

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

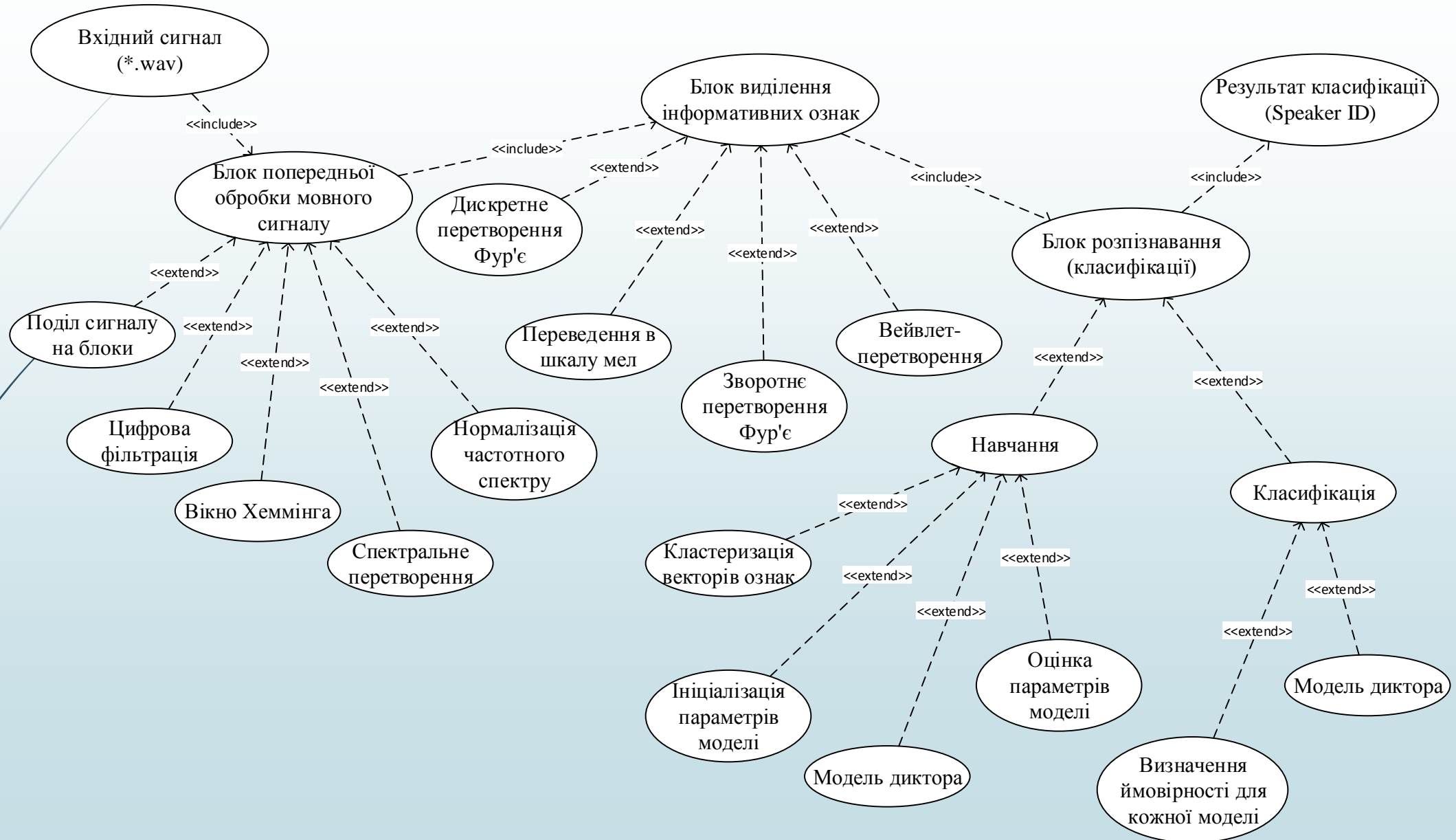
**ДОСЛІДЖЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕЙВЛЕТ-
АНАЛІЗУ МОВНИХ СИГНАЛІВ
ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЦІВ
ЗГОРТАЛЬНИМИ
НЕЙРОННИМИ МЕРЕЖАМИ**

