

# Розвиток радіотехнічного забезпечення, АСУ та зв'язку Повітряних Сил

УДК 621.962.3:355

Є.А. Юфа<sup>1</sup>, В.М. Купрій<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

<sup>2</sup>Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ВІДНОВЛЕННЯМ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНО-РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*В статті розглядається один з підходів щодо підвищення ефективності інженерно-радіоелектронного забезпечення. Проведений аналіз методів та засобів системи управління інженерно-радіоелектронним забезпеченням та поставлено завдання щодо удосконалення цієї системи. Показано, що одним з основних напрямів її удосконалення є задача зниження витрат часу під час управління системою, на різних рівнях і ланках за рахунок впровадження сучасних АСУ, тобто покращення пропускних можливостей засобів АСУ та зв'язку під час відновлення РЕТ.*

**Ключеві слова:** радіоелектронна техніка, інженерно-радіоелектронне забезпечення, методи та засоби управління.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Розвиток воєнно-політичної обстановки у світі показує, що незважаючи на зниження імовірності розв'язання великомасштабної війни, загроза виникнення військових конфліктів не знижується. Аналіз досвіду останніх локальних конфліктів без перебільшення вказує на пріоритетну роль повітряної складової збройних сил у розв'язанні воєнних конфліктів [1, 2].

Виходячи з результатів аналізу переліку основних завдань, що виконуватиме угруповання сил і засобів ППО в операції, досвіду проведення командно-штабних навчань та проведених досліджень, слід навести узагальнений перелік цих завдань, до яких відносяться наступні: відбиття ударів повітряного противника; прикриття військ на оборонних рубежах, у районах зосередження, під час завдання контрудару (контратак); прикриття аеродромів, пунктів управління, найважливіших елементів тилу і комунікацій. Воно створюватиметься з частин та підрозділів радіотехнічних військ, зенітних ракетних військ, винищувальної авіації та частин радіоелектронної боротьби. При цьому, особливе місце відводиться радіотехнічним військам (РТВ) як основному джерелу інформації про повітряну обстановку.

Постійна готовність радіоелектронної техніки (РЕТ) до використання за призначенням, ефективність її бойового застосування досягається своєчасною і повною організацією технічного забезпечення частин і підрозділів РТВ. Враховуючи вище сказане, можна сказати, що основним видом технічного забезпечення бойового застосування РТВ є інженерно-

радіоелектронне забезпечення (ІРЕЗ), яке здійснюється з метою укомплектування і підтримання в готовності до бойового застосування РЕТ, забезпечення її безвідмовної експлуатації, а також ремонту і відновлення під час відмов чи пошкоджень.

Система управління (СУ) ІРЕЗ є складною ієрархічно організованою багаторівневою системою. Доцільно виділити чотири рівні системи управління ІРЕЗ. Четвертий рівень, найнижчий, це органи управління ІРЕЗ підрозділів РТВ. Третій рівень – органи управління ІРЕЗ частин РТВ. Другий рівень – органи управління ІРЕЗ оперативних командувань і перший, самий верхній, – органи управління ІРЕЗ підрозділу технічного забезпечення Генерального штабу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У літературі, присвяченій кількісним методам вивчення організаційних систем виділяють задачі аналізу, синтезу і моделювання організаційних систем [3].

Достатньо повний огляд робіт у області кількісних методів аналізу організаційних систем приведений в [3]. Автор відзначає, що всі ці роботи мають одну загальну межу: вони присвячені вивченню деякої безлічі вибраних дослідником організаційних систем, причому, характеристики кожної системи визначені на деякий конкретний момент часу і варіантність цих характеристик обумовлена відмінностями в побудові організаційних структур, а не їх зміною з часом (так званий синхронний аналіз). Головна мета даного підходу полягає у виявленні статистичних залежностей між різними змінними, що описують організаційні структури, і на цій основі, у формулюванні деяких змістовних тверджень щодо закономірностей раціональної побудови організа-

ційних систем. Як представляється, даний підхід для вирішення задачі оцінки пропускнув можливостей СУ ІРЕЗ з цілого ряду причин, у тому числі і внаслідок унікальності системи ІРЕЗ, малоперспективний.

Інший напрям використання кількісних методів при дослідженні організаційних систем пов'язаний з синтезом організаційних структур управління [4, 5]. Проте, деякими авторами [6] наголошується, що дослідження, присвячені створенню теоретичної бази і наукового інструментарію синтезу раціональних організаційних структур, розвиваються недостатньо інтенсивно, і в роботах по теорії управління пов'язана з цим проблематика представлена обмежено.

В цілому, оцінюючи роботи другого напрямку, необхідно відзначити, що задача синтезу оптимальної або хоча б квазіоптимальної структури системи управління ІРЕЗ є актуальною, оскільки вона, як і більшість інших організаційних структур створювалася дослідним шляхом. Проте, для вирішення задачі даного дослідження, запропоновані моделі практичної зацікавленості інтересу не мають. Робіт, присвячених синтезу управління, значно менше, що мабуть пояснюється труднощами формалізації процесів прийняття рішення. У цих роботах синтез управління розпадається на дві основні складові: планування і оперативне управління. Робіт, які розглядають формалізацію і автоматизацію першої складової, достатньо багато, але, практично всі вони розглядають виробничо-економічні системи. Робіт, присвячених формалізації і автоматизації другої складової управління, практично немає. У наявних дослідженнях розглядаються тільки окремі аспекти цього питання для конкретних типів організацій і на дуже високому рівні.

