

УДК.621.396

С.А. Юхновський<sup>1</sup>, О.П. Кулик<sup>2</sup>, І.Л. Костенко<sup>2</sup><sup>1</sup> Штаб Командування Повітряних Сил, Вінниця<sup>2</sup> Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків

## ЧАСТКОВА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ПОТРЕБАМ ВИЗНАЧЕНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЮ ОБОРОНОЮ

У роботі пропонується часткова методика оцінки відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною. Методика може використовуватися для проведення органами військового управління Повітряних Сил Збройних Сил України оперативних розрахунків на етапах завчасного та безпосереднього планування протиповітряної оборони та своєчасного корегування спроможності системи зв'язку відповідати потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною. В якості основного показника щодо ефективності забезпечення зв'язком пунктів управління системи управління протиповітряною обороною використовується коефіцієнт відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною.

**Ключові слова:** методика оцінки, система зв'язку, система управління, протиповітряна оборона, показники та критерії ефективності.

### Вступ

**Постановка проблеми.** На всіх етапах підготовки та застосування Повітряних Сил Збройних Сил України доцільним є проведення органами військового управління різних рівнів оцінювання ефективності функціонування системи протиповітряної оборони (ППО). Це необхідно для комплексної оцінки стану системи ППО за складовими підсистемами (система розвідки та попередження про повітряного противника, система управління силами та засобами протиповітряної оборони, система зенітного ракетно-артилерійського прикриття, система винищувально-авіаційного прикриття, система всебічного забезпечення). Одним з важливих питань при цьому є оцінка відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління (СУ) протиповітряною обороною. Тому актуальним є питання розробки часткової методики щодо визначення такої відповідності.

**Аналіз публікацій.** У [1; 2] запропоновано методику оцінювання ефективності системи зв'язку, які ґрунтуються на визначенні та оцінюванні її окремих часткових показників (пропускної спроможності, мобільності, стійкості, розвідзахищеності та ін.). Такий підхід дозволяє оцінити відповідність системи зв'язку певним вимогам, але не дає змоги визначити ефективність системи зв'язку в цілому.

У [3] запропоновано методику оцінювання ефективності функціонування системи зв'язку об'єднання через ефективність функціонування напрямків зв'язку різних ступенів важливості.

У роботі [4] запропонована методика і математична модель для визначення оперативно-тактичної ефективності функціонування системи зв'язку та її елементів, що дозволяють визначати і обґрунтовувати раціональні варіанти розподілу сил і засобів.

**Мета статті.** Розробка часткової методики оцінки відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною.

### Виклад основного матеріалу

Пропонується в якості показника ефективності системи зв'язку використовувати коефіцієнт відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною. Зазначимо, що показник є частковим по відношенню до показника ефективності системи управління протиповітряною обороною.

Аналітично ця відповідність представлена співвідношенням:

$$K_B = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n}, \quad (1)$$

де  $K_B$  – коефіцієнт відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною;

$K_i$  – коефіцієнт відповідності можливостей  $i$ -го інформаційно-телекомунікаційного вузла (ІТВ)

системи зв'язку потребам визначеної системи управління ППО;

$n$  – кількість ІТВ системи зв'язку у системі управління ППО.

Коефіцієнт відповідності  $i$ -го ІТВ визначається виразом:

$$K_i = \frac{I_{Ci}}{I_i}, \quad (2)$$

де  $I_{Ci}$  – технічні можливості щодо пропускної спроможності засобів зв'язку  $i$ -го ІТВ;

$I_i$  – інформаційні потреби пункту управління (ПУ) системи управління.

Умовою достатньої ефективності системи зв'язку є задоволення нерівності, що виходить зі співвідношення (2):

$$I_{Ci} > I_i. \quad (3)$$

При оцінюванні ефективності функціонування системи зв'язку, виконання умови співвідношення (3) є необхідним. Невиконання цієї умови свідчить про недостатню спроможність системи зв'язку забезпечити інформаційні потреби управління в повному обсязі.

Значення  $I_i$  мають визначатися для часу найбільшого навантаження, що є умовою забезпечення потрібного рівня ефективності управління.

При включенні до системи управління ППО автоматизованої системи управління (АСУ) авіацією та ППО, транспортна телекомунікаційна мережа Повітряних Сил Збройних Сил України повинна додатково забезпечити обмін інформацією між стаціонарними та рухомими пунктами управління з'єднань, частин, підрозділів Повітряних Сил, що оснащені комплексами засобів автоматизації (КЗА) АСУ авіацією та ППО.

Реальні вимоги до максимальної пропускної спроможності каналів зв'язку необхідно уточнювати розрахунками на основі імітаційного моделювання відповідно до завдань та визначеної структури системи управління, адже в залежності від умов функціонування їх обсяг може змінюватись.

Технічні можливості щодо пропускної спроможності засобів розраховуються відповідно до технічних можливостей наявних каналоутворюючих засобів для кожного ІТВ визначених ПУ СУ ППО:

$$I_{Ci} = I_{Cп} I_{Cр} + I_{Cррл} + I_{Cс}, \quad (4)$$

де  $I_{Cп}$  – реальні технічні можливості щодо пропускної спроможності засобів провідного зв'язку ІТВ, кбіт/с;

$I_{Cр}$  – реальні технічні можливості щодо пропускної спроможності засобів радіозв'язку ІТВ, кбіт/с;

$I_{Cррл}$  – реальні технічні можливості щодо пропускної спроможності засобів радіорелейного та тропосферного зв'язку ІТВ, кбіт/с;

$I_{Cс}$  – реальні технічні можливості щодо пропускної спроможності засобів супутникового зв'язку ІТВ, кбіт/с.