Студентка групи 2АКІТ-16м Фурман Марина

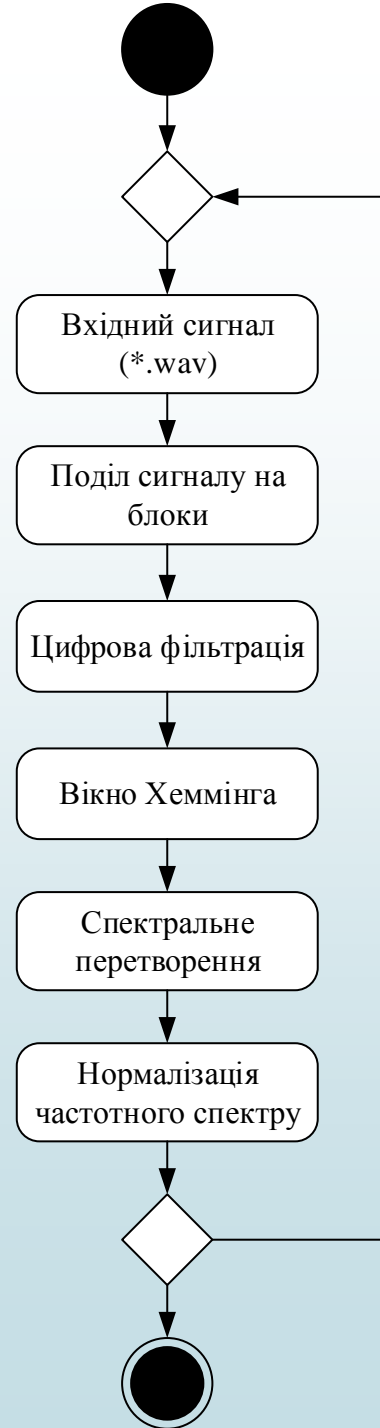
Науковий керівник: к.т.н., доц. кафедри КСУ Ковтун В.В.

- Об'єкт дослідження – процес розпізнавання мовців.
- Предмет дослідження – методи цифрової обробки сигналів, вейвлет-аналіз, кепстральний аналіз, методи синтезу та навчання згортальних нейронних мереж.
- Задачі дослідження:
 - Провести огляд методів, що використовуються при створенні актуальних автоматизованих систем розпізнавання мовців, зокрема, методів цифрової обробки сигналів для попередньої обробки мовних сигналів та нормалізації тривалості їх звучання, методів кепстрального аналізу для виділення з мовних сигналів індивідуальних для мовців ознак, методів вейвлет-аналізу для ефективної візуалізації мовних сигналів та методів синтезу та навчання згортальних нейромереж.
 - Синтезувати структуру автоматизованої системи розпізнавання мовців із згортальним нейромережевим класифікатором.
 - Виконати проектування основних структурних блоків створюваної системи із використанням UML-діаграм активності.
 - Довести ефективність створеної системи та дослідити вплив параметрів вейвлет-аналізу та кепстрального аналізу мовних сигналів на імовірність правильного розпізнавання мовців.

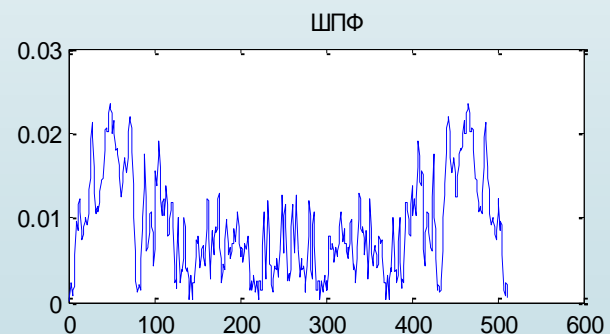
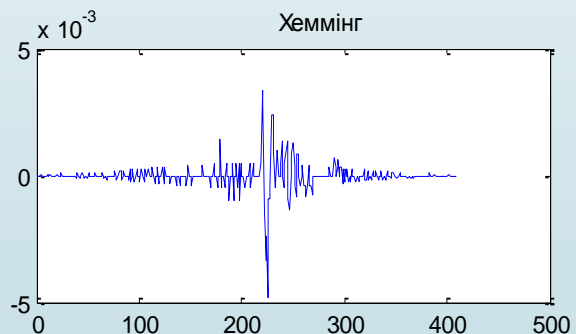
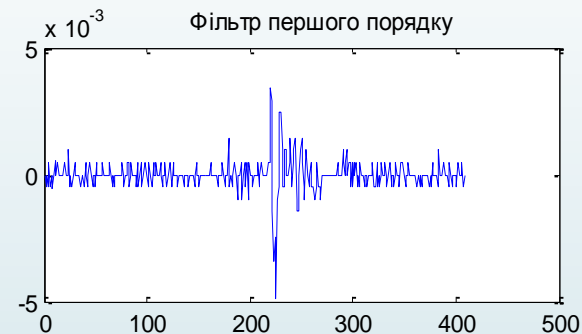
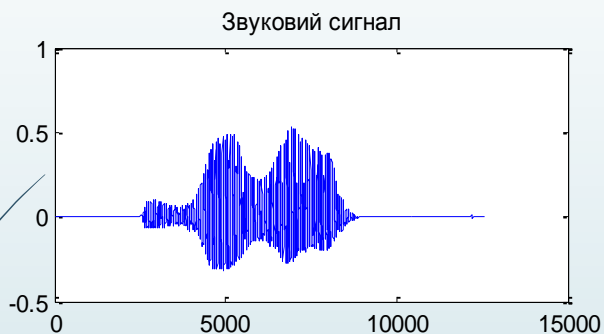
UML-діаграма варіантів використання



