

## **СПОСІБ ПРОТИДІЇ БПЛА, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ СТІЛЬНИКОВУ МЕРЕЖУ ДЛЯ НАВІГАЦІЇ**

**Шабатура Ю.В., Свідерок С.М., Літневський Ю.С.**

*Національна академія сухопутних військ  
імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів*

Російсько-українська війна, що триває, радикально змінила усі звичні до цього стандарти і правила ведення бойових дій. Основною причиною є розвиток нових технологій, які почали використовувати для вирішення бойових завдань. Поряд з вдосконаленнями і модернізацією традиційних вогневих засобів ураження саме розвиток безпілотних повітряних, наземних надводних і підводних систем сьогодні створив фактор суттєвої переваги на полі бою.

В даній роботі основну увагу буде приділено безпілотним літальним апаратам ударної дії, оскільки саме їх масове застосування спричиняє найбільшу шкоду для України. Відносно низька вартість БПЛА типу «Shahed-136» («Герань-2») та «Гербера» по відношенню до балістичних і крилатих ракет сприяє їх масовому виробництву в Росії і відповідно масовому застосуванню для ураження різноманітних об'єктів на території України. Важливо відмітити, що для забезпечення розрахункової точності попадання в ціль на подібних БПЛА можуть використовуватися наступні традиційні системи навігації: інерціальна з корекцією і без; глобальні супутникові, GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo; навігації по сигналам псевдосупутників, навігація по цифровій карті місцевості з застосуванням камер денного і нічного бачення. Оскільки навігація по цифровій карті потребує значних обчислювальних потужностей і дороговартісного обладнання її економічно не виправдано встановлювати на дешевих носіях. А, оскільки на більшій частині території України ворог не може встановлювати псевдосупутникові передавачі, то і цей вид навігації тут не застосовується. До недавнього часу на практиці залишалось використання двох типів навігації: інерціальної і супутникової. Як правило вони задіяні в парі, оскільки основною залишалась інерціальна, яка отримувала сигнали корекції від супутникової. Однак, завдяки розвитку систем РЕБ і, зокрема, запуску системи «Покрова», ворожі БПЛА практично втрачали орієнтацію в просторі і ймовірність їх попадання в заплановані цілі різко зменшилася.

На жаль така ситуація виявилась не довготривалою, точність ураження цілей ворожими БПЛА невдовзі була відновлена. Причиною цього стало використання в ворожих БПЛА модемів стільникового зв'язку, які по суті використовуючи SIM-карти вітчизняних або зарубіжних операторів мобільного зв'язку змогли реалізувати стандартні функції навігації, які використовуються у звичайних телефонах.

В роботі пропонується розглянути простий і достатньо ефективний алгоритм, який передбачає обчислення швидкості переміщення носія SIM-карти і у випадку, коли вона буде перевищувати значення 150 км/год (середня швидкість польоту БПЛА типу «Shahed-136» лежить в межах 160-200 км/год) таку SIM-карту оператори стільникового зв'язку будуть блокувати.