

УДК 519.711.2

Даценюк В. – ст. гр. ПМм – 51

*Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСНИХ ЗВУКІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ДОСТОВІРНІСТЮ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Клим Б.П.

Голос як один з біометричних показників використовується в системах, призначених для перевірки прав доступу до каналів зв'язку, баз даних, банківських рахунків, камер схову, приміщень і, нарешті, до звичайних персональних комп'ютерів. При цьому важливою є висока якість реалізації таких систем.

Проблемам розпізнавання мовних сигналів присвячені дослідження багатьох науковців, зокрема, основи аналізу мови заклали у своїх працях Фланаган Дж.Л., Рабінер Р.Л. та Шафер Р.В., виявлення звуків при лінійному прогнозуванні проводили Маркел Дж.Д. та Грей А.Х., властивості зваженої міри евклідової відстані для задач ідентифікації і верифікації дикторів досліджував Атал. Відомі також праці таких науковців, як Пфайфера, Ітакури, Самбура, Рамішвілі Г.С., Аграновського А.В., Леднова Д.А. та інших.

Проте основну увагу дослідники приділяли застосуванню передусім аналогових засобів для попереднього опрацювання мовних сигналів, що призводило до складності розробки ефективних обчислювальних алгоритмів та великої вартості апарату досліджень. Точність отриманих результатів для таких методів не перевищує 80% і значно знижується при збільшенні кількості дикторів. Тому розпізнавання звуків з підвищеною достовірністю із застосуванням методів цифрового опрацювання є актуальною задачею.

Для нашого методу достатньо використовувати акустичні характеристики голосних звуків, так як у вокалізованих ділянках мови добре виявляються анатомічні особливості мовного тракту, а індивідуальні особливості голосу будь-якої людини досить стабільні та у параметричному вигляді можуть бути використані протягом тривалого часу. Голосні звуки виникають, коли голосові зв'язки вібрують, відкриваючись і закриваючись, перериваючи тим самим потік повітря від легенів до голосового тракту. Збудження голосового тракту при цьому проводиться квазіперіодичними імпульсами. Швидкість (частота) відкриття і закривання зв'язок визначають висоту виникаючого звуку (тону).

Ідея дослідження полягає в тому, що за допомогою системи розпізнавання звуків відбувається класифікація вхідного вектора ознак з розділенням на шість класів «а», «о», «у», «е», «и», «і». За результатами класифікації вхідний вектор порівнюється з еталонними параметрами відповідного класу конкретного диктора, а потім застосовується відповідна логіка ухвалення рішень для визначення звуку диктора із можливої множини.

Для теоретичної оцінки точності створено база записів шести голосних звуків, середня тривалість кожного складала 1 секунду. Вхідний сигнал оцифровувався частотою 11 кГц. В результаті виконання процедури аналізу в середовищі MatLab отримано енергетичні спектри кожного звуку, на основі яких реалізовано систему прийняття рішень, що базується на критерії близькості в просторі між отриманими множинами.

Побудова довірчих інтервалів та застосування статистичного апарату забезпечує оцінку точності різних параметричних представлень.