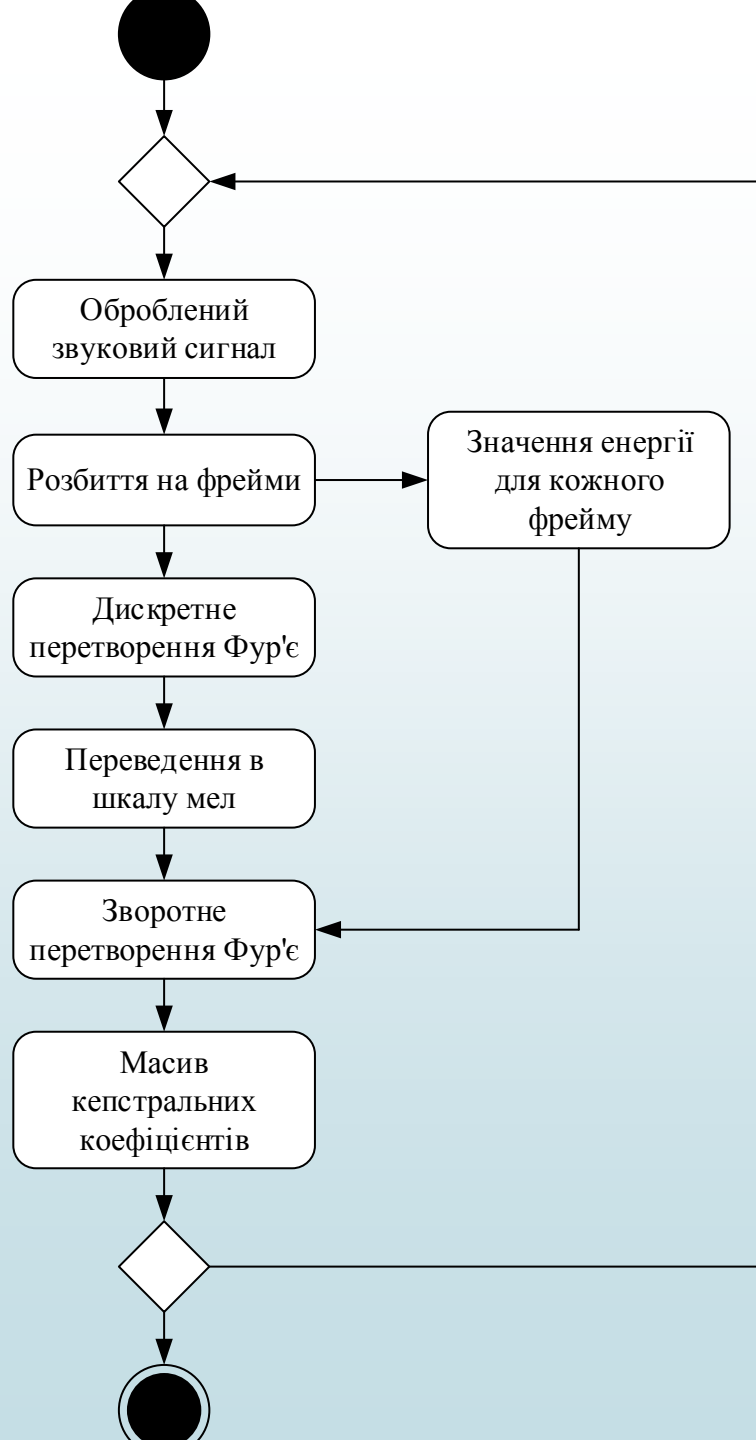
Алгоритм попередньої обробки цифрового (звукового) сигналу



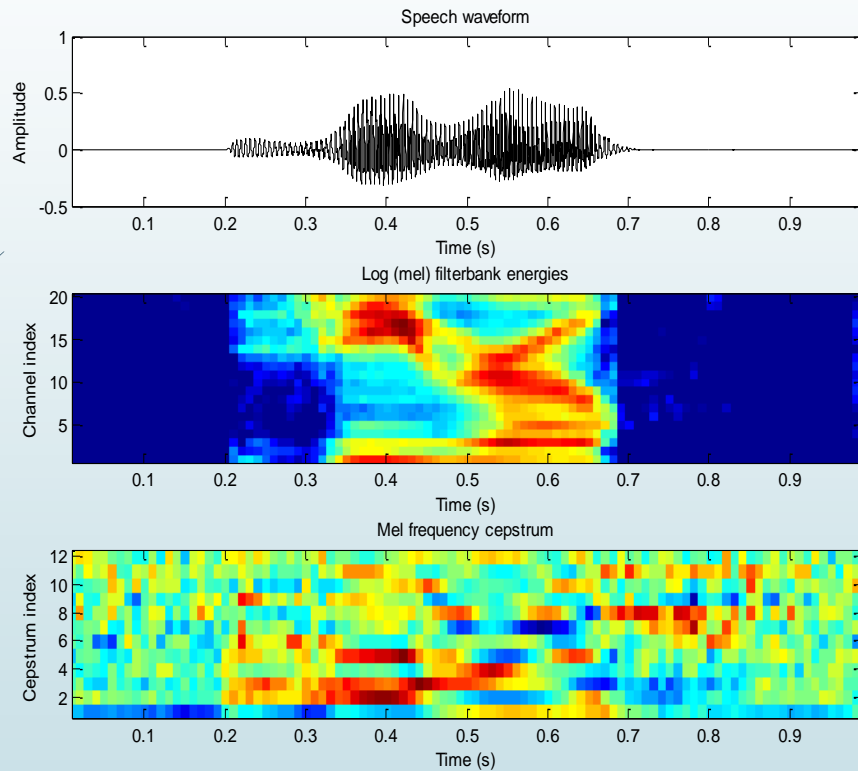
Етапи попередньої обробки звукового сигналу



