

# Розвиток, бойове застосування та озброєння радіотехнічних військ

УДК 621.396.967.001.4

Л.В. Бейліс<sup>1</sup>, Г.Г. Камалтинов<sup>2</sup>, О.С. Маляренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

<sup>2</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ ПОЗИЦІЙ ТА ЗАСОБІВ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Стаття присвячена аналізу можливостей створення позицій та радіолокаційних засобів подвійного призначення для підвищення якості контролю повітряного простору в Україні. Проведений аналіз вимог нормативних документів Міністерства оборони України, Євроконтролю до систем спостереження і засобів радіолокації. Обговорюється взаємна відповідність тактико-технічних (експлуатаційних) характеристик існуючої радіолокаційної техніки висунутим вимогам. Розглядається досвід створення та використання позицій і радіолокаційних засобів подвійного призначення в системах контролю повітряного простору провідних держав світу. Пропонуються шляхи створення позицій подвійного призначення в Україні та можливі напрямки створення радіолокаційних засобів подвійного призначення.*

**Ключові слова:** РЛС, радіолокаційне спостереження, контроль повітряного простору.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Практично в усіх країнах світу існують військові та цивільні системи контролю повітряного простору, цільове призначення і задачі яких суттєво відрізняються. Кожен із суб'єктів має власні системи розвідки (спостереження) повітряних об'єктів, обсяги завдань і ступені відповідальності за контроль повітряного простору. Радіолокаційні засоби (РЛЗ) контролю базуються на різних функціональних принципах побудови і функціонування, мають різні інформаційні можливості.

В Україні радіолокаційне спостереження системи обслуговування повітряного руху (ОПР) і радіотехнічних військ (РТВ) Повітряних Сил (ПС) було і практично залишається відокремленим, їх засоби радіолокації створювались без урахування потреб або вимог іншого суб'єкта контролю повітряного простору. Юридично створена об'єднана цивільно-військова система організації повітряного руху України (ОЦВС ОПР) [1] і вона по суті є дійсно цивільно-військовою (а не навпаки, як у інших державах), з чого виникає чимало труднощів. Паралельне існування двох систем спостереження викликає великі витрати на їх утримання і об'єктивно спонукає до створення спільних систем, окремих структурних елементів, радіолокаційних засобів та позицій. Створення позицій і засобів подвійного призначення суттєво спрощується, якщо процес створення починається ще на етапах проектування і будівництва. Тому пошук шляхів створення і спільного використання позицій і засобів

Державного підприємства ОПР "Украерорух" і радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України є важливим і актуальним.

**Аналіз публікацій.** Питанням розвитку системи контролю повітряного простору присвячено ряд публікацій, наприклад, [2 – 5]. Однак у них в основному розглядаються шляхи створення єдиної системи радіолокаційної розвідки та контролю повітряного простору у якості стратегічної задачі і далекої перспективи об'єднання двох систем. Аналіз вимог, які пред'являються кожною із систем до радіолокаційних засобів, обладнання позицій, якості радіолокаційної інформації в літературі відсутній. Тому розглянемо вимоги нормативних документів Міністерства оборони України, Євроконтролю до систем спостереження і засобів радіолокації, проаналізуємо взаємну відповідність тактико-технічних (експлуатаційних) характеристик існуючої радіолокаційної техніки висунутим вимогам, проаналізуємо досвід створення та використання позицій і радіолокаційних засобів подвійного призначення в системах контролю повітряного простору провідних держав світу.

### Основний матеріал

**Вимоги Євроконтролю до системи і засобів радіолокаційного спостереження.** Згідно з [6, 7], радіолокаційне спостереження має забезпечувати в усьому європейському повітряному просторі горизонтальне розрізнення повітряних суден не гірше 5 морських миль на маршрутах (En-Route Airspace) з високою щільністю суден, 10 миль в іншому прос-

торі маршрутів і 3 милі в головних районах аеродромів (Major Terminal Area). Покриття радіолокаційним полем (РЛП) має бути таким:

- на маршрутах – подвійне перекриття поля вторинної радіолокації (ВРЛ);
- в районах аеродромів – однократне поле первинної радіолокації (ПРЛ) і подвійне перекриття поля ВРЛ.

