

Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Інформаційна технологія формування
аудіовідбитків музичних композицій у звукових
файлах

Виконала: ст. гр. 1КІ-19м Щуровська А. М.

Керівник: к.т.н., проф. Азарова А. О.

Актуальність роботи:

подальше вдосконалення технології
формування аудіовідбитків, що є кращими за
критеріями швидкість та достовірність

Мета роботи

- створення технології формування аудіовідбитків музичних композицій у звукових файлах

Об'єкт дослідження

- процес формування аудіовідбитків музичних композицій у звукових файлах.

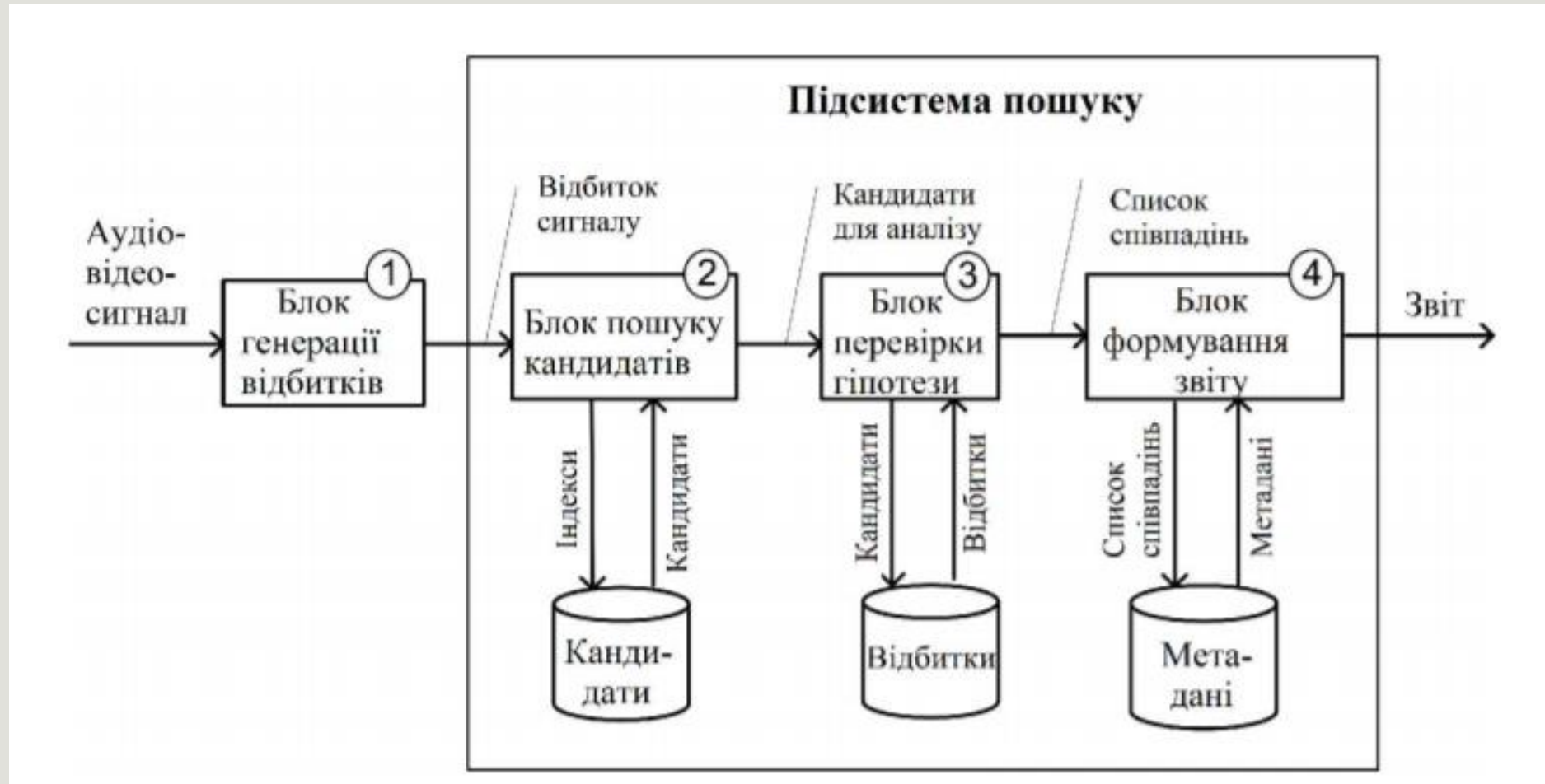
Предмет дослідження

- методи та технології формування аудіовідбитків у звукових файлах

Завдання роботи:

