

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА” ІНСТИТУТ  
КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ



**ЗВІТ**

про виконання лабораторної роботи №2  
з курсу «Машинне навчання»

**Виконав**

ст. групи КНСШ 12

Вовчак Л.В.

**Перевірів:**

Телішевський П.А.

Тема: аналіз оптимізації процесу розглянутого методу.

### **Виконання завдання:**

Вибрана стаття : <https://www.mdpi.com/1999-4893/16/5/248>

Основним оптимізаційним кроком розглянутого у статті методу є саме удосконалення або заміна ключового методу дослідження. У статті основним методом прогнозування часових рядів обрано LSTM. Авторами використовується його версія з бібліотеки Keras.

Тож два першочергових варіанти удосконалення – це використання написаного вручну LSTM-методу (з необхідністю обов’язкового порівняння його з вбудованим аналогом) або заміна його на інший метод прогнозування.

В статті, крім основного LSTM, також згадані такі алгоритми як: SARIMA, Holt-Winters Exponential Smoothing, ETS, Facebook Prophet, XGBoost. На мою думку, всі ці алгоритми недостатньо розкриті в самій дослідницькій роботі, адже для них майже не виділено достатньо практичних експериментів. Отже, можна більш детально проекспериментувати з кожним вищеописаним методом та його параметрами для отримання кращих результатів.

Також обов’язково потрібно дослідити і інші методи, не згадані авторами в дослідженні, як приклад GRU (Gated Recurrent Units), GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) та інші.

Крім того, варто використати удосконалені версії уже згаданих алгоритмів:

- ARIMAX (Autoregressive Integrated Moving Average with exogenous variables): Це розширення ARIMA, яке дозволяє включати в модель додаткові зовнішні змінні, які можуть впливати на часовий ряд.
- Long Short-Term Memory with Attention Mechanism (LSTM-Attention): Додавання механізму уваги до LSTM може допомогти моделі краще фокусуватися на важливих елементах часового ряду.

Для ще більшого удосконалення можна використати додаткові методи, які покращать роботу цих алгоритмів. Такі як TBATS (Trigonometric seasonality, Box-Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal components) та DTW (Dynamic Time Warping).

Крім роботи з самим алгоритмом, результати прогнозування також можна покращити масштабуванням вхідних даних. Оскільки даний етап досить добре пропрацьований в самій дослідницькій роботі, основним методом його покращення залишається експериментування з різними значеннями параметрів та порівняння результатів.

**Висновок:** Виконуючи дану лабораторну роботу, було детально проаналізовано всі можливі кроки оптимізації процесу, описаного в обраній дослідницькій роботі. Основною задачею було проаналізувати можливість заміни ключового алгоритму прогнозування та описати можливі аналоги.