Як бачимо, лише аеродромні РЛС повинні мати канали первинної радіолокації. Відмітимо, що припустимість відмови від контролю первинними РЛС на маршрутах (там, де це доцільно) пов'язано, поперше, з оснащенням усіх повітряних суден відповідачами, а по-друге – із суттєвим зростанням експлуатаційної надійності відповідачів та вторинних РЛС.

У просторі маршрутів подвійне радіолокаційне поле ВРЛ має простиратись не менше ніж на 30 морських миль за межі відповідальності центру контролю і охоплювати по висоті простір від нижчого FL20 (600 м) до вищого FL510 (15100 м для України) рівню польоту за правилами польотів по приладах (IFR – Instrument Flight Rules).

У [6] відсутні указівки на використання військових РЛС або РЛС подвійного призначення, але відмічається, що вказані принципи побудови системи радіолокаційного спостереження можуть бути застосовані на національному рівні для сумісного використання цивільних та військових РЛС.

Система радіолокаційного спостереження має надавати таку інформацію про повітряні судна:

- поточні площинні координати та передісторія руху;
- дані впізнання (у режимі А або S ВРЛ);
- положення у вертикальній площині;
- наявність аварійних кодів у відповіді (7500, 7600, 7700);
- швидкість відносно поверхні Землі;
- статус траси (від первинної РЛС, від вторинної РЛС, комбінована або екстрапольовані дані).

Середньоквадратичне відхилення (СКВ) місцеположення судна за даними радіолокаційного спостереження має бути, не більше:

- на маршрутах – 500 м;
- в районах аеродромів – 300 м.

Темп поновлення даних спостереження має бути, не більше:

- на маршрутах – 8 с;
- в районах аеродромів – 5 с.

Припустимим є оновлення даних про місцеположення судна за даними екстраполяції не більше ніж 2 оновлення підряд. Дані про висоту режиму С не можуть бути екстрапольовані.

Виконання вимог до даних спостереження має бути забезпеченим побудовою інфраструктури системи і може бути досягнуте:

- використанням РЛС з високими ТТХ;

- комбінуванням інформації первинних і вторинних каналів РЛС;

- комбінування інформації різних РЛС, у тому числі аеродромних і трасових;

- мультирадарним супроводженням з високими ТТХ.

Надійність забезпечення даними радіолокаційного спостереження має бути, не менше:

- основних даних спостереження – 0,99999;
- повних даних спостереження – 0,995 (за виключенням періоду планового обслуговування);
- даних первинних РЛС в районах аеродромів – 0,995.

Повні дані спостереження включають:

- площинні координати та передісторію руху;
- дані впізнання;
- положення у вертикальній площині;
- наявність аварійних кодів у відповіді;
- швидкість відносно поверхні Землі;
- статус траси.

Основні дані спостереження включають:

- площинні координати та передісторію руху;
- дані впізнання або код режиму А;
- положення у вертикальній площині.

Виконання вимог до надійності забезпечення даними спостереження має бути забезпечено побудовою інфраструктури системи і може бути досягнуте:

- дублюванням РЛС;
- автоматичним перемиканням на автономну (резервну) РЛС;
- вводом додаткових РЛС;
- резервними засобами;
- радіолокаційними каналами прямого доступу;
- використанням даних обробки інформації від інших джерел (наприклад, центрального сервера).

Архітектура системи має гарантувати, що відмова одного елемента мережі РЛС не знизить суттєво можливості системи керування повітряним рухом.

**Операційні вимоги до РЛС.** Операційні вимоги – термін, що використовується у галузі та спеціалістами ОПР, це аналог тактико-технічних вимог, що використовуються у військовій сфері.