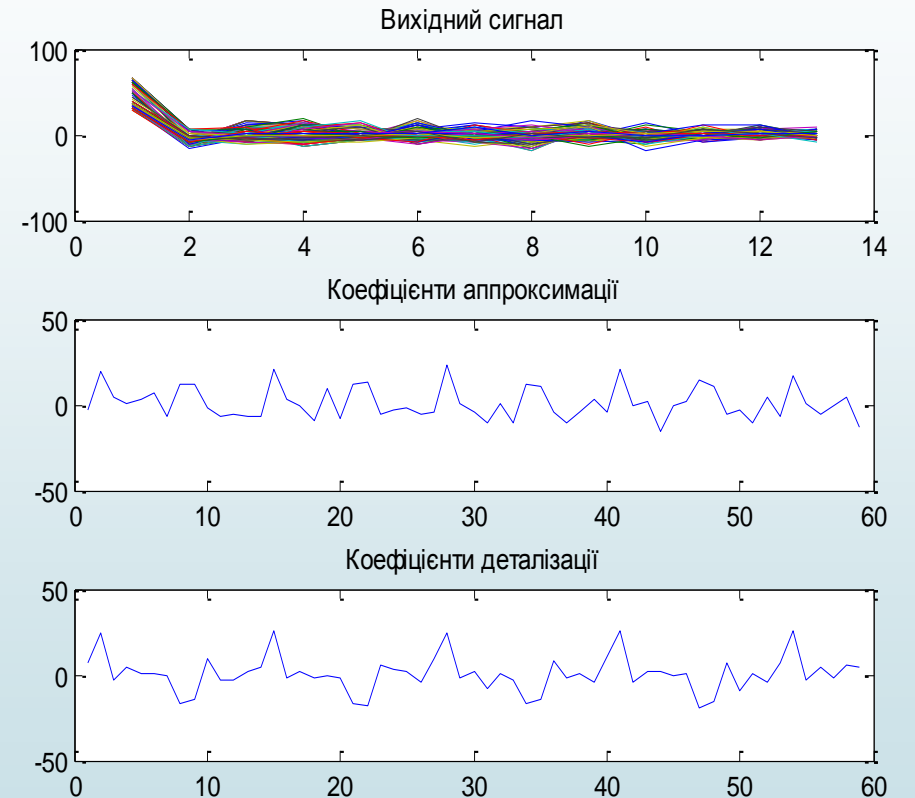
Алгоритм виділення інформативних ознак

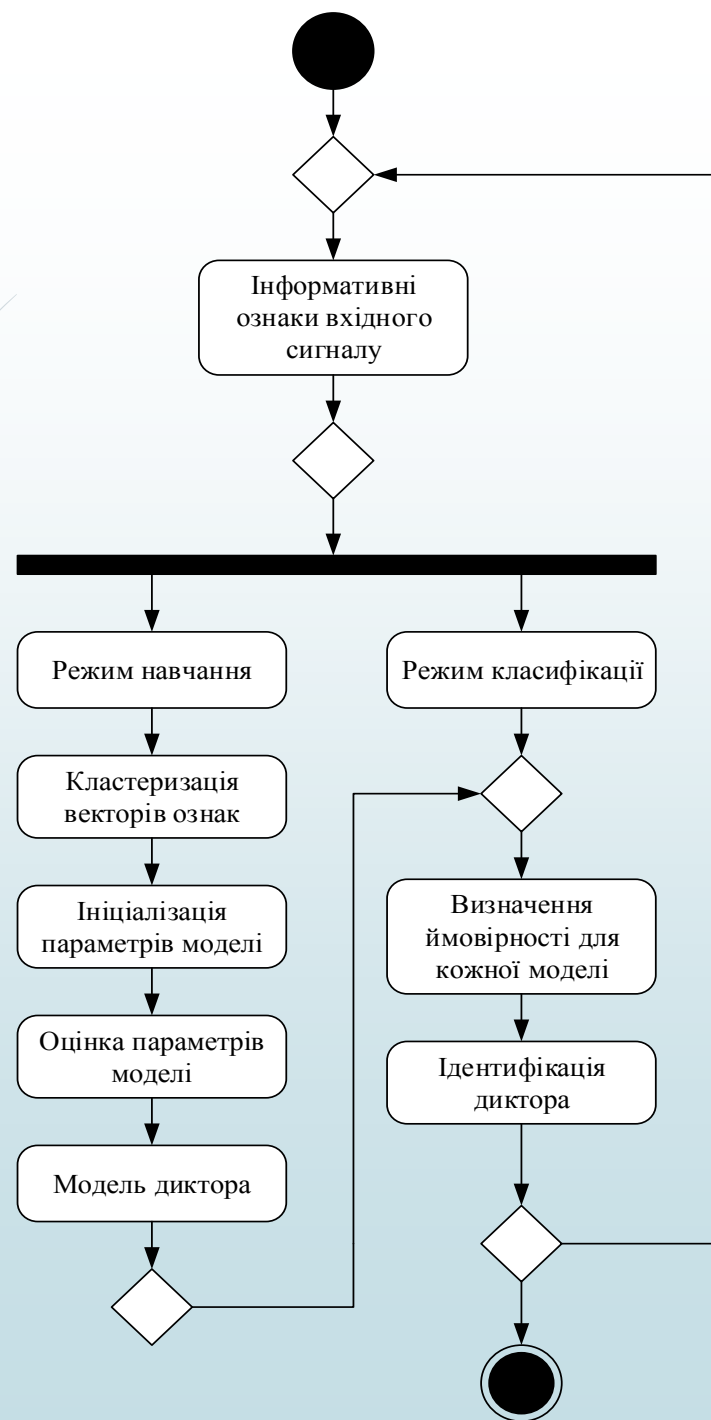


Виділення кепстральних коєфіцієнтів мовного сигналу



