



**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**Кафедра Інформаційних систем та технологій**

# **Дослідження використання Big Data в інформаційних мережах для підвищення якості їх функціонування**

**Виконала: студентка групи ІСД-41  
Сеньків Т.М.**

**2021**

*Мета роботи:* обробка та аналіз отриманих результатів телекомунікаційних даних за допомогою нейронної мережі та забезпечення якомога точнішого прогнозування руху мобільних користувачів

*Завданням роботи є:*

- дослідження великих даних, особливо в галузі телекомунікацій

- проаналізувати застосування великих даних для прогнозування руху мобільних користувачів в телекомунікаційній мережі

*Об'єкт дослідження* – метод прогнозування мобільності в мережах мобільного зв'язку

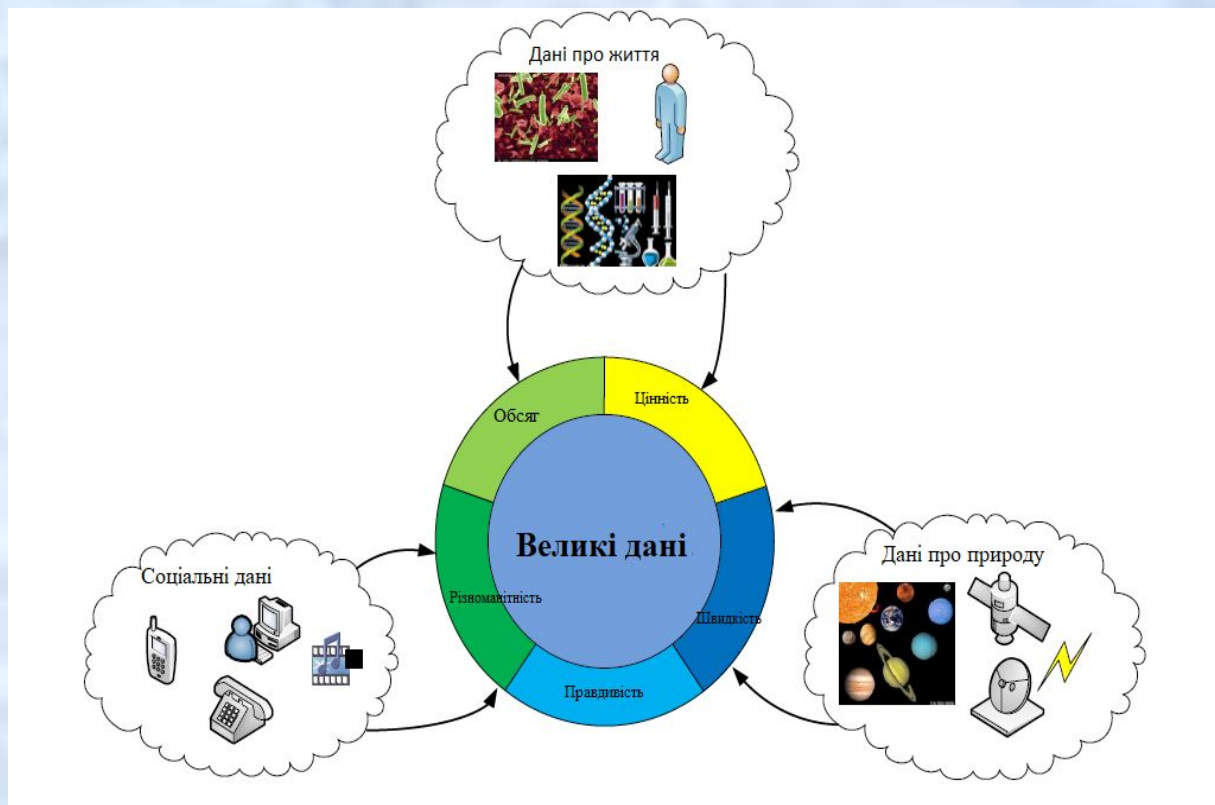


Рисунок 1 - Типи та характеристики великих даних

