

УДК 621.3

С.А. Войтович, С.Ю. Стасєв, В.О. Корнєєв

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

МЕТОД ОБ'ЄДНАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНІ ОБ'ЄКТИ ВІД СУКУПНОСТІ РІЗНОТИПОВИХ ДЖЕРЕЛ

В статті наведено метод об'єднання інформації про повітряні об'єкти від сукупності різнотипових джерел. Це дозволить покращити показники оперативності, достовірності та якості інформації про повітряну обстановку, яка видається споживачам для подальшого вогневого впливу за об'єктами.

Ключові слова: об'єднання інформації, повітряні об'єкти, джерело інформації.

Вступ

Відомі підходи до вирішення проблеми оптимізації об'єднання РЛІ від множини джерел які, наприклад наведені в [1 – 4], реалізують принцип сумісної обробки оцінених значень координат повітряних об'єктів (ПО) від нерівноточних ДРЛІ. Приведені оцінки ефективності запропонованих методів свідчать про покращення точнісних оцінок параметрів узагальнених траєкторій ПО в середньому на 15 – 20% та про зниження вартості обробки інформації пропорційно збільшенню кількості вимірювачів [1].

В той же час запропоновані методи об'єднання інформації використовують інформацію тільки про координатні параметри ПО. Розбіжності різнотипних джерел щодо складу видаваної інформації про сигнальні, траєкторні та поведінкові ознаки а також результати попереднього розпізнавання ПО, не враховуються. Це може призводити до прийняття помилкових рішень при оцінюванні параметрів потоку ПО та знижувати ефективність функціонування СОРЛІ.

При обробці інформації в системі обробки радіолокаційної інформації (СОРЛІ) узагальнена траєкторія (УТ) ПО являється частковою траєкторією (ЧТ) одного з джерел [4, 5]. В роботах [5 – 7] розглянутий метод об'єднання різнорідної координатної та ознакової інформації з врахуванням мультирадарної обробки в період огляду повітряного простору. Розгляд проводиться виходячи з припущень, що кожен вимір, який надходить від будь-якого з джерел, породжений не більш ніж одним ПО при відсутності розмноження відміток. Складові векторів спостереження координатних параметрів \hat{y}_Σ та сигнальних ознак \hat{x}_Σ характеризуються випадковими похибками, що розподілені за нормальним законом з відомими середньоквадратичними відхиленнями (СКВ) – $\sigma_{\hat{y}_\Sigma}$, та $\sigma_{\hat{x}_\Sigma}$. Систематичні похибки вимірювань на джерелах можуть бути усунуті і при розробці методу не враховуються.

Метою даної статті є розробка методу об'єднання інформації про повітряні об'єкти від сукупності різнотипових джерел.

Результати досліджень

Розглядається радіолокаційна обстановка в зоні огляду гіпотетичного радіолокатора (мультирадар), яка накриває сукупність зон огляду різнотипних джерел, які перетинаються, а також розриви між ними. В результаті спостережень, від сукупності ДРЛІ, в черговому α -му такті оновлення інформації надходить l відміток, котрі характеризуються векторами спостереження координатних параметрів $\bar{y}_\Sigma = \bar{y}_1, \dots, \bar{y}_l$, а також векторами спостереження ознак $\bar{x}_\Sigma = \bar{x}_1, \dots, \bar{x}_l$. Необхідно оцінити кількість ПО n^* , їх вектори стану $\hat{\mu}_1, \dots, \hat{\mu}_n$ та класи $\hat{T}_\Sigma = \hat{T}_1, \dots, \hat{T}_n$.

