

Старокожев С. В., Обод І. І.

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

В радіолокаційних системах спостереження (СС) повітряного простору (ПП) існує чітка послідовність обробки інформації за етапами [1-6]. Кожен етап має свій масштаб реального часу обробки, що дозволяє здійснювати їх автономну реалізацію [7-9]. Автономними за реалізацією етапами обробки інформації радіолокаційних СС ПП є: обробка радіолокаційних сигналів; первинна обробка радіолокаційної інформації; вторинна обробка радіолокаційної інформації.

Основним завданням обробки радіолокаційних сигналів є:

- виявлення корисних радіолокаційних сигналів. Задача виявлення корисних сигналів складається у винесенні однозначного рішення: або сигнал є, або сигналу немає. Оптимальність рішення задачі виявлення радіолокаційних сигналів здійснюється, як правило, за критерієм Неймана-Пірсона, що зводиться до максимізації ймовірності правильного виявлення сигналів при обмеженнях на ймовірність хибного виявлення;

- вимір параметрів виявлених сигналів. Операції оцінки параметрів сигналів у загальному випадку оптимізуються за критерієм мінімуму середнього ризику.

За результатами обробки сигналів приймається однозначне рішення про наявність сигналу з потрібними показниками якості та оцінюється параметри сигналу за відповідною матрицею точності [10-14].

Основним завданням первинної обробки інформації є: оцінка миттєвого положення повітряного об'єкту (ПО) у просторі за результатами одного огляду системи спостереження. Точність оцінки координат у загальному випадку характеризується матрицею точності оцінки.

Основним завданням вторинної обробки інформації: виявлення траєкторії ПО за сукупністю оцінок, отриманих у ряді послідовних оглядів СС. У процесі цієї операції оцінюється приналежність декількох оцінок з різних періодів огляду СС одному ПО, приймається рішення про наявність або відсутність ПО, а також обчислюються початкові значення параметрів траєкторії виявленого ПО; спостереження за траєкторією ПО (супровід траєкторії). У процесі спостереження за траєкторією в кожному огляді відбираються нові оцінки для продовження траєкторії, уточнюються параметри траєкторій з урахуванням координат нових оцінок, а також згладжування й прогнозування (екстраполяція) координат.

Інтегральним показником якості інформаційного забезпечення може бути ймовірність, яка визначається ймовірністю інформаційного забезпечення кожного з етапів обробки інформації.

Тобто використання запропонованого інтегрального показника якості дозволяє сумістити критерії ефективності обробки як сигналів, так і інформації радіолокаційних СС. Значить величина порогу може бути використана у якості параметру при сумісній оптимізації характеристик обробки сигналів, первинної та вторинної обробки інформації.

Сумісна оптимізація етапів обробки інформації мережі радіолокаційних СС можлива тільки при розподіленій обробці інформації. Величина аналогового порогу виявлення сигналів використовується в якості параметру при сумісній оптимізації обробки інформації спостереження. Для оптимізації виміру стану ПО повинні передаватися у складі формуляру ПО матриці точності виміру параметрів сигналу та координат ПО попередніх етапів обробки інформації.

Список використаних джерел

1. Обод І.І., Свид І.В., Мальцев О.С. Обробка даних радіолокаційних систем спостереження повітряного простору : навчальний посібник. Харків : Друкарня Мадрид, 2021. 255 с.
2. Свид І.В., Обод І.І. Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий»: монографія. Харків : Друкарня Мадрид, 2021. 254 с.
3. Semenets V., Svyd I., Obod I., Maltsev O., Tkach M. Quality Assessment of Measuring the Coordinates of Airborne Objects with a Secondary Surveillance Radar. *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 69. Springer, Cham / Ageyev D., Radivilova T., Kryvinska N. (eds). 2021. pp. 105-125.
4. Svyd I., Obod I., Maltsev O. Interference Immunity Assessment Identification Friend or Foe Systems. *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 69. Springer, Cham / Ageyev D., Radivilova T., Kryvinska N. (eds). 2021. pp. 287-306.
5. Obod I., Svyd I., Maltsev O., Vorgul O., Maistrenko G., Zavolodko G. Optimization of the Quality of Information Support for Consumers of Cooperative Surveillance Systems. *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 48. Springer, Cham / Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds). 2020. pp. 133-155.
6. Obod I., Svyd I., Maltsev O., Zavolodko G., Pavlova D., Maistrenko G. Fusion the Coordinate Data of Airborne Objects in the Networks of Surveillance Radar Observation Systems. *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 48. Springer, Cham / Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds). 2020. pp. 731-746.
7. Свид І.В., Обод І.І., Мальцев О.С., Ткач М.Г., Старокожев С.В., Глущенко А.О., Чумак В.С. Метод підвищення завадозахищеності радіолокаційних систем ідентифікації «свій-чужий» при дії навмисних корельованих завад. *Радіотехніка*. . 2021. Вип. 205. С. 154-160.
8. Ткач М.Г., Свид І.В., Воргуль О.В., Старокожев С.В., Мальцев О.С., Глущенко А.О. Оцінка відносної пропускнуої здатності запитальних систем спостереження повітряного простору. *Радіотехніка*. Вип. 208. С. 28-37.
9. Свид І.В., Воргуль І.Ю., Старокожев С.В., Ткач М.Г., Мальцев О.С., Шевцов І.О. Порівняльний аналіз завадостійкості каналу передачі інформації вторинних радіолокаційних систем. *Радіотехніка*. 2022. Вип. 208. С. 44–54.
10. Svyd I., Obod I., Maltsev O., Maistrenko G., Zavolodko G., D. Pavlova. Fusion of Airspace Surveillance Systems Data. *2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies (AICT)*. 2019, pp. 430-433.
11. Obod I., Svyd I., Maltsev O., Bakumenko B. Spatial Methods for Increasing the Bandwidth of a Mobile Information Network. *2020 IEEE 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET)*, 2020, pp. 50-54.
12. Свид І.В. Показники якості інформаційного забезпечення користувачів сполученими системами спостереження повітряного простору. *Радіотехніка*. 2011. Вип. 165. С. 157-160.
13. Черних О.П., Обод І.І., Свид І.В. Інформаційне забезпечення на основі мереж спостереження повітряного простору. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2/9(50). 2011. С. 23-25.
14. Обод І.І., Свид І.В. Порівняльний аналіз якості виявлення повітряних об'єктів запитальними системами спостереження. *Системи обробки інформації*. Вип. 9(90). 2010. С. 74-76.