Розвиток, бойове застосування та озброєння радіотехнічних військ

УДК 355.359 (477)

DOI: 10.30748/nitps.2021.45.09

С.Е. Попов¹, О.В. Пуховий¹, М.О. Жидкомлінов²

¹Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського, Київ

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ЇЇ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

На теперішній час у військовій справі під час проведення наукових досліджень широко використовуються різноманітні методи та прийоми моделювання операцій (бойових дій), процесів управління військами (силами), застосування різних видів озброєння, військової техніки та їх всебічного забезпечення, тобто передбачається використання відповідного науково-методичного апарату оцінювання різноманітних за своєю структурою та завданнями складних систем військового призначення. Застосування системного підходу до оцінювання таких систем припускає конкретного аналізу складу, структури та умов функціонування як самої системи, так і її структурних елементів (підсистем), які знаходяться між собою у структурній та функціональній залежності.

Для підвищення інформативності оцінювання можливостей системи логістичного забезпечення радіотехнічних військ щодо виконання покладених на неї завдань в операціях (бойових діях), у загальному вигляді наведений її формальний опис, який з достатньою повнотою і точністю забезпечує опис основних процесів, що в ній циркулюють. Дослідження проведено з використанням відомих наукових методів, зокрема аналізу та синтезу, теорії ймовірностей та систем масового обслуговування.

Ключові слова: радіотехнічні війська, логістичне забезпечення, модель, система, радіоелектронна техніка, експлуатація, відновлення.

Вступ

За останні роки, у зв'язку з розв'язанням "гібридної війни" Російської Федерації проти України, відбулися значні зміни у підходах щодо застосування сил оборони держави, формах і способах ведення сучасних операцій (бойових дій) та їх всебічного забезпечення. Досвід виконання завдань силами і засобами протиповітряної оборони (ППО) показав, що радіотехнічні війська (РТВ), як рід військ Повітряних Сил (ПС), залишаються основним джерелом інформації про повітряну обстановку у Збройних Силах (ЗС) і складають основу системи розвідки та попередження про повітряного противника [1–2].

Успішне виконання завдань ППО під час ведення операцій (бойових дій) неможливе без своєчасного та якісного забезпечення військ (сил) усіма видами озброєння, військової техніки (ОВТ), військово-технічного майна (ВТМ) та матеріально-технічних засобів (МТЗ), тобто ефективність бойового застосування РТВ визначатиметься ефективністю функціонування усіх складових системи забезпечення РТВ, зокрема логістичного забезпечення (ЛЗ), яке організовується і здійснюється в рамках єдиної

системи логістичного забезпечення ПС та ЗС у цілому. Отже, актуальним залишається питання щодо удосконалення існуючих на сьогоднішній день підходів, моделей та методик оцінювання ефективності функціонування різних систем логістичного забезпечення військ (сил) в операціях (бойових діях).

Постановка проблеми. Потреба в дослідженні процесів та результатів забезпечення військ (сил) під час ведення операцій (бойових дій) вимагає створення, або удосконалення їх специфічної моделі, а саме, моделі військового призначення або моделі складної системи [3–5].

Дослідити ефективність ЛЗ РТВ в операціях (бойових діях) неможливо без використання системного підходу до оцінювання ефективності функціонування такої системи, який потребує конкретного аналізу складу, структури та умов функціонування, як самої системи, так і її структурних елементів (підсистем), які знаходяться між собою у структурній та функціональній залежності, тобто корельовані.

Досвід аналізу, оптимізації та моделювання складних систем показав доцільність і перспективність їх дослідження шляхом розроблення відповідних моделей системи [5–7]. В нашому випадку сис-

тема ЛЗ РТВ, як складова системи ЛЗ ПС, відноситься до складних систем військового призначення і може бути представлена у виді структурної, функціональної та математичної моделей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій стосовно моделювання процесу функціонування складних систем з питань забезпечення військ (сил) в операціях (бойових діях) [8–9], свідчить про те, що всі вони були розроблені для вирішення часткових завдань матеріально-технічного забезпечення родів військ (сил) і не дають можливості об'єктивно описати основні процеси, що циркулюють в системі ЛЗ РТВ та комплексно оцінити ефективність її функціонування в умовах ведення операцій (бойових дій).