Первинні РЛС мають задовольняти наступним вимогам [8]:

- а) ймовірність виявлення більше 0,9;
- б) середня кількість хибних повідомлень про ціль за один огляд антени менше 20;
- в) точність визначення місцеположення:
  - 1) систематичні помилки: похилої дальності < 100 м, азимуту < 0,1°, часу локації менше 100 мс;
  - 2) випадкові помилки (СКВ): похилої дальності менше 120 м, азимуту менше 0,15°;
- г) розрізнявальна здатність: дві цілі мають бути виявлені з імовірністю більше 0,9, якщо їх місцеположення відповідає різниці похилої дальності бі-

льше ніж у 2 номінальні тривалості стиснутого імпульсу або різниці азимуту більше ніж у 3 номінальні ширини діаграми направленості на рівні -3дБ;

д) область, у якій не вимагаються здатності розрізнення, складає менше 1,5 номінальної тривалості стиснутого імпульсу та менше 1,5 номінальної ширини діаграми направленості;

е) показники готовності:

1) максимальна тривалість несправності не більше 4 годин;

2) сумарна тривалість несправності не більше 40 годин/рік.

Вторинні радіолокатори повинні мати моноімпульсну обробку для забезпечення виконання нижчевикладених вимог:

а) ймовірність виявлення більше 0,97;

б) загальна частота хибного виявлення (через синхронні і несинхронні завади, сигнали, що обумовлені неоднозначністю дальності) менше 0,001;

в) загальна частота множинних повідомлень про ціль менше 0,003, у тому числі:

1) через відбиття сигналів менше 0,002;

2) через запит по бічних пелюстках менше 0,001;

3) через розщеплення пачок менше 0,001;

г) загальна ймовірність виявлення кодів відповіді:

1) режиму А більше 0,98;

2) режиму С більше 0,96;

д) точність визначення місцеположення:

1) систематичні помилки: похилої дальності менше 100 м, азимуту менше 0,1°, часу локації менше 100 мс;

2) випадкові помилки (СКВ): похилої дальності менше 70 м, азимуту менше 0,08°;

3) загальна частота відскоків 0,0005;

е) загальна частота хибного визначення кодів відповіді менше 0,002, в тому числі:

1) режиму А менше 0,001;

2) режиму С менше 0,001;

ж) розрізнявальна здатність має відповідати табл. 1, у якій зони та їх розміри показані на рис. 1, де позначено різниці положення двох повітряних суден:

$$\Delta D1 = 0,05 \text{ морської милі} \approx 93 \text{ м};$$

$$\Delta D2 = 2 \text{ морські милі} \approx 3,7 \text{ км};$$

$$\Delta \beta_1 = \frac{2n \cdot 360^\circ}{F_{\text{п}} \cdot \dot{O}_{\text{таб}}} - \text{умовний кут, що залежить від}$$

параметрів ВРЛ, тут  $n$  – кількість режимів запиту, що застосовуються в огляді,  $F_{\text{п}}$  – частота повтору запитів,  $T_{\text{огл}}$  – тривалість одного кругового огляду;

$\Delta \beta_2 = 2$  ширини діаграми направленості антени у каналі запиту.

и) показники готовності:

1) максимальна тривалість несправності не більше 4 годин;

Таблиця 1

Вимоги до розрізнявальної здатності

Зона	1	2	3
Ймовірність окремого визначення положення цілей	>0,98	>0,98	>0,6
Ймовірність одержання правильних кодів відповіді	>0,98	>0,9	>0,3

2) сумарна тривалість несправності не більше 10 годин/рік.

Програмою розвитку державної системи використання повітряного простору до 2015 року [8, 9] передбачено:

– заміну трасових ВРЛ на моноімпульсні, які задовольняють вимогам [6];

– забезпечення суцільного подвійного покриття поля ВРЛ на ешелонах вище FL195 (5950 м) і усунування розривів поля від FL100 (3050 м) до FL195;

– заміну застарілих ПРЛ, усунення надмірності радіолокаційного покриття скороченням числа ПРЛ;

– оновлення парку аеродромних РЛС;

– вивчення питання доцільності впровадження ADS-B.

Найбільш прийнятним для України є такий тип повітряного простору, де вимоги до спостереження не будуть перевищувати можливості моноімпульсних ВРЛ до введення в експлуатацію системи автоматичного залежного спостереження ADS [7, 9]. Розгортання ВРЛ з режимом S дозволяє адаптувати систему спостереження до використання нової технології, підвищити готовність системи спостереження до зростання інтенсивності повітряного руху. Тому впровадження ВРЛ режиму S вважається безальтернативним [6]. Стратегією Європейської програми розвитку ОПР в галузі спостереження до 2015 року передбачено застосування первинних РЛС там, де це потрібно, поки не буде розроблений альтернативний засіб незалежного (від об'єкта контролю) спостереження, хоча ВРЛ залишаться основним джерелом інформації [8]. ADS-B розглядається як засіб підтримки (до 2015 р.) і один із засобів спостереження і ніяк не єдиним засобом спостереження.

