

К. В. СМЕТАНІН (УКРАЇНА, ЖИТОМИР)
АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО
МАРШРУТУ БПЛА В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Житомирський військовий інститут імені С.П.Корольова
 10004, Житомир, проспект Муру, 22; (0412) 25-04-91; email:zvir@zvir.zt.ua

Традиційний спосіб отримання інформації про стан навколишнього природного середовища і техногенних об'єктів, який здійснюється наземними службами, не завжди забезпечує необхідну оперативність оновлення даних. Застосування космічних знімків високої роздільної здатності та сучасних програмних засобів обробки, використання мобільних екологічних комплексів дозволяють отримати інформацію про навколишнє середовище, створити базу даних цифрових тематичних карт і статистичних даних різного рівня. Це дозволить підвищити рівень екологічної безпеки навколишнього середовища і техногенних об'єктів.

Беручи до уваги постійну зміну навколишнього середовища під впливом антропогенного впливу, промислових об'єктів, а також параметрів атмосфери Землі, виникає необхідність достовірного виконання завдань екологічного прогнозування та екологічної безпеки на основі застосування екологічного моніторингу. Тому розширення можливостей екологічного моніторингу можна здійснити з використанням рухомих екологічних комплексів, дистанційно пілотованих літальних апаратів і космічних систем спостереження при використанні дистанційних методів контролю параметрів навколишнього середовища, а також за рахунок удосконалення науково-методичного апарату оцінки стану зон екологічного ризику.

Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в системах мобільного екологічного моніторингу висуває нові вимоги та умови функціонування при проведенні контролю стану навколишнього природного середовища.

На сьогоднішній день стало можливим здійснення автономного польоту БПЛА при повній відсутності зв'язку з наземним комплексом управління (НКУ). При цьому завдання екологічного моніторингу може виконуватися як в автономному режимі, так і керованому з НКУ. При цьому слід враховувати, що в силу підвищеної складності і вартості комплексу при його експлуатації потрібно не тільки постійного контролю параметрів борту, що знаходяться в повітрі БПЛА, а й виникає необхідність коригування маршруту польоту в процесі моніторингу (коригування і уточнення завдання моніторингу).

При цьому важливим завданням є передача даних від апаратури моніторингу (корисного навантаження) БПЛА на приймальний пункт. В цьому випадку потрібно забезпечити передачу великого обсягу даних при заданих вимогах по смугі пропускання, ймовірності бітової помилки та ін.

Сучасна система радіозв'язку з НКУ БПЛА здійснюється на рівні обробки сигналу та повинна бути реалізована як програмно-обумовлена радіосистема. Це дозволить в залежності від умов проходження сигналу на трасі БПЛА – НКУ адаптивно змінювати види модуляції, вихідну потужність передавача, види каналного кодування сигналу, параметри розширення спектра сигналу, швидкість передачі даних, співвідношення часу передачі і прийому для напівдуплексних каналів зв'язку, параметри шифрування даних, що передаються. Також виникають можливості використовувати керовані антенні решітки або спрямовані антени з поворотним пристроєм на борту БПЛА і два типи автоматично перемикаються антен НКУ: направленої на опорно-поворотному пристрої (або АР) і ненаправленої. Тому однією з актуальних задач на сьогодні є створення мережевих систем зв'язку з кодовим поділом, що дозволяють передавати дані як між БПЛА і НКУ, так і транзитом через всі доступні БПЛА. При цьому для забезпечення стійкого радіозв'язку з віддаленими БПЛА можливо використовувати малі БПЛА як ретрансляторів сигналу.

В доповіді представлена аналітична модель в якій розглядається особливості проведення в системі екологічного моніторингу за допомогою БПЛА, що залежить як від характеристик бортових систем літального апарату, так і критичних точок контролю території та кількості літальних апаратів, що використовуються.