



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31507 (13) U
(51) МПК
G01S 13/91 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЕРУВАННЯ ПОЛЬОТАМИ АВІАЦІЇ

1

2

(21) u200714152

(22) 17.12.2007

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл.№ 7, 2008 р.

(72) ОБОД ІВАН ІВАНОВИЧ, UA, ОХРИМЕНКО
МАКСИМ ЮРІЙОВИЧ, UA

(73) ОХРИМЕНКО МАКСИМ ЮРІЙОВИЧ, UA

(57) Спосіб інформаційного забезпечення керування польотами авіації, який полягає в тому, що за допомогою розосереджених систем спостереження, включених до єдиної інформаційної мережі, збирають та обробляють інформацію про повітряну обстановку, формують карту локальної повітря-

ної обстановки, і на основі цього формують загальну карту повітряної обстановки, яку видають споживачам, який відрізняється тим, що спочатку формують єдину шкалу часу мережі розосереджених систем спостереження, потім суміщають момент випромінювання сигналів кожної системи спостереження мережі із попередньо відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження, далі позначають часом отримання координатну інформацію про повітряну обстановку кожної системи спостереження та видають зацікавленим споживачам результати траєкторної обробки потрібної системи спостереження.

Корисна модель відноситься до галузі управління повітряним рухом і може бути використана при інформаційному забезпеченні управління польотами авіації.

Відомий спосіб інформаційного забезпечення управління польотами авіації [1], полягає в тому, що за допомогою розосереджених систем спостереження, включених до єдиної мережі, збирають та обробляють інформацію про повітряну обстановку, формують карту локальної повітряної обстановки і на основі цього формують загальну карту повітряної обстановки, яку видають зацікавленим споживачам.

Наявність операцій третинної обробки інформації у відомому способі, тобто поєднання траєкторій повітряних об'єктів, які спостерігаються різними системами спостереження при формуванні локальної карти повітряної обстановки, а також при формуванні загальної карти повітряної обстановки, яку видають зацікавленим споживачам, не враховує надмірності вимірів, що суттєвим чином знижує показники якості вимірювання координат повітряних об'єктів. Робота систем спостереження, які входять до інформаційної мережі, заснована на несинхронному принципі, що робить неможливим реалізацію кооперативного прийому сигналів у мережі систем спостереження. Крім того видача споживачам поєднаної інформації не дозволяє

розв'язати проблеми окремих радіотехнічних систем спостереження, які входять до мережі.

Недоліком відомого способу є низька точність розрахунку координат повітряних об'єктів та низькі інформаційні можливості.

Найбільш близьким, до запропонованого технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб інформаційного забезпечення управління польотами авіації [2], який полягає в тому, що за допомогою розосереджених систем спостереження, включених до єдиної мережі, збирають та обробляють інформацію про повітряну обстановку, формують карту локальної повітряної обстановки і на основі цього формують загальну карту повітряної обстановки, яку видають зацікавленим споживачам.

Наявність операцій третинної обробки інформації у відомому способі не враховує надмірності вимірів, що суттєвим чином знижує показники якості вимірювання координат повітряних об'єктів. Цей недолік обумовлений різним та неузгодженим темпом видачі інформації рознесеними системами спостереження, що включені до мережі. Робота систем спостереження, які входять до інформаційної мережі, заснована на несинхронному принципі, що робить неможливим реалізацію кооперативного прийому сигналів у мережі систем спостереження. Крім того, видача користувачам поєднаної

UA (13)

31507 (11)

UA (19)

інформації, отриманої різними системами спостереження, зменшує інформаційні можливості спосіб, при вирішенні окремих задач.

Недоліком способу-прототипу є низька точність розрахунку координат випромінювання сигналів кожної системи спостереження мережі із пом'якшенням моменту випромінювання сигналів кожної системи спостереження мережі із попередньо відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження, позначання часом отримання координатну інформацію про повітряну обстановку кожної системи спостереження, та видачі зацікавленим споживачам результатів траєкторної обробки потрібної системи спостереження, виключають проведення третинної обробки координатної інформації при формуванні локальної карти повітряної обстановки та загальної карти повітряної обстановки, яку видають зацікавленим споживачам, а також здійснюють кооперативний прийом сигналів у мережі систем спостереження з подальшим продовженням вторинної обробки інформації при поєднанні інформації від різних систем спостереження, що об'єднані до мережі. За рахунок цього підвищується точність розрахунку координат повітряних об'єктів, які видаються споживачам, та підвищуються інформаційні можливості.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що за допомогою розосереджених систем спостереження, включених до єдиної мережі, збирають та обробляють інформацію про повітряну обстановку, формують карту локальної повітряної обстановки і на основі цього формують загальну карту повітряної обстановки, яку видають споживачам, додатково формують єдину шкалу часу мережі розосереджених систем спостереження, суміщають момент випромінювання сигналів кожної системи спостереження мережі із попередньо відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження, позначають часом отримання координатну інформацію про повітряну обстановку кожної системи спостереження, та видають зацікавленим споживачам результати траєкторної обробки потрібної системи спостереження.