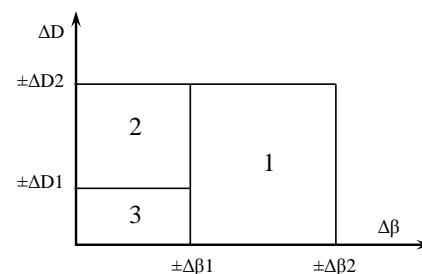


Рис. 1. Зони визначення розрізнявальної здатності

**Вимоги до військових засобів радіолокаційної розвідки.** Аналіз керівних документів Міністерства оборони України, документів колишнього

СРСР, в яких могли би бути задані вимоги до джерел радіолокаційної інформації, системи радіолокаційної розвідки, показав, що у цих документах відсутні прямі вимоги до характеристик радіолокаційних засобів. У документах відсутні також й узагальнені вимоги до позицій засобів радіолокації. Вимоги до засобів радіолокації формувалися окремими тактико-технічними завданнями (ТТЗ) при їх розробці, виходячи із завдань системи розвідки повітряного противника або систем, які вони забезпечують. Тому доцільно, за відсутності єдиних вимог, аналізувати наявні тактико-технічні характеристики (ТТХ) радіолокаційних станцій РТВ.

Усі радіолокаційні станції, радіолокаційні комплекси РТВ Повітряних Сил Збройних Сил України оснащені автономними або вмонтованими запитувачами системи радіолокаційного державного впізнання. Для одержання трьох координат створені і застосовуються підрозділами РТВ трикоординатні радіолокаційні станції або радіолокаційні комплекси, які мають у своєму складі дальноміри і висотоміри. У разі вмикання на бойову роботу двохкоординатних радіолокаційних станцій, одночасно вмикаються висотоміри.

Для забезпечення завадостійкості угруповань військ і підвищення ймовірності виявлення малорозмірних повітряних цілей (цілей великих розмірів, але з малою ефективною поверхнею розсіювання) застосовуються РЛС різних діапазонів радіохвиль: метрового, дециметрового, сантиметрового. З урахуванням умов бойового застосування в радіолокаційних станціях радіотехнічних військ реалізовані різні методи і пристрої захисту від активних і пасивних завад природного і штучного походження, пеленгація постановників активних шумових завад.

Узагальнюючи розгляд ТТХ РЛС РТВ, можна констатувати наступне. Радіолокаційні засоби військового призначення мають забезпечувати інформацією командні пункти, вогневі засоби в умовах активної протидії противника. Тому, на відміну від системи ОПР, угруповання РТВ мають на озброєнні РЛС, РЛК і висотоміри, що створюють багатодіапазонне радіолокаційне поле, яке підвищує завадостійкість і живучість. РЛС, РЛК РТВ оснащені запитувачами системи державного впізнання, апаратурою завадозахисту і захисту від протирадіолокаційних ракет. Інформацією про висоту цілей, які прагнуть приховати свої дії, забезпечують трикоординатні РЛС або двокоординатні РЛС у сукупності з висотомірами. За ідеологією застосування, РЛС не пристосовані для постійної довготривалої роботи і мають обмежені характеристики надійності, короткий строк (ресурс) експлуатації, хоча в мирний час для виконання завдань контролю повітряного простору такі низькі експлуатаційні параметри приводять до швидкої втрати запасу ресурсу.

Із розгляду ТТХ РЛС РТВ можна зробити висновки, що вони не відповідають вимогам Євроконтролю через такі фактори:

- відсутність каналів міжнародної системи ВРЛ;
- низька точність координат і недостатні розрізнявальні здатності, у першу чергу – РЛС метрового діапазону;
- епізодичність роботи, що не забезпечує постійного надходження інформації;
- низька надійність;
- низький темп огляду;
- відсутні засоби автоматизації обробки і передачі інформації в єдиних форматах.