Метод сумісного об'єднання координатних та некоординатних параметрів траєкторій і оцінювання кількості ПО передбачає виконання наступних процедур третинної обробки РЛІ [1...7]:

а) узгодження в часі множини вимірів координат та різнорідних ознак ПО, отриманих від множини джерел;

б) перерахунок вимірів координатних параметрів з систем координат конкретних ДРЛІ в систему координат СОРЛІ;

в) прийняття рішень про тотожність вимірів та оцінок координат та різнорідних ознак на різнотипних ДРЛІ, а також результатів попереднього розпізнавання ПО;

г) отримання оцінки кількості ПО $VO n^*$, векторів стану координатних параметрів $\hat{\mu}_1, \dots, \hat{\mu}_n$ і класів $\hat{T}_\Sigma = \hat{T}_1, \dots, \hat{T}_n$ для всіх узагальнених траєкторій.

До попередньої обробки РЛІ в СОРЛІ відносяться процедури а) та б). Їх результатом являються перераховані значення координат ПО із систем координат ДРЛІ в систему координат СОРЛІ та зазвичай екстраполяція виміряних джерелами значень координат ПО на момент обробки (видачі) в СОРЛІ. При цьому час отримання кожної з оцінок координатних параметрів ПО на джерелах в одному циклі видачі РЛІ суттєво відрізняється. Приведення в СОРЛІ відміток від джерел на момент видачі споживачеві призводить до суттєвих втрат часу та до зростання помилок екстраполяції, що зменшує точність результуючих оцінок УТ.

В цьому випадку після встановлення відповідності між номером в системі джерела РЛІ та номером в системі СОРЛІ з'являється можливість підвищення оперативності обробки (і відповідно видачі РЛІ споживачам) за рахунок негайного уточнення параметрів УТ по даних що надходять від ДРЛІ без проведення ототожнення по координатах.

Далі метод передбачає реалізацію процедур б), в) та г), метою яких є приведення вимірів ДРЛІ до єдиної системи координат, а також прийняття рішень про тотожність вимірів, що надійшли від множини різнотипних ДРЛІ та оцінювання параметрів потоку ПО. Процедура б) є тривіальною і широко досліджена в літературі [1 – 4]. Подальше вирішення задачі, що розглядається, передбачає послідовне висування та перевірку множини статистичних гіпотез сумісного ототожнення множини вимірів різнотипних джерел, загальні підходи до вирішення якої наведені в [5 – 8]. Суттєву складність в процесі висування та перевірки гіпотез являє сумісне врахування різнорідної координатної та ознакової інформації, що необхідно для врахування особливостей функціонування різнотипних джерел.

Для прийняття рішень про тотожність інформації, що надходить від s-го та ρ-го джерел, необхідно здійснити порівняння всіх вимірних значень координатних параметрів та ознак ПО в просторі ДРЛІ та на основі величини неспівпадання $\Delta y_k = \bar{y}_{s_j} - \bar{y}_{\rho_j}$ $\Delta x_z = \bar{x}_{s_j} - \bar{x}_{\rho_j}$ по кожній зі складових вектору виміру координатних параметрів та вектору виміру ознак, де $k \in r$, r – розмірність вектора виміру координатних параметрів, $z \in \theta$, θ – розмірність вектора виміру ознак, прийняти рішення про їх тотожність. Для рішення задачі необхідне формування умовної сумісної щільності ймовірності $\omega_1(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta)$ – для умови належності кожної пари вимірів до конкретної j-ї траєкторії ПО, умовної сумісної ЩРЙ $\omega_2(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta)$ – для умови належності вимірів різним траєкторіям ПО, знаходження значення відношення правдоподібності і порівняння його з пороговим значенням γ_{Ξ} :

$$\frac{\omega_1(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta)}{\omega_2(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta)} \geq \gamma_{\Xi}. \quad (1)$$

Рішення подібного роду задач зводиться до побудови Ξ – мірного стробу ($\Xi = r + z$) навколо вибраної опорної точки та перевірки попадання в нього іншої відмітки, за умови оптимальності стробу відповідно прийнятого критерію, якщо рівняння стробу задовольняє нерівності.

