

Магістерська
кваліфікаційна
робота
123–
“Комп’ютерна
інженерія”

Виконав студент
групи

1КІ-18м

Куш Ярослав
Юрійович

Науковий керівник
к.т.н., доц.,
Крупельницький
Леонід Віталійович

Аналогово-цифрова підсистема багатоканального вводу сигналів для аудіолокації

Робота виконана в рамках держбюджетної наукової роботи 58-
Д-393

«Спеціалізовані аналогово-цифрові системи аудіолокації та
ідентифікації об'єктів на місцевості»

Актуальність теми

Актуальність проблеми.

Розробка багатоканальної аналого-цифрової системи, що самокоригується, для синхронного перетворення і обробки аудіосигналів є *актуальною* для багатьох невирішених проблем, а саме:

- структурно-функціональні рішення, що застосовуються в існуючих аналого-цифрових системах не забезпечують у повній мірі характеристик точності та швидкодії;
- існуючі технічні рішення в неповній мірі забезпечують відповідність сучасним вимогам, потребують складності обслуговування і налаштування із відсутністю мінімізації некоригованих похибок та можливістю автоматичної корекції роботи системи.
- структурні, схематичні, алгоритмічні та програмні рішення не в змозі врахувати старіння елементів, зміни теплового режиму та шум.

Мета роботи

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення методів калібрування та засобів самокоригованої мікропроцесорної підсистеми синхронного аналогово-цифрового перетворення і введення багатоканальних аудіосигналів.

Об'єкт та предмет досліджень

Об'єктом дослідження є процес вводу та перетворення інформації багатоканальних акустичних сенсорів

Предметом дослідження є методи та засоби високоточного АЦ- перетворення з самокорекцією, створення необхідної апаратної бази та спеціалізованого програмного забезпечення.

Основні задачі

- – провести класифікацію складових похибок АЦП та методів їх зменшення, для їх максимального усунення в подальшій розробці.
- – здійснити дослідження підсилювачів напруги і струмів та схем комутації сигнальних перетворювачів акустичних сигналів;
- – вдосконалити засоби та методи аналого-цифрового перетворення та основних параметрів АЦП;

