

## ПОЄДНАННЯ ІНФОРМАЦІЇ СУМІСНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Обод І.І., Глущенко А. О., Свид І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, пр. Науки, 14, тел. +38(057) 7020229

e-mail: iryna.svyd@nure.ua

Інформаційне забезпечення користувачів системи контролю повітряного простору здійснюється радіолокаційними системами спостереження (СС) [1, 2], як правило, сумісними, котрі включають до свого складу первинний та вторинний радіолокатори. Формуляр повітряного об'єкта (ПО), який видається споживачам інформації сумісною СС включає просторові координати ПО та ідентифікації ПО за ознакою «свій-чужий» [3, 4].

Синхронна робота первинної та вторинної СС за часом та простором дозволяє розглядати її як сумісну синхронну мережу СС. Розглянемо поєднання інформації указаною синхронною мережею радіолокаційних СС. Для поєднання інформації СС, що розглядаються, у кожній радіолокаційній СС повинно бути здійснено: виявлення та вимірювання параметрів сигналів; виявлення та вимір координат ПО.

Інтегральним показником якості може бути ймовірність ІЗ, яка, для випадку, що розглядається може бути записана як

$$P_{inf} = D_{11}, D_{12}, P_{por},$$

де  $D_{1i}$  - імовірності правильного виявлення ПО кожною СС,  $P_{por}$  - імовірність порівняння координатної інформації первинної та вторинної СС.

Таким чином, при формуванні сигналу про виявлення ПО з виходу вимірювача координат ПО кожного каналу видається оцінка вектору вимірювання координат  $\hat{\alpha}$ , що характеризується кореляційною матрицею (КМ) точності  $\hat{C}^{-1}$ . У пристрої розподіленої обробки здійснюється поєднання оцінок вимірювання на основі векторів вимірювання та КМ точності вимірювання кожної з СС в результаті чого обчислюються

результуючі вектор вимірювання та КМ точності. У подальшому результуючі вектор вимірювання, та КМ точності, надаються споживачам.

Враховуючи те, що у запропонованому варіанті реалізації ІЗ здійснюється сумісне виявлення ПО двома каналами виявлення інтегральним показником якості ІЗ користувачів може бути імовірність ІЗ, котра буде мати наступний вигляд:

$$P_{inf} = D_{00} \cdot P_{por} , \quad (1)$$

де  $D_{00}$ - імовірність виявлення ПО при розподіленій обробці інформації.

Вираз (1) наведено для випадку видачі інформації про ПО який відповідає на сигнали запиту вторинної СС. У випадку коли сигналів відповіді немає то приймається рішення про «чужій» ПО і вираз (1) спрощується до імовірності виявлення ПО первиною СС.

Розрахунки імовірності ІЗ споживачів сумісною мережею СС як функції  $P_{inf} = f(k, q, P_0)$  , де  $k = q_p / q_z$ ,  $q_z$  - відношення с/ш у каналі вторинної СС,  $q_p$  - відношення с/ш у каналі первинної СС при виявленні та виміри координат ПО наведені на рис.1.

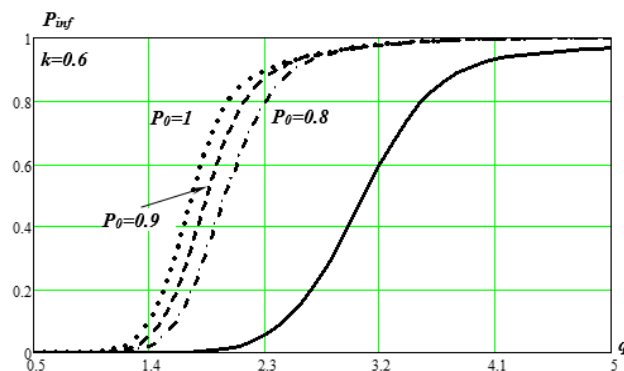


Рис.1. – Залежність  $P_{inf} = f(k, q, P_0)$

При цьому безперервна крива відповідає ІЗ, котре забезпечує існуюча структура СС, а другі криві – для варіанту ІЗ, що розглядається, для різних коефіцієнтів готовності  $P_0$  літакового відповідача та відношеннях с/ш у каналах первинної та вторинної СС. Таким чином, зміна моделі поєднання даних первинних та вторинних радіолокаційних систем при якій враховуються оцінені координати ПО вторинною системою за рахунок

вагового поєднання координат ПО, розрахованих за даними, як первинною, так и вторинною радіолокаційними системами дозволяє підвищити якість інформаційного забезпечення осіб, які приймають рішення в системі контролю використання повітряного простору.

### Література

1. Обод І.І., Свид І.В., Штих І.А. Завадозахищеність запитальних систем спостереження повітряного простору: монографія. / За заг. ред. І.І. Обода. – Харків: ХНУРЕ, 2014. – 312 с.
2. R. R. J. Carson, M. P. Meyer and D. J. Peters, "Fusion of IFF and radar data," 16th DASC. AIAA/IEEE Digital Avionics Systems Conference. Reflections to the Future. Proceedings, Irvine, CA, USA, 1997, pp. 5.3-9. doi: 10.1109/DASC.1997.635094.
3. W. Komorniczak, J. Pietrasinski and B. Solaiman, "Data fusion approach to threat assessment for radar resources management", SPIE 4731 Sensor Fusion: Architectures, Algorithms, and Applications VI, 2002. doi: 10.1117/12.458384.
4. I. Svyd, I. Obod, O. Maltsev, I. Shtykh, G. Maistrenko and G. Zavolodko, "Comparative Quality Analysis of the Air Objects Detection by the Secondary Surveillance Radar," 2019 IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2019, pp. 724-727, doi: 10.1109/ELNANO.2019.8783539.
5. I. Obod, I. Svyd, O. Maltsev, G. Zavolodko, D. Pavlova and G. Maistrenko, "Fusion of Discrete Evaluation of the State Vector of Air Objects Based on 4D Measurement," 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), 2019, pp. 593-596, doi: 10.1109/PICST47496.2019.9061562.
6. І. І. Обод, І. В. Свид, В. В. Шевцова. Оцінка якості передачі інформації запитальними каналами передачі при використанні сучасних методів модуляції. // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика. – Харків : НТУ "ХПІ". – 2012. – № 52 (958). – С. 133-137