

створювати спрямований, змістовний і цікавий контент, який залучатиме аудиторію.

ЗАСТОСУВАННЯ АКУСТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ І РОЗПІЗНАВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Зав. відділення "Радіоелектроніка та телекомунікації" В.В. Холопов, студент В.О. Зубарев,
Харківський радіотехнічний фаховий коледж, м. Харків

Безпілотні літальні апарати набули широкого поширення та застосування у багатьох галузях людської діяльності. Вони можуть виконувати широкий набір корисних функцій, але при цьому можуть нести також значну фізичну або інформаційну загрозу у військовій галузі, господарській діяльності, приватному житті людей.

Створення та вдосконалення методів виявлення, пеленгації та розпізнавання малих БПЛА шляхом прийому та обробки їх акустичних сигналів є актуальним завданням.

Завдання виявлення та розпізнавання спрямовані на досягнення загальної мети, але математично та алгоритмічно вирішуються по-різному. Для реалізації розпізнавання БПЛА необхідна база даних, де зберігаються вектори ознак акустичного випромінювання (АВ), відповідні різним моделям БПЛА і режимам польоту.

Для розробки алгоритмів виявлення та розпізнавання проведено вимірювання спектральної щільності потужності (СЩП) АВ БПЛА. Типова реалізація СЩП АВ квадрокоптера містить вузькосмугові спектральні складові основного тону, його гармонік та широкосмугову шумову складову, що зумовлена зривом турбулентного повітряного потоку гвинтів.

Важливим параметром сигналу АВ БПЛА є час стаціонарності, оскільки цей параметр визначає можливу максимальну довжину сегмента при реалізації алгоритмів виявлення та розпізнавання.

При виявленні АВ БПЛА вирішуються такі завдання:

- розрізнення природних шумів та АВ БПЛА;
- забезпечення ефективної боротьби із зовнішніми джерелами акустичних завад, що мають спектральні характеристики, схожі з БПЛА;
- незалежність ухвалення рішення від моделі БПЛА та режиму його польоту.

На підставі аналізу АВ БПЛА, шумів міського транспорту, мовних сигналів, шумів навколишнього середовища запропоновано алгоритм виявлення АВ БПЛА, що включає кілька етапів:

- здійснення фільтрації акустичного сигналу з виходу мікрофона фільтром верхніх частот для усунення впливу низькочастотних завад;
- виконання дискретизації сигналу з частотою F_d і сегментація послідовності відліків з довжиною сегмента N відліків;

- обчислення автокореляційної функції (АКФ) дискретизованого сегмента;
- обчислення швидкого перетворення Фур'є від АКФ кожного сегмента;
- здійснення пошук всіх локальних максимумів спектру;
- обчислення глобальних максимумів і мінімумів СЦП.

У системах автоматичного розпізнавання АВ технічних засобів виділяють три етапи: виділення інформаційних ознак, навчання та розпізнавання.

Для розпізнавання АВ використовується метод мел-кепстральних коефіцієнтів, який набув широкого поширення в системах розпізнавання мовлення та в галузі діагностики технічних систем. Перевага методу пояснюється незалежністю одержуваного вектора ознак АВ БПЛА від довжини вихідного фрагмента сигналу, що обробляється, його відносно малим розміром і урахуванням розкиду характеристик АВ досліджуваного об'єкта.

Для зниження впливу зовнішніх антропогенних шумів сигнал опрацьовується цифровим фільтром верхніх частот. Далі послідовність відліків сигналу розбивається на сегменти, довжина яких менша за час стаціонарності АВ БПЛА.

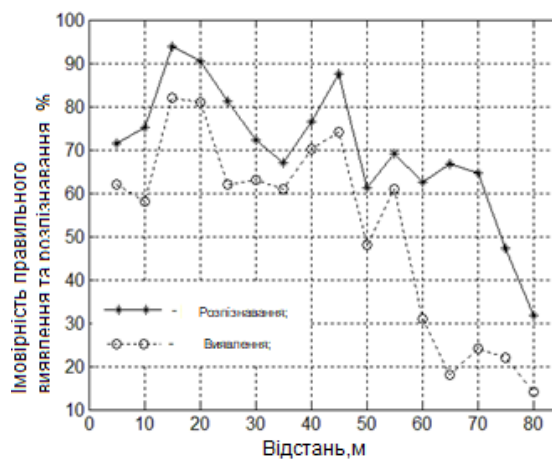


Рис. 1.

При розпізнаванні АВ БПЛА проводиться порівняння вектора ознак з еталонним вектором ознак, отриманим на етапі навчання. Для прийняття рішень щодо належності вхідного звукового образу, представленого вектором ознак, застосоване вирішальне правило, що базується на методі кореляційного аналізу.

Для дослідження алгоритмів виявлення та розпізнавання використовувалася фонотека тестових акустичних сигналів, що відповідають різним моделям БПЛА та режимам їхнього польоту. Записи польотів БПЛА зроблено за умов міста та замиської місцевості, у студії звукозапису. Тестовий сигнал, отриманий в умовах міста, використовувався для побудови залежності

ймовірності правильного розпізнавання P_{np} від відстані до БПЛА (рис. 1). На цьому ж рисунку представлена залежність ймовірності правильного виявлення P_{nv} від відстані до джерела АВ алгоритму виявлення.

Використання методу мел-кепстральних коефіцієнтів може забезпечувати ймовірність правильного розпізнавання до 60% на дистанції 50 м, 30% на відстанях до 80 м. Імовірність хибного розпізнавання за умов міста - до 0,5%. Такі результати забезпечуються лише для конкретного типу БПЛА, за наявності векторів ознак для різних режимів польоту.

ІНТЕГРАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ 3D ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ ДО ВІДЕО

В.Д. Солодов, К.С. Шендрік, ХНУРЕ, м. Харків

Сучасний світ відрізняється надзвичайною динамікою та стрімким розвитком інформаційних технологій, які перетворили спосіб, яким ми сприймаємо і споживаємо контент. Величезний обсяг інформації надходить до нас щоденно через різноманітні джерела інформації, від соціальних мереж і мультимедійних платформ до телебачення та кіно, що створює потребу в нових, захоплюючих, та вражаючих методах представлення інформації.

В цьому контексті 3D візуальні ефекти стають важливим інструментом для покращення сприйняття інформації та створення вражаючих відеоматеріалів, які здатні справити враження та залишити яскравий слід в пам'яті глядачів.

Інтеграція 3D ефектів знаходить широке застосування в різних сферах і має різноманітні цілі. Ось деякі з можливих сфер використання:

1. Кінематографія та телевізійні програми використовують комп'ютерну графіку для створення захоплюючих візуальних світів, спец. ефектів та анімації персонажів.
2. У рекламних відеороликах інтеграція 3D об'єктів допомагає виділити продукти та послуги, створюючи унікальні візуальні образи.
3. Музичні кліпи використовують 3D спец. ефекти для створення енергійного візуального супроводу до музики.
4. У навчальних відеороликах 3D ефекти роблять освітній контент цікавішим та зрозумілішим.
5. Ігрова індустрія використовує 3D технології для створення віртуальних світів, персонажів та візуальних ефектів.
6. У сферах віртуальної та розширеної реальності інтеграція 3D графіки створює іммерсивний користувацький досвід.
7. При створенні відео для архітектурних проєктів тривимірні ефекти використовуються для візуалізації будівель, інтер'єрів та дизайну.