

# **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ПРАЦІ НА ОСНОВІ НЕЛІНІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ЧАСОВИХ РЯДІВ**

**Тищенко С.І.**

**к.п.н., доцент, Миколаївський національний аграрний університет**

**Пархоменко О.Ю.**

**к.ф.-м.н., доцент, Миколаївський національний аграрний університет**

Ринок праці як частина ринкової структури забезпечує переміщення товарів і послуг, спрямовуючи ресурси в галузі національного господарства або вилучаючи їх з них відповідно до переміщення капіталів і товарів. На відміну від інших типів ринків проблеми ринку праці мають не лише ресурсний і товарний характер, але можуть спричиняти чимало економічних і соціальних проблем (бідність, безробіття, інфляція), соціальну напруженість у суспільстві (мітинги, демонстрації протести, страйки), потужні громадські рухи і соціальні революції [1].

Моделювання процесів функціонування ринку праці на основі нелінійних моделей часових рядів - це складний і важливий аналітичний підхід, який дозволяє вивчати і передбачати динаміку ринку праці, включаючи зміни в безробітті, зайнятості, заробітній платі та інші параметри.

Основними етапами зазначеного аналізу є: збір та обробка даних; побудова нелінійних моделей; аналіз та ідентифікація змін; прогнозування та використання результатів.

На першому етапі відбувається збір і обробка часових рядів даних, пов'язаних з ринком праці. Це може включати в себе інформацію про зайнятість, безробіття, заробітну плату, економічні показники та інші важливі дані. Після збору даних можна побудувати нелінійні моделі для опису динаміки ринку праці. Це можуть бути, наприклад, неоднорідні архівні моделі, такі як моделі з авторегресією, що враховують стохастичні зміни і нелінійні ефекти.

Дослідження моделей дозволяє ідентифікувати ключові чинники та зміни, що впливають на ринок праці. Нелінійні моделі дозволяють враховувати нелінійні залежності та несподівані зміни, які можуть бути прихованими у класичних лінійних моделях. Після побудови моделі можна використовувати її для прогнозування майбутніх подій на ринку праці. Це може бути корисним для уряду, бізнесу, акціонерів та інших стейкхолдерів.

Знання, отримані з моделювання процесів ринку праці, можуть бути використані для прийняття стратегічних рішень в галузі зайнятості, економічного розвитку та соціальної політики.

Цей підхід вимагає високої кваліфікації в області статистики, економетрики та аналізу даних, а також доступу до великої кількості достовірних даних. Додатково необхідно враховувати той факт, що ринок праці - це складна система, і точність будь-яких моделей завжди обмежена невизначеністю та змінами в суспільних, економічних та політичних умовах.

Нелінійні моделі часових рядів - це математичні моделі, які використовуються для аналізу та прогнозування часових рядів, де залежності між змінними виявляють не лінійні (наприклад, нелінійні) закономірності. Ці моделі можуть використовуватися для вивчення складних інтеракцій та нелінійних залежностей між даними в часових рядах. До найвідоміших належать такі нелінійні моделі часових рядів, як: ARIMA модифікована для нелінійності (ARIMA-GARCH); нелінійна архівна модель (ARCH/GARCH); нейронні мережі (нейронні мережі LSTM, GRU); теорія хаосу та динамічна система.

Модель ARIMA (авторегресія і ковзне середнє) може бути розширена для врахування гетероскедастичності та змінності дисперсії в часовому ряді за допомогою моделі GARCH (гетероскедастичність умовно авторегресивна модель). Це дозволяє моделювати як лінійні, так і нелінійні ефекти. Моделі ARCH і GARCH використовуються для моделювання гетероскедастичності та умовної змінності в часовому ряді. Вони дозволяють моделювати нестійку дисперсію даних, що може бути характерним для фінансових часових рядів.

Нейронні мережі, такі як LSTM (Long Short-Term Memory) і GRU (Gated Recurrent Unit), можуть бути використані для моделювання нелінійних залежностей в часових рядах. Вони здатні виявляти складні шаблони та динаміку в даних. Деякі нелінійні моделі використовують теорію хаосу для аналізу нелінійних часових рядів. Вони можуть виявити хаотичні залежності та прогнозувати складну динаміку.

Використання нелінійних моделей часових рядів в процесах функціонування ринку праці надає можливість не лише обґрунтованого ухвалення оперативних, середньострокових і стратегічних управлінських рішень, зокрема з метою запровадження заходів, спрямованих на підтримання й подальше підвищення економічної активності населення та продуктивності праці, а й сприяє посиленню уваги до розвитку людського капіталу.

#### **Список використаних джерел**

1. Бабич С. М. Сучасний ринок праці в економічній системі / С. М. Бабич // Бізнес Інформ – 2012. – № 10. – С. 160–164.
2. Економетричне моделювання динамічних процесів розвитку ринку праці України : монографія / М. О. Оліскевич. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 400 с.