Під час проведення досліджень будь-яка система (модель системи) може бути описана змістовним, формальним або формалізованим методом. Отже, **метою даної статті** є проведення формального опису моделі системи ЛЗ РТВ з можливістю подальшого математичного моделювання процесів її функціонування та оцінювання ефективності її функціонування в умовах ведення операцій (бойових дій).

Виклад основного матеріалу

Модель системи ЛЗ РТВ у загальному вигляді являє собою фізичний, уявний або комбінований аналог зазначеної системи, що віддзеркалює закономірності процесу ЛЗ РТВ та інформаційні зв'язки між її структурними елементами (підсистемами).

Використання такої моделі дозволяє [3–7]:

описувати найбільш істотні процеси ЛЗ РТВ;

оцінювати вплив на систему різноманітних факторів; прогнозувати можливі результати виконання

заходів ЛЗ РТВ;

оцінювати ефективність функціонування системи ЛЗ РТВ;

приймати обґрунтовані управлінські рішення з питань організації та здійснення ЛЗ РТВ під час підготовки та ведення операцій (бойових дій).

Структурна модель. Під структурною моделлю системи ЛЗ 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 ЛЗ РТВ, так і статистична структура самої системи, до якої відносяться її складові структурні елементи (підсистеми управління, експлуатації, відновлення, забезпечення, підготовки сил і засобів ЛЗ) та відповідні сили і засоби ремонтно-відновлювальних органів (РВО) усіх рівнів військового управління (стратегічного, оперативного (оперативно-тактичного), тактичного) [11].

Сили і засоби ЛЗ РТВ є складовою частиною сил і засобів ЛЗ ПС та включають: інженерно-технічний склад; засоби технічного обслуговування (ТО), технічної розвідки, евакуації та ремонту РЕТ; запаси ВТМ, запасних інструментів і приладів (ЗІП) та агрегатів; засоби для їх зберігання, транспортування, обслуговування та проведення відповідних навантажувально-розвантажувальних робіт.

Організаційно сили і засоби ЛЗ 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 та функціональною ознаками.

Структурна модель системи ЛЗ РТВ представлена на рис. 1.

СИСТЕМА ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РТВ			
підсистеми			
	УПРАВЛІННЯ		
ЕКСПЛУАТАЦІЇ	ВІДНОВЛЕННЯ	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	ПІДГОТОВКИ
елементи системи за рівнем ієрархії			
СТРАТЕГІЧНИЙ РІВЕНЬ			
Державні ремонтні (виробничі) підприємства		Бази, склади, арсенали ОВТ, ВТМ, ЗІП та агрегатів видів ЗС	
ОПЕРАТИВНИЙ (ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИЙ) РІВЕНЬ			
Органи логістичного забезпечення (служби, відділи) ПС (ПвК)	Пошуково-евакуаційні та ремонтно-відновлювальні частини (підрозділи) ПС (ПвК)		Бази, склади, арсенали ОВТ, ВТМ, ЗІП та агрегатів ПС (ПвК)
ТАКТИЧНИЙ РІВЕНЬ			
Органи логістичного забезпечення (служби відділення), парки та їх елементи	Підрозділи ремонту, ТО військових частин (підрозділів) РТВ		Склади ВТМ, ЗІП та агрегатів військових частин (підрозділів) РТВ

Рис. 1. Структурна модель системи логістичного забезпечення радіотехнічних військ
Джерело: розроблено авторами.

З рис. 1 видно, що за ієрархічною ознакою сили і засоби ЛЗ РТВ можуть бути представлені силами і засобами ЛЗ стратегічного (вищого), оперативного (оперативно-тактичного) і тактичного (військового) рівнів.

