

*Глущенко А.О., аспірант кафедри  
мікропроцесорних технологій і систем  
Обод І.І., д.т.н., професор кафедри  
мікропроцесорних технологій і систем  
Свид І.В., к.т.н., завідувач кафедри  
мікропроцесорних технологій і систем*

## **АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ОБМІНУ ДАНИМИ У СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ**

Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

Важливою умовою підтримки цілісності й безпеки повітряного простору (ПП) є забезпечення надійної ідентифікації об'єктів в ПП, використовуючи безперервне відображення поточної повітряної обстановки в конкретному районі [1-4].

Особливістю системи контролю ПП України є її цивільно-військовий статус. Система в значній мірі забезпечує безпеку держави та безпеку повітряного руху, що вже само по собі визначає рівень вимог до захищеності інформаційних процесів її функціонування. Основні елементи процедури контролю ПП - аналіз повітряної обстановки й прийняття рішень [1, 4]. Рішення приймає особа на основі аналізу, відповідним чином підготовлених, даних про стан повітряної обстановки. Правильне рішення може бути прийнято лише тоді, коли є досить повні, точні, достовірні й безперервні дані про повітряну обстановку в зоні управління. Отже, якість прийняття рішень визначаються якістю й складом даних, на основі яких особа приймає рішення.

Спостереження ПП визначається, як спосіб своєчасного виявлення повітряного об'єкту (ПО), визначення його місцезнаходження та ідентифікації ПО за ознакою «свій-чужий» (а за потреби й отримання додаткових даних про ПО) і своєчасного надання цих даних користувачам, щоб забезпечити підтримку безпечного управління, виходячи з визначеної сфери інтересів [1].

Слід зазначити, що інформаційна система, яка могла б також бути основою для досягнення необхідних фізичних рівнів характеристик і задоволення вимог до безпеки, визначених необхідними характеристиками спостереження, складається з компонентів, що представляють довільні інформаційні ресурси, які розглядаються незалежно від апаратно-програмної платформи і розміщення в просторі. Компоненти розглядаємої інформаційної системи взаємодіють між собою, обмінюючись заявками і даними [5].

Таким чином, основні фундаментальні міркування щодо деталізації архітектури спостереження витікають з потреби задовольнити таку сукупність основних вимог: отримання даних від ПО (збір даних); передавання даних повітряних об'єктів (запити на передавання/приймання інформації від ПО); оброблення даних від ПО, розповсюдження та організація запитів на обслуговування на рівні позиції системи спостереження; оброблення даних від ПО; розроблення електронної карти повітряної обстановки та видача її споживачам системи контролю ПП.

Основними інформаційними потоками взаємодії функції спостереження з операційним середовищем є такі дані, що передається каналами з землі на борт: запити від наземних систем спостереження та дані про повітряну обстановку; з борту на землю: відповіді від ПО на запити

з землі та повідомлення від ПО; та дані, що передається каналами земля-земля: дані від датчика та від ПО; дані, що формуються на борту ПО; картина ПП; стан функції спостереження; польотні дані та обміни з іншими функціями, пов'язаними із спостереженням. Головним об'єктом функції спостереження є ПО та його атрибути, які включаються до формуляру ПО: оцінка вектору та матриці точності стану ПО; час оцінки вектору стану ПО; польотні дані; дані про ідентифікацію ПО за ознакою «свій-чужий».

Електронна карта повітряної обстановки використовується для підтримки прийняття рішень в системі контролю ПП. Користувачам надається повний доступ до даних спостереження. На інфраструктуру спостереження можуть впливати численні фактори. Величини таких впливів повинні бути визначеними.

Інформаційні дані спостереження є, по суті, нестійкими, тобто вони мають значення лише за умови вчасного надходження їх до місця обробки. У той же час інформаційні дані спостереження певною мірою є надмірними. Це дозволяє сформулювати такі вимоги до передачі даних: обмежений час затримки передавання даних і спостереження (передавання у реальному часі); передавання без викривлення даних та без втрати даних.

Основна мета обміну даними спостереження це транспортування даних спостереження від джерела до визначених споживачів за допомогою відповідної інфраструктури зв'язку.

Основним питанням наразі є забезпечення багатоадресного розповсюдження даних спостереження від одного джерела поміж декількома споживачами. Таким чином, групове розповсюдження та маршрутизація є обов'язковими базовими функціями обміну даними спостереження.

Під час обміну даними спостереження можуть виконуватися й такі додаткові функції: збір даних від різноманітних (наземних і повітряних) джерел; локальне і глобальне розповсюдження даних спостереження; перевірка дійсності даних, що надійшли; зміна маршрутизації; фільтрація (географічна, висотна, за типами даних) залежно від кінцевих систем, застосування та очікуваного рівня якості обслуговування; перетворення форматів даних протоколів зв'язку (відповідно до можливостей кінцевих користувачів та мережі зв'язку); перетворення форматів даних прикладних протоколів; перетворення даних спостереження (залежно від кінцевих систем, застосування та очікуваного рівня якості обслуговування); перетворення систем координат; забезпечення здатності до швидкого відновлення; забезпечення функціональних можливостей системного управління (включно з управлінням мережним навантаженням); накопичення статистичних даних (може здійснюватися поза розповсюдження даних спостереження та інших функцій); транспортування даних системного управління та контролю.

Якісні вимоги до мережі розповсюдження даних спостереження повинні передбачати: безпечну, надійну та вчасну доставку даних спостереження; безпечну та надійну доставку даних контролю та управління; безперервну готовність.

При цьому слід зазначити, що якісний підхід не є достатнім, тому що потрібно проаналізувати співвідношення усіх видів користувачів і потоків даних.

Розгляд фундаментальних міркувань щодо деталізації архітектури спостереження ПП дозволяє сформулювати основні вимоги до передачі даних спостереження та якісні вимоги до мережі розповсюдження даних спостереження.

### **Література.**

1. Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации / под ред. С.Г. Пятко и А.И. Краснова. - СПб.: Политехника, 2004. – 446 с.

2. Фарина А. Цифровая обработка радиолокационной информации / А. Фарина, Ф. Студер. – М.: Радио и связь, 1993. – 319 с.

3. І.І. Обод, І.В. Свид. Порівняльний аналіз якості виявлення повітряних об'єктів запитальними системами спостереження. Тематичний збірник «Системи обробки інформації» Випуск 9 (90) – Харків, видавництво ХУПС, 2010 – С. 74-76.

4. І.І. Обод, І.В.Свид, О.П. Черних. Оцінка якості передачі інформації у запитальних каналах передачі СС повітряного простору. // «Восточно-Европейский журнал передовых технологий» 3/11(51) 2011 - Харків, 2011 – С. 52-54.

5. І.І. Обод, І.В. Свид, О.С. Мальцев. Оцінка пропускної спроможності мереж радіодоступу. // Системи обробки інформації: збірник наукових праць. – Х.: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2015 – Вип. 12 (137) – С. 145-147.