У роботах, присвячених кількісним методам моделювання організаційних систем [7], дослідники виділяють чотири напрями досліджень.

Перше – ґрунтується на побудові функціональних залежностей, що зв'язують характеристики "виходу" організаційної системи із значеннями змін, які її характеризують [8]. Ці залежності будуються так, щоб апроксимувати якнайкращим, в деякому розумінні чином, експериментальні дані про функціонування організаційних систем. Отримані таким чином моделі є дескриптивними моделями функціонування організаційних систем і можуть використовуватися для прогнозування значень "вихідних" характеристик систем.

Роботи другого напрямку [9] відрізняються тим, що побудова моделі організаційної системи заснована не на експериментальних даних, а на думках експертів. При цьому під моделлю розуміється або достатньо детальний формалізований структурний опис "будова" організаційної системи, або відомості про причинно-наслідкові залежності між основними змінними, що характеризують динаміку організаційної системи і її якість.

У основі побудови моделей третього напрямку [10] лежать змістовні гіпотези щодо тих або інших принципових особливостей взаємодії елементів ор-

ганізаційної системи в процесі її функціонування і впливу цих взаємодій на "виходи" системи. Поведінка математичної моделі вивчається аналітичними засобами з метою виявлення взаємозв'язків між варіаціями характеристик організаційних систем і змінами значень "виходу" системи.

У роботах четвертого напрямку для дослідження організаційних систем використовується імітаційне моделювання.

Підвищення ефективності функціонування системи ІРЕЗ можливе шляхом удосконалення методів та засобів управління.

**Метою статті є** аналіз методів та засобів системи управління інженерно-радіоелектронним забезпеченням та постановка завдання щодо удосконалення цієї системи.

## Виклад основного матеріалу

Аналіз теоретичних напрацювань Ковтуненка О.П., Шуєнкіна В. А. Ланецького Б.М., Оленовича І.Ф., Шмакова А. М., Бояринова І.Є., Креденцера Б.П., Раскіна Л.Г., Кіріченка І.О., Пасхіна С.О., та інш. показує, що в основній масі досліджень, присвячених відновленню озброєння як у мирний час, так і в період ведення бойових дій, вважається, що допустимі терміни відновлення озброєння відомі, і потрібно встановити раціональну структуру та склад засобів технічного оснащення ремонтних органів; або при відомих кількості і структурі ремонтних органів, вихідному розміщенні сил і засобів ТхЗ визначаються терміни відновлення озброєння. Причому, дослідження ведуться без урахування впливу управління системою на ефективність самої системи. У цих дослідженнях система управління, як правило, подається в ідеалізованому вигляді або дуже спрощено, без урахування її ієрархічного характеру побудови. Вважається, що вона повністю забезпечена необхідною інформацією, всі рішення приймаються і доводяться до виконавців в остаточному вигляді миттєво тощо. Тобто, час відновлення включає в себе тільки безпосередньо час ремонту і час доставки сил і засобів до об'єкту відновлення.

Таким чином, з практичної точки зору, виникає необхідність в проведенні наукових досліджень, направлених на підвищення ефективності ІРЕЗ шляхом удосконалення методів і засобів управління відновленням радіоелектронної техніки.

Провівши аналіз методів та засобів управління системою ІРЕЗ [11] під час відновлення РЕТ, класифікація якої наведена на рис. 1, можна сказати, що одним з основних напрямів її удосконалення є задача зниження витрат часу під час управління системою, на різних рівнях і ланках за рахунок впровадження сучасних АСУ, тобто покращення пропускнув можливостей засобів АСУ та зв'язку під час відновлення РЕТ.

Таким чином, пропускнув можливість СУ ІРЕЗ визначається можливостями СУ ІРЕЗ всіх рівнів ієрархії обслуговувати заявки на відновлення РЕТ.

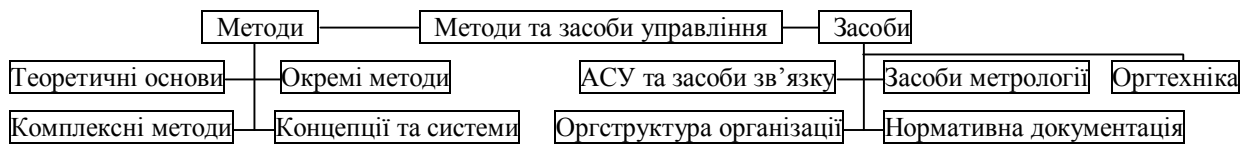


Рис. 1. Класифікація методів та засобів управління системою ІРЕЗ

Її оцінка може бути зроблена за допомогою однієї або декількох математичних моделей, що описують функціонування СУ ІРЕЗ відновленням РЕТ.

