

УДК 621.396.96

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ МІСЦЕПОЛОЖЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ У СИНХРОННИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

Мачоніс Т.С.

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

The presented work considers the problems of assessing the impact of errors in the topological binding of receiving points of distributed airspace surveillance radar systems and the accuracy of the formation of time scales at the receiving points of the radar information synchronous system on the assessment of the coordinates of aerial objects.

Мережева (багатопозиційна) побудова радіолокаційних систем спостереження (РСС) [1-5] є одним із ефективних способів підвищення якості інформаційного забезпечення споживачів у системі контролю повітряного простору. Практична реалізація щодо створення мережевих інформаційних засобів була стримана відсутністю засобів організації високоточного координато-часового забезпечення. Однак поява високоточних систем єдиного координато-часового забезпечення дозволяє розглядати розосереджені РСС, як єдину інформаційну мережу, яка має можливість управління, як моментом і місцем випромінювання зондувального сигналу, так і узгодженим прийомом приймальних сигналів, а також і сигналів відповіді усіма приймальними пунктами, що входять до єдиної синхронної інформаційної мережі. (СІС). Як показано у [6-8] створення СІС РСС, на основі єдиного координато-часового забезпечення дозволяє спростити процес узгодженого огляду простору, отримання, передачі та обробки радіолокаційної інформації.

Метою роботи є оцінка впливу помилок у визначенні координат розташування приймальних пунктів радіолокаційної системи та формуванні шкал часу (ШЧ) у СІС на точність визначення координат повітряних об'єктів. В роботі показано, що помилки в оцінці розташування пунктів прийому СІС практично однаково впливають на оцінку місцезнаходження повітряного об'єкту, що спостерігається. Проведена оцінка цього впливу та на основі та на основі цього розроблено вимоги до стабільності формування ШЧ систем СІС, реалізованих на засадах синхронної мережі. Зроблено оцінку помилок визначення місця розташування повітряного об'єкта в СІС, коли відомі коваріаційні матриці помилок вимірювання параметра, що спостерігається, вимірювання власних координат пунктів системи і є неузгодження ШЧ пунктів СІС.

За вектором спостережуваних параметрів, що включає полярні складові, оцінюється місцезнаходження повітряного об'єкту, яке

характеризується вектором стану, що зазвичай включає декартові складові. Вектор спостережуваних параметрів пов'язаний у загальному випадку з вектором стану детермінованою та нелінійною залежністю, в якій вектор власних координат приймальних пунктів СІС вимірюється з відомою похибкою. Коли помилки вимірювання власних координат досить малі, вираз для вектору спостережуваних параметрів пов'язаний у загальному випадку з вектором стану детермінованою та нелінійною залежністю, та його можливо представити усіченим рядом Тейлора в наближенні оцінки координат приймального пункту. У цьому разі зв'язок коваріаційних матриць помилок набуває вигляду, що дозволяє перерахувати помилки вимірювання власних координат приймальних пунктів СІС в помилки параметра, що спостерігається. Отримані розрахунки дозволяють оцінити вплив помилок в оцінці розташування приймальних пунктів та формування шкал часу пунктів прийому синхронної інформаційної мережі на точність оцінки координат виявлених повітряних об'єктів.

Список використаних джерел. 1. Свид І.В. (2022). Обробка радіолокаційної інформації систем спостереження повітряного простору: монографія. Дніпро : ЛІРА ЛТД. 224 с. 2. Обод І.І., Свид І.В., Штих І.А. (2014). Завадозахищеність запитальних систем спостереження повітряного простору. Харків: ХНУРЕ. 312 с. 3. Свид І.В., Обод І.І. (2021). Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий». Харків: 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. 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. 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.