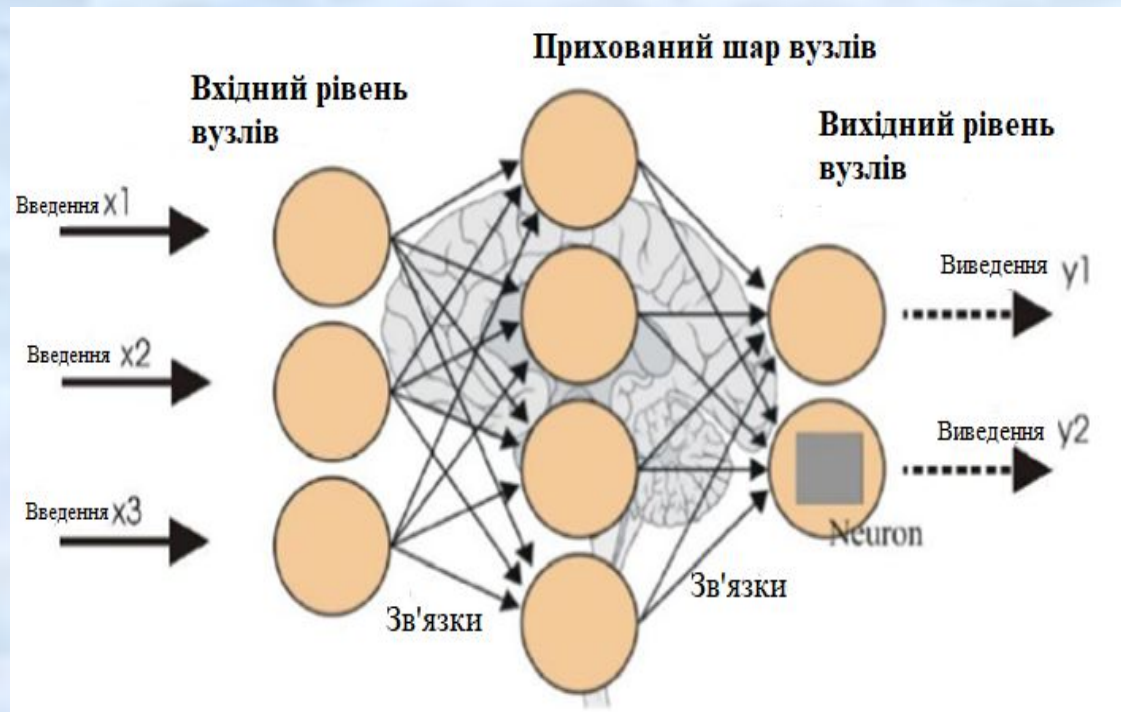


Рисунок 2 - Нейронна мережа в загальному вигляді

| Нейронна мережа |                            |                                                                         |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                 | Можливості                 | Опис                                                                    |
| 1               | Нелінійність               | Дуже важлива для опису конкретних процесів                              |
| 2               | Зіставлення входу і виходу | Навчання із заданою метою (учителем) і зміна синаптичних ваг            |
| 3               | Адаптивність               | Нейронна мережа може бути налаштована відповідно до заданого середовища |
| 4               | Контекстуальна інформація  | На кожен нейрон в мережі впливає глобальний набір інших нейронів        |

