

**СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМ
ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Головатенко С.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Свид І.В.

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

A significant role in the information support of the airspace control and air traffic control system is played by radar systems for identifying detected objects by the sign of "friend or foe". In the presented work, a statistical model of identification systems for the evaluation of "friend or foe" is considered. And the influence of unintentional and intentional interference in the request channel and in the response channel is taken into account.

Головну роль в інформаційному забезпечення системи контролю повітряного простору безперечно відіграють радіолокаційні системи первинної радіолокації [1-4] та системи ідентифікації за ознакою «свій-чужий» [5-8]. Слід зазначити, що радіолокаційне спостереження визначається – як спосіб своєчасного виявлення повітряних об'єктів та визначення їхнього місцезнаходження (а за потреби й отримання додаткової інформації, що стосується повітряного об'єкта). І своєчасного надання цієї інформації користувачам, для забезпечення підтримки безпечного управління. У більшості випадків ідентифікаційні системи спостереження дають користувачеві інформацію про те, «хто» знаходиться «де» і «коли». Ідентифікаційні системи спостереження вирішують інформаційну задачу «хто» знаходиться у повітряному просторі. Однак ідентифікаційні системи спостереження, як доводить практика їхнього використання, мають незадовільну завадостійкість, яка обумовлена принципом побудови системи (несинхронна мережа) та принципом обслуговування сигналів запиту (одноканальна система масового обслуговування з відмовами). Ця обставина зумовлює потребу виміру координат повітряного об'єкта на запитувачі, яка здійснюється на основі обробки пачки сигналів відповіді, що важко в умовах складної заводової обстановки. Відомо, що координати повітряного об'єкта з значно більшою точністю визначаються на борту повітряного об'єкта, і можуть бути передані на запитувач по каналу відповіді. Тобто, запитальні системи спостереження відносяться до систем обміну інформацією між наземним пунктом управління та бортом повітряного об'єкта, і можуть характеризуватися запитальні системи передачі інформації.

У докладі наводиться статистична модель системи ідентифікації за ознакою «свій-чужий», у якій враховано вплив ненавмисних та навмисних завод у каналах передачі сигналів запиту і відповіді. Продемонстровано необхідність обліку якості роботи відповідача на запитувачі, а в

відповідачеві – функції цін для запитальних систем передачі інформації. Наведене дослідження показало, що підвищення завадостійкості ідентифікаційних систем спостереження за ознакою «свій-чужий» можна досягти шляхом підвищення коефіцієнта готовності відповідача, для чого потрібно здійснити зміну принципу побудови та принципу обслуговування сигналів запиту у літаковому відповідачі та зміну принципу організації мережі інформаційних систем.

Список використаних джерел.

1. Обод І.І., Свид І.В., Штих І.А. (2014). Завадозахищеність запитальних систем спостереження повітряного простору. Харків: ХНУРЕ. 312 с.
2. Свид І.В., Обод І.І. (2021). Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий». Харків: Друкарня Мадрид. 254 с.
3. Свид І.В. (2022). Обробка радіолокаційної інформації систем спостереження повітряного простору: монографія. Дніпро : ЛІРА ЛТД. 224 с.
4. Обод І.І., Свид І.В., Мальцев О.С. (2021). Обробка даних радіолокаційних систем спостереження повітряного простору: навчальний посібник. Харків: Друкарня Мадрид. 255 с.
5. Svyd, I., Obod, I., Maltsev, O., Vorgul, O., Vorgul, I., & Shevtsov, I. (2022). Method for increasing the interference immunity of the channel for measuring of the short-range navigation radio system. 2022 IEEE 16th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). <https://doi.org/10.1109/tcset55632.2022.9767069>.
6. 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.
7. 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>.
8. 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.
9. 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>.
10. 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>.