

УДК 685.520.56.2

С.Е. Попов<sup>1</sup>, С.В. Кукобко<sup>2</sup>, Г.В. Мильников<sup>1</sup><sup>1</sup>Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ<sup>2</sup>Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНО-РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК

*Досліджується актуальна задача оцінки ефективності функціонування системи інженерно-радіоелектронного забезпечення радіотехнічних військ в ході ведення операції (бойових дій). Запропоновано змістовний опис структурної моделі системи інженерно-радіоелектронного забезпечення радіотехнічних військ з можливістю подальшого математичного моделювання процесу її функціонування.*

**Ключові слова:** радіотехнічні війська, інженерно-радіоелектронне забезпечення, структурна модель, радіоелектронна техніка, сили і засоби.

### Вступ

**Постановка завдання.** На сьогоднішній день у військовій справі в ході проведення наукових досліджень, широко використовуються різноманітні методи та прийоми моделювання бойових дій (операцій), бойового застосування озброєння та військової техніки (ОВТ), процесів управління та всебічного забезпечення військ (сил). Потреба в дослідженні процесу та результатів всебічного забезпечення бойових дій військ (сил) вимагає створення (удосконалення) їх специфічної моделі – моделі військового призначення, або моделі складної системи [1]. В нашому випадку, система інженерно-радіоелектронного забезпечення (ІРЕЗ) радіотехнічних військ (РТВ), як складова системи технічного забезпечення (ТхЗ) бойового застосування РТВ, відноситься до складних систем військового призначення.

Застосування системного підходу до оцінювання складних систем, потребує конкретного аналізу складу, структури та умов функціонування, як самої системи ІРЕЗ РТВ, так і її структурних елементів (підсистем), які знаходяться між собою у кореляційній (функціональній) залежності.

Отже, модель системи ІРЕЗ РТВ представляє собою фізичний, уявний або комбінований аналог зазначеної системи, що віддзеркалює закономірності процесу ІРЕЗ РТВ та інформаційні зв'язки між її структурними елементами (підсистемами). Використання такої моделі дозволяє: описувати найбільш істотні процеси ІРЕЗ РТВ; оцінювати вплив на систему різноманітних оперативних-тактичних факторів; прогнозувати можливі результати виконання заходів ІРЕЗ РТВ; оцінювати ефективність функціонування системи та приймати обґрунтовані управлінські рішення з питань всебічного забезпечення військ в ході підготовки та ведення операції (бойових дій) [1, 2]. Досвід аналізу і оптимізації складних систем [3, 4] показав доцільність і перспективність їх дослідження шляхом розробки (удоско-

налення) відповідних моделей системи, які можна представити у виді структурної, функціональної і математичної моделей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** стосовно моделювання процесу функціонування складних систем з питань ТхЗ бойових дій військ (сил) [5, 6], свідчить про те, що всі вони були розроблені для вирішення часткових завдань ТхЗ родів військ і не дають можливості обґрунтувати вимоги до їх складових елементів – відповідних видів забезпечення (зокрема ІРЕЗ, як основного виду ТхЗ бойового застосування РТВ) та комплексно оцінити ефективність їх функціонування в умовах ведення бойових дій.

**Метою даної статті** є змістовний опис структурної моделі системи ІРЕЗ РТВ з можливістю подальшого математичного моделювання процесу її функціонування.

### Основна частина

Під структурною моделлю системи ІРЕЗ РТВ розуміють модель, яка імітує внутрішню структуру системи, або спосіб організації елементів цієї системи. При цьому, може моделюватися як структура самого процесу, в нашому випадку це процес ІРЕЗ РТВ, так і статистична структура самої системи ІРЕЗ РТВ, до якої відносяться її складові структурні елементи (підсистеми управління, експлуатації, відновлення, забезпечення, підготовки) та відповідні сили і засоби ремонтно-відновлювальних органів (РВО) військових частин (підрозділів) РТВ.