З іншого боку, засоби радіолокації і уся система спостереження ДП ОПР "Украерорух" не відповідають вимогам ПС за такими ознаками:

- відсутність можливостей РЛС з державного впізнання;
- не забезпечується вимірювання висоти повітряних суден, що не обладнані відповідачами ВРЛ;
- цивільні системи спостереження, в тому числі ДП ОПР "Украерорух", не мають задач і не забезпечують контроль повітряного простору на висотах нижче 3000 м, за винятком аеродромних зон;
- РЛС не створені для роботи в умовах навмишних завад.

Вони можуть бути джерелами інформації для ПС у мирний час і, можливо, додатковими джерелами у кризовій ситуації. Вторинні канали РЛС забезпечують оперативну ідентифікацію повітряних суден, що оснащені відповідачами режиму S і старими відповідачами, що дає суттєвий додаток до інформації про повітряні судна в умовах відсутності в ПС власних засобів ВРЛ.

ДП ОПР "Украерорух" самотужки будує систему радіолокаційного забезпечення повітряного руху і забезпечує потрібне покриття радіолокаційним полем власними засобами радіолокації, тому не має потреби в інформації РТВ ПС. Керуючись визначеним простором відповідальності, в тому числі над Чорним морем, існує потреба лише у використанні позиції РТВ ПС Ай-Петрі, як позиції подвійного призначення, де розгортається вторинна РЛС з режимом S. При цьому використання інформації РЛС цього підрозділу РТВ не передбачається. Радіолокаційне покриття "Украероруху" є недостатнім у районах Мелітополь, Чернівці, але нестача поля компенсується розгортанням засобів спостереження ADS-B, розгортанням нових РЛС і використання інформації підрозділів ПС не передбачається.

**Стан робіт щодо створення систем та радіолокаційних позицій подвійного призначення у провідних країнах світу.** В Російській Федерації такі роботи опираються на нормативну базу, зокрема, Положення про Федеральну систему розвідки і

контролю повітряного простору Російської Федерації та Положення про трасові радіолокаційні позиції подвійного призначення.

Радіолокаційні засоби подвійного призначення створюються в інтересах Міністерства оборони розробкою нових і модернізацією старих РЛК системи ОПР введенням каналів державного впізнання і навіть реалізацією функції вимірювання висоти у первинному каналі. Ці засоби розміщуються (або модернізуються) на позиціях Росаеронавігації і експлуатуються її обслугами, за підтримку у працездатному стані відповідають центри ОПР. Вмикання радіолокаційних засобів і використання їх інформації командними пунктами ВПС здійснюється на договірній основі.

На базі позицій РТВ позиції подвійного призначення створюються установленням цивільних РЛС, інформація військових РЛС не використовується.

Прикладами систем подвійного призначення також є [2]:

система радіолокаційного спостереження Франції з домінуючою військовою компонентою – центром повітряних операцій і управління (СДАОА);

система радіолокаційного спостереження Австрії Flugverkehrskontrolle - Luftraumüberwachung (контроль авіаїруху і спостереження повітряного простору);

система контролю повітряного простору Швейцарії - Permanent air surveillance PIÜ;

система контролю повітряного простору і управління повітряним рухом, як найважливішій складовій системи управління бойовими діями авіації і ППО НАТО в Європі, що одержала найменування ACCS (Air Command and Control System);

системи контролю повітряного простору у рамках «Регіональної повітряної ініціативи» (RAI - Regional Airspace Initiative) деяких країн Європи.

**Створення РЛС подвійного призначення.** У Росії основним засобом створення позицій подвійного призначення стали трасові радіолокаційні комплекси «Ліра-Т», «Ліра-ТБК», 69Ж6. Для забезпечення можливості використання в системі розвідки і контролю повітряного простору комплексів типу «Утес-А» і «Утес-Т» модернізацією по бюлетенях до їх складу введені запитувачі системи державного впізнання і реалізована можливість вимірювання висоти. Завершено розробку трасового РЛК «Сопка-2» діапазону радіохвиль 10 см з частотним скануванням у первинному каналі, що дозволяє вимірювати третю координату. У каналах ВРЛ і впізнання реалізована моноімпульсна обробка (для каналу державного впізнання це перший випадок реалізації моноімпульсної обробки у локаторобудуванні Співдружності Незалежних Держав). У каналі ВРЛ передбачена можливість реалізації режиму S. Керування запитом і чергуванням режимів запиту в огля-

ді здійснюється автоматично апаратурою вторинної обробки інформації.