Враховуючи все вище перелічене, виникає необхідність в розробці методичного апарату, який дозволив би удосконалити методику оцінки пропускних можливостей управління системою ІРЕЗ.

### Висновки

1. В даний час найбільше розповсюдження набули різні методи дослідження організаційних структур управління, які представляють тільки організаційну сторону систем управління.

2. Досліджень, присвячених динаміці функціонування систем управління, оцінки внеску системи управління в ефективність всієї системи, мало, а результати, відображені в них, практичного інтересу не представляють.

3. Найбільший інтерес з перерахованих методів досліджень для вирішення сформульованої наукової задачі можуть представляти математичні моделі, засновані на використуванні, в першу чергу, апарату теорії систем масового обслуговування (СМО) і теорії багатофазних СМО. Проте, відзначимо, що використання цих математичних апаратів можливе при цілому ряду допущень щодо параметрів функціонування системи управління ІРЕЗ.

4. Найглибше дослідження динаміки функціонування системи управління, оцінку її пропускних можливостей можна одержати за допомогою імітаційних моделей.

### Список літератури

1. Василенков О.В. Основні світові тенденції розвитку ОБТ для ведення війн у майбутньому / О.В. Василенков // Наука і оборона. – 2009. – № 4. – С. 18 – 22.

2. Льяшов О.А. Війни майбутнього як об'єкт наукових досліджень / О.А. Льяшов // Наука і оборона. – 2008. – № 2. – С. 36 – 40.

3. Шейнин Р.Л. Формализованные методы исследования организационных систем / Р.Л. Шейнин // Автоматика и телемеханика. – 1988. – № 10. – С. 3 – 35.

4. Губин Б.В. Определение эффективности систем управления производством / Б.В. Губин // Вопросы планирования и управления народным хозяйством. – М.: НИИ П и Н при госплане СССР, 1971. – 122 с.

5. Дудорин В.И. Разработка нормативов численности служащих и типовых структур аппарата управления предприятий и производственных объединений. Методические указания / В.И. Дудорин. – М.: НИИ Труда, 1972. – 36 с.

6. Базилевич Л.А. Комплексный критерий оценки качества организационной структуры / Л.А. Базилевич // Количественные методы анализа и синтеза структур организационных систем. – М.: ВНИИСИ. – 1983. – С. 5 – 13.

7. Бауман Е.В. Методы построения локально – нормативных моделей управления на основе алгоритмов классификации / Е.В. Бауман, А.А. Дорофеюк, А.П. Чернявский // Экспертные оценки в задачах управления. – М.: Институт проблем управления. – 1982. – С. 26 – 41.

8. Кузнецов Е.Н. Структурные методы анализа организационных систем / Е.Н. Кузнецов, И.Б. Мучник // Автоматика и телемеханика. – 1983. – № 5. – С. 5 – 28.

9. Дорофеюк А.А. Методы формирования экспертных комиссий с использованием алгоритмов классификации / А.А. Дорофеюк, В.Г. Мовсумов // Экспертные оценки в задачах управления. – М.: ИПУ, 1982. – С. 55 – 71.

10. Раскин Л.Г. Многоиндексные задачи линейного программирования (теория, методы, приложения) / Л.Г. Раскин, И.О. Кириченко. – М.: Радио и Связь, 1982. – 240 с.

11. Томохова И.Н. Классификация средств и методов управления качеством. Научн. изд. ФГОУ ВПО РГУТиС / И.Н. Томохова, Н.А. Рыжова // Сервис plus. – 2008. – № 4.

Надійшла до редколегії 14.02.2014

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

### АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Е.А. Юфа, В.Н. Куприй

В статье рассматривается один из подходов повышения эффективности инженерно-радиоэлектронного обеспечения. Проведен анализ методов и средств системы управления инженерно-радиоэлектронным обеспечением и поставлена задача по улучшению этой системы. Показано, что одним из основных направлений её усовершенствования является задача снижения временных затрат во время управления системой на разных уровнях и звеньях за счет внедрения современных АСУ, то есть улучшения пропускных способностей средств АСУ и связи во время восстановления РЕТ.

**Ключевые слова:** радиоэлектронная техника, инженерно-радиоэлектронное обеспечение, средства управления.

### THE ANALYSIS OF THE METHODS AND MEANS OF RADIO-ELECTRONIC TECHNOLOGY REBUILDING IN INCREASE THE EFFICIENCY OF ENGINEERING AND RADIO ELECTRONIC SOFTWARE

Ye.A. Yufa, V.M. Kupriy

The article describes one of the approaches increase the efficiency of engineering and radio electronic software. The analysis of the methods and means of control system and tasked to improve the system. It is shown that one of the main directions of its improvement is the task of reducing the time spent during the control system at different levels and links through the introduction of advanced process control, ie to improve the throughput and automated communication means during the recovery of РЕТ.

**Keywords:** radio-electronic technology, engineering and radio electronic software, methods and controls.