Приймається припущення, що випадкові величини \bar{y}_k , $k \in r$, \bar{x}_z , $z \in \theta$ статистично незалежні, а відповідно для їх сумісної ЩРЙ справедливо:

$$\omega(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta) = \prod_{(k+z) \in \Xi} \omega(\bar{y}_k \bar{x}_z). \quad (2)$$

Щільність ймовірності величини неспівпадання вимірів по довільній k-й координаті Δy_k визнача-

ється як композиція нормальних законів розподілів випадкових величин \bar{y}_{s_j} та \bar{y}_{ρ_j} з дисперсіями $\sigma_{s_j}^2$ та $\sigma_{\rho_j}^2$ і математичними очікуваннями m_{s_j} та m_{ρ_j} . Вираз для композиції нормальних законів розподілу випадкової величини неспівпадання відміток по координатних параметрах буде мати вигляд:

$$\omega(\Delta y_k) = 1/\sqrt{2\pi}\sigma_{\Delta k} \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma_{\Delta k}^2}(\Delta y_k - \Delta m_k)^2\right\}, \text{ де}$$

$$\sigma_{\Delta k}^2 = \sigma_{s_j}^2 + \sigma_{\rho_j}^2; \quad (3)$$

$$\Delta m_k = m_{s_j} - m_{\rho_j}.$$

Прийняття рішення про тотожність відміток по їх координатних параметрах ґрунтується на тому чинникові, що істинні значення координатних параметрів вимірних різнотипними джерелами, які належать до траєкторії одного й того ж ПО, на єдиний момент часу повинні співпадати. Тобто виконується рівність $\Delta y_k^{\text{ИСТ}} = \bar{y}_{s_j}^{\text{ИСТ}} - \bar{y}_{\rho_j}^{\text{ИСТ}} = 0$, або враховуючи, що $\Delta y_k^{\text{ИСТ}} = m_k$, $\Delta m_k = m_{s_j} - m_{\rho_j} = 0$, де $\bar{y}_j^{\text{ИСТ}}$ – істинні значення вектора координатних параметрів j-го ПО. В цьому випадку $\omega_1(\Delta y_k) = \omega_1(\Delta y_k / \Delta m_k) = 0$.

У випадку, коли виміри координатних параметрів належать різним траєкторіям ПО $\Delta m_k = m_{s_j} - m_{\rho_j} \neq 0$, до того ж Δm_k є випадковою величиною для спостерігача (СОРЛІ) і для виявлення взаємного положення ПО в просторі необхідно мати та враховувати дані про передісторію спостережень, тобто задати вигляд апріорного розподілу параметрів потоку ПО, що спостерігаються.

Вважаючи, що взаємне положення ПО в просторі на момент оновлення інформації в СОРЛІ визначається відомою апріорною ЩРЙ $\omega_0(\Delta y_k^0) = \omega_0(\Delta m_k)$, можна знайти апостеріорну ЩРЙ події яка полягає в тому, що виміри належать до двох різних ПО, для цього усереднюючи по множині можливих станів Δm_k , апостеріорна ЩРЙ прийме вигляд:

$$\omega_2(\Delta y_k; k \in r) = \int_{-\infty}^{+\infty} \omega_0(\Delta m_k) \times (\Delta y_k / \Delta m_k \neq 0) d\Delta m_k. \quad (4)$$

Наприклад, розглядаючи процедуру прийняття рішення про належність двох вимірів координатних параметрів від різнотипних ДРЛІ до однієї або до різних траєкторій, необхідне задання виду апріорного розподілу відстаней між ПО по всіх координатах, тобто необхідно мати значення мінімальної α_k і максимальної β_k припустимих відстаней між ПО по кожній з k координат. В інтервалі $[\alpha_k; \beta_k]$ розподіл відстаней між ПО по координатах буде рівномірним, тобто є справедливим:

$$\omega(\Delta m_k) = \begin{cases} \frac{(\beta_k - \alpha_k)}{2} & \text{при } |\beta_k| < \Delta m_k < |\alpha_k|; \\ 0 & \text{при } |\alpha_k| < \Delta m_k < |\beta_k|. \end{cases} \quad (5)$$

