

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ У РТС ПРИ ЛОКАЦІЇ БПЛА ЗА МЕЖАМИ РАДІОГОРИЗОНТУ

Олексенко О.О.¹, Леушин С.Г.²

¹Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;

***²Харківський національний університет Повітряних Сил
ім. Івана Кожедуба, м. Харків***

Під час широкомасштабної агресії РФ проти України широке застосування знайшли безпілотні літальні апарати (БПЛА) для виконання широкого спектру завдань: спостереження і повітряної розвідки; цілевказівки та корегування вогню артилерії і ракетних систем залпового вогню; радіоелектронної боротьби та інші. Досвід застосування БПЛА показав, що для активних РЛС максимальна дальність виявлення (ДВ) обмежена дальністю радіогоризонту (РГ). Тому більшість існуючих засобів ППО не можуть вирішити завдання раннього виявлення БПЛА в звичайних умовах, але при локації над морем за рахунок використання багаточастотних сигналів (БЧС) це завдання може бути виконано. Це обумовлено тим, що поширення ЕМХ за межею РГ над морем моделюють як структуру приводного шару, під якою розуміють просторово-часову (ПЧ) залежність коефіцієнта заломлення. Ця залежність має випадковий характер, а ПЧ зміни можуть бути регулярними або нерегулярними. Таким чином, явища рефракції ЕМХ і взаємовідбиття від неоднорідних областей тропосфери, а також зміни місця знаходження неоднорідності можуть привести до появи тропосферного хвилеводу (ТРХ). Такі ТРХ здатні забезпечити поширення ЕМХ на частотах $f \geq 100$ МГц на відстанях, які набагато перевищують РГ, але поширення ЕМХ в ТРХ викликає появу додаткових флуктуацій відбитих від БПЛА сигналів, що збільшує помилки вимірювання (ПВ) параметрів руху цілі (ПРЦ) та зменшує ДВ маловисотних цілей (МВЦ) і БПЛА за межею РГ. У доповіді зазначено, що негативний вплив флуктуацій відбитих сигналів на характеристики виявлення (ХВ) можливо усунути або зменшити за рахунок згладжування. Це досягається шляхом побудови рознесених систем формування декількох ортогональних копій відбитих сигналів й їх сумісної обробки. Методи згладжування (МЗ) можуть бути пасивними та активними. Перші передбачають отримання ортогональних копій відбитого сигналу в процесі обробки, другі використовують спеціальні інформаційні сигнали. Когерентними методами рознесення згладжуються низькочастотні й усуваються високочастотні флуктуації, некогерентними згладжуються високочастотні флуктуації. На цьому тлі далі розглядається можливість ефективного комплексування активного частотного (часового) и пасивного некогерентного часового згладжування з використанням БЧС. Априорність цієї гіпотези полягає в особливості БЧС, що дозволяє уявити БЧС сумою одночасно існуючих когерентних сигналів, рознесених за частотою. Частотними складовими БЧС слугують малобазові (прості) або великобазові (складні) сигнали з ЛЧМ або ФКМ. Зазначено, що комплексування МЗ наближає ХВ флуктуючої цілі до ХВ нефлуктуючої. Це зменшить вплив активних перешкод на РТС і ПВ ПРЦ та збільшить ДВ МВЦ за межею РГ при локації в умовах ТРХ.