Вейвлет-аналіз із кепстральними коєфіцієнтами

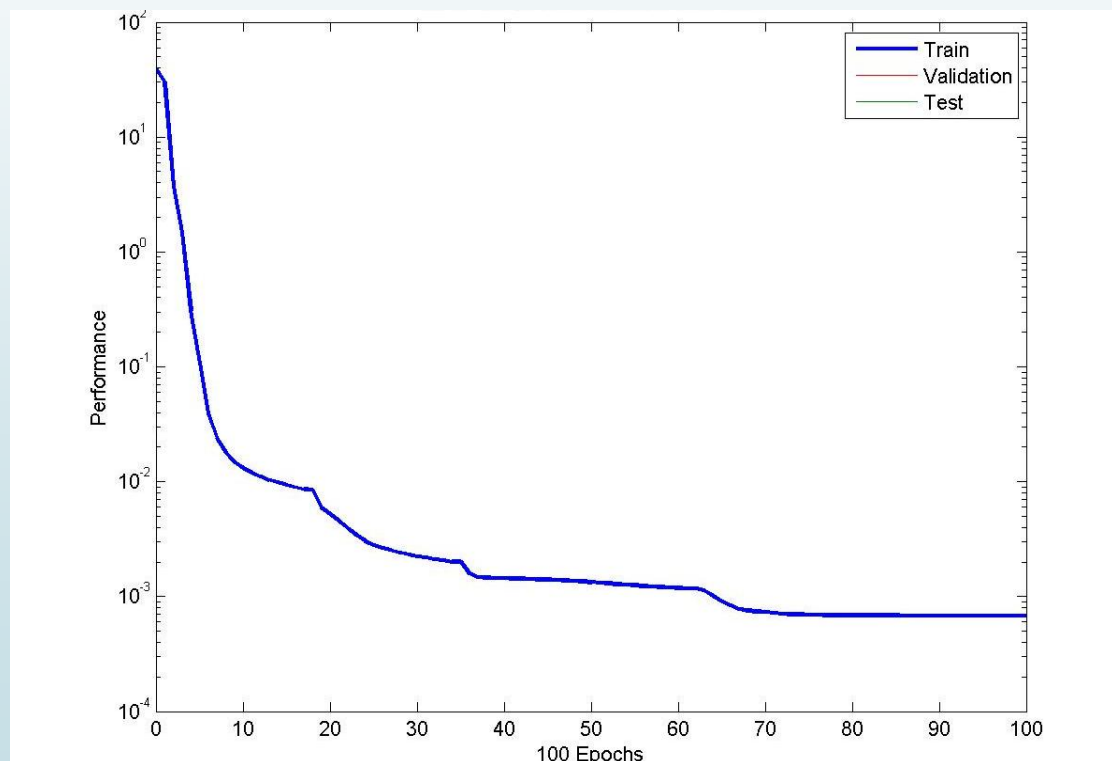
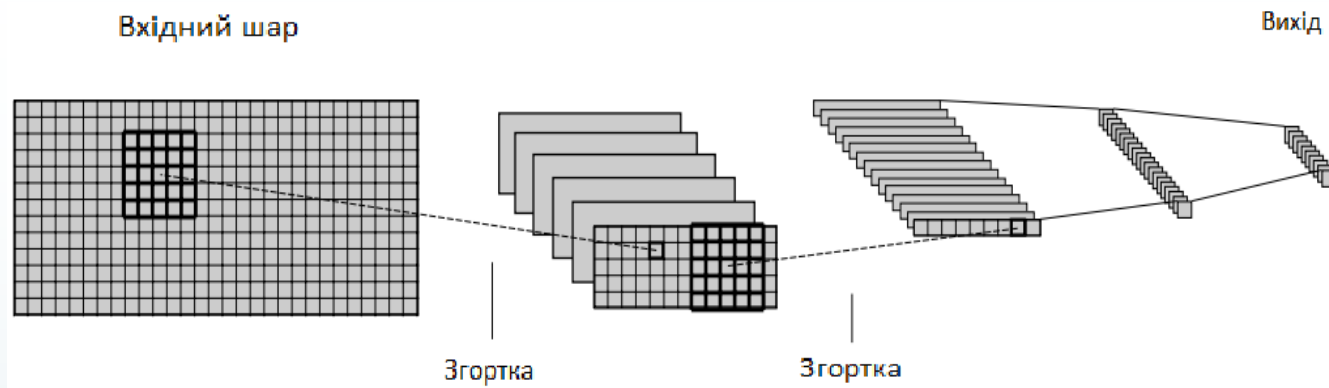