- 1.Провести аналіз існуючих програмних засобів з аналогічними функціями;
- 2.Вибрати математичні моделі для опису аудіовідбитків;
- 3.Розробити програмне забезпечення для формування аудіовідбитків музичних композицій у звукових файлах;
- 4.Провести тестування розробленого продукту та його порівняння з провідними аналогами.
5. Визначити економічну доцільність розробленого продукту.

Блок-схема системи ідентифікації музичних матеріалів із використанням цифрових відбитків



Методи отримання аудіовідбитків



Залежність похибки кластеризації від розмірності MFCC

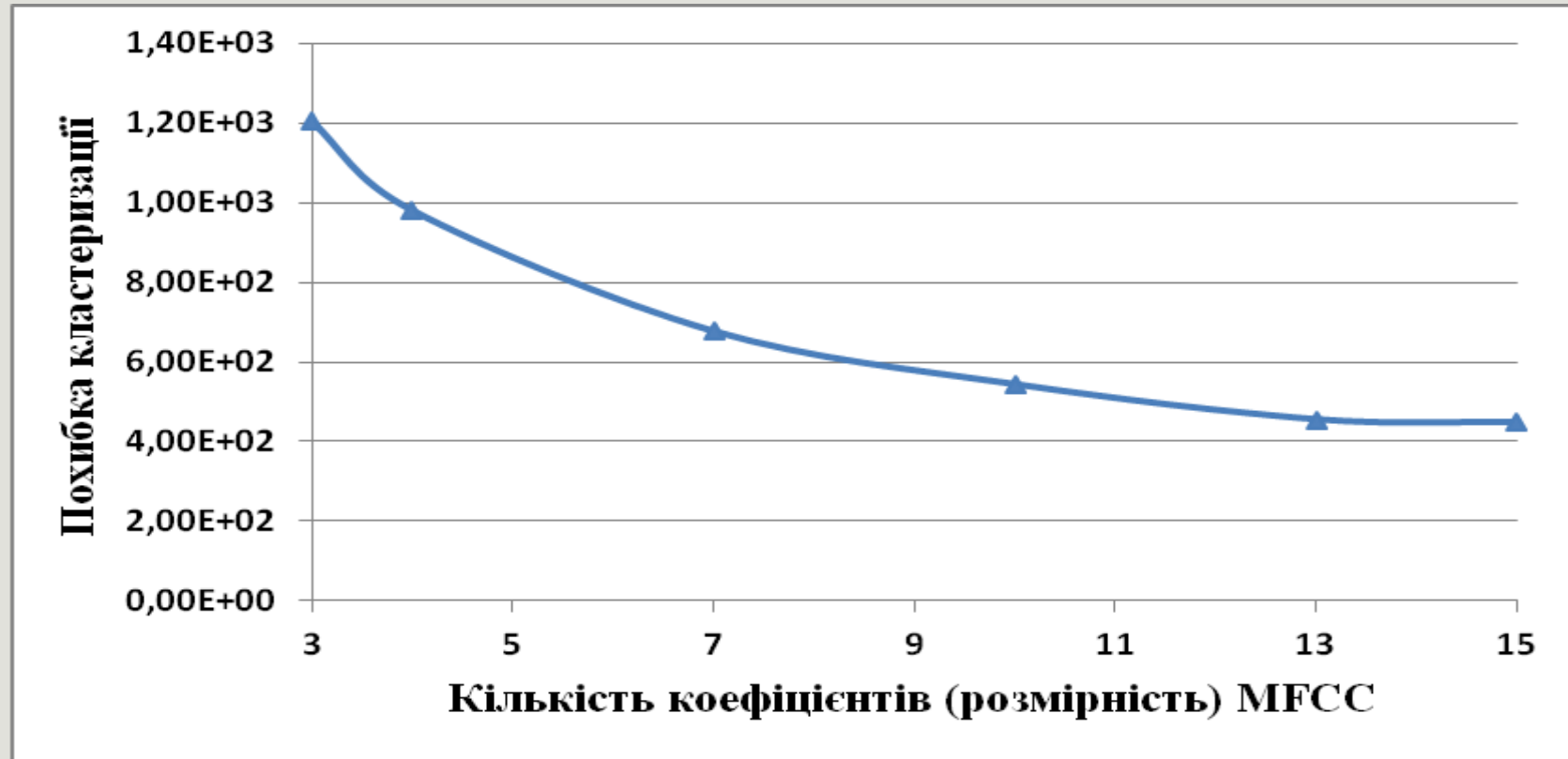
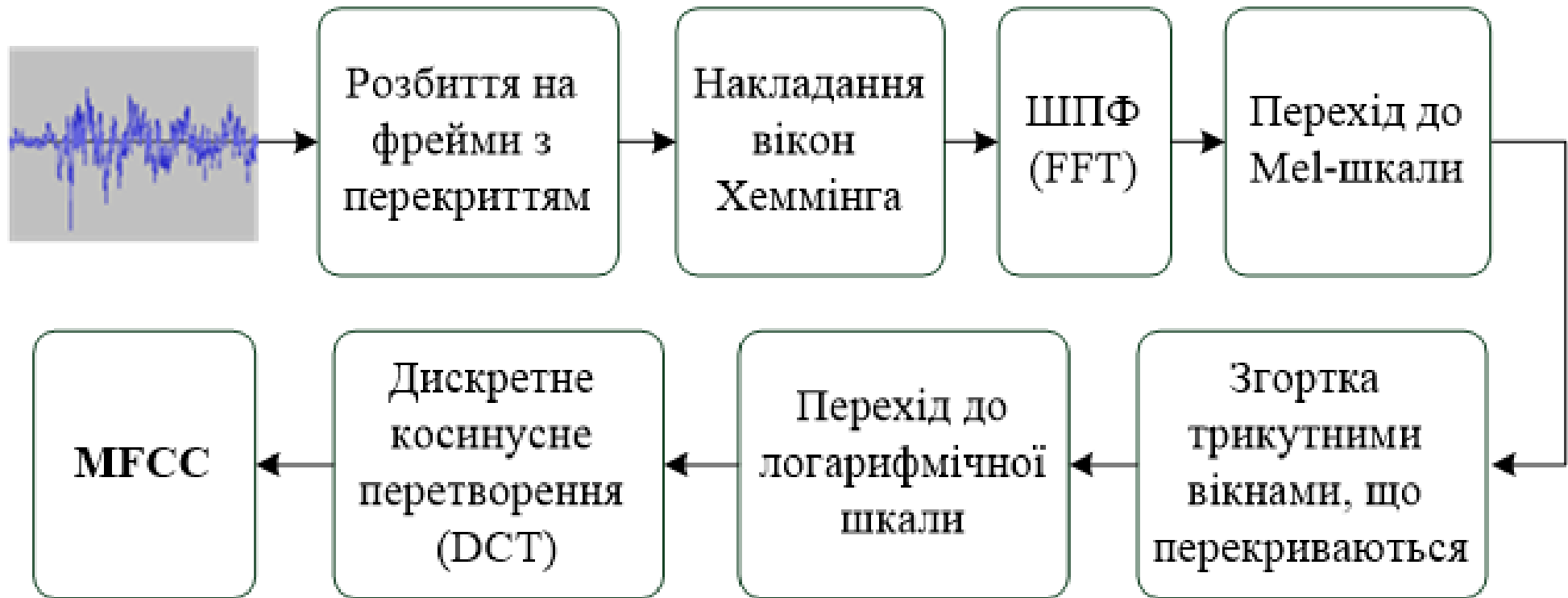
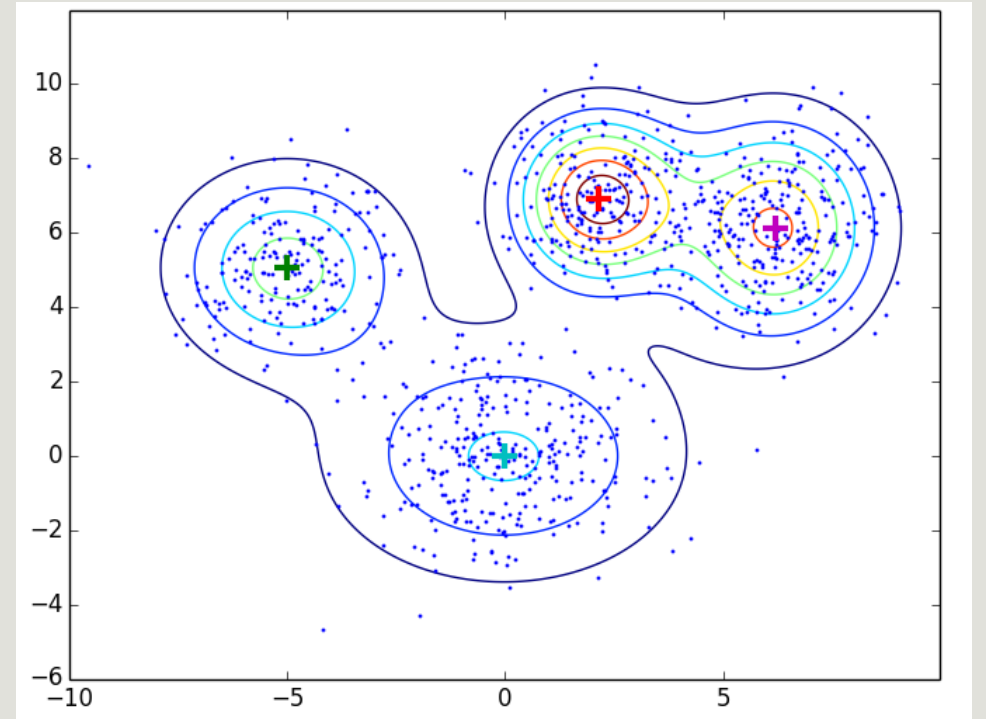