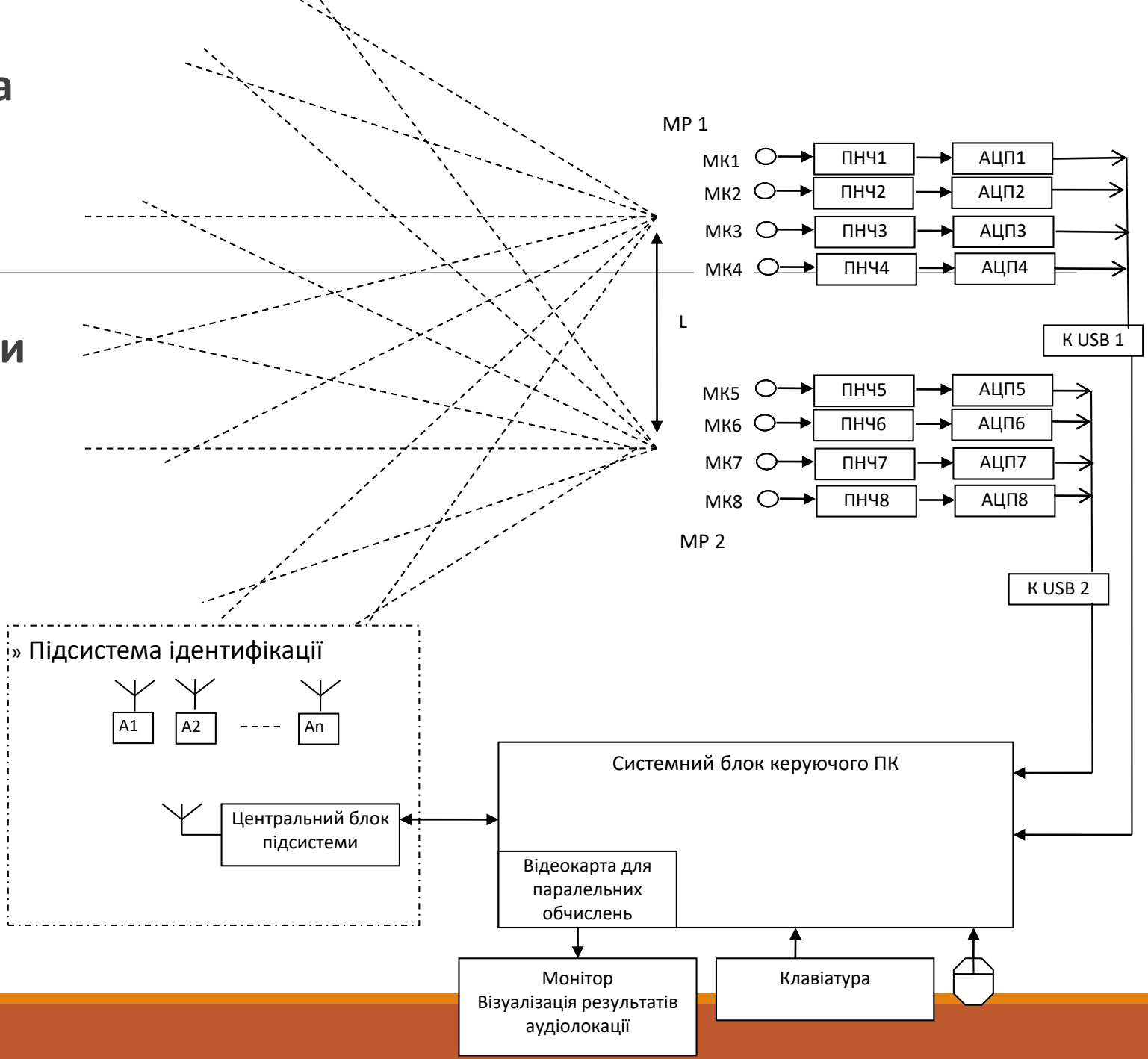
Наукова та практична новизна

- вдосконалено методи та засоби калібрування статичних та динамічних характеристик вимірювальних каналів та аналогово-цифрових систем обробки акустичних сигналів.
- розроблено комплекс апаратного та програмного забезпечення, що реалізує нові алгоритми багатоканального вводу сигналів для аудіолокації.

Структурна схема

апаратної частини

АЦ-системи



Основні технічні вимоги до параметрів вимірювальних каналів АЦ-системи

1 Число незалежних вхідних вимірювальних каналів з одночасною комутацією, підсиленням та АЦ-перетворенням сигналів в кожній з двох мікрофонних решіток – 4.

2 Значення програмованих діапазонів вхідної напруги в кожному каналі:
 $\pm 0.25 \text{ В}$; $\pm 0.5 \text{ В}$; $\pm 1.0 \text{ В}$; $\pm 2.0 \text{ В}$.

3 Вхідний опір – не менше 1 МОм.

4 Діапазон робочих частот сигналів сенсорів – від 1 Гц до 10 кГц.

5 Тип входів – симетричний, з максимальним сумарним значенням синфазної та диференційної складових в межах напруги живлення $\pm 5.0 \text{ В}$. Передбачити захист входів від перевантаження напругою до $\pm 50 \text{ В}$.

6 Для вимірювання вихідних напруг та струмів меншого діапазону передбачити підключення до входів АЦ-системи відповідних попередніх струмових підсилювачів та перетворювачів струм-напруга.

7 Роздільна здатність АЦ-перетворення – не менше 20 двійкових розрядів.

8 Частота дискретизації АЦП – змінювана від 1 до 32 кГц.

9 Динамічний діапазон, обмежений власними шумами, – не менше 110 дБ.