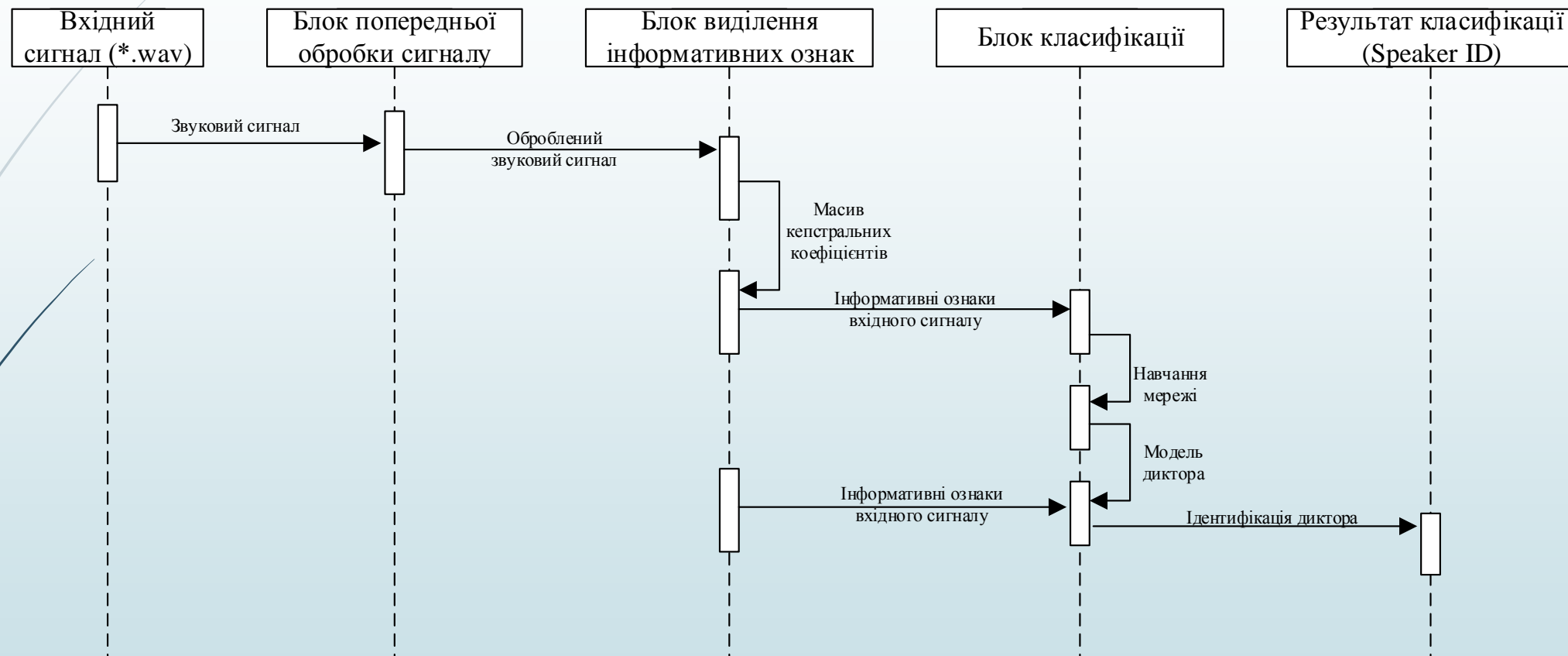
Алгоритм процесу класифікації для системи розпізнавання дикторів

Архітектура згорткової нейромережі

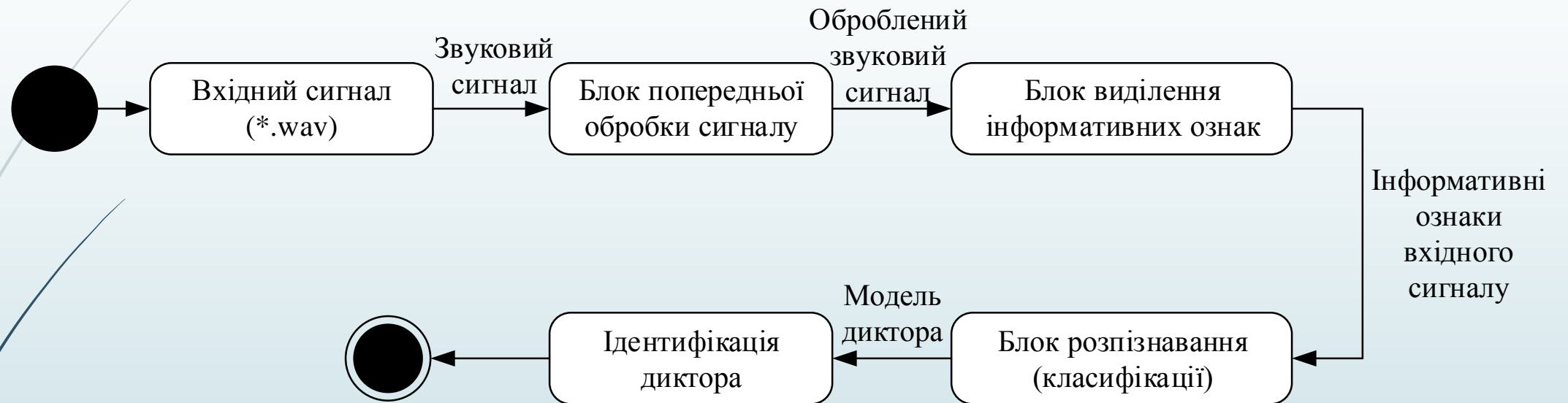
Графік залежності значення середньої помилки від ітерації навчання