При цьому вираз (4) прийме вигляд:

$$\begin{aligned} \omega_2(\Delta y_k; k \in r) = & \int_{-\beta_k}^{-\alpha_k} \frac{1}{2(\beta_k - \alpha_k)} \times \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{\Delta k}} \times \\ & \exp\left(-(\Delta y_k - \Delta m_k)^2 / (2\sigma_{\Delta k}^2)\right) d\Delta m_k + \\ & \int_{\alpha_k}^{\beta_k} \frac{1}{2(\beta_k - \alpha_k)} \times \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{\Delta k}} \times \\ & \exp\left(-(\Delta y_k - \Delta m_k)^2 / (2\sigma_{\Delta k}^2)\right) d\Delta m_k. \end{aligned} \quad (6)$$

Враховуючи, що для наведеної постановки задачі та прийнятих припущеннях приведені міркування та розрахунки є справедливими і при ототожненні вимірних значень ознак, в випадку співпадання словників ознак на джерелах, вираз (1) при сумісному ототожненні вимірів координатних і ознакових параметрів від різнотипних джерел прийме вигляд:

$$\begin{aligned} \frac{\omega_1(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta)}{\omega_2(\Delta y_k \Delta x_z; k \in r, z \in \theta)} = & \frac{\sigma_{pk}}{\sigma_{\Delta k}} \exp\left\{-\frac{1}{2} \cdot \frac{\sigma_{pk}^2 - \sigma_{\Delta k}^2}{\sigma_{pk}^2 \sigma_{\Delta k}^2} (\Delta y_k)^2 \times \right. \\ & \left. \times \frac{\sigma_{pz}}{\sigma_{\Delta z}} \exp\left\{-\frac{1}{2} \cdot \frac{\sigma_{pz}^2 - \sigma_{\Delta z}^2}{\sigma_{pz}^2 \sigma_{\Delta z}^2} (\Delta x_z)^2\right\} = \frac{\sigma_{pk} \sigma_{pz}}{\sigma_{\Delta k} \sigma_{\Delta z}} \times \right. \\ & \left. \times \exp\left\{-\frac{1}{2} \cdot \frac{(\sigma_{pk}^2 - \sigma_{\Delta k}^2)(\Delta y_k)^2 + (\sigma_{pz}^2 - \sigma_{\Delta z}^2)(\Delta x_z)^2}{\sigma_{pk}^2 \sigma_{pk}^2 \sigma_{\Delta k}^2 \sigma_{\Delta z}^2}\right\}, \end{aligned} \quad (7)$$

де σ_{pk}^2 , σ_{pz}^2 – результуючі дисперсії виміру координатних параметрів і ознак відповідно.

Таким чином, представлені щільності розподілу ймовірностей потребують апіорного задання параметрів потоку ПО, а саме параметрів α_k – мінімальної відстані між ПО і β_k – максимально можливої відстані між ПО. Слід відзначити, що величина α_k може бути задана, виходячи з нормативних вимог забезпечення безпеки польотів авіації, побудови тактичних бойових порядків авіації і т.п., але задати хоча б приблизне значення величини β_k в багатьох випадках не є можливим.