У країнах НАТО набування РЛС властивостей подвійного призначення спрощується повною сумісністю міжнародної цивільної системи ВРЛ з військовою системою впізнання. Для розширення можливостей цивільних ВРЛ до військових потреб достатньо запровадити військові режими 1 і 2 (коди запиту яких мало відрізняються від цивільних, а кодування сигналів відповіді співпадає) і режим 4 (за необхідності) забезпеченням спряження з криптокомп'ютером і доповненням пристроєм (алгоритмом) аналізування відповідей. Будь-які доробки не потрібні. Ця перевага, однак, обертається суттєвим недоліком: створенням взаємних завад, внаслідок чого застосування режиму 4, найважливішого для системи військового призначення, суттєво обмежується в Європі у часі.

У військових оглядових РЛС вторинний канал безперервно випромінює запиту в усіх режимах, які охоплюють режими А і С цивільної системи, тому інформація військових РЛС задовольняє цивільні структури ОПР. Моноімпульсна обробка є вже звичайною властивістю військових ВРЛ і з впровадженням військового режиму 5 забезпечується одночасно робота в режимі S. Зростання надійності РЛС з реалізацією сучасної елементної бази і технологій доводить ТТХ військових РЛС до вимог Євроконтролю.

Експлуатаційні характеристики військових РЛС доводяться до цивільних потреб (приклад – ASR-4), цивільні РЛС реалізують у вторинних каналах військові режими впізнання (приклад – ASR-11). Старі цивільні і військові РЛС замінюються на нові. Цивільні і військові структурні підрозділи оснащуються уніфікованими терміналами автоматизованої системи обробки і відображення даних.

Фірми-виробники, які застосовують власні кошти під час розробок і модернізацій РЛС, зацікавлені у створенні РЛС подвійного призначення, оскільки їх виробу завжди знаходять попит, а уряди завжди лобюють інтереси фірм своїх країн.

У державах Балтії, Румунії, Угорщини та Польщі позицій подвійного призначення створені розміщенням РЛС AN/FPS-117. Польща застосовує також РЛС власного виробництва.

## Висновки

1. Використання позицій і засобів подвійного призначення зберігає кошти на експлуатацію паралельно існуючих систем контролю повітряного простору і управління повітряним рухом, але потребує великих витрат на етапі створення таких позицій і засобів.

2. Можливими шляхами створення позицій подвійного призначення в Україні є:

– розміщення запитувачів державного впізнання на позиціях ОПР;

– заміна існуючих РЛС на РЛС подвійного призначення.

3. В умовах відсутності зацікавленості в цьому з боку ДП ОПР "УкРАерорух" і юридичних підстав, доцільно створити міжвідомчий орган, відповідальний за координацію дій під час використання повітряного простору, внести зміни в існуючі керівні документи, розробити додаткові.

4. За відсутності юридичних підстав розглядати проблему створення радіолокаційних позицій подвійного призначення на теперішній час недоцільно. Її можливо вирішувати лише після внесення змін у існуючі законодавчі документи з питань використання повітряного простору.

5. Можливими напрямками створення радіолокаційних засобів подвійного призначення є:

- розробка нових промисловістю України;
- модернізація існуючих доведенням обсягу вирішуваних задач до потрібного;
- закупівля промислових зразків, які виробляються зараз лише в Російській Федерації.

Кожний напрямок потребує перш за все висування та погодження спільних вимог до радіолокаційних засобів, які б задовольняли як ДП ОПР "УкРАерорух", так і Міністерство оборони, значної фінансової підтримки.