При проведенні розрахунків  $I_{Ci}$  обов'язково враховуються основні та резервні напрямки зв'язку.

На наступному кроці для кожного ІТВ  $j$ -го рівня управління згідно виразу (2) розраховується коефіцієнт відповідності  $K_j$ .

Область прийнятних значень  $K_j$  –  $[0;1]$ .

Коефіцієнт відповідності системи зв'язку потребам системи управління ППО розраховується за виразом (1), а ступень відповідності системи зв'язку визначається за допомогою критеріїв, наведених в табл. 1, що визначені методом експертних оцінок.

На рис. 1 наведено блок-схему алгоритму оцінки відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління протиповітряною обороною.

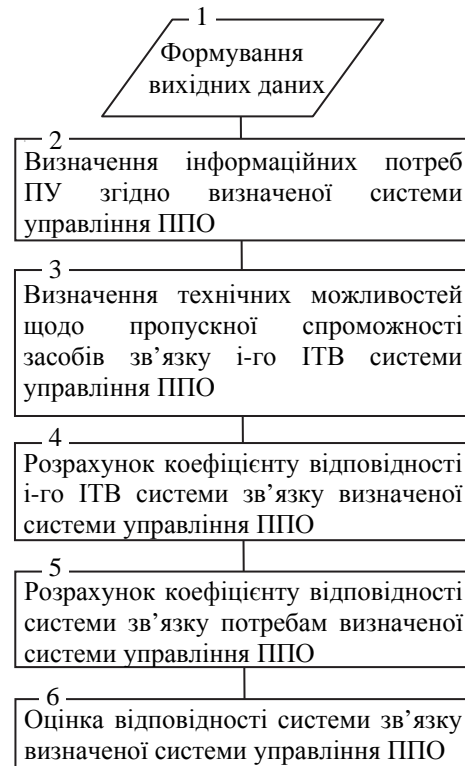


Рис. 1. Блок-схема алгоритму оцінки відповідності системи зв'язку потребам визначеної СУ ППО

Таблиця 1

Критерії оцінки відповідності системи зв'язку

Характеристика системи зв'язку	Критерії оцінки відповідності системи зв'язку
Відповідає вимогам СУ	$0,8 < K_B \leq 1,0$
Відповідає вимогам СУ за умов нарощування	$0,6 \leq K_B \leq 0,8$
Не відповідає вимогам СУ	$K_B < 0,6$

## Висновки

Розроблена часткова методика оцінки відповідності системи зв'язку потребам визначеної системи управління ППО може використовуватись органами військового управління для оцінки ефективності забезпечення зв'язком пунктів управління системи управління ППО. Вона надає можливість оцінити реальні спроможності існуючої системи зв'язку, визначити та спланувати на перспективу економічно доцільні варіанти вдосконалення первинної і вторинної мереж зв'язку Повітряних Сил ЗС України, а також означити пріоритети у обладнанні ІТВ пунктів управління Повітряних Сил ЗС України цифровими засобами зв'язку.

## Список літератури

1. Авсюкевич А.Н. Эффективность и электронная защита военных систем связи / А.Н. Авсюкевич, В.Ф. Комарович, М.В. Симонов. – Л.: ВАС, 1980. – 220 с.
2. Методики по расчету и оценке полевых систем связи. – Л.: ВАС, 1985. – 80 с.

3. Галушка С.Г. Удосконалена методика оцінки ефективності функціонування системи зв'язку об'єднання С.Г. Галушка // Труды академії. – К.: НАОУ, 2004. – № 50. – С. 197-201.

4. Гріщук В.А. Удосконалена методика визначення оптимального варіанта організації зв'язку і АУВ / В.А. Гріщук, С.А. Микусь, В.В. Філіпов // Труды університету. – К.: НАОУ, 2010. – № 3 (96). – С. 146-153.

Надійшла до редколегії 11.04.2017

**Рецензент:** д-р техн. наук доц. В.І. Васишин, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ЧАСТИЧНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ СИСТЕМЫ СВЯЗИ ПОТРЕБНОСТЯМ ОПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНОЙ

С.А. Юхновский, О.П. Кулик, И.Л. Костенко

*В работе предлагается частичная методика оценки соответствия системы связи потребностям определенной системы управления противовоздушной обороной. Методика может использоваться органами военного управления Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины для проведения оперативных расчетов на этапах заблаговременного и непосредственного планирования противовоздушной обороны и своевременного корректирования возможностей системы связи потребностям системы управления противовоздушной обороной. В качестве основного показателя эффективности обеспечения связью пунктов управления определенной системы управления противовоздушной обороной используется коэффициент соответствия системы связи потребностям системы управления противовоздушной обороной.*

**Ключевые слова:** методика оценки, система связи, система управления, противовоздушная оборона, показатели и критерии эффективности.

## THE PARTIAL METHODOLOGY OF CONFORMITY ESTIMATION OF THE COMMUNICATION SYSTEM TO THE NEEDS OF A DEFINITELY ANTI-AIRCRAFT DEFENSE CONTROL SYSTEM

S. Yukhnovskiy, A. Kulik, I. Kostenko

*The paper proposes a partial methodology for assessing the correspondence of the communication system to the needs of a particular anti-aircraft defense control system. The methodology can be used to conduct operational calculations by the military command and control agencies of the Air Force Armed Forces of Ukraine at the stages of advance and immediate planning of anti-aircraft defense and timely correction of the communication system capability to meet the needs of a particular anti-aircraft defense control system. As the main indicator of communications effectiveness between control points of a certain anti-aircraft defense control system, the correlation coefficient of the communication system is used for the needs of a particular anti-aircraft defense control system.*

**Keywords:** methodology of estimation, communication system, control system, anti-aircraft defense, indicators and effectiveness criteria.