До сил і засобів *стратегічного рівня* відносяться сили і засоби ЛЗ центрального підпорядкування видів Збройних Сил. Вони представлені арсеналами, базами, складами з запасами відповідних зразків ОВТ, ВТМ, МТЗ та стаціонарними ремонтними підприємствами.

До сил і засобів *оперативного (оперативно-тактичного) рівня* відносяться бази, склади, арсенали ОВТ, ВТМ, ЗІП та агрегатів, які підпорядковані Командуванню ПС, повітряним командуванням (ПвК), а також окремі ремонтно-відновлювальні батальйони, що входять до складу ПвК.

До сил і засобів *тактичного рівня* відносяться сили і засоби ремонтних підрозділів та підрозділів забезпечення військових частин (підрозділів) РТВ.

Ремонтно-відновлювальні органи тактичного рівня зазвичай оснащуються: мобільними ремонтними станціями, рухомими або стаціонарними ремонтними засобами; технологічними постами (рухомими або стаціонарними), укомплектованими інструментом і засобами вимірювальної техніки військового призначення; контрольно-ремонтними випробувальними лабораторіями; автоматичними

або автоматизованими засобами діагностики та ремонту; рухомими складами технічного майна.

Отже, структурна модель системи ЛЗ РТВ дозволяє з одного боку, структурно описати сам процес ЛЗ РТВ, а з іншого боку – описати статистичну структуру самої системи, до якої відносяться її відповідні структурні елементи (підсистеми управління, експлуатації, відновлення, забезпечення, підготовки), сили і засоби ремонтно-відновлювальних органів.

Функціональна модель. Виходячи з того, що одним із головних завдань системи ЛЗ РТВ є своєчасне укомплектування підрозділів РТВ справною радіоелектронною технікою (РЕТ), забезпечення її відновлення у разі відмов чи пошкоджень, тому у ході функціонування даної системи, РЕТ слід вважати основним об'єктом обслуговування, а кількісний і якісний стан інженерно-технічного складу – одним з визначальних факторів, що впливатиме на функціонування всієї системи у цілому. Військово-технічне майно, ЗІП і агрегати, що витрачаються і призначені для проведення ТО та ремонту РЕТ, з цієї точки зору слід вважати другорядними.

На рис. 2 представлена функціональна модель системи ЛЗ РТВ, яка на відповідному абстрактному рівні відображає визначену сукупність функцій (експлуатаційних, відновлювальних, забезпечувальних, підготовчих та управлінських), які на неї покладаються і виконуються [12].

Рис. 2. Функціональна модель системи логістичного забезпечення радіотехнічних військ

Джерело: розроблено авторами.

З рис. 2 видно, що функціонування системи ЛЗ РТВ може бути представлене у виді потоків РЕТ, ВТМ, ЗІП і агрегатів, а також інформації, що циркулює у відповідних відділах і службах ОВУ, штабів військових частин (підрозділів) РТВ.

Вхідними параметрами моделі визначається кількість РЕТ, яка буде переходити в той чи інший стан, несправний (λ) або справний (μ) стан. При цьому, потік відмов РЕТ буде формуватися з двох основних потоків, потоку відмов унаслідок бойових пошкоджень (впливу противника) та потоку відмов унаслідок експлуатаційних пошкоджень (обмеженої технічної надійності).

Важливою складовою процесу ЛЗ РТВ є організація експлуатації та відновлення РЕТ. Відмови РЕТ будуть відбуватися на всіх етапах циклу функціонування системи, у тому числі на етапах зберігання, експлуатації (застосування) та відновлення. Використання зразка РЕТ за призначенням передбачає його застосування як у мирний час, так і в особливий період.

У ході експлуатації (застосування) РЕТ може виходити з ладу внаслідок експлуатаційних та бойових пошкоджень. Зазначені обставини вимагатимуть від системи ЛЗ РТВ проведення відповідних заходів щодо організації евакуації, відновлення пошкодженої техніки та повернення її до строю.