Виходячи з цього, більш доцільно розглядати взаємне положення (відстань між двома ПО) як невідому постійну величину Δy_k^0 . Приймаючи, як і раніше, що Δy_k є різницею між двома вимірами координат ПО різнотипними джерелами, випадкові похибки вимірів координат складають $\varepsilon = \Delta y_k^0 - \Delta y_k$ та будуть підлягати нормальному закону розподілу

$$\omega(\varepsilon) = 1/\sqrt{2\pi}\sigma_{\Delta k} \exp\left\{-\frac{1}{2} \frac{(\Delta y_k^0 - \Delta y_k)^2}{\sigma_{\Delta k}^2}\right\}. \quad (8)$$

Вважаючи, що мінімально припустима відстань між ПО α_k є заданою, та відоме максимально припустиме відхилення між вимірними значеннями ознак одного ПО від різнотипних ДРЛІ β_z , прийняття рішень про належність вимірів ДРЛІ до одного ж, або ж до різних ПО, ґрунтується на порівнянні відношення правдоподібності з порогом, згідно співвідношення:

$$\frac{\omega_1\left(\Delta y_k \Delta x_z \mid \Delta y_k^0 = 0, \Delta \bar{K}_z^0 = 0, \left|\Delta x_z^0\right| \leq \beta_z\right)}{\omega_2\left(\Delta y_k \Delta x_z \mid \left|\Delta y_k^0\right| \geq \alpha_k, \left|\Delta x_z^0\right| > \beta_z\right)} \geq \gamma_{\Xi}, \quad (9)$$

$k \in r, z \in \theta,$

де Δx_z^0 – відстань між істинними значеннями в просторі параметричних ознак $z \in \theta$; $\Delta \bar{K}^0$ – неузгодження між істинними значеннями складових вектора поведінкових ознак; γ_{Ξ} – значення результуючого порога, розмірність котрого визначається розміром простору координатних параметрів та ознак.

При отриманні деякої фіксованої випадкової вибірки вимірів Δy_k ; Δx_z і невідомих параметрах $\left|\Delta y_k^0\right| \geq \alpha_k$, Δx_z^0 , ймовірність події, яка полягає в тому, що інтервали $]-\infty; -\alpha_k]$, $[\alpha_k; +\infty[$ та $]-\infty; -\beta_z]$, $[\beta_z; +\infty[$ накриють відповідно величини Δy_k^0 та Δx_z^0 , може бути знайдено з такого виразу:

$$\begin{aligned} P\left\{\left|\Delta y_k^0\right| \geq \alpha_k \text{ та } \left|\Delta x_z^0\right| > \beta_z\right\} = & \int_{-\infty}^{-(\Delta y_k + \alpha_k)} \omega(\varepsilon_k) d\varepsilon_k + \int_{-(\Delta y_k - \alpha_k)}^{\infty} \omega(\varepsilon_k) d\varepsilon_k + \\ & + \int_{-\infty}^{-(\Delta x_z + \beta_z)} \omega(\varepsilon_z) d\varepsilon_z + \int_{-(\Delta x_z - \beta_z)}^{\infty} \omega(\varepsilon_z) d\varepsilon_z. \end{aligned} \quad (10)$$

Сумісна ЩРЙ координатних та ознакових параметрів для випадкових величин Δy_k ; Δx_z при невідомих Δy_k^0 і Δx_z^0 за умови, що $\left|\Delta y_k^0\right| \geq \alpha_k$, $\left|\Delta x_z^0\right| > \beta_z$, буде мати вигляд:

$$\begin{aligned} \omega_2\left(\Delta y_k \Delta x_z \mid \left|\Delta y_k^0\right| \geq \alpha_k, \left|\Delta x_z^0\right| > \beta_z\right) = & \frac{d}{d\Delta y_k d\Delta x_z} P\{\cdot\} = \\ = & [\omega(\alpha_k - \Delta y_k) - \omega(-\alpha_k - \Delta y_k)] \times [\omega(\beta_z - \Delta x_z) - \\ & - \omega(-\beta_z - \Delta x_z)] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{\Delta k}} \left\{ e^{-\frac{(\alpha_k - \Delta y_k)^2}{2\sigma_{\Delta k}^2}} - e^{-\frac{(-\alpha_k - \Delta y_k)^2}{2\sigma_{\Delta k}^2}} \right\} \times \\ & \times \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{\Delta z}} \left\{ e^{-\frac{(\beta_z - \Delta x_z)^2}{2\sigma_{\Delta z}^2}} - e^{-\frac{(-\beta_z - \Delta x_z)^2}{2\sigma_{\Delta z}^2}} \right\}, \quad k \in r, z \in \theta. \end{aligned} \quad (11)$$