Технічний результат, що очікується, полягає у виключенні етапу проведення третинної обробки інформації при формуванні локальної карти повітряної обстановки і загальної карти повітряної обстановки, яку видають споживачам, продовженні (повторення) проведення вторинної обробки інформації при об'єднанні інформації різних систем спостереження, які включені до мережі, що призводить до підвищення точності розрахунку координат повітряних об'єктів запропонованого способу, видача зацікавленим споживачам результатів обробки інформації потрібних систем спостереження призводить до підвищення інформаційних можливостей способу, наприклад, при вирішенні задачі впізнання повітряних об'єктів, а суміщення моменту випромінювання сигналів кожної системи

спостереження мережі із попередньо відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження дозволяє реалізувати кооперативний прийом сигналів у мережній системі спостереження.

Сутність запропонованого способу полягає в наступному.

Кожною системою спостереження, включеною до мережі, збирають та обробляють інформацію про повітряну обстановку. Обробка інформації включає первинну обробку, тобто вимір координат повітряних об'єктів та вторинну обробку, тобто формування траєкторії руху повітряного об'єкту. Результати вторинної обробки сигналів окремих систем спостереження, які входять до єдиної інформаційної мережі систем спостереження, з поміченим часом отримання цих результатів видають зацікавленим споживачам. По результатам вторинної обробки з позначеним часом їх отримання окремих систем спостереження, які входять до єдиної інформаційної мережі систем спостереження, формують локальну карту повітряної обстановки. На основі локальних карт повітряної обстановки формують загальну карту повітряної обстановки, яку видають споживачам. При формуванні локальної карти повітряної обстановки та загальної карти повітряної обстановки, яку видають споживачам, на основі аналізу часу отримання результатів вторинної обробки систем спостереження, які включені до мережі, проводять подальшу вторинну (траєкторну) обробку інформації. Ця можливість виникає внаслідок того, що відомий час отримання результатів вторинної обробки.

Таким чином, формування єдиної шкали часу мережі систем спостереження, та позначання часом отримання інформації у кожній системі спостереження дозволяє виключити третинну обробку інформації при формуванні загальної карти повітряної обстановки, а також і споживачами, шкала часу яких синхронна із шкалою часу інформаційної мережі.

Суміщення моменту випромінювання сигналів (зондуючі, запиту та відповіді) кожної системи спостереження мережі із попередньо відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження дозволяє реалізувати кооперативний прийом сигналів, тобто реалізувати багатопозиційні інформаційні системи, що розширює інформаційні здатності запропонованого способу.

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований, наприклад, за допомогою пристрою, структурна схема якого приведена на Фіг.1.

Системи спостереження 1 збирають та обробляють інформацію про стан повітряного простору. При цьому момент випромінювання сигналів (зондуючі, запиту та відповіді) кожної системи спостереження, яка входить до інформаційної мережі суміщають із заздалегідь відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження. Системи спостереження 1, на основі прийому сигналів, здійснюють первинну та вторинну обробку прийнятої інформації. Результати вторинної обробки кожної системи спостереження 1, помічені часом їх отримання, який поступає від формувача часу 2, передається до зацікавлених споживачів та на відповідний формувач локальної карти повітря-

ної обстановки 3, де здійснюється поєднання трас повітряних об'єктів, за рахунок вторинної обробки. Це можливо за рахунок відомого часу отримання результатів вторинної обробки інформації систем спостереження. Результати обробки інформації із формувачів локальної карти повітряної обстановки передається на формувач карти повітряної обстановки 4, де здійснюється обробка інформації та видача обробленої інформації споживачам.

Знання часу отримання інформації дозволяє споживачам, а також і при формуванні загальної карти повітряної обстановки виключити третинну обробку інформації, замінив її вторинною, за рахунок чого підвищується точність визначення координат повітряних об'єктів.