Схема отримання параметрів MFCC



Використання змішаних гаусівських моделей:

1. Окремі компоненти моделі мають змогу моделювати певну множину акустичних ознак чи подій.
2. Інша причина використання гаусівських змішаних моделей для виділення музики – це емпіричне спостереження, що лінійна комбінація гаусівських розподілів може являти собою більше число класів акустичних ознак.



Реалізація EM-алгоритму:

Проводиться ітерація між очікуванням та максимізацією для покращення оцінки μ , a та b .

Визначимо $\mu(t)$ як оцінку μ на t -тій ітерації

$b(t)$ як оцінку b на t -тій ітерації

$\mu(0)$ = початкова задача

$$b(t) = \frac{\mu(t)h}{\frac{1}{2} + \mu(t)} = E[b \mid \mu(t)]$$

Крок
очікування

$$\begin{aligned} \mu(t+1) &= \frac{b(t) + c}{6(b(t) + c + d)} \\ &= \max \mu \text{ given } b(t) \end{aligned}$$

Крок
максимізації

Умови проведення експериментального дослідження

- Було обрано звукові файли формату WAV MONO.
- Частотою дискретизації сигналу було обрано 44 100 Гц.
- Тривалість одного фрейму складає 20 секунд.
- Функція згладжування необхідна для видалення малозначущих за розміром сегментів.
 - Лугове згладжування видаляє сегменти, довжиною менше 20 мс, оскільки вони незначні для музики.
 - Наступний крок полягає в збереженні важливих зон (в плані розміру) музики. Згладжується близько 2000 мс для музики.