Процес відновлення РЕТ має за мету:

створення рівномірного завантаження ремонтних органів (створення запасів ремонтного фонду); звільнення військових частин (підрозділів) РТВ від несправної техніки, відновлення якої у військах неможливо або недоцільно;

проведення відновлювального ремонту РЕТ в обсязі, що забезпечує швидке відновлення боєздатності РЕТ та підрозділів РТВ.

Процес відновлення РЕТ починається з підготовки до відновлення РЕТ і закінчується приведенням її у готовність до використання за призначенням. Безпосередня підготовка до відновлення полягає в організації проведення технічної розвідки та евакуації пошкодженої РЕТ.

За підсумками проведення *технічної розвідки* службами озброєння військових частин РТВ та відповідними службами ПвК визначаються райони і пункти відновлення РЕТ, сили, матеріально-технічні і транспортні засоби, початкові терміни робіт і терміни відновлення РЕТ.

Евакуація РЕТ, яка зазнала сильних пошкоджень та безповоротних втрат, здійснюється силами і засобами евакуаційних груп військових частин (підрозділів) РТВ на збірні пункти пошкодженої техніки (ЗППТ).

РЕТ, яка зазнала сильні пошкодження, у подальшому відправляється для проведення відновлювального ремонту на ремонтні (промислові) підприєм-

ства. РЕТ, яка зазнала безповоротних втрат (повного руйнування), розбирається силами РВО у пунктах постійної дислокації (ППД) підрозділів РТВ або на ЗППТ. Справні вузли і агрегати після розбирання використовуються РВО для відновлення РЕТ, що отримала слабкі і середні пошкодження.

Досвід бойового застосування військ показав, що тривалість і напруженість бойових дій викликають необхідність, як збільшення запасів МТЗ, так і збільшення обсягів їх підвозу до військових частин (підрозділів) РТВ. Ці заходи безпосередньо пов'язані з *процесом забезпечення*, який визначається можливостями системи ЛЗ ПС своєчасно задовольняти потреби військових частин (підрозділів) РТВ у справній РЕТ, ВТМ, ЗІП і агрегатах.

Своєчасне та якісне виконання завдань ЛЗ РТВ буде залежати від рівня *спеціальної підготовки* особового складу з питань організації експлуатації та відновлення РЕТ РТВ, а також оперативності управління процесом ЛЗ РТВ. *Оперативність управління*, відповідно до поставленої мети і завдань ЛЗ РТВ, буде визначатися можливостями підсистеми управління щодо здійснення у реальному масштабі часу завчасного прийому і доведення до підпорядкованих військ відповідних управлінських рішень та керівництва процесом ЛЗ РТВ в залежності від умов обстановки, що склалися.

Слід зазначити, що опис функціональної моделі системи ЛЗ РТВ неможливий без формалізованого опису самої моделі та процесів, які відбуваються всередині цієї системи.

Математична модель. Математичні моделі залежно від методів, що в них використовуються, поділяються на безперервні та дискретні, детерміновані та стохастичні, а за способом опису процесів – на аналітичні, статистичні, імітаційні та логіко-лінгвістичні [6; 10; 13].

За методом способу опису процесів, що циркулюють в системі, математична модель системи ЛЗ РТВ відноситься до аналітичних моделей. Під даним методом моделювання слід розуміти процес побудови співвідношень між елементами системи ЛЗ РТВ за допомогою аналітичних залежностей (алгебраїчних, диференціальних рівнянь та інші).

За ступенем невизначеності процеси, що циркулюють в системі ЛЗ РТВ, носять стохастичний характер і реалізується в рамках організаційної структури системи ЛЗ ПС, декомпозуємої за рівнями ієрархії її побудови і за видами заходів, що забезпечуються.