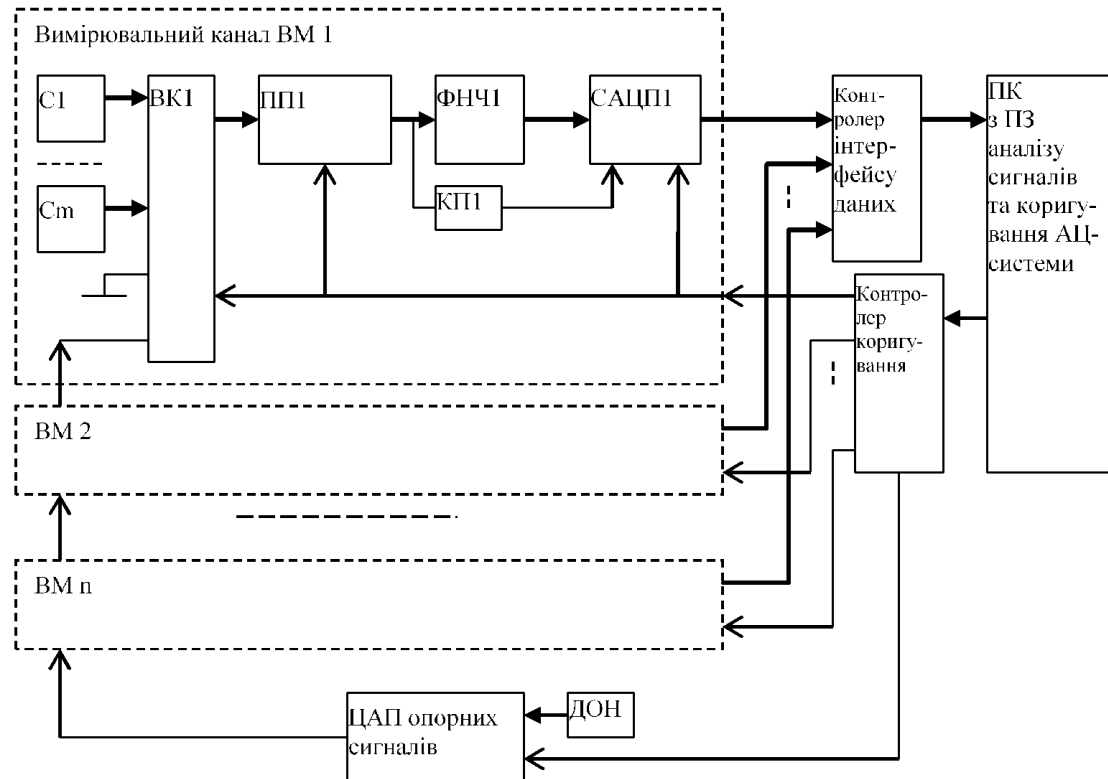
10 Приведена похибка до діапазону вимірювання напруг після калібрування – не більше 0.05 %.

11 Нелінійні спотворення вимірювальних каналів – не більше 0.005%.

12 Час встановлення перехідної характеристики вимірювального каналу в імпульсному режимі роботи – не більше 1 мс (з відносною похибкою 0.1 %).

13 Нерівномірність і неідентичність АЧХ/ФЧХ каналів – не більше 0.03дБ/0.1°.

Структурна схема АЦ-системи з можливістю самокалібрування



Блок-схема алгоритму калібрування АЧХ і ФЧХ вимірювальних каналів за «полігармонійним» методом