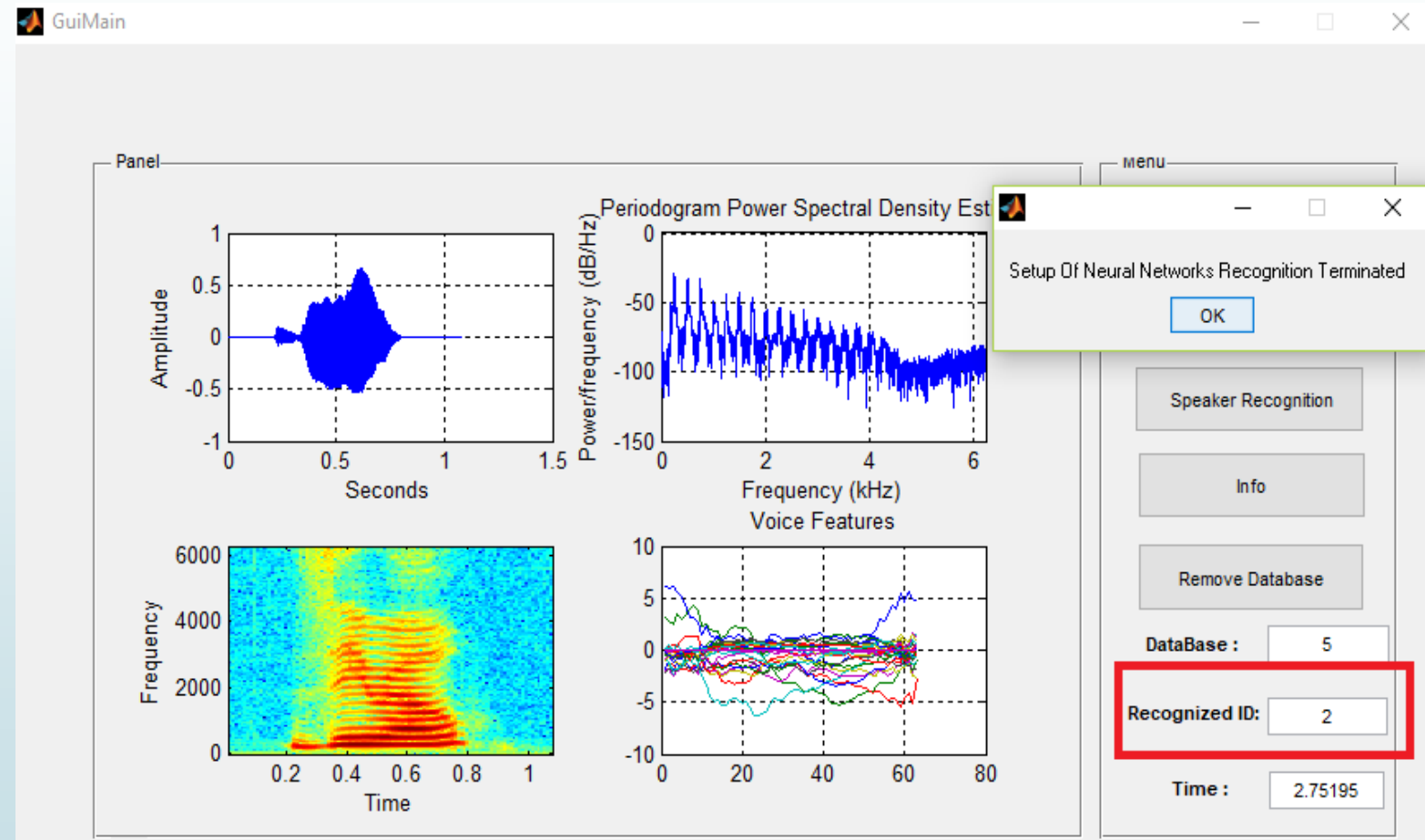
UML-діаграма послідовності



UML-діаграма станів



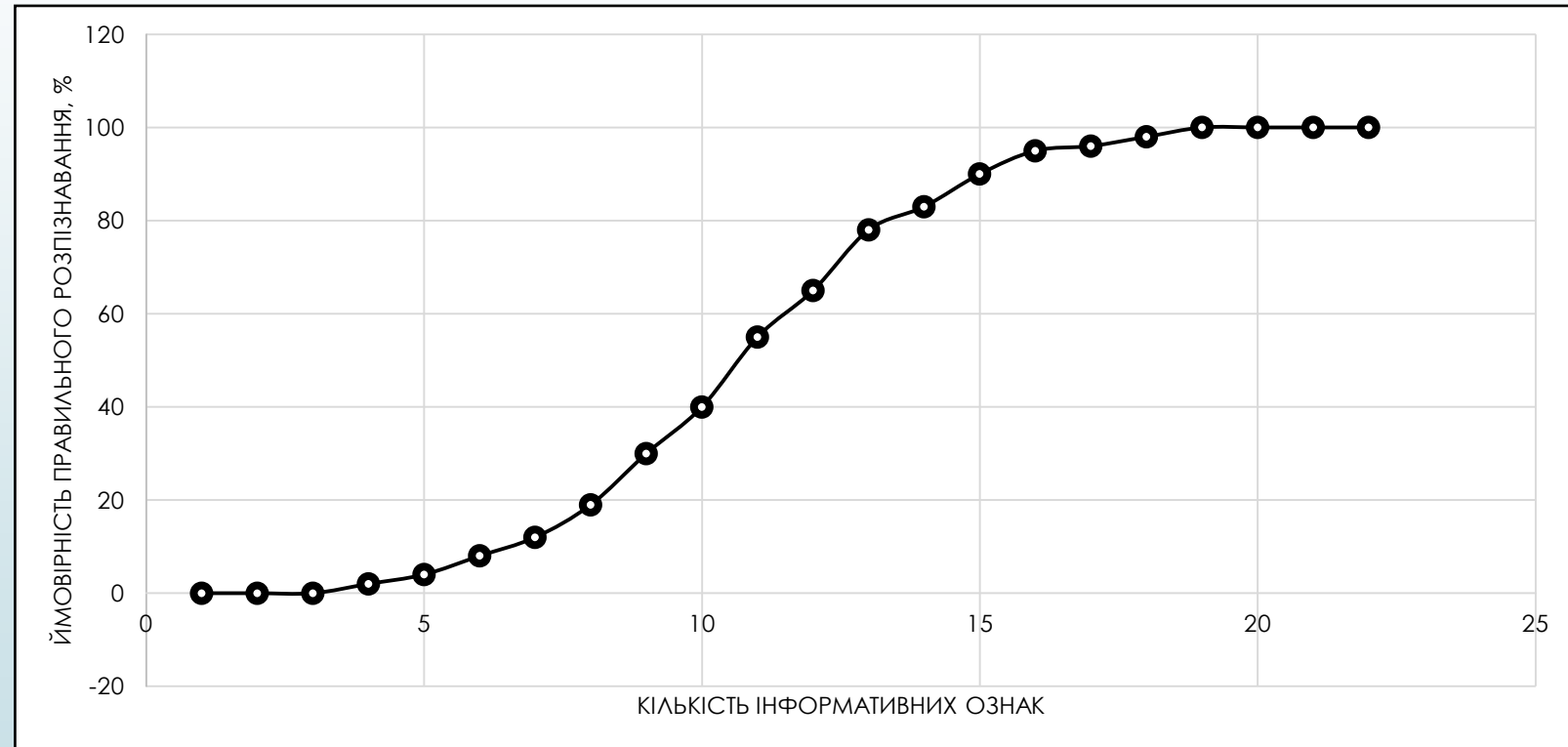
Реалізація системи розпізнавання мовців



Результати застосування різних наборів інформативних ознак

Набір інформативних ознак	Точність, %
Необроблений мовний сигнал	85,1
Попередньо оброблений сигнал (ПО)	88,7
Кепстральні коефіцієнти (МЧКК)	90,3
Вейвлет-коефіцієнти (ВК)	91,2
ПО + МЧКК	96,8
ПО + МЧКК + ВК	99,7

Залежність імовірності правильного розпізнавання мовців від кількості інформативних ознак





Висновки

- Синтезовано структуру автоматизованої системи розпізнавання мовців із згортальним нейромережовим класифікатором.
- Виконано проектування основних структурних блоків створюваної системи із використанням UML-діаграм активності.
- Досліджено ефективність створеної системи та вплив параметрів вейвлет-аналізу та кепстрального аналізу мовних сигналів на імовірність правильного розпізнавання мовців.

Апробація

- Биков М.М. Метод представлення ознак у автоматизованій системі розпізнавання мовця критичного застосування / М.М. Биков, В.В. Ковтун, М.С. Фурман. – Хмельницький: Вид-во Хмельницького національного університету, 2017.
- Фурман М.С. Дослідження нейромережевого класифікатора цифрових зображень / М.С. Фурман, В.В. Ковтун ; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2016. [Електронний ресурс]: Інформаційний портал. Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/10974>.
- Ковтун В.В. Залежність ефективності згортальної нейромережі від параметрів її архітектури / В.В. Ковтун, М.С. Фурман ; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2017.
- Биков М.М. Дослідження нейромережевих класифікаторів в моделях рангових конфігурацій / М.М. Биков, В.В. Ковтун, М.С. Фурман; Нац. Ун-т «Вінницький національний технічний університет». – Вінниця : Вид-во Нац. Ун-ту «Вінницький національний технічний університет», 2016.



Дякую за увагу!