

# Розвиток, бойове застосування та озброєння радіотехнічних військ

УДК 623.618.2

Д.Б. Жуйков

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*В роботі проаналізовано досвід розвитку автоматизованих систем управління військами і силами протиповітряної оборони, виділені етапи створення і розвитку автоматизованих систем управління, відмічаються особливості кожного етапу розвитку автоматизованих систем управління. Наведені основні тактико-технічні характеристики існуючих засобів автоматизації управління радіотехнічних підрозділів. Сформульовані основні напрямки розвитку комплексів засобів автоматизації радіотехнічних підрозділів.*

**Ключові слова:** автоматизована система управління, комплекс засобів автоматизації, радіотехнічний підрозділ, обробка інформації.

### Вступ

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Відомо [1], що основним напрямом науково-технічного прогресу в галузі управління військами (силами) є автоматизація управління, яка охоплює:

- по-перше, створення автоматизованих систем управління (АСУ) військами (силами), автоматизованих систем зв'язку та інших технічних пристроїв (датчиків первинної інформації, наочного відображення обстановки тощо);

- по-друге, розробку та засвоєння методів роботи командувачів, командирів (начальників), офіцерів штабів та органів управління загалом з використанням систем і засобів автоматизації.

**Мета статті** – аналіз існуючих та розробка напрямків розвитку автоматизованих систем управління (АСУ) радіотехнічних військ (РТВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил України (ЗСУ) в рамках створення Єдиної автоматизованої системи управління ЗСУ.

**Аналіз останніх досягнень і публікацій.** Аналіз досвіду розвитку АСУ військами і силами протиповітряної оборони (ППО) показує, що можна виділити п'ять етапів створення та розвитку АСУ, які обумовлені розвитком засобів повітряного нападу (ЗПН), вогневих та інформаційних засобів ППО та рівнем розвитку комплексу засобів автоматизації (КЗА) [2].

Перший етап (1960-1970 роки) характеризувався тим, що основними ЗПН були літаки стратегічної і тактичної авіації, озброєнні авіаційними бомбами різного типу. Основними тактичними прийомами прориву ЗПН були прикриття літаків активними та пасивними перешкодами та використання маневру проти зенітного артилерійського та зенітного ракет-

ного прикриття безпосередньо у зоні бойових дій. В цих умовах основна увага була приділена автоматизації таких функцій управління як збір, обробка та відображення інформації про повітряну обстановку. Стосовно радіотехнічних військ, у цей час була створена АСУ командного пункту радіотехнічного батальйону «Межа», командного пункту радіотехнічної роти «Низина».

Другий етап (1970-початок 1980 років) характеризувався створенням крилатих ракет повітряного, наземного та морського базування стратегічного та оперативно-тактичного призначення, удосконаленням способів бойового застосування ЗПН. В цих умовах КЗА розвивалися у напрямку підвищення якості функціонування при максимальному потоці повітряних цілей. У цей період було створено КЗА командних пунктів радіотехнічних з'єднань та частин «Нива», КЗА командного пункту радіотехнічного батальйону «Основа» («Основа-1»), КЗА командного пункту радіотехнічної роти «Поле», «Поле-С» з розширеними бойовими можливостями і тактико-технічними характеристиками за рахунок удосконалення алгоритмів бойового управління.

Розвиток АСУ на третьому етапі (1980-початок 1990 років) обумовлений удосконаленням пілотованих ЗПН, зниженням їх радіолокаційної помітності, появою безпілотних засобів (керованих ракет, стратегічних крилатих ракет, дистанційно пілотованих літальних апаратів), розробкою нових засобів нападу, що діють на великих висотах з гіперзвуковими швидкостями, створенням нових спеціальних ударних систем, що діють по принципу «розвідка-постріл-поразка».

Структура побудови КЗА передбачала створення функціонально пов'язаних підсистем (коман-

дно-сигнальної, бойового управління і інформаційно-розрахункової) на основі реалізації принципу децентралізації обробки інформації.

На цьому етапі розвитку АСУ вирішувалися наступні питання:

- забезпечення можливості комплексування інформації;
- оптимізація розподілу задачі між елементами системи АСУ, розробка нових методів і способів єдиного автоматизованого управління, підвищення живучості систем управління та її елементів, створення запасних командних пунктів;
- створення уніфікованих функціонально закінчених елементів (обчислювальних засобів, засобів відображення, зв'язку і передачі даних), розробка КЗА з використанням модульного та малогабаритного виконання;
- забезпечення ефективної інформаційної взаємодії;
- створення системи зв'язку, в тому числі з використанням супутникового зв'язку, цифрових методів передачі даних, комутації каналів, космічних систем навігації і єдиної системи координат;
- впровадженню ефективних заходів щодо протидії іноземним технічним розвідкам.