Таблиця 1 – Можливості нейронної мережі

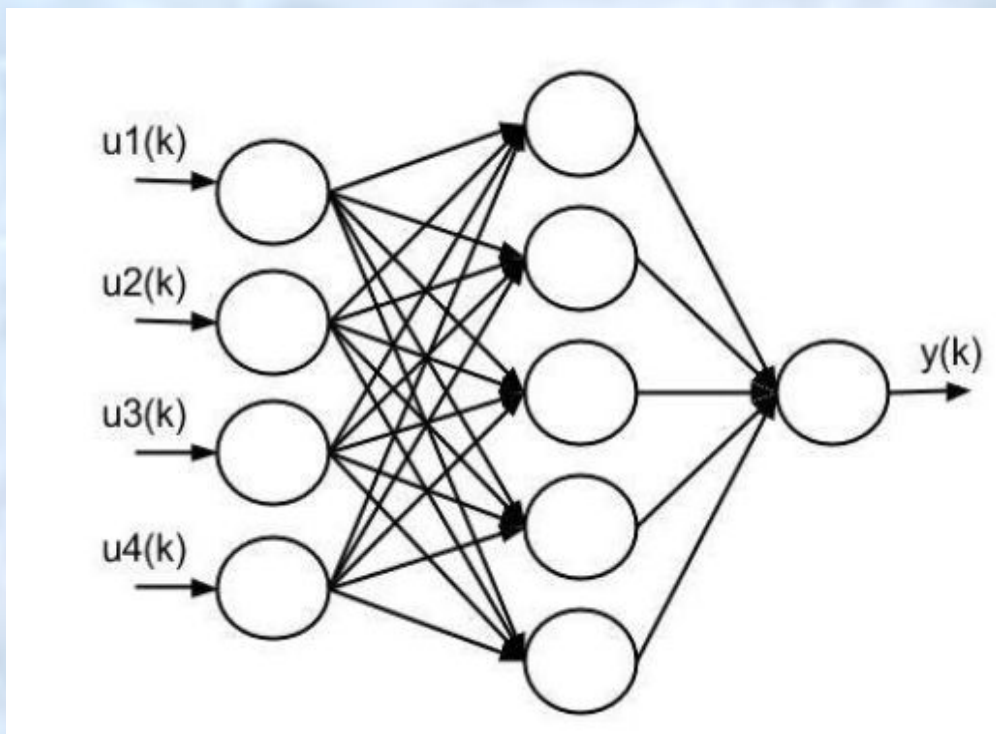


Рисунок 4 - Архітектура 4-5-1

## Градiєнтний спуск з адаптивним алгоритмом навчання

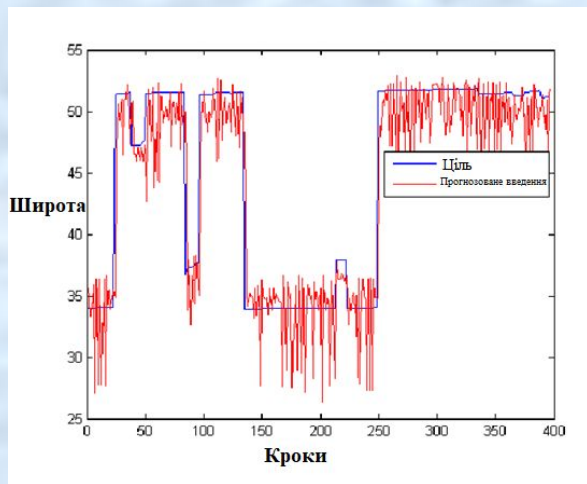


Рисунок 5 - Прогнозування переміщення мобільного користувача в геолокаційних координатах

