2010.

4. Lütkepohl, H. New introduction to multiple time series analysis. Springer, 2005.

5. Poon, S. H., & Granger, C. W. "Forecasting volatility in financial markets: A review." Journal of Economic Literature, vol. 41, no. 2, 2003, pp. 478-539.

*Денис Анатолійович Ткачик* – аспірант кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: true.tkachyk@gmail.com

Науковий керівник: *Кветний Роман Наумович* – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри АІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Denys A. Tkachyk** – AIIT graduate student, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: [true.tkachyk@gmail.com](mailto:true.tkachyk@gmail.com)

Supervisor: **Kvyetnyy Roman N.** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Automation and Intelligent Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.