На наступному, четвертому етапі розвитку АСУ (початок 1990-2000 роки) основна увага була приділена створенню КЗА, що забезпечували інтеграцію бойового та організаційного управління з використанням нових інформаційних технологій, підвищеною достовірністю та оперативністю отримання даних, можливістю автоматизованої підготовки бойових документів, а також обміну формалізованою та неформалізованою інформацією в реальному масштабі часу.

Сучасний п'ятий етап розвитку АСУ військами (силами) проходить в умовах кардинальних змін в структурі системи управління ЗСУ, підвищення вимог до оперативності, безперервності, стійкості та скритності управління ЗСУ в цілому та РТВ зокрема, обмеженого фінансування розробок засобів автоматизації, появи та розробки нових вогневих та інформаційних засобів авіації, зенітних ракетних військ, РТВ з більш широкими можливостями, ніж існуючі засоби.

Особливими рисами сучасного етапу розвитку АСУ є активний розвиток та впровадження в АСУ нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, високі темпи удосконалення елементної бази засобів автоматизації та зв'язку.

### **Постановка задачі та викладення матеріалів дослідження**

Відомо [3, 4] що в РТВ ПС ЗСУ основним КЗА окремої радіолокаційної роти є автоматизований командний пункт (АКП) 86Ж6 «Поле», який призначений для автоматизації процесів знімання та обробки радіолокаційної інформації на командному пункті окремої радіолокаційної роти.

АКП 86Ж6 забезпечує вирішення наступних завдань [3]:

- автоматичного та автоматизованого знімання координат повітряних об'єктів;
- автоматичної та автоматизованої зв'язки трас і супроводження повітряних об'єктів;
- автоматичної видачі інформації на старший та забезпечувані командні пункти;
- автоматичного прийому і відображення інформації оповіщення та команд управління від старшого та забезпечуваних командних пунктів;
- автоматичного та автоматизованого управління засобами радіолокації;
- автоматичного або автоматизованого захисту засобів радіолокації від протирадіолокаційних ракет;
- документування вхідної та вихідної телекодової інформації та службових телефонних переговорів на магнітній стрічці з можливістю відтворення після закінчення бойової роботи, а також друку та підготовки звітних документів;
- автоматичного та автоматизованого контролю функціонування основних систем;
- автономного та комплексного (у складі угруповання) тренажу бойової обслуги.

АКП 86Ж6 може сполучатися з двома радіолокаційними станціями (РЛС) виявлення маловисотних цілей типу 19Ж6 (35Д6), П-19, ПРВ-17 у режимі кругового огляду, з однією РЛС чергового режиму типу 55Ж6, 5Н84-А і двома висотомірами типу ПРВ-17 або ПРВ-13 з такими обмеженнями [3]:

- у складі групи РЛС виявлення маловисотних цілей може бути не більше однієї РЛС 19Ж6;
- висотомір ПРВ-17, який використовується в режимі кругового огляду, не може використовуватись для вимірювання висот цілей в автоматизованому режимі та навпаки.

Одночасно АКП 86Ж6 може здійснювати обробку інформації від двох РЛС кругового огляду та двох радіовисотомірів.

В АКП 86Ж6, виготовлених після 1987 року, передбачено сполучення з РЛС 35Д6 та 35Н6 з можливістю одночасного підключення двох однотипних РЛС 19Ж6, 35Д6, 35Н6, П-19.

Засоби радіолокації, які сполучаються з АКП 86Ж6, здатні забезпечити радіолокаційну розвідку повітряних цілей на малих, середніх і великих висотах. В АКП 86Ж6 передбачена видача інформації на два АКП, оснащені апаратурою 5Н60 (5Н55М, 5Н37, 68К6, 86Ж6), та ще на один АКП, оснащений апаратурою 5Д91 (ВП-02М, ВП-04М). Для цього організовані три напрями обміну телекодовою інформацією зі швидкістю 1 200 біт/с (один з них резервний) і один напрям зі швидкістю 60 біт/с (два теле-

графні канали) для обміну інформацією з 5Д91 (ВП-02М, ВП-04М). Один з цих АКП є старшим та забезпечує управління роботою АКП 86Ж6. Режим обміну інформацією зі споживачами встановлюється оперативними клавішами на пульті контролю та управління.