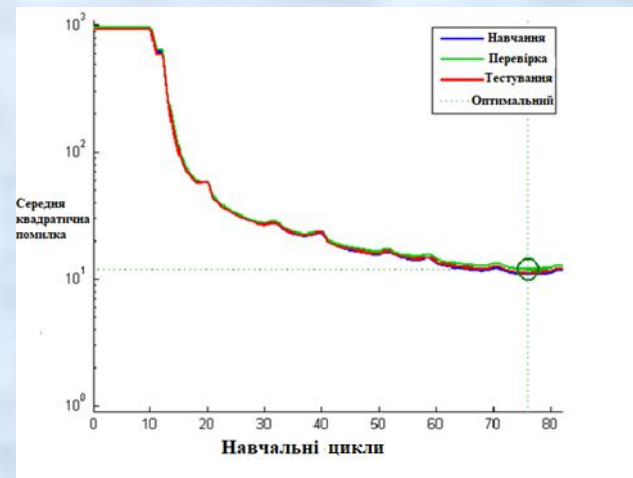


Рисунок 6 – MSE для кращих показників навчання, валідації та тестування

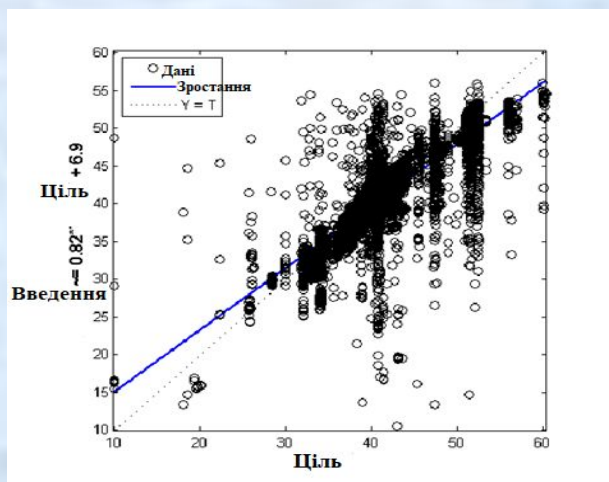


Рисунок 7 - Робота регресії

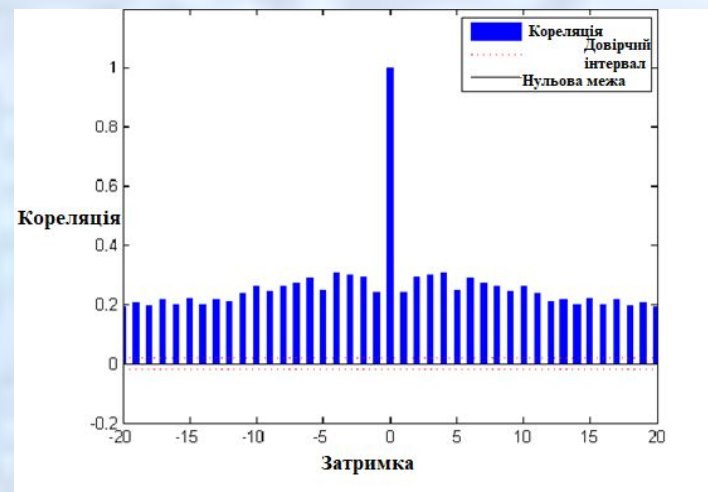


Рисунок 8 - Автокореляція похибок

## Оптимізований градієнтний спуск з адаптивним алгоритмом навчання

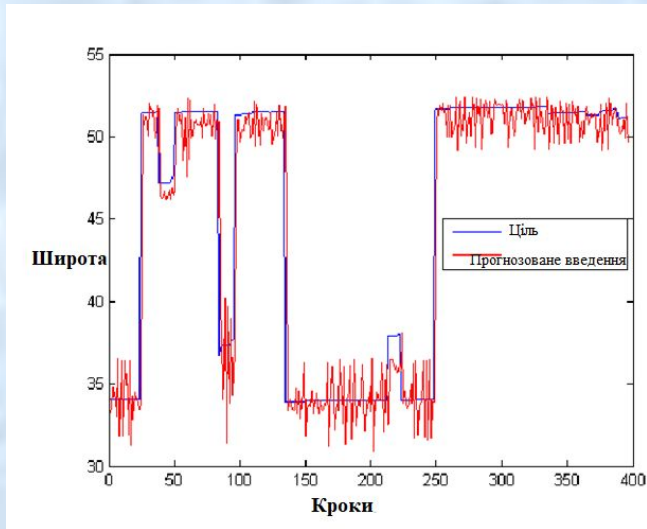


Рисунок 9 - Прогнозування руху мобільних користувачів в геолокаційних координатах

