Р.С. Чекіна., здобувачка вищої освіти
ДНП «Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

Анотація. У цій роботі досліджено методи прогнозування економічного зростання в умовах глобальної економічної нестабільності з використанням нейронних мереж. Традиційні економетричні моделі мають значні обмеження у врахуванні нелінійних та динамічних змін, тому в роботі запропоновано застосування багатошарового перцептрону (MLP) для аналізу складних взаємозв'язків між макроекономічними показниками. Модель, оптимізована за допомогою алгоритму Adam і сценарного підходу, дозволяє побудувати прогнози економічного зростання за трьома сценаріями: оптимістичним, песимістичним і ймовірним. Висока адаптивність нейронних мереж робить їх ефективним інструментом для прогнозування макроекономічних показників України, враховуючи сучасні виклики, пов’язані з військовою агресією та нестабільністю на світових ринках.

Ключові слова: прогнозування економічного зростання, нейронні мережі, багатошаровий перцептрон, макроекономічні показники, сценарний підхід, економічна нестабільність, алгоритм Adam, ВВП України.

Основні наукові результати. На тлі зростаючої нестабільності глобальної економіки дедалі більшої актуальності набуває потреба у розробці ефективних методів прогнозування економічного зростання. Традиційні економетричні моделі, хоч і перевірені часом, виявляють обмеження у врахуванні нелінійності та динамічності сучасних економічних процесів. Це створює нагальну потребу в нових підходах, і в цьому контексті перспективними є методи машинного навчання, зокрема нейронні мережі, здатні виявляти складні взаємозв'язки між економічними показниками та швидко адаптуватися до змінних умов [1].

Метою дослідження є розробка прогнозної моделі економічного зростання на основі нейронних мереж, що забезпечить високу точність прогнозів навіть в умовах економічної нестабільності. Основні завдання включають оцінку ефективності нейронних мереж для прогнозування зростання ВВП та інших макроекономічних показників (інфляція, рівень безробіття, індекси інвестиційної активності), а також створення моделі, здатної забезпечити надійний прогноз економічних процесів.

Об’єктом дослідження є процеси економічного зростання, а предметом – методи та практичні аспекти використання нейронних мереж для прогнозування на основі комплексу макроекономічних показників. Актуальність дослідження в Україні зростає в умовах безпрецедентних структурних змін, спричинених військовою агресією. Такі фактори, як руйнування інфраструктури, скорочення експорту, внутрішня міграція та переорієнтація економіки на оборонні потреби, суттєво ускладнюють застосування традиційних методів прогнозування. В умовах війни залежність економіки від міжнародної допомоги та глобальної волатильності тільки посилює невизначеність. Тут важливо зазначити, що гнучкість нейронних мереж надає можливість адаптуватися до мінливих умов, що є критично важливим для стратегії відновлення економіки.

Ключовим показником економічного зростання є відсоток приросту ВВП. Вибір цього показника як основного обґрунтовано його інтеграційною природою: він враховує рівень споживання, інвестиції, державні витрати та чистий експорт. Також важливими для аналізу є інфляція та рівень безробіття. Інфляція, як індикатор загального рівня цін, суттєво впливає на купівельну спроможність та інвестиційний клімат, тоді як рівень безробіття відображає ситуацію на ринку праці та впливає на загальний рівень доходів населення. Поєднання цих показників дозволяє враховувати не лише економічний стан країни, а й соціальні аспекти.

Окрім зазначених показників, до моделі прогнозування також включено індекс людського розвитку, рівень державного боргу та витрати на оборону. Індекс людського розвитку відображає соціальний аспект економіки, тоді як державний борг може обмежувати можливості держави щодо бюджетного стимулювання. Витрати на оборону в умовах війни мають особливе значення, адже значно змінюють структуру державних видатків, що впливає на інші сектори економіки.

Етап кореляційного аналізу між економічними показниками дозволяє виявити їхні взаємозв'язки та виділити найбільш значущі фактори для побудови прогнозної моделі. Наприклад, кореляція між рівнем безробіття та інфляцією може вказувати на короткострокові економічні залежності, які важливо враховувати для точності прогнозування.

Для побудови прогнозної моделі використовується багатошаровий перцептрон (MLP), що складається з трьох основних компонентів:

Вхідний шар: кількість нейронів відповідає кількості обраних макроекономічних показників, підготовлених для аналізу з використанням методу головних компонент (PCA) для стабілізації даних.

Приховані шари: двошарова структура з нелінійними активаційними функціями дозволяє враховувати складні взаємозв'язки, підвищуючи адаптивність мережі до економічних змін.

Вихідний шар: один нейрон для прогнозування зростання ВВП.

Оптимізація моделі здійснюється за допомогою алгоритму Adam, який забезпечує стабільне та швидке навчання. Для запобігання перенавчанню застосовується метод Dropout, що сприяє покращенню здатності моделі до узагальнення. Отримана модель перевіряється на метрики MSE, MAE, R^2, що дозволяє оцінити точність її прогнозів. Результати підтверджують високу здатність моделі до відтворення історичних трендів, що є важливим для прогнозування.

Прогнозування економічного зростання здійснюється за трьома сценаріями: оптимістичним, песимістичним та ймовірним. Кожен сценарій базується на наборі припущень щодо макроекономічних факторів, таких як динаміка ВВП, рівень інфляції, безробіття та інвестиційна активність. Такий підхід дозволяє оцінити ймовірні економічні траєкторії у різних умовах та забезпечує всебічний аналіз для розробки управлінських рішень.

Висновки. Отже, у дипломній роботі запропоновано модель прогнозування економічного зростання на основі нейронних мереж, яка демонструє високу ефективність в умовах нестабільності. Сценарний підхід дає змогу оцінити можливі траєкторії розвитку економіки України з урахуванням різних зовнішніх і внутрішніх факторів, що створює основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Застосування нейронних мереж, здатних адаптуватися до змінних умов, дозволяє покращити точність прогнозів, що є особливо важливим в умовах сучасних економічних викликів.

Список використаних джерел:

1. Білоусько Т. ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА В КОНТЕКСТІ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. *Економіка та суспільство*. 2024. №65. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-52 (дата звернення: 04.11.2024).