

УДК 621.396.967.2

**АНАЛІЗ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ СПОСОБУ
ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ У ЗАПИТАЛЬНИХ
РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

Шевцов І.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Обод І.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МТС,
м. Харків, Україна, тел. +38057-702-0229, e-mail: d_mts@nure.ua

In the presented work, the noise immunity of the existing and proposed method for transmitting flight information from an airborne object through the channel of interrogation radar systems for monitoring airspace is assessed, taking into account the impact of intentional chaotic (correlated and uncorrelated) impulse noise and fluctuation noise.

Як відомо запитальні радіолокаційні системи спостереження [1-4] знаходять широке застосування в системах управління повітряним рухом та системах радіолокаційної ідентифікації повітряних об'єктів, і є основним засобом отримання польотної інформації з борта повітряного об'єкта (ПО). Можливість отримання координатної інформації ПО, точність якої більш ніж на порядок перевищує точність координатної інформації цього ПО, отримувану наземними засобами первинних систем спостереження, стала основним критерієм широкого використання систем запитальних систем [5-7] у системах спостереження повітряного простору.

Існуючі методи передавання польотної інформації використовують позиційний код і, отже, вимагають високих енергетичних витрат і характеризуються низькою завадостійкістю та використовують 12-розрядний код. Це дозволяє отримувати 12-розрядів інформації при одному запиті. Актуальним є розгляд питань підвищення кількості розрядів інформації, яка може передаватися при одному запиті [8-10].

Метою роботи є аналіз завадостійкості способу передавання польотної інформації при збільшенні розрядності повідомлення в одному циклі передачі. У представленій роботі проведемо аналіз завадостійкості існуючого і запропонованого способів передавання польотної інформації з урахуванням дії в інформаційному радіоканалі, як хаотичної імпульсної завади, так і флуктуаційної завади. При цьому розрахунки завадостійкості зроблено для випадку, коли літаковий відповідач випромінює в кожному періоді запиту N імпульсний позиційний код. Це дозволяє розглянути метод передавання польотної інформації режиму RBS ($N = 12$), а також і перспективний метод, де N значно більше 12.

При розгляді цього питання вважається, що завади у каналі відповіді діють на окремі імпульси кодової послідовності незалежно й для даного радіоканалу відомі ймовірності появи хибних імпульсів та ймовірності подавлення окремих імпульсів повідомлення, що передається [1]. При

декодуванні сигналів польотної інформації, що передаються каналом відповіді запитальних радіолокаційних систем спостереження. В роботі досліджується наступна логіка обробки інформації: після декодування будь-якого сигналу координатної оцінки здійснюється паралельне зчитування інформації із заданих часових позицій. Як сигнал координатної оцінки використовується сигнал, аналогічний режиму RBS, тільки збільшено кількість розрядів, що передається.

Наведені розрахунки показують, що при модернізації запитальних радіолокаційних систем спостереження повітряного простору можливо збільшити розрядність передавання польотної інформації з борта повітряного об'єкта на наземні пункти управління.

Список використаних джерел.

1. Свид І.В. (2022). Обробка радіолокаційної інформації систем спостереження повітряного простору: монографія. ЛІРА ЛТД. 224 с.
2. Обод І.І., Свид І.В., Штих І.А. (2014). Завадозахищеність запитальних систем спостереження повітряного простору. ХНУРЕ. 312 с.
3. Свид І.В., Обод І.І. (2021). Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий». Друкарня Мадрид. 254 с.
4. Обод І.І., Свид І.В., Мальцев О.С. (2021). Обробка даних радіолокаційних систем спостереження повітряного простору: навчальний посібник. Друкарня Мадрид. 255 с.
5. Svyd, I., Obod, I., Maltsev, O., Vorgul, O., Shevtsov, I., & Bilotserkivets, O. (2022). Optimizing the request signals detection of aircraft secondary radar system transponders. 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). <https://doi.org/10.1109/elnano54667.2022.9926991>.
6. Obod, I., Svyd, I., Maltsev, O., & Starokozhev, S. (2020). The effect of masking interference on the quality of request signal detection in aircraft responders of the identification friend or foe systems. 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T). <https://doi.org/10.1109/picst51311.2020.9467955>.
7. Svyd, I., Obod, I., & Maltsev, O. (2021). Interference Immunity Assessment Identification Friend or foe systems. Data-Centric Business and Applications, 287–306. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71892-3_12.
8. Obod, I., Svyd, I., Vorgul, O., Maltsev, O., Datsenko, O., & Boiko, N. (2021). Optimization of data processing structure for multi-position radar surveillance systems. 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering. <https://doi.org/10.1109/ukrcon53503.2021.9575286>.
9. Черних О.П., Обод І.І., Свид І.В. (2011). Інформаційне забезпечення на основі мереж спостереження повітряного простору. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, том 2, вип. 9 (50), 23-25. doi: 10.15587/1729-4061.2011.
10. K. Abdul-Hussein, M., Strelnytskyi, O., Obod, I., Svyd, I., & Alrikabi, H.T.S. (2022). Evaluation of the interference's impact of cooperative surveillance systems signals processing for healthcare. International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE), 18(03), 43–59. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i03.28015>.