Алгоритм роботи програми

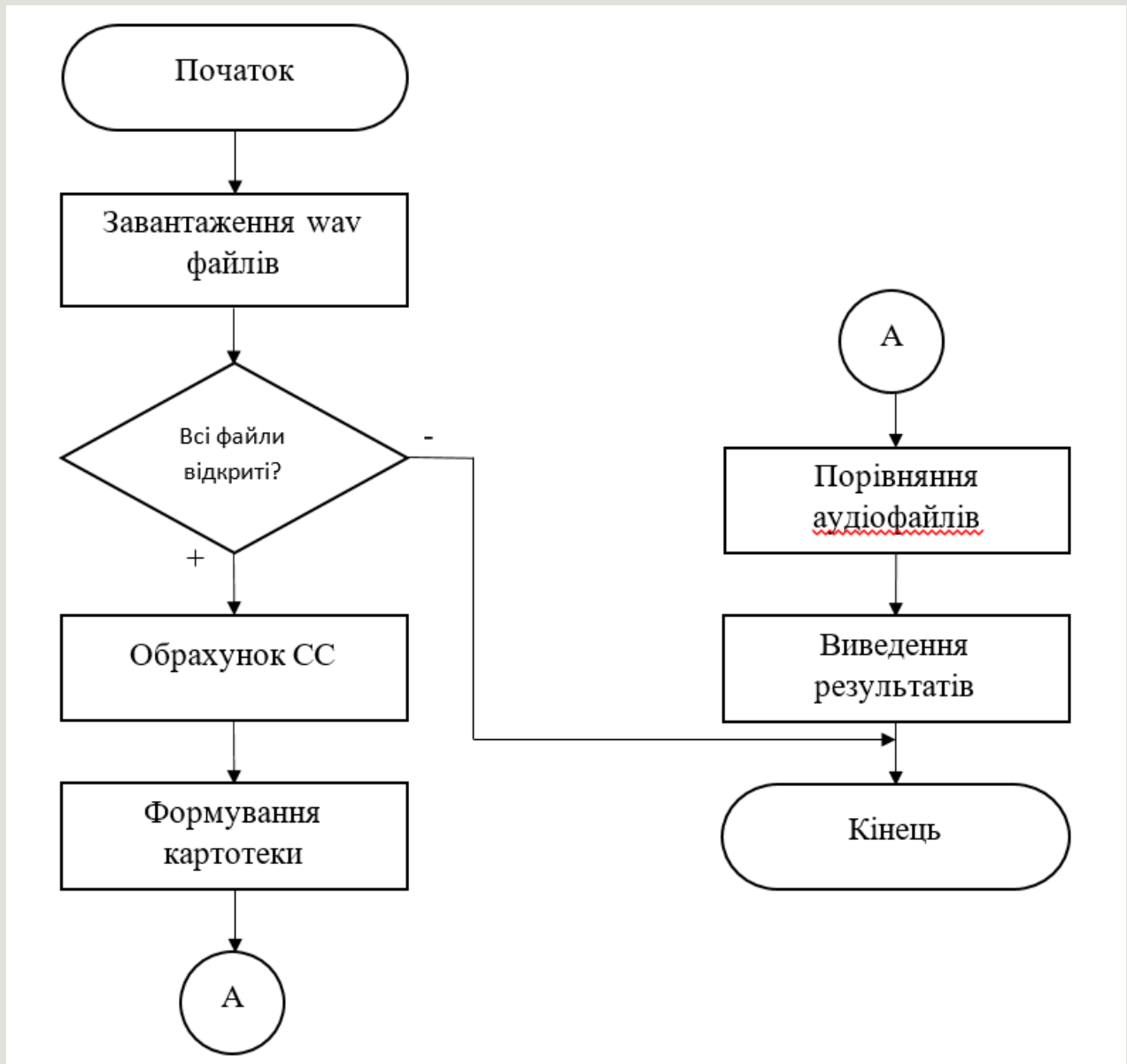


Схема визначення кількості повторень q того чи іншого музичного треку I_n в ефірі радіомовлення



Оцінка результату роботи програмного продукту

Оцінка автоматичної класифікація проводилась шляхом порівняння з результатами ручної класифікації.