Що стосується сил і засоби ІРЕЗ, то вони є складовою частиною сил і засобів ТхЗ бойового застосування РТВ до яких відносяться: інженерно-технічний склад; засоби технічного обслуговування (ТО), технічної розвідки, евакуації та ремонту РЕТ; запаси військово-технічного майна (ВТМ), запасних інструментів і приладів (ЗІП) та агрегатів; засоби для їх зберігання, транспортування, обслуговування та проведення відповідних навантажувально-розвантажувальних робіт. Іншими словами, до сил і засобів ІРЕЗ РТВ

відносяться ті сили і засоби ТхЗ РТВ, які за *морфологічною ознакою* відносяться до сил і засобів, які реа-

лізуються в рамках ІРЕЗ РТВ. Структурна модель системи ІРЕЗ РТВ представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурна модель системи інженерно-радіоелектронного забезпечення радіотехнічних військ

Організаційно, сили та засоби ІРЕЗ РТВ, як і сили та засоби ТхЗ бойового застосування РТВ, зведені в певні організаційно-штатні структури і в залежності від їх призначення, складу та завдань, що на них покладаються, можуть бути класифіковані за ієрархічною і функціональною ознаками. З рис. 1 видно, що, за ієрархічною ознакою сили і засоби ІРЕЗ РТВ можуть бути представлені силами і засобами ІРЕЗ стратегічного (вищого) рівня, оперативного (оперативно-тактичного) рівня і тактичного рівня.

До сил і засобів ІРЕЗ *стратегічного рівня* відносяться сили і засоби ТхЗ (ІРЕЗ) центрального підпорядкування видів Збройних Сил. Вони представлені арсеналами, базами, складами з запасами відповідних зразків озброєння та військової техніки, військово-технічного майна (ВТМ), матеріально-технічних засобів (МТЗ) та стаціонарними ремонтними підприємствами. До сил і засобів ІРЕЗ *оперативного (оперативно-тактичного) рівня* відносяться бази, склади, арсенали ОВТ, ВТМ, ЗІП та агрегатів, які підпорядковані Повітряним Силам (ПС), або повітряним командуванням (ПвК) та окремі ремонтно-відновлювальні батальйони (*орвб*), які входять до складу ПвК.

РВО РТВ *тактичного рівня* – це штатні та позаштатні ремонтні підрозділи радіотехнічних частин і підрозділів. РВО тактичного рівня оснащуються: мобільними ремонтними станціями, рухомими або стаціонарними ремонтними засобами; технологічними постами (рухомими або стаціонарними), уко-

мплектованими інструментом і засобами вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТ ВП); контрольно-ремонтними випробувальними лабораторіями (КРВЛ); автоматичними або автоматизованими засобами діагностики та ремонту; рухомими складами технічного майна. РВО тактичного рівня структурно діляться на два ешелони:

– перший – ремонтні майстерні радіотехнічних батальйонів (*рмб*), оснащені рухомими ремонтними станціями МРТС, КРАС-П (ПМ), МРМ, автоматичними або автоматизованими засобами діагностики та ремонту;

– другий – ремонтні підрозділи радіотехнічних частин, оснащені рухомими та (або) стаціонарними ремонтними станціями, автоматичними або автоматизованими засобами діагностики та ремонту.

РВО першого ешелону використовуються для виконання ТО, поточного ремонту техніки та несправних вузлів і блоків, проведення контролю граничного стану (КГС) та відновлювального ремонту РЕТ, що експлуатується за технічним станом, виконання доробок на техніці в польових умовах у мирний час, а також відновлювального ремонту техніки слабких і середніх пошкоджень на позиціях підрозділів в особливий період. РВО другого ешелону використовуються для проведення ТО, поточного ремонту (ПР), середнього ремонту (СР), несправних вузлів і блоків, проведення розширеного контролю граничного стану (РКГС), КГС та відновлю-

вального ремонту РЕТ, що переводиться та експлуатується за технічним станом (ЕТС), виконання складних робіт під час ремонту окремих систем, вузлів і блоків, які не можуть бути виконані військовими РВО першого ешелону в мирний час, а також для відновлювального ремонту техніки слабких і середніх пошкоджень у стаціонарних майстернях і на позиціях підрозділів, поповнення групових і відновлювальних ЗІП в особливий період.

На базі РВО першого і другого ешелонів формуються ремонтно-відновлювальні бригади (РВБ) військових частин і підрозділів РТВ для відновлення техніки з бойовими пошкодженнями в особливий період.