2. Камалтынов Г.Г. Анализ мирового опыта построения систем контроля воздушного пространства в интересах создания государственной интегрированной информационной системы / Г.Г. Камалтынов, М.В. Бейлин, А.Н. Колесник // Прикладная радиоэлектроника – X: АН ПРЭ, ХНУРЭ, 2004. – №4, т. 3. – С. 90-95.

3. Ткачов В.В. Об'єднана цивільно-військова система організації повітряного руху України – реально безпечний простір для користувачів / В.В. Ткачов // Наука і оборона. – 1999. – № 2. – С. 13-16.

4. Стеценко О.О. Створення єдиної системи радіолокаційної розвідки повітряного простору: Проблеми та шляхи їх розв'язання / О.О. Стеценко, В.Ю. Коротков // Наука і оборона. – 1999. – № 4. – С. 18-22.

5. Толубко В.Б. Питання створення єдиної системи радіолокаційної розвідки України / В.Б. Толубко // Збірник наукових праць ЦНДІ ОБТ. – К.: ЦНДІ ОБТ, 1998. – № 1. – С. 23-28.

6. SUR.ET1.ST01.1000-STD-01-01 Eurocontrol Standard Document for Radar Surveillance in En-route Airspace and Major Terminal Areas.– Ed. 1.0.– Eurocontrol, 1997.

7. ICAO. AFI PLANNING AND IMPLEMENTATION REGIONAL GROUP SEVENTEENTH MEETING (APIRG/17). Burkina Faso, 2 to 6 August 2010. Air Navigation Planning and Implementation Issues. Communications, Navigation and Surveillance (CNS). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.icao.int/>.

8. Средства наблюдения в системе управления воздушным движением / И.С. Быковцев, А.М. Гладков, В.С. Демьянчук, Г.Г. Камалтынов. – К.: ГП ОБД Украины, 2005. – 152 с.

9. Анализ стратегии европейской программы развития организации воздушного руху в галузі спостереження / Ю.М. Юр'єв, В.О. Клименко, І.С. Биков та ін. – К.: ДП ОПР України, 2007. – 164 с.

## Список літератури

1. Про затвердження Програми розвитку державної системи використання повітряного простору України на 2010-2014 роки. Постанова КМУ від 13 січня 2010 р. № 44.

Надійшла до редколегії 1.02.2013

Рецензент: д-р техн. наук проф. С.П. Лещенко. Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОЗДАНИЯ В УКРАИНЕ ПОЗИЦИЙ И СРЕДСТВ РАДИОЛОКАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Л.В. Бейлис, Г.Г. Камалтынов, А.С. Маляренко

Статья посвящена анализу возможностей создания позиций и средств радиолокационного контроля воздушного пространства двойного назначения в Украине. Проведен анализ требований нормативных документов Министерства обороны Украины, Евроконтроля к радиолокационным системам средствам наблюдения. Обсуждается взаимное соответствие тактико-технических (эксплуатационных) характеристик существующей радиолокационной техники выдвинутым требованиям. Рассматривается опыт создания и использования позиций и радиолокационных средств двойного назначения в системах контроля воздушного пространства ведущих держав мира. Предлагаются пути создания позиций двойного назначения в Украине и возможные направления создания радиолокационных средств двойного назначения.

**Ключевые слова:** РЛС, радиолокационное наблюдение, контроль воздушного пространства.

## ANALYSIS OF POSSIBILITIES OF CREATION IN UKRAINE OF POSITIONS AND FACILITIES OF RADIO-LOCATION CONTROL OF AIR SPACE OF DOUBLE-DUTY

L.V. Beilis, G.G. Kamaltynov, O.S. Maliarenko

The article the analysis of possibilities of creation in Ukraine of positions and facilities of radio-location control of air space of double-duty is devoted. The analysis of requirements of normative documents of Department of defense of Ukraine, Eurocontrol to the systems of supervision and facilities of radio-location is conducted. Mutual accordance of taktiko-tekhnikh (operating) descriptions of existent radars technique comes into a question to the pulled out requirements. Experience of creation and use of positions and radars facilities of double-duty is examined in the checking of air space of leading powers of the world systems. The ways of creation of positions of double-duty are offered in Ukraine and directions of creation of radars facilities of double-duty are possible.

**Keywords:** RADAR, radio-location supervision, control of air space.