Отже, за методом відображення (віддзеркалювання) властивостей складної системи модель системи ЛЗ РТВ відноситься до стохастичних моделей, яка дозволяє врахувати випадковий характер процесів, що циркулюють в самій системі та визначити їх не випадкові характеристики (ймовірність ураження

та відновлення РЕТ, математичне сподівання загальної кількості несправної та справної РЕТ, тощо) по багатьох варіантах вхідних даних [6; 10]. Випадковість величин, що характеризують процес ЛЗ РТВ, обумовлена впливом низки дестабілізуючих факторів (зовнішніх і внутрішніх), які також знаходяться між собою в кореляційній залежності і залежать від умов, що постійно змінюються.

Враховуючи структурну та функціональну характеристику моделі ЛЗ РТВ, математичну модель системи можна представити у вигляді математичних блоків визначення сукупності показників функціонування її структурних елементів та формалізованого опису функціонування самої системи у цілому. Отже, виходячи з цільового призначення системи ЛЗ РТВ, а саме, своєчасного укомплектування підрозділів РТВ справною радіоелектронною РЕТ, забезпечення її відновлення у разі відмов чи пошкоджень, математичну модель системи ЛЗ РТВ у загальному вигляді можна представити наступним математичним рівнянням:

$$M[N_{заг}^{cnp}] = N_{шт} - M[N_{неспр}] + M[N_{відн}], \quad (1)$$

де $M[N_{заг}^{cnp}]$ – математичне сподівання (МСП) загальної кількості справної РЕТ в угрупованні РТВ;

$N_{шт}$ – кількості РЕТ за штатом (відповідно до потреб воєнного часу);

$M[N_{неспр}]$ – МСП кількості несправної РЕТ в угрупованні РТВ;

$M[N_{відн}]$ – МСП кількості відновленої РЕТ в угрупованні РТВ.

У ході експлуатації (бойового застосування) кількість несправної РЕТ в угрупованні РТВ буде визначатися кількістю РЕТ, що вийде з ладу в наслідок експлуатаційних та бойових пошкоджень, і знає у свою чергу відповідних ступенів пошкоджень (j), які за обсягом проведення ремонтно-відновлювальних робіт класифікують на слабкі, середні, сильні та повного руйнування (безповоротні втрати):

$$M[N_{неспрj}] = M[N_{пощ(e)j}] + M[N_{пощ(бн)j}], \quad (2)$$

$$M[N_{неспр}] = \sum_{j=1}^J M[N_{неспрj}], \quad (3)$$

де $M[N_{пощ(e)j}]$ – МСП кількості РЕТ, що вийде з ладу в наслідок експлуатаційних пошкоджень;

$M[N_{пощ(бн)j}]$ – МСП кількості РЕТ, що вийде

з ладу в наслідок бойових пошкоджень;

j – індекс ступеня пошкоджень РЕТ ($j = 1-4$), де 1 – слабкі пошкодження (РЕТ потребує поточного ремонту (ПР)); 2 – середні пошкодження (РЕТ потребує середнього ремонту (СР)); 3 – сильні пошкодження (РЕТ потребує капітального ремонту (КР)); 4 – повне руйнування (безповоротні втрати) (РЕТ потребує списання).

Кількість відновленої РЕТ ($M[N_{відн}]$) в угрупованні РТВ протягом операції (бойових дій) буде визначатися добовими можливостями РВО тактичного рівня (бойових обслуг РЕТ підрозділів РТВ та мобільних РВБ) з відновлення РЕТ поточним (ПР) і середнім ремонтом (СР) та наявним резервом РЕТ відповідно:

$$M[N_{відн}] = M[N_{віднПР}] + M[N_{віднСР}] + N_{віднР}; \quad (4)$$

$$M[N_{відн}] = \sum_{q=1}^Q M[N_{віднq}] + N_{віднР}, \quad (5)$$

де $M[N_{віднПР}]$ – МСП кількості відновленої РЕТ зі слабкими пошкодженнями поточним ремонтом силами бойових обслуг РЕТ підрозділів РТВ протягом операції (бойових дій);

$M[N_{віднСР}]$ – МСП кількості відновленої РЕТ з середніми пошкодженнями середнім ремонтом силами мобільних РВБ протягом операції бойових дій);

$N_{віднР}$ – кількість відновленої РЕТ з відповідним ступенем пошкодження за рахунок наявного резерву РЕТ ($N_{0Р}$) на початку операції (бойових дій);

q – індекс виду ремонту РЕТ ($q=1-2$), де 1 – поточний ремонт; 2 – середній ремонт.