У разі суміщення командного пункту підрозділу з автоматизованим пунктом наведення (АПН) авіації, який оснащений апаратурою 5К38, забезпечується видача на пункт наведення первинної обстановки від РЛС 5Н84-А на відстань до 300 м.

АКП 86Ж6 забезпечує автоматичне супроводження і видачу інформації по 30 повітряних об'єктах одночасно, в тому числі пеленги на постановники активних перешкод (ПАП) (при роботі з РЛС, що мають пеленгаційні канали). При автоматизованому супроводженні продуктивність 86Ж6 становить до 20 повітряних об'єктів. Дискретність оновлення інформації – 10 секунд з екстраполяцією координат повітряного об'єкта на момент видачі. Час захоплення повітряного об'єкта на супроводження становить 20-30 с, коефіцієнт проводки трас не менше 0,95, коефіцієнт хибних трас не більше 0,05 з середнім часом існування хибних трас не більше 40 секунд.

Межі зони видачі радіолокаційної інформації [3]:

- за дальністю – 600 км;
- за висотою – 45 км;
- за швидкістю – 4-300 км/год.

Час розгортання АКП 86Ж6 на підготовленій позиції та час згортання в похідне положення не перевищує 2 годин.

Основним КЗА радіотехнічного батальйону є КЗА 5Н60 «Основа», який призначений для збору, обробки та видачі радіолокаційної інформації на старший (забезпечуваний) командні пункти та управління підпорядкованими підрозділами [3].

КЗА 5Н60 забезпечує виконання наступних завдань [3]:

- автоматичного й автоматизованого виявлення, супроводження повітряних об'єктів і автоматичної видачі інформації щодо них;
- автоматичного та автоматизованого управління підпорядкованими підрозділами та засобами радіолокації;
- комплексного та автономного тренажу бойової обслуги;
- документування телекодової та мовної інформації з автоматизованим формуванням звітних документів;
- прийому, видачі, автоматичної ретрансляції сигналів оповіщення.

Комплекс засобів автоматизації 5Н60 забезпечує видачу радіолокаційної інформації на такі засоби автоматизації управління:

- на один старший АКП типу 46Л6 «Нива», 5Ш61 «Протон-2М», 45Л6 «Універсал»;
- на забезпечувани АКП 5К99 (АНИП-68 «Каштан»), 5Н74-1МА, 1РЛ233 «Валдай»; 5К34 (5К38) «Рубеж», 5С99 «Сенеж», 5Н75 (5Н37) «Байкал» при загальній кількості не більше трьох;
- на взаємодіючі АКП – не більше двох;
- на один неавтоматизований командний пункт (будь-якого типу).

До складу КЗА 5Н60 входять АКП радіотехнічного батальйону 5К60 та пункти знімання координат 5Д35 (5Д36).

Автоматизований КП 5К60 забезпечує сумісну роботу всіх РЛС радіотехнічного батальйону, автоматичну обробку радіолокаційної інформації, автоматизацію управління підпорядкованими засобами і сполучення із зовнішніми абонентами.

Функціонування АКП 5К60 забезпечується каналами телекодовою, оперативного-командного та службового зв'язку. Передбачено до 9 напрямків обміну телекодовою інформацією із зовнішніми абонентами.

У КЗА 5Н60 всі основні функціональні завдання вирішуються автоматично і роль людини зведена переважно до контролю функціонування засобів автоматизації та прийняття рішень у конфліктних ситуаціях.

З проведеного аналізу встановлено, що засоби автоматизації основних радіотехнічних підрозділів РТВ розроблені на технологічній базі 70-х років ХХ сторіччя. Вони експлуатуються в РТВ і в теперішній час.

Разом з тим на озброєння РТВ надходять нові засоби автоматизації вітчизняного виробництва на основі мікропроцесорної техніки, до яких відносяться автоматизована система збору, обробки і видачі інформації (АС ЗОІ), КЗА «Ореанда-РТВ» (розробник – науково-виробниче підприємство «Аеротехніка», м. Київ) [3].