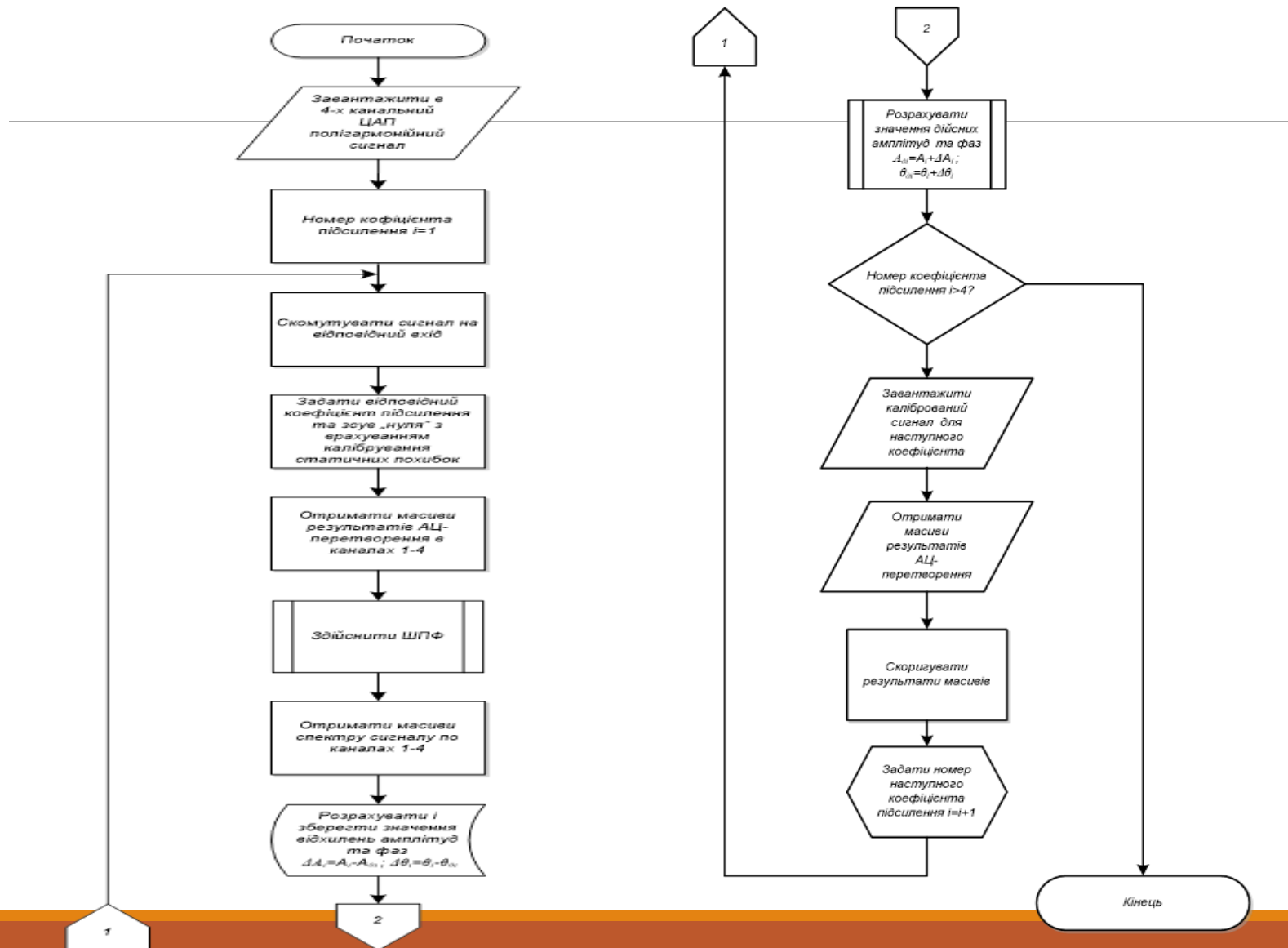
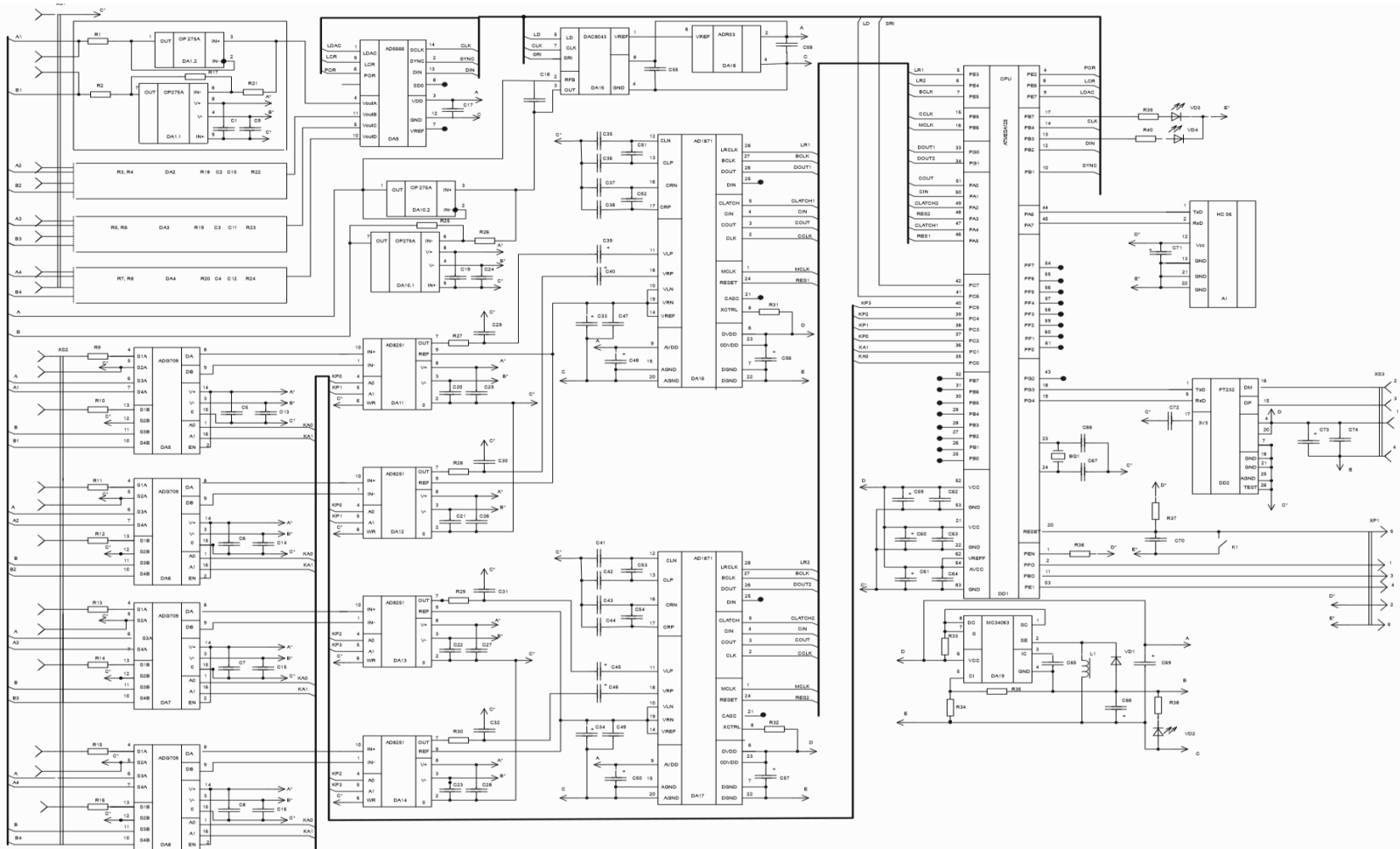


Схема електрична принципова



Зовнішній вигляд АЦ-системи



Висновки

- Проведено аналіз складових статичних та динамічних похибок та здійснено класифікацію складових похибок АЦП та методів їх зменшення, для їх максимального усунення в подальшій розробці.
- Здійснено дослідження підсилювачів напруги і струмів та схем комутації сигнальних перетворювачів акустичних сигналів
- Вдосконалено засоби та методи аналого-цифрового перетворення та основних параметрів АЦП.

Дякую за увагу!