Отже, математична модель системи ЛЗ РТВ дозволяє з достатньою повнотою і точністю описувати основні процеси експлуатації та відновлення РЕТ під час бойового застосування РТВ, прогнозувати можливі результати виконання заходів ЛЗ РТВ за визначеними вхідними даними та приймати обґрунтовані управлінські рішення з питань ЛЗ РС у цілому.

Висновки

Представлена модель системи ЛЗ РТВ, на відміну від подібних систем ЛЗ родів військ РС ЗС України, враховує особливості її організаційно-штатної структури на тактичному рівні та дає можливість з достатньою повнотою і точністю описувати основні процеси, що циркулюють в системі, зокрема експлуатації та відновлення РЕТ РТВ під час ведення операцій (бойових дій).

У ході проведення подальших досліджень за цим напрямком доцільно дослідити характер зміни вихідних параметрів моделі, спираючись на відповідний науково-методичний апарат, та за його резуль-

татами, оцінити ефективність функціонування системи ЛЗ РТВ з подальшим обґрунтуванням рекомендацій щодо підвищення ефективності її функціонування у визначених умовах обстановки.

Список літератури

1. Доктрина з охорони повітряного простору та протиповітряного прикриття важливих державних і військових об'єктів (ВКДП 3-08(01).01) : затверджена Головнокомандувачем Збройних Сил України 25 грудня 2020 року. Вінниця : КПС ЗСУ, 2020. 34 с.
2. Доктрина з протиповітряної оборони (ВКП 3-08(12).01) : затверджена начальником Генерального штабу Збройних Сил України 16 листопада 2020 року. Вінниця : КПС ЗСУ, 2020. 28 с.
3. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку) : монографія / Городнов В. П. та ін. Харків : ХВУ, 2004. 410 с.
4. Елементи дослідження складних систем військового призначення / Загорка О. М., Мосов С. П., Сбітнев А. І., Стужук П. І. Київ : НАОУ, 2005. 100 с.
5. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. Москва : Наука, 1978. 400 с.
6. Вентцель Е. С. Исследование операций. Москва : Сов. Радио, 1972. 552 с.
7. Мальц Э. А. Статистическое моделирование систем массового обслуживания. Москва : Сов. Радио, 1988. 247 с.
8. Основные модели, используемые при решении задач технического обеспечения войск (сил) в операциях. Киев : АВСУ, 1994. 256 с.
9. Ахметов Р. Р. Основы материально-технического обеспечения войск. Омск : СибАДИ, 2011. 152 с.
10. Основи моделювання бойових дій військ : підручник / за заг. ред. О. Ю. Пермякова. Київ : НУОУ, 2005. 484 с.
11. Попов С. Е., Кукобко С. В., Мильников Г. В. Структурна модель системи інженерно-радіоелектронного забезпечення радіотехнічних військ. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2015. № 3(44). С. 45-47.
12. Салий А. Г., Попов С. Е. Функціональна модель системи інженерно-радіоелектронного забезпечення радіотехнічних військ. *Научно-образовательный журнал "Вестник Военного института Национальной гвардии Республики Казахстан"*. 2015. № 2(16). С. 63-68.
13. Попов С. Е. Математична модель функціонування системи інженерно-радіоелектронного забезпечення військових частин радіотехнічних військ. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2013. № 4 (13). С. 73-78.