Комплекси засобів автоматизації радіотехнічного підрозділу АС ЗОІ призначений для автоматизації процесів збору, обробки та відображення радіолокаційної інформації від первинних засобів радіолокації, підпорядкованих і взаємодіючих КП та видачі радіолокаційної інформації на старший і забезпечуваний КП [3].

КЗА АС ЗОІ забезпечує вирішення таких функціональних завдань: [3]

- автоматичного прийому, обробки та відображення радіолокаційної інформації, яка надходить від РЛС кругового огляду з аналоговим виходом та підпорядкованих і взаємодіючих КП (підрозділів) щодо 150 повітряних об'єктів;
- автоматичного знімання висоти з рухомих радіовисотомірів і прив'язки її до площинних координат цілей;

- автоматизованого управління висотомірами і наземними радіолокаційними запитувачами;
- відображення повітряної обстановки;
- формування та видачі узагальненої інформації на старший та забезпечувані КП;
- контроль функціонування апаратури комплексу засобів автоматизації з відображенням інформації про стан каналів зв'язку, засобів радіолокації та автоматизації;
- реєстрації інформації про повітряну обстановку, дій осіб бойової обслуги, голосового обміну та даних про якість передачі інформації по каналах зв'язку;
- автоматизованої підготовки звітних документів;
- забезпечення зв'язку осіб бойової обслуги підрозділу;
- управління радіостанціями ультракороткохвильового діапазону (опціонально).

До складу КЗА АС ЗОІ входять [3]:

- засоби автоматизації радіолокаційного вузла: радіолокаційні екстрактори А1000М, екстрактори автоматичного знімання висоти й управління висотоміром (ПРВ-13, 16) А1000Н;

- засоби автоматизації КП: автоматизовані робочі місця КП (АРМ-КП): АРМ командира (АРМ-К), АРМ оперативного чергового КП (АРМ-ОЧ), АРМ технічного управління та контролю (АРМ-Т(ТК)), шафа обміну та документування у складі засобу документування радіолокаційної інформації та комунікаційного обладнання, шафа документування мовної інформації, апаратура командного оперативного зв'язку та управління радіостанціями СУР-2000;

- засоби об'єктивного контролю: робоче місце відтворення записаної інформації з відповідним обладнанням.

Технічні характеристики КЗА АС ЗОІ наведені в табл. 1 [3].

Мобільний командний пункт на базі РЛС П-18МА обладнується в кабіні РЛС шляхом встановлення радіолокаційного екстрактора А1000М та АРМ для обробки, відображення і передачі даних про повітряну обстановку від РЛС П-18МА та інших засобів радіолокації.

Мобільний АКП забезпечує виконання основних функцій АС ЗОІ і може використовуватись як АКП радіотехнічного підрозділу. Основними перевагами такого рішення є [3]:

- можливість підключення різних типів джерел радіолокаційної інформації – від засобів радіолокації з аналоговим виходом до сучасних цифрових РЛС;

- модульне виконання;
- уніфікація апаратного та програмного забезпечення;
- гнучкість структури.

Таблиця 1

Технічні характеристики  
КЗА АС ЗОІ [3]

Характеристика	Значення
Кількість одночасно супроводжуваних повітряних об'єктів (ПО) (з них ПАП)	150 (36)
Межі обробки повітряних об'єктів: - площинні координати, км - висота, км - швидкість, км/год	400 30 3 600
Середня квадратична помилка визначення координат ПО за дальністю	0,3 елемента розрізнення РЛС за дальністю
Середня квадратична помилка визначення координат ПО за азимутом	0,2 ширини діаграми спрямованості антени (ДСА) за рівнем половинної потужності
Роздільна здатність: - за дальністю  - за кутовими координатами	1,2 елемента розрізнення за дальністю 1,5 ширини ДСА за кутовими координатами
Середній час взяття на супроводження ПО	До трьох оглядів РЛС
Швидкість прийому (передачі) даних по виділених телефонних каналах зв'язку, біт/с	9600
Масштаб відображення обстановки, км	Від 10 до 800
Дискретність зміни масштабу, км	10
Строк зберігання записаної інформації, діб	30
Кількість каналів гучномовного зв'язку (ГМЗ)	Два канали по 10 абонентів
Запис звукової інформації: – тривалість – кількість каналів	Цілодобово Від 16 до 192
Надійність – середнє напрацювання на відмову, год – час відновлення, год – технічний ресурс, год (років)	5 000 0,5 80 000 (10)
Час ввімкнення, хв	Не більше 5
Час перезапуску окремого елемента КЗА, хв	Не більше 2
Час готовності основних компонентів КЗА після ввімкнення, с	60...90
Час безперервної роботи КЗА КП, год	24
Потужність, що споживається, Вт	Не більше 2 500

Автоматизований мобільний командний пункт МОДУЛЬ (С2 system) є одним з компонентів АС ЗОІ і призначений для автоматизованого збору, обробки та видачі радіолокаційної інформації на старший і забезпечувани КП для управління підпорядкованими підрозділами, а також може використовуватись як АКП радіотехнічного батальйону.