Підставляючи отримані вирази в (9 і 10), вирішальне правило, на основі якого повинні прийматися

рішення про тотожність вимірів координатної та ознакової інформації від різнотипних ДРЛП, прийме вигляд

$$\left\{ e^{\frac{\alpha_k \Delta y_k}{\sigma_{\Delta k}^2}} - e^{-\frac{\alpha_k \Delta y_k}{\sigma_{\Delta k}^2}} \right\} \leq \frac{1}{\gamma_k} e^{\frac{\alpha_k^2}{2\sigma_{\Delta k}^2}} \wedge$$

$$\wedge \left\{ e^{\frac{\beta_z \Delta x_z}{\sigma_{\Delta z}^2}} - e^{-\frac{\beta_z \Delta x_z}{\sigma_{\Delta z}^2}} \right\} \leq \frac{1}{\gamma_z} e^{\frac{\beta_z^2}{2\sigma_{\Delta z}^2}} \wedge \Delta \bar{K} = 0 \quad (12)$$

де γ_k і γ_z – порогові значення для прийняття рішення про тотожність виміряних значень координатних параметрів та параметричних ознак, відповідно; $\Delta \bar{K}$ – відхилення виміряних значень складових

вектора логічних поведінкових ознак; \wedge – знак кон'юнкції, що позначає логічну операцію «І»

У випадку неспівпадання словників ознак на джерелах, аналізу на можливість ототожнення підлягають тільки виміряні значення координатних параметрів, а по виміряних значеннях ознак ПО приймається рішення про їх несуперечність (узгодженість).

При цьому, в СОРЛІ на основі аналізу ознак (в тому числі сигнальних, траєкторних, поведінкових) від джерел РЛП, радіотехнічної розвідки (РТР), радіорозвідки (РР) з використанням багаторівневої системи алфавітів можливий перехід до розгляду класів ПО. При цьому структура системи визначення класів ПО може мати вигляд як нарис. 1.

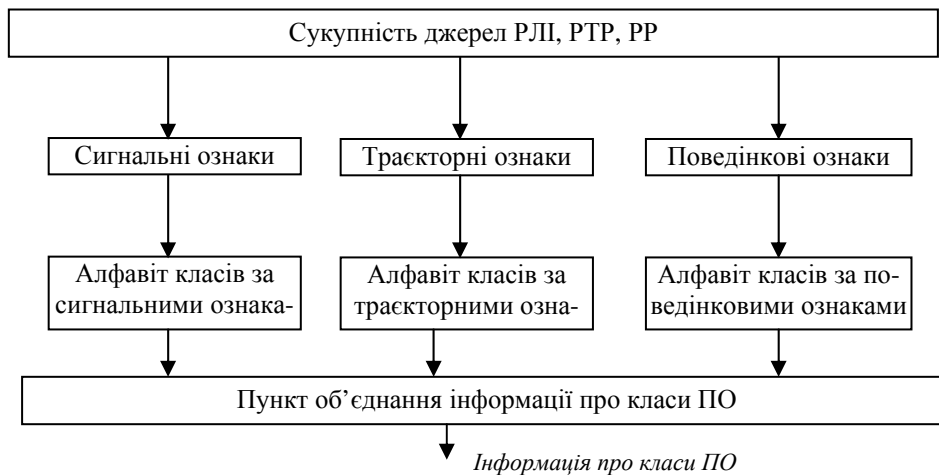


Рис. 1. Структура системи визначення класів ПО

Надалі, на основі прийнятих в результаті ототожнення рішень, реалізується процедура г), однією з головних складових котрої є оптимальна фільтрація параметрів УТ з використанням розширеного рекурентного фільтру Калмана [1...4]. Кінцевим результатом реалізації процедури г) є отримані оцінки кількості ПО \hat{n} , а також оцінки вектору стану УТ $\hat{\mu}_1, \dots, \hat{\mu}_n$, та їх класи $\hat{T}_\Sigma = \hat{T}_1, \dots, \hat{T}_n$.

