

Моделювання та прогнозування фінансово-економічної діяльності підприємства в нестационарних умовах

Дадачко Валерія Сергіївна, студент
ORCID ID 0009-0001-7327-4008;

Науковий керівник: Шевчук Олена Анатоліївна, д. е. н., проф.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

У сучасному світі, геополітичні конфлікти та війни стають складним викликом для бізнесу та економіки загалом. Внаслідок широкомасштабної російської військової агресії проти України, бізнес опинився на складному та небезпечному шляху виживання. У результаті бойових дій підприємства зазнали значного негативного впливу на свою діяльність, що призвело до перебоїв у ланцюгах поставок, збільшення операційних ризиків та економічної невизначеності, перешкоджаючи тим самим прибутковості та зростанню підприємств. У зв'язку з чим бізнес стикається з підвищеним рівнем невизначеності, складними ризиками та необхідністю прийняття обґрунтованих рішень для забезпечення своєї діяльності, економічного розвитку та стабільності. У цьому контексті моделювання та прогнозування фінансово-економічної діяльності підприємств у нестационарних умовах набуває особливої актуальності.

Зміни в економічному середовищі, такі як глобалізація, технологічний прогрес, політична невизначеність та фінансові кризи, накладають певні обмеження на традиційні підходи до аналізу. В умовах високої непередбачуваності та динамізму, критично важливо обирати моделі, які можуть адаптуватися до швидких змін та надавати точні прогнози. Відповідний вибір моделей сприяє кращому розумінню ризиків та можливостей, що виникають у нестационарних умовах, та надає можливість розробляти більш ефективні стратегії для стійкого розвитку підприємств.

Для виконання задачі прогнозування фінансово-економічної діяльності пропонується до застосування модель ARIMAX, що є модифікованою версією моделі ARIMA, що включає аналіз кількох часових рядів, які представлені у вигляді екзогенних змінних, які беруть в розрахунок при прогнозуванні залежної змінної. Екзогенна зміна в моделі відображається як X . У якості екзогенної змінної може виступати будь-який показник, що впливає на залежну змінну як зовнішній фактор.

Варто зазначити, що у процесі побудови моделі ARIMAX ключовою задачею є визначення оптимальних порядків авторегресії (AR) та ковзного середнього (MA), які формують її основу. Ці порядки надають можливість виявити внутрішню структуру часового ряду та відображають, як попередні значення та помилки прогнозу впливають на поточне значення.

Одночасно, для врахування впливу зовнішніх факторів, таких як цінова динаміка на сировину, зміни у попиті на продукцію, а також економічні та політичні невизначеності, зокрема військові дії, в модель доцільно інтегрувати відповідні екзогенні змінні. Це надає можливість трансформувати ARIMA модель у ARIMAX, яка краще адаптується до нестационарних умов, в яких функціонує підприємство.

Для надійної оцінки параметрів моделі ARIMAX, пропонується до використання авангардне програмне забезпечення, яке надає можливість автоматизувати процес естимації параметрів. Програмні пакети, такі як R із пакетом forecast, Python із бібліотекою statsmodels чи комерційні програмні продукти як EViews або SAS, мають вбудовані функції для автоматичного підбору та оцінки параметрів моделей часових рядів. Інтеграція такого програмного забезпечення не тільки прискорює процес моделювання, але й сприяє надійності методів прогнозування в динамічних економічних середовищах.

Одночасно, з метою забезпечення найкращої відповідності між реальними даними та прогнозованими значеннями доцільно проводити оптимізацію моделі. У цьому контексті ітераційний процес оцінювання параметрів сприяє забезпеченню оптимального балансу між

точністю прогнозу та складністю моделі. Цей баланс має важливе значення для прийняття обґрунтованих фінансових рішень в умовах нестабільного економічного середовища.

У процесі оцінювання параметрів економіко-математичної моделі ARIMAX варто здійснювати всебічний аналіз статистичної значущості коефіцієнтів, що забезпечується шляхом використання t-критерію Стьюдента. Такий підхід надає можливість визначити, чи є ефект кожної змінної на цільову змінну відмінним від нульового. Р-значення для кожного коефіцієнта використовується для визначення його статистичної значущості на рівні 5 %. Використання довірчих інтервалів дає можливість оцінити точність і надійність отриманих оцінок параметрів, а також перевірити їхню стабільність. За допомогою такого аналітичного підходу проводиться ретельна оцінка статистичної значущості та надійності оцінюваних коефіцієнтів моделі, що сприяє підвищенню загальної обґрунтованості та достовірності отриманих висновків.

Для полегшення вибору оптимальної структури моделі, пропонуються до використання інформаційні критерії Акаїке (AIC) та Байеса (BIC). Ці інформаційні критерії виступають як аналітичні метрики, що надають можливість визначити найбільш оптимальну конфігурацію моделі, зважаючи як на ступінь узгодженості, так і на кількість параметрів.

З метою перевірки здатності моделі ефективно працювати на нових даних, що є критично важливим для забезпечення її практичної застосовності доцільно проводити крос-валідацію, яка забезпечує високий рівень довіри до результатів моделювання, що є невід'ємним для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на підприємстві.

Водночас, ключовим етапом у процесі верифікації моделі ARIMAX є аналіз її прогностичної точності. Для цієї мети пропонується до застосування два основних показники помилок прогнозування: середньоквадратичну помилку (MSE) та середню абсолютну помилку (MAE).

Проведення аналізу точності прогнозів з використанням цих двох показників дає змогу оцінити, наскільки прогнози, генеровані моделлю, відповідають реальним даним. Результати розрахунків MSE та MAE зіставляються з пороговими значеннями, прийнятними для підприємства, що надає можливість встановити ступінь точності прогнозів та визначити їх придатність для цілей фінансового планування та прийняття управлінських рішень. Отримані значення MSE та MAE свідчать про адекватність розробленої моделі, підкріплюючи її здатність забезпечити надійні прогнози економічних показників навіть за умов змінних внутрішніх та зовнішніх умов діяльності.

Отже, проведені дослідження вказують на високу потенційну корисність та застосовність моделі ARIMAX у прогнозуванні економічних показників, а також підтверджують необхідність комплексного підходу до її аналізу та оптимізації для досягнення найкращих результатів в умовах невизначеності та змін.

Література:

1. Маслій, В., & Березька, К. (2017). Вибір та оцінка ARIMA-моделі для прогнозування обсягів прямих іноземних інвестицій. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, 115-119. http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/25401/1/24_2017-2.pdf
2. Андрусенко, Ю. (2020). Аналіз основних моделей прогнозування часових рядів. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил 3 (65), 91-96. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.65.14>
3. Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). Time series analysis: forecasting and control. John Wiley & Sons.