

УДК 621.396.96

Глущенко А. О., аспірант

Науковий керівник: Обод І. І., д.т.н., професор

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9898-0937>

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна

ОЦІНКА ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ВТОРИННИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Вторинні системи спостереження, які утворені вторинними оглядовими радіолокаторами [1, 2], системами мультілатерації [3, 4] та Automatic dependent surveillance (ADS) [5, 6] є основою інформаційного забезпечення системи контролю повітряного простору та управління повітряного руху. Ці інформаційні системи представляють собою асинхронні системи передачі

даних пропускна здатність яких в значній мірі визначає якість інформаційного забезпечення споживачів системи контролю використання повітряного простору та управління повітряного руху.

Принцип побудови вторинних систем спостереження [7, 8] та принцип обслуговування сигналів запиту [9, 10] визначає значну щільність внутрісистемних завад та можливість у зацікавленої сторони використання літакових відповідачів шляхом несанкціонованого запиту як для отримання даних, так і для паралізації літакових відповідачів. Це визначило, що пропускну здатність запитальних вторинних систем спостереження може бути оцінено відносною пропускною спроможністю літакового відповідача та ймовірністю отримання неспотворених польотних даних літакового відповідача на запитувачі інформаційних системи, що розглядається.

У роботі на підставі короткої характеристики інформаційних потоків сигналів вторинних оглядових систем спостереження в каналах запиту і відповіді проведена оцінка відносної пропускної здатності як літакового відповідача при дії внутрісистемних і навмисних корельованих і некорельованих завад в каналі запиту, так і дана оцінка ймовірності прийому неспотворених даних в каналі відповіді при дії завад, що в загальному випадку і представляє пропускну здатність вторинних оглядових систем спостереження у цілому.

Показано, що побудова літакових відповідачів на зазначених вище принципах призводить до значного зменшення пропускної здатності останнього при дії в каналі запиту внутрісистемних і навмисних корельованих завад та суттєвим чином визначає пропускну здатність вторинних систем спостереження в цілому.

Представлена оцінка пропускної здатності запитальних вторинних систем спостереження дозволяє зробити наступні висновки:

- побудова літакового відповідача запитальних вторинних систем спостереження на принципі відкритих систем масового обслуговування з відмовами істотно знижує безпеку розглянутих систем за рахунок можливості несанкціонованого використання літакового відповідача як для отримання інформації, так і для паралізації останнього шляхом відповідного вибору інтенсивності потоку запитальних сигналів;
- найбільш ефективною завадою для зниження пропускної здатності літакового відповідача є корельована завада, тобто завада, що повторює чинний сигнал запиту без випромінювання сигналу подавлення бічних пелюсток.

Список літератури

1. M. Stevens. Secondary surveillance radar. Boston, Mass. : Artech House, 1988.
2. I. V. Svyd, I. I. Obod, G. E. Zavolodko and O. S. Maltsev. Interference immunity of aircraft responders in secondary surveillance radars. *Telecommunications and Computer Engineering (TCSET)*. 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, 2018, Lviv-Slavske, Ukraine, 2018, pp. 1174-1178, doi: 10.1109/TCSET.2018.8336404.

3. K. Pourvoyeur, A. Mathias and R. Heidger. Investigation of measurement characteristics of MLAT. *WAM and ADS-B*. 2011 Tyrrhenian International Workshop on Digital Communications - Enhanced Surveillance of Aircraft and Vehicles, Capri, 2011, Pp. 203–206.

4. I. Obod, I. Svyd, O. Maltsev and B. Bakumenko. Spatial Methods for Increasing the Bandwidth of a Mobile Information Network. *Telecommunications and Computer Engineering (TCSET) IEEE*. 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Lviv-Slavske, Ukraine, 2020, Pp. 50–54, doi: 10.1109/TCSET49122.2020.235388.

5. I. Svyd, I. Obod, O. Maltsev and G. Zavolodko. Optimizing Airborne Object Detection of Secondary Surveillance Radar in Intra-System Interference Conditions. *Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM)*. 16th International Conference on the, Lviv, Ukraine, 2021, Pp. 33–37, doi: 10.1109/CADSM52681.2021.9385224.

6. Обод І. І., Свид І. В. Порівняльний аналіз якості виявлення повітряних об'єктів запитальними системами спостереження. *Системи обробки інформації: Тематичний збірник*. Вип. 9 (90). Харків, ХУПС, 2010. С. 74–76.

7. Свид І. В. Показники якості інформаційного забезпечення користувачів сполученими системами спостереження повітряного простору. *Радіотехніка : Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб.* Вип. 165. X. : ХНУРЕ, 2011. С. 157–160.

8. 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.

9. Черних О. П., Обод І. І., Свид І. В. Інформаційне забезпечення на основі мереж спостереження повітряного простору. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Т. 2, Вип. 9(50), 2011. С. 23–25. doi: 10.15587/1729-4061.2011.1850.

10. Свид І. В., Обод А. І. Інформаційні технології обробки даних систем спостереження. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2016. Вип. 4. С. 91–93.