Можливість споживачів отримувати інформацію від окремих систем спостереження розширює інформаційні можливості заявленого способу. Дійсно, інформацію про державну належність повітряного об'єкту можливо визначити на основі інформації системи радіолокаційного впізнання, системи вторинної радіолокації, вбудованого каналу вторинної радіолокації та каналу індикації системи близької навігації. У відомому способі державна належність визначається тільки на основі інформації систем радіолокаційного впізнання, що не є вірним, так як ця система не відноситься ні до заводостійких, ні до заводозахищених. Таким чином у запропонованому способі, за рахунок можливості споживачам отримувати інформацію від потрібних систем спостереження, цей недолік усунутий.

У мережі систем спостереження створюється єдина шкала часу мережі, тобто формувачі часу 2

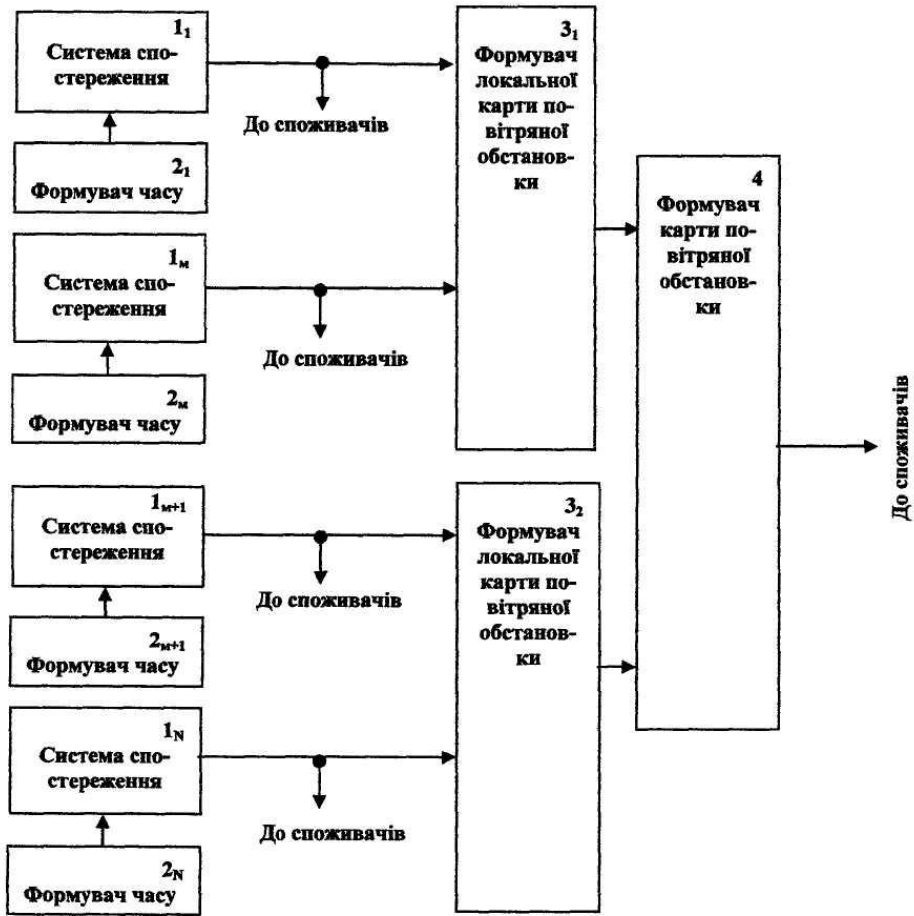
усіх систем спостереження синхронні за часом. Подібна синхронізація шкали часу здійснюється на основі сучасних супутникових систем навігації.

Таким чином, введення нових операцій (формування єдиної шкали часу мережі розосереджених систем спостереження, суміщення моменту випромінювання сигналів кожної системи спостереження мережі із попередньо відомим моментом часу єдиної шкали часу мережі систем спостереження, позначки часом отримання координатну інформацію про повітряну обстановку кожної системи спостереження, та видачі зацікавленим споживачам результатів траєкторної обробки потрібної системи спостереження) дозволяє при проведенні обробки інформації систем спостереження виключити третинну обробку інформації (механічне поєднання трас об'єктів) і проводити подальшу вторинну обробку на основі результатів вторинної обробки систем спостереження, чим і забезпечують підвищення точності розрахунку координат повітряних об'єктів та інформаційних можливостей заявленого способу, та реалізувати кооперативний прийом сигналів, що також призводить до підвищення інформаційних можливостей заявленого способу.

Джерела інформації:

1. Farina A., Studer F.A. Radar Data Processing Introduction and Tracking. Vol.1. Research Studies Press. Letch worth England. 1995. -P. 121-123

2. Lok J.J. C² for the air warrior//Jane's International Defense Review. - October 1999. - V.2. - P.53-59. (прототип).



Фіг. 1