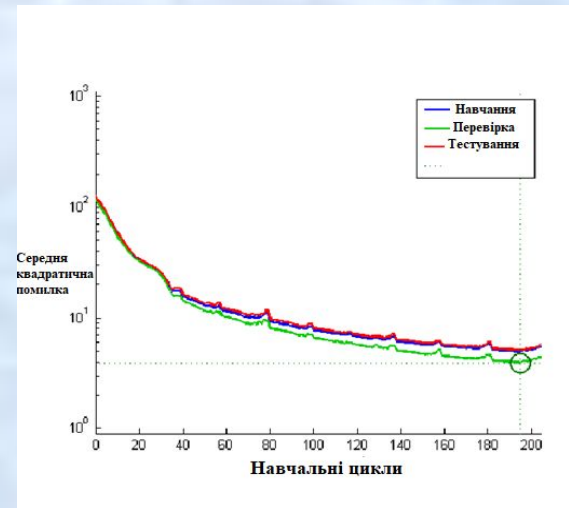


Рисунок 10 – MSE для кращих показників навчання, валідації та тестування

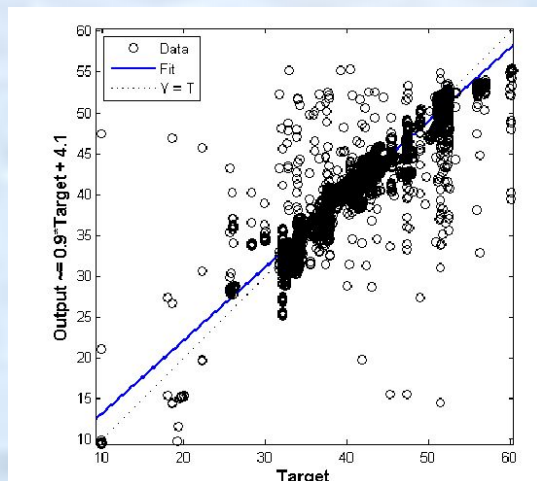


Рисунок 11 - Работа регрессии

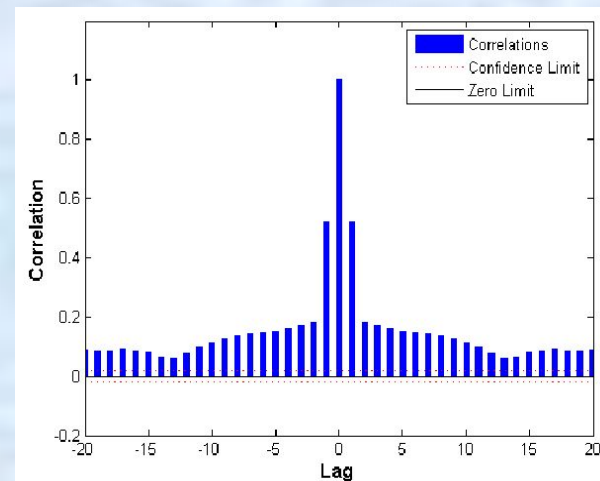


Рисунок 12 - Автокорреляція похибок

# Оптимізований алгоритм Левенберга-Марквардта

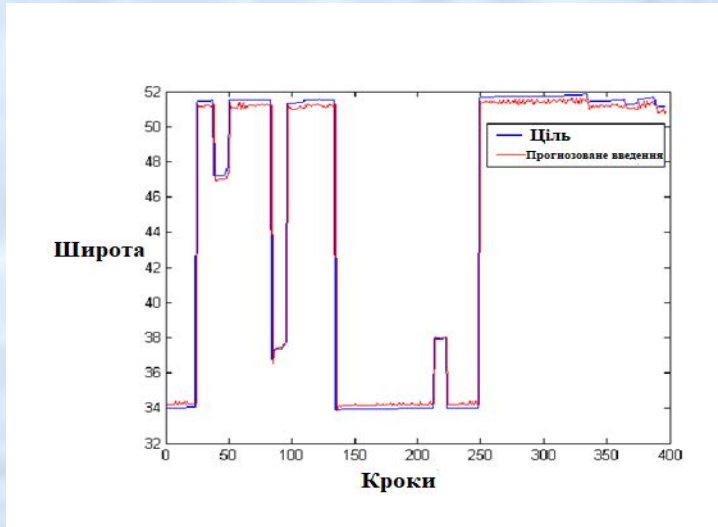


Рисунок 13 – Прогнозування переміщення мобільного користувача в геолокаційні координатах

