

(бойового застосування) мобільної вогневої групи ППО в умовах можливого застосування противником розвідувально-ударних систем. Зроблено висновки щодо можливостей практичного застосування математичної моделі для визначення просторово-часових обмежень та граничних умов проведення комплексу заходів бойової роботи (бойового застосування) мобільних вогневих груп ППО в умовах можливого застосування противником розвідувально-ударних систем.

Очікується, що програмна реалізація даної моделі в системах автоматизації тактичних розрахунків буде сприяти підвищенню ефективності процесу оцінки ризиків при плануванні заходів бойової роботи (бойового застосування) мобільних вогневих груп ППО та підтриманню ситуаційної обізнаності керівного та оперативного складу частин та підрозділів ППО СВ ЗС України, підрозділів безпосереднього прикриття частин Повітряних Сил Збройних Сил України, підрозділів Національної гвардії України.

УДК 625.717

Коломійцев О.В., Заслуж. винахід. України, д.т.н., проф., професор кафедри комп'ютерної інженерії та програмування Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Комаров В.О.**, Заслуж. винахід. України, к.т.н., провідний науковий співробітник наукового центру зв'язку та інформатизації Військового інституту телекомунікацій і інформатизації ім. Героїв Крут, **Катунін А.М.**, к.т.н., с.н.с., доцент кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів і технологій Національного університету цивільного захисту України, **Пустоваров В.В.**, к.т.н., провідний науковий співробітник – провідний інженер-випробувач науково-дослідного відділу випробувань озброєння та військової техніки системи космічної підтримки Збройних сил України Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Широкомасштабне вторгнення Російської федерації на територію України призвело до підвищення ризику військової загрози об'єктів критичної інфраструктури. Тому, залізничні шляхи, автомобільні дороги, мости, підприємства та критична інфраструктура для електропостачання, газопостачання й подачі води, тепла тощо потребують постійного захисту та своєчасного інформаційного забезпечення.

Сучасні безпілотні літальні апарати (БпЛА) (коптери, дрони) завдяки інформаційним технологіям та камерам з високою роздільною здатністю, тепловізорам і спеціальним алгоритмам використовуються також і для збору інформації (моніторингу), що дозволяє своєчасно прийняти комплекс мір для захисту об'єктів критичної інфраструктури. Один комплекс, складений із декілька БпЛА (коптерів, дронів) може вирішувати одразу кілька завдань з моніторингу великих територій, віддалених і важкодоступних ділянок з

використанням змінного корисного навантаження – візуальних та тепловізійних камер у поєднанні з далекомірами, що дозволяє вчасно виявити влучання ракет, спалахи і джерела горіння та небажані переміщення підозрілих людей і техніки.

В доповіді визначено спектр застосувань БПЛА та розкрито сутність способів моніторингу об'єктів критичної інфраструктури за їх допомогою. Проведено порівняльну характеристику вітчизняних БПЛА та наведено їх переваги і недоліки. Відмічено, що на відміну від звичайної зйомки, лідар-технологія Zenmuse L1 дає можливість розділити отриману хмару точок на декілька класів – земля, кущі, висока рослинність, будинки, техногенні споруди, дороги тощо. У автоматичному режимі на комп'ютері стандартної потужності протягом одного дня можливо класифікувати ділянку площею від 100 до 300 Га, що дозволяє виявити на землі нові статичні об'єкти та зафіксувати зміни ландшафту – руйнування об'єктів критичної інфраструктури, будівель тощо. Найголовніше – створити 3D модель, яку надалі можна ретельно оглянути та отримати просторові координати та розміри.

Завдяки створення ортофотопланів і 3D моделей окремих ділянок місцевості з максимальною деталізацією можливо здійснювати як інвентаризацію земель та планування територій, так і відображення актуальної ситуації на лінійних об'єктах – автомобільних та залізничних дорогах, лініях електропередачі та наземних трубопроводах, газопроводах тощо.

При цьому, коптери не потребують виконання людиною небезпечних завдань та можуть інспектувати місцевість за задалегідь розробленими місіями (траєкторіями руху).