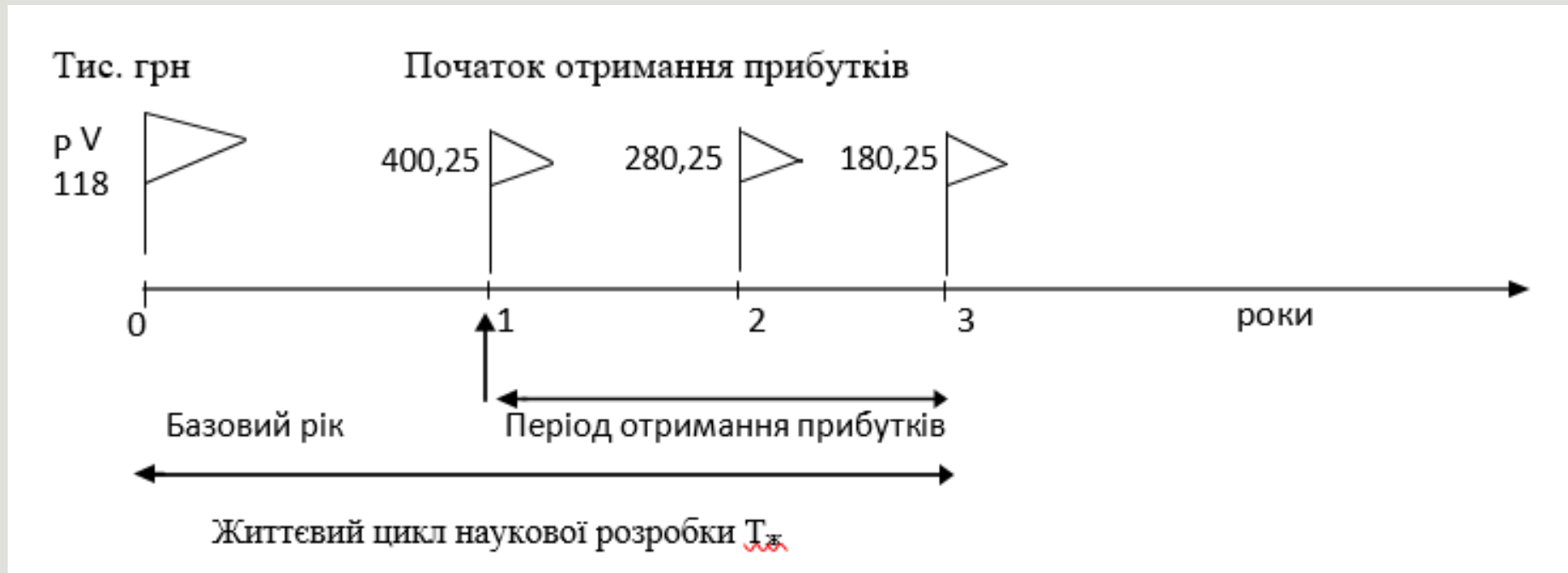
Точність класифікації вимірюється за формулою:

$$A = \frac{l_t - l_i - l_d}{l_t},$$

де l_t — довжина тестового аудіофайлу, l_i — довжина вставки, а l_d — довжина видаленого фрагменту.

Тож для музики відсоток затримки, що має значення менше 20 кодівих сегментів, складає 91%.

Термін окупності програми



Наукова новизна

отриманих результатів магістерської роботи полягає у тому, що удосконалено технологію формування аудіовідбитків музичних композицій, що відрізняється від відомих підходів обчисленням мел-частотних кепстральних коефіцієнтів із використанням Гаусівської змішаної моделі та дозволяє більш ефективно виділяти музику у звукових файлах.

Практичні результати роботи:

- створено технологію формування аудіовідбитків музичних композицій у звукових файлах;
- розроблено програму обробки звукових файлів для формування аудіовідбитків музичних композицій.

Публікації

Апробація результатів магістерської роботи — представлено тези доповіді на молодіжній науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН- 2021)».

Щуровська А. М. Формування ознак музичних композицій із використанням методу цифрових відбитків// Електронна наукова конференція ВНТУ «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2021)». Режим доступу:

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021>

Дякую за увагу!