Рисунок 14 - MSE для кращих показників навчання, валідації та тестування

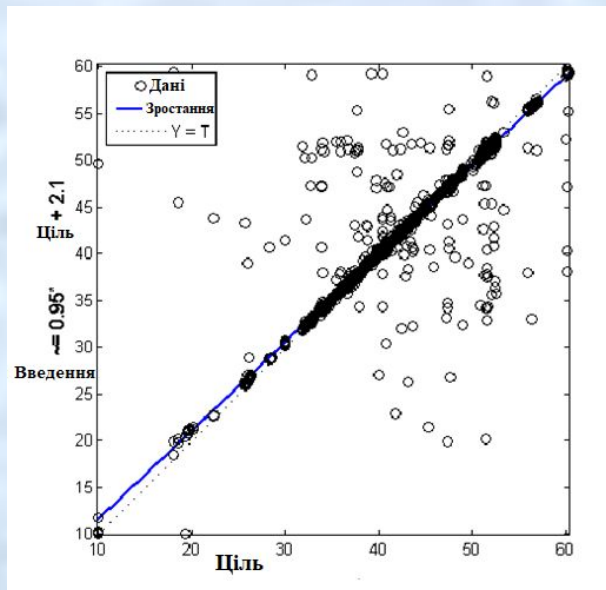


Рисунок 15 - Робота регресії

Рисунок 16 - Автокореляція помилок

# Результати

|                           | Результати           |                   |                  |
|---------------------------|----------------------|-------------------|------------------|
|                           | GDA не оптимізований | GDA оптимізований | LM оптимізований |
| MSE                       | 10.8812              | 5.2873            | <b>1.9919</b>    |
| Перевірка MSE             | 11.8746              | 6.1507            | <b>1.8306</b>    |
| Тест MSE                  | 11.1659              | 6.0036            | <b>2.0430</b>    |
| Регресія                  | 0.8704               | 0.9413            | <b>0.9771</b>    |
| Кількість циклів навчання | 76                   | 195               | 10               |

# Висновки

У результаті виконання даної бакалаврської роботи було отримано наступні результати:

1. Представлений огляд великих даних в телекомунікаційній галузі. На сучасному ринку існує безліч варіантів вирішення питань, пов'язаних з великими даними. Компанії намагаються розширити перелік своїх продуктів, щоб задовольнити всі потреби клієнтів.
2. Показана концепція програмного і апаратного забезпечення, що використовується для великих даних, які отримують дані від телекомунікаційних компаній. Рішення для великих даних пропонує більш глибоке розуміння поведінки клієнтів в телекомунікаційній мережі і якості обслуговування за допомогою інструментів аналітики. Робота також дає уявлення про потреби клієнтів на поточному ринку і вичерпний огляд сценаріїв використання в телекомунікаційній галузі.
3. Проаналізовано загальне прогнозування з використанням нейронної мережі і її оптимізація для прогнозування мобільності.
4. Описуються алгоритми, які використовуються для задач прогнозування: алгоритм градієнтного спуску з адаптивним навчанням, оптимізований алгоритм градієнтного спуску з адаптивним навчанням і алгоритм Левенберга-Марквардта.
5. Отримані результати прогнозування були оптимізовані методом ітерацій, призначеним для пошуку найкращої можливої комбінації параметрів нейронної мережі. Ефективність прогнозування руху мобільних користувачів перевірена моделюванням в MATLAB.
6. Результати моделювання показують, що коефіцієнт успішності прогнозування досягає 97%, що є достатньою точністю для широкого використання прогнозування для оптимізації мобільних мереж або послуг, що використовують прогнозування переміщення мобільних користувачів. Отримані результати повністю відображають реальне рішення для телекомунікаційної галузі і можуть допомогти в плануванні дій, пов'язаних з переміщенням мобільних користувачів в заданому районі.

## *Апробація результатів бакалаврської роботи:*

1. Сеньків Т.М., Срібна І.М. Методи обробки і аналізу даних у системі BIG DATA. Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT». Збірник тез. – К.: ДУТ, 2021, с. 119-120.
2. Сеньків Т.М. Використання BIG DATAS в інформаційних мережах. XI Міжнародна науково-технічна конференція студентства та молоді «Світ інформації та телекомунікацій». Збірник тез - К.: ДУТ, 2021, с. 359-360

**Дякую за  
увагу!**