

## **АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОБРОБКИ ДАНИХ СИСТЕМАМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ**

к.т.н., доц. Свид І.В., викладач Туленко М.В., викладач Ратич О.Ю.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника;  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба  
e-mail: svyd.iv@gmail.com

**Abstract.** The work presents the structure and proposed integral indicator of the quality of consumer data processing, which allows optimization of the characteristics of data processing stages of the air surveillance system with wide application of IT.

**Ключові слова:** дані, повітряний простір, автоматизація, обробка.

**Вступ.** До контрольованого повітряного простору належить повітряний простір (ПП) обслуговування повітряного руху класів А, В, С, D та Е згідно з класифікацією Міжнародної організації цивільної авіації, у межах якого забезпечується обслуговування повітряного руху встановленого виду. Система контролю повітряного простору виконує інформаційно-контролюючі, інформаційно-аналітичні та інформаційно-керуючі функції. Ефективність такої системи визначається її результативністю щодо виконання кожної з цих функцій та певними загальносистемними показниками.

**Основна частина.** Структура обробки даних реалізується на базі сумісної системи, яка включає первинну, вторинну та ідентифікаційну системи спостереження (СС) при виконанні задач первинної обробки даних. Послідовність нулів і одиниць з виходу виявлювачів сигналу проходить часову дискретизацію і надходить далі на входи виявлювачів і вимірювачів координат ПО. Завдання виявлювача ПО полягає в тому, щоб на основі аналізу отриманої послідовності нулів і одиниць вирішити оптимальним чином, чи являє собою прийнята вибірка пачку сигналів або вона відноситься до завади. Таким чином, при формуванні сигналу про виявлення ПО з виходу вимірювача координат ПО кожного каналу сумісної СС видається оцінка вектору вимірювання координат  $\hat{a}_i$ , що характеризується кореляційною матрицею похибок  $\bar{C}_p^{-1}$ . Проміжні результати обробки інформації передаються споживачу для реалізації мережевої обробки даних СС з поєднанням інформації на різних рівнях. Інформація, яка передається споживачам після первинної обробки, і у подальшому повинна містити час її отримання. Це суттєвим чином дозволяє спростити процедури поєднання даних за однойменними ПО.

Інтегральним показником якості обробки даних може бути ймовірність обробки даних, яка визначається ймовірністю показників, що входять до складу формуляру ПО. При порівнянні та поєднанні даних, що

потрібна для автоматичного складання формуляру ПО, критерієм є якість виміру координатної інформації (КІ), через імовірності цих дій, до яких належать: імовірність втрат правильної польотної інформації (ПІ); імовірність спотворення ПІ; імовірність об'єднання КІ і ПІ вторинної СС; імовірність порівняння КІ первинної та ідентифікаційної СС; імовірність об'єднання КІ і ПІ у сумісній СС.

Таким чином використання запропонованого інтегрального показника якості дозволяє об'єднати критерії ефективності обробки як сигналів, так і даних СС на основі порогу виявлення сигналів, тобто величина аналогового порогу може бути використана у якості параметру при сумісній оптимізації характеристик первинної, вторинної та третинної обробки даних.

**Висновки.** У роботі наведена структура та запропонований інтегральний показник якості обробки даних споживачів, що дозволяє проводити оптимізацію характеристик етапів обробки даних системи спостереження повітряного при широкому застосуванні ІТ.

#### **Список використаних джерел.**

1. Свид І.В., Обод І.І. Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий»: монографія. Харків : Друкарня Мадрид, 2021. 254 с.

2. Свид І.В. Обробка радіолокаційної інформації систем спостереження повітряного простору: монографія. Дніпро: ЛІРА ЛТД, 2022. 224 с.

3. Методи та пристрої обробки радіосигналів бортових авіаційних систем посадки: монографія / В. М. Кичак, Ю. М. Воловик, А. Ю. Воловик. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 208 с.

4. І.В. Свид, А.І. Обод. Інформаційні технології обробки даних систем спостереження. Системи управління, навігації та зв'язку. Полтава, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, 2016. Вип. 4 (40). С. 91-93.

5. Z. Zhou, C. Zeng, H. Wang and G. Liao. Networked Radar System: A More Advanced Radar Detection Platform. 2023 3rd International Conference on Frontiers of Electronics, Information and Computation Technologies (ICFEICT), Yangzhou, China, 2023, pp. 506-512.

6. І.І. Обод, І.В. Свид, О.С. Мальцев. Обробка даних радіолокаційних систем спостереження повітряного простору: навчальний посібник. Харків: Друкарня Мадрид, 2021. – 255 с.

7. Q. Gu, H. Dong, D. Xu and Z. Chen. Benefit Analysis for ADS-B Surveillance System Based on China Airspace Capability Model. 2018 10th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics (IHMSC), Hangzhou, China, 2018, pp. 26-30.

8. Свид І.В., Ткач М.Г. Синтез і аналіз виявлювача трас повітряних

об'єктів запитальної радіолокаційної системи. Радіотехніка: 2023. Вип. 212. - С. 175-185. doi: 10.30837/rt.2023.1.212.17.

9. Liu, W., Liu, J., Hao, C., Gao, Y., & Wang, Y.-L. (2022). Multichannel Adaptive Signal Detection: Basic Theory and Literature Review. *Science China Information Sciences*, 65(2). doi:10.1007/s11432-020-3211-8.

10. Свид І.В. Порівняльний аналіз якості виявлення повітряних об'єктів вторинними радіолокаційними системами. Радіотехніка: 2023. Вип. 213. - С. 78-87. doi: 10.30837/rt.2023.2.213.09.