Надійшла до редколегії 04.10.2021

Схвалена до друку 16.11.2021

Відомості про авторів:

Попов Сергій Едуардович

кандидат військових наук доцент
професор кафедри
Інституту авіації та протиповітряної оборони
Національного університету оборони України
ім. І. Черняховського,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-7410-1267>

Пуховий Олександр Володимирович

кандидат військових наук доцент
начальник кафедри
Інституту авіації та протиповітряної оборони
Національного університету оборони України
ім. І. Черняховського,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-2863-3374>

Жидкомлінов Максим Олександрович

курсант
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4100-0560>

Information about the authors:

Serhii Popov

PhD in Military Science Associate Professor
Professor of the Department
of the Aviation and Air Defense Institute
of the National Defence University of Ukraine
named after Ivan Cherniakhovskiy,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-7410-1267>

Oleksandr Pukhovyi

PhD in Military Science Associate Professor
Head of the Department
of the Aviation and Air Defense Institute
of the National Defence University of Ukraine
named after Ivan Cherniakhovskiy,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-2863-3374>

Maksym Zhydkomlinov

Cadet
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4100-0560>

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВОЙСК ВОЗДУШНЫХ СИЛ ВООРУЖЁННЫХ СИЛ УКРАИНЫ И ЕЕ ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

С.Э. Попов, А.В. Пуховий, М.А. Жидкомлинов

В настоящее время в военном деле при проведении научных исследований широко используются различные методы и приемы моделирования операций (боевых действий), процессов управления войсками (силами), применения различных видов вооружения, военной техники и их всестороннего обеспечения, т.е. предполагается использование соответствующего научно-методического аппарата для оценки разнообразных по своей структуре и задачам сложных систем военного назначения. Применение системного подхода к оценке таких систем предполагает конкретный анализ состава, структуры и условий функционирования как самой системы, так и ее структурных элементов (подсистем), которые находятся между собой в структурной и функциональной зависимости.

В статье авторами для повышения информативности оценивания возможностей системы логистического обеспечения радиотехнических войск по выполнению возложенных на нее задач в операциях (боевых действиях), в общем виде приведено ее формальное описание, которое с достаточной полнотой и точностью обеспечивает описание основных процессов, которые в ней циркулируют. Исследование проведено с использованием известных научных методов, в частности, анализа и синтеза, теории вероятностей и систем массового обслуживания.

Ключевые слова: радиотехнические войска, логистическое обеспечение, модель, система, радиоэлектронная техника, эксплуатация, восстановление.

MODEL OF THE LOGISTICS SUPPORT SYSTEM OF THE RADIO TECHNICAL TROOPS OF THE AIR FORCES OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE AND ITS GENERAL CHARACTERISTICS

S. Popov, O. Pukhovyi, M. Zhydkomlinov

At present, in military affairs during scientific research, a variety of methods and techniques for modeling operations (combat operations), processes of command (forces), the use of various weapons, military equipment and their comprehensive support, i.e. the use of appropriate scientific methodical apparatus for evaluating complex military systems of various structures and tasks. The application of a systematic approach to the evaluation of such systems involves a specific analysis of the composition, structure and operating conditions, both the system itself and its structural elements (subsystems), which are interdependent in structural and functional dependence.

In the article, to increase the informativeness of assessing the capabilities of the logistics system of radio troops to perform its tasks in operations (combat operations), in general, its formal description is given, which with sufficient completeness and accuracy provides a description of the main processes circulating in it. The study was conducted using known scientific methods, including analysis and synthesis, probability theory and queuing systems. The mathematical model of the system of logistical support of radio troops allows to describe with sufficient completeness and accuracy the main processes of operation and restoration of electronic equipment during the combat use of troops. To predict the possible results of the implementation of measures of logistical support of radio troops according to the defined input data and to make sound management decisions on the logistics of the air force as a whole.

In the course of further research in this area it is advisable to investigate the nature of changes in the initial parameters of the model based on the relevant scientific and methodological apparatus, and its results, evaluate the effectiveness of the logistics system of the Air Force with further substantiation of recommendations for improving its operation environment.

Keywords: radio troops, logistics, model, system, electronic equipment, operation, restoration.