Автоматизований КП МОДУЛЬ забезпечує підключення практично всіх типів РЛС, в тому числі РЛС старого парку з аналоговим виходом. Повністю автоматична обробка радіолокаційної інформації не потребує участі людини-оператора, дозволяє підвищити точність радіолокаційної інформації та зменшити час її обробки.

Видача радіолокаційної інформації у цифровому вигляді дозволяє рознести позиції засобів радіолокації та АКП на значну відстань, що забезпечує живучість АКП під час бойового застосування. Автоматизований КП МОДУЛЬ може забезпечувати радіолокаційною інформацією КП ЗРВ і пункти наведення авіації.

### Висновки і напрямки подальших досліджень

Таким чином, основними напрямками розвитку засобів автоматизації є:

- автоматизація процесів первинної обробки радіолокаційної інформації за допомогою радіолокаційних екстракторів, що встановлюються в аналогових РЛС старого парку або використовуються автономно в складі засобів автоматизації АКП;
- апаратна та програмна уніфікація;
- удосконалення алгоритмів обробки радіолокаційної інформації, розширення кола автоматизовано й автоматично вирішуваних завдань;

- забезпечення сумісності засобів автоматизації та можливості реконфігурації комплексу засобів автоматизації згідно з вирішуваними завданнями;
- підвищення надійності та мобільності, зменшення витрат на експлуатацію.

Крім цього, застосування сучасних засобів автоматизації дозволяє:

- скоротити чисельність бойової обслуги радіотехнічного підрозділу,
- підвищити продуктивність з обробки та видачі радіолокаційної інформації,
- підвищити точність радіолокаційної інформації,
- покращити показники мобільності й готовності радіотехнічних підрозділів.

### Список літератури

1. Фролов В.С. Структурно-логічна схема Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України / В.С.Фролов // Наука і оборона. – 2012. - № 1. – С. 15-23.
2. Андреев В.Н. История создания и развития автоматизированных систем управления войсками и силами ПВО / В.Н.Андреев // Воздушно-космическая оборона. – 2011. - № 1. – С. 18-27.
3. Автоматизовані системи управління радіотехнічних військ: навч. посібник / А. П. Багаєв, В. В. Ковкін, В. І. Боровий та ін. – Х.: ХУПС, 2009. – 168 с.
4. Автоматизовані системи управління радіотехнічних військ: альбом рисунків та схем / А. П. Багаєв, В. В. Ковкін, В. І. Боровий та ін. – Х.: ХУПС, 2009 – 40 с.

Надійшла до редколегії 30.07.2013

Рецензент: д-р техн. наук проф. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВОЙСК ВОЗДУШНЫХ СИЛ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

Д.Б. Жуйков

*В работе проанализирован опыт развития автоматизированных систем управления войсками и силами противовоздушной обороны, выделены этапы создания и развития автоматизированных систем управления, отмечаются особенности каждого этапа развития автоматизированных систем управления. Приводятся основные тактико-технические характеристики существующих средств автоматизации управления радиотехнических подразделений. Сформулированы основные направления развития комплексов средств автоматизации радиотехнических подразделений.*

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления, комплекс средств автоматизации, радиотехническое подразделение, обработка информации.

### DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM RADIO ENGINEERINGS TROOPS OF AIRCRAFTS OF MILITARY POWERS OF UKRAINE

D.B. Zhuykov

*Experience of development of automated control the system by troops and forces of air defense is in-process analysed, the stages of creation and development of automated control the system are selected, the features of every stage of development of automated control the system are marked. Basic performance characteristics over of existent facilities of automation of management of radio engineerings subdivisions are brought. Basic directions of development of complexes of facilities of automation of radio engineerings subdivisions are formulated.*

**Keywords:** automated control the system, complex of facilities of automation, radio engineering subdivision, treatment of information.