Акцентовано увагу на те, що за допомогою БПЛА можливо здійснювати також патрулювання підприємств, що дозволить оперативно фіксувати несанкціоновані проникнення на об'єкти критичної інфраструктури (стратегічні об'єкти). Сучасні БПЛА, що оснащені тепловізорами, дозволять виявляти тепловтрати у житлових будівлях, що отримали осколкові пошкодження, а також промислових цехах і трубах, для пошуку розривів підземних тепломереж тощо, що дозволить виявити максимальну кількість пошкоджень до того, як проблема набуде критичних масштабів.

У мегаполісах, містах та за межами населених пунктів можливо використовувати одні й ті ж самі моделі квадрокоптерів. Однак, важливо враховувати той факт, що у великому мегаполісі (місті) більше перешкод та завад. Тому, потужність сигналу буде затухати, і БПЛА із заявленою дальністю польоту понад 5 км може відлетіти на меншу відстань. При цьому, необхідно враховувати ще й погодні умови.

На даний час в Україні здійснюється часткове врегулювання правил застосування БПЛА, прийнято ряд відповідних нормативних документів у цьому напрямку. Наприклад, відповідно до вимог пункту 4 розділу II “Правил використання повітряного простору”, польоти БПЛА масою до 20 кг виконуються без подання заявок на використання повітряного простору, без отримання дозволів на використання повітряного простору та без інформування відповідних органів влади.

Система правового регулювання дій по керуванню БПЛА, у тому числі і

при керуванні комплексом БпЛА, складеного із декілька коптерів (дронів), базується на наступних основних напрямках:

- використання повітряного простору щодо безпеки польотів БпЛА (комплексу БпЛА) та безпеки об'єктів критичної інфраструктури, що підлягають моніторингу;

- введення оперативних обмежень на польоти БпЛА (комплексу БпЛА);

- визначення адміністративно-правових процедур видачі дозволів на політ БпЛА (комплексу БпЛА) та ліцензій на збір даних тощо.

При цьому, необхідно враховувати, що окремим напрямком правової регламентації – є збір та обробка інформації про людей, яка становить їх персональні дані.

Таким чином, БпЛА є сучасним та економічно ефективним засобом для вирішення задач моніторингу об'єктів критичної інфраструктури. За їх допомогою можливо отримати великий обсяг даних для аналізу та документування стану об'єктів критичної інфраструктури, а також забезпечити економію часу і коштів у порівнянні з традиційними підходами.

УДК 623.418.4

Коломієць Ю.М., доктор філософії, заступник начальника науково-дослідного відділу застосування авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України, підполковник, **Базіло С.М.**, доктор філософії, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу застосування авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України, підполковник, **Василенко О.А.**, ад'юнкт Центрального науково-дослідного інституту Збройних Сил України, підполковник, **Кулініч І.І.**, старший науковий співробітник, науково-дослідного відділу розробки моделей операцій та бойових дій центру імітаційного моделювання Національного університету оборони України, підполковник

ШЛЯХИ ЗАХИСТУ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ВІД УРАЖЕННЯ РАКЕТАМИ

На даний час захист літаків (вертольотів) вимагає розширення можливостей та удосконалення характеристик протидії новітнім зразкам систем протиповітряної оборони. Керовані ракети (КР) завдяки високій швидкості і дальності польоту, маневреності, складності виявлення та точності наведення стали одною з головних загроз для повітряних суден різного призначення. Захист бойових, транспортних літаків і вертольотів від керованої ракетної зброї є однією з складніших проблем авіації. Беручи до уваги характер повітряного бою, автором розглянуто шляхи удосконалення системи управління озброєнням (СУО) літаків, які знаходяться на озброєнні ПС ЗС України, що дасть можливість з достатньо великою імовірністю захистити екіпаж літального апарату від ракет класу “повітря-повітря” і “поверхня-повітря”.

Існуючі на озброєнні засоби захисту не забезпечують комплексного захисту повітряних суден від КР з різними типами головок самонаведення.