Висновок

Використання запропонованого методу об'єднання інформації про повітряні об'єкти від сукупності різнотипових джерел дозволить покращити показники оперативності, достовірності та якості інформації про повітряну обстановку, яка видається споживачам для подальшого вогневого впливу по об'єктах. Напрямоком подальших досліджень є розробка програмної реалізації запропонованого методу.

Список літератури

1. Кузьмін С.З. Цифровая радиолокация. Введение в теорию / С.З. Кузьмін. – К.: КВІЦ, 2000. – 428 с.
2. Бар Шалом Я. и др. Фильтрация и стохастическое управление в динамических системах. / Под ред. К.Т. Леондеса и др. – М.: Мир, 1980. – 407 с.

3. R.K. Saha Track – to – Track Fusion with Dissimilar Sensors // IEEE Trans on AES. – 1996. – Vol. 32, №3. – P. 1021-1028.

4. Chang K.C. On Optimal Track-to-Track Fusion / K.C. Chang, R.K. Saha, and Y. Bar-Shalom // IEEE Trans. Aero. Elec. Syst. – 1997. - Vol. 33, № 4, - P. 271 –276.

5. Войтович С.А., Шило С.Г. Анализ алгоритмов третичной обработки радиолокационной информации в комплексах средств автоматизации командных пунктов радиотехнических войск ПВО и направления их усовершенствования / Войтович С.А., Шило С.Г. // Збірник наукових праць / ХВУ. – X., 2002. – Вип. №4(42). – С. 28-33.

6. Стасев Ю.В. Об'єднання інформації в системах обробки радіолокаційної інформації з врахуванням часу надходження даних від джерел / Ю.В. Стасев, С.А. Войтович, С.Б. Клімов // Проблеми інформатики і моделювання. Матеріали шостої міжнародної науково-технічної конференції. – X.: НТУ «ХПІ», 2006. – С. 32 -35.

7. Войтович С.А. Метод об'єднання інформації в системах обробки радіолокаційної інформації з врахуванням часу надходження даних від джерел / С.А. Войтович, С.Б. Клімов, С.Г. Шило // Системи озброєння і військова техніка, № 3(6). – X.: ХУПС, 2006. – С. 3-8.

8. Автоматизация обработки, передачи и отображения радиолокационной информации / Под ред. В.Г. Корякова. – М.: Сов.радио, 1975. – 304 с.

Надійшла до редколегії 4.11.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Б.О. Демідов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

**МЕТОД ОБЪЕДИНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТАХ ОТ СОВОКУПНОСТИ
РАЗНОТИПИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

С.А. Войтович, С.Ю. Стасев, В.О. Корнеев

Статья посвящается разработке метода объединения информации о воздушных объектах от совокупности разнотипичных источников. Это позволит улучшить показатели оперативности, достоверности и качества информации о воздушной обстановке, которая выдается потребителям для последующего огневого влияния за объектами.

Ключевые слова: методу объединения информации, воздушные объекты.

**MERGE OF INFORMATION TECHNIQUE ABOUT AIR OBJECTS FROM THE AGGREGATE
OF POLYTYPIC SOURCES**

S.A. Voytovich, S.Yu. Stasev, V.O. Korneev

The article is dedicated development of merge of information technique about air objects from the aggregate of polytypic sources. It will allow to improve the indexes of operationability, authenticity and quality of information about an air situation which is given out users for subsequent fire influence after objects.

Keywords: to the merge of information technique, air objects.