Отже, до сил і засобів ІРЕЗ (ТхЗ) РТВ *тактичного рівня* відносяться сили і засоби ремонтних підрозділів та підрозділів забезпечення військових частин (підрозділів) РТВ: ремонтно-технічна рота (*ртр*) радіотехнічної бригади (*ртрбр*); ремонтна майстерня *ртрбр*; ремонтна майстерня *ртрб*, взвод (відділення) матеріального забезпечення *ртрб (орлр)*, склади озброєння, ВТМ роти матеріального забезпечення (*рмз*) *ртрбр*, взводів (відділень) матеріального забезпечення *ртрб (орлр)*). Таким чином, дана структурна модель системи ІРЕЗ РТВ представляє собою, з одного боку, структуру процесу ІРЕЗ РТВ, а з іншого боку, статистичну структуру самої системи ІРЕЗ РТВ, до якої відносяться її відповідні структурні елементи (підсистеми управління, експлуатації, відновлення, забезпечення, підготовки) та сили і засоби РВО.

Нажаль, на сьогоднішній день структура і можливості існуючої системи ІРЕЗ РТВ не в повній мірі задовольняють потреби військ у справній, готовій до бойового застосування РЕТ, а ремонтних органів – у справних комплектах ЗІП, ВТМ та агрегатах, тобто функціонування системи є недостатньо ефективним. Це обумовлено рядом невідповідностей, які виникли між: зміною структури системи ІРЕЗ РТВ, кількісним та якісним складом її сил і засобів та завданнями, які вирішує система в мирний час та в

особливий період; збільшенням потреби військ в ОВТ, МТЗ та можливостями системи ІРЕЗ РТВ, щодо їх забезпечення. Для вирішення цих протиріч необхідно мати відповідний науково-методичний апарат, використання якого дозволить обґрунтувати не тільки раціональний склад та структуру системи ІРЕЗ РТВ, але і рекомендації щодо підвищення ефективності її функціонування як в повсякденній діяльності, так і в умовах особливого періоду.

## Висновки

Запропонований в роботі змістовний опис структурної моделі системи ІРЕЗ РТВ дає можливість у подальшому провести формалізований опис процесу функціонування зазначеної системи та використовуючи відповідний науково-методичний апарат оцінити ефективність її функціонування в будь-яких умовах обстановки.

## Список літератури

1. *Моделирование бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку): моногр.* / В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин, Є.Б. Смірнов, В.І. Ткаченко. – Х.: ХВУ, 2004. – 409 с.
2. *Елементи дослідження складних систем військового призначення* / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Сбитнев, П.І. Стужук. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.
3. *Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем* / Н.П. Бусленко. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
4. *Вентцель Е.С. Исследование операций* / Е.С. Вентцель. – М.: Сов. радио, 1972. – 552 с.
5. *Основные модели, используемые при решении задач технического обеспечения войск (сил) в операциях: учеб. пособ.* – К.: АВСУ, 1994. – 256 с.
6. *Ахметов Р.Р. Основы материально-технического обеспечения войск: учеб. пособ.* / Р.Р. Ахметов. – Омск: СибАДИ, 2011. – 152 с.

Надійшла до редколегії 23.05.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, доц. М.А. Павленко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНО-РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВОЙСК

С.Э. Попов, С.В. Кукобко, Г.В. Мыльников

*Исследуется актуальная задача оценки эффективности функционирования системы инженерно-радиоэлектронного обеспечения радиотехнических войск в ходе ведения операции (боевых действий). Предложено содержательное описание структурной модели системы инженерно-радиоэлектронного обеспечения радиотехнических войск с возможностью дальнейшего математического моделирования процесса её функционирования.*

**Ключевые слова:** радиотехнические войска, инженерно-радиоэлектронное обеспечение, структурная модель, радиоэлектронная техника, силы и средства.

## STRUCTURAL MODEL OF THE RADIOTECHNICAL TROOPS ENGINEER-RADIO ELECTRONIC PROVIDING SYSTEM

S.E. Popov, S.V. Kukobko, G.V. Mylnikov

*The actual task – efficiency of the radiotechnical troops engineer-radio electronic providing system functioning during the conduct of operation (battle actions) estimate. Rich in content description of the structural model of the radiotechnical troops engineer-radio electronic providing system offers with possibility of further mathematical design of its functioning process.*

**Keywords:** radiotechnical troops, engineer-radio electronic providing, Structural model, radio electronic technique, forces and facilities.