

27. Положення зі служби полігонів СВ ЗС України: Наказ командувача СВ ЗС України від 10.11.2005 року № 387. – К.: МОУ, 2005. – 85 с.

28. Альбом схем навчальних об'єктів та полів полігонів Сухопутних військ Збройних Сил України. – К.: МОУ, 2002. – 112 с.

29. Про вищу освіту: Закон України № 2984-III із змінами від 19. 01. 20010 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.osvita.org.ua/pravo/eaw_05/part_01.html.

30. Про затвердження Інструкції про організацію освітньої діяльності у вищих навчальних закладах ЗС України та військових навчальних підрозділах вищих навчальних закладів України: Наказ Міністерства оборони України, Міністерства освіти і науки України від 13.04. 2005 року № 221/217. – К.: МОУ, МОНУ, 2005. – 50 с.

Рецензент: М.Ю. Яковлев, д.т.н., с.н.с., Академія сухопутних військ, Львів.

ВОЕННАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ УКРАИНЫ – ВАЖНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЙСК

М.А. Исаков, А.А. Фуртес, Ю.А. Фтемов, С.В. Похнатюк

В статье рассмотрен вопрос военной стандартизации в Вооруженных Силах Украины, ее связи со стандартизацией в странах СНГ и НАТО в военной сфере. Показаны основные достижения военной стандартизации в Вооруженных Силах Украины, а также трудности в организации боевой подготовки, которые обусловлены отсутствием военных стандартов. Осуществлен анализ современного состояния терминологической базы по вопросам боевой подготовки в Вооруженных Силах Украины. Обоснована необходимость разработки военных стандартов по терминологии боевой подготовки и основных положений по организации и порядку её проведения. Предложены структура и содержание военных стандартов боевой подготовки войск.

Ключевые слова: военная стандартизация, военный стандарт, боевая подготовка войск, система боевой подготовки, Вооруженные Силы Украины.

MILITARY STANDARDIZATION IN THE UKRAINIAN ARMED FORCES AS AN IMPORTANT IMPROVEMENT OF TROOPS COMBAT TRAINING SYSTEM

M. Isakov, O. Furtes, Y. Ftemov, S. Pohnatuk

The article investigates the question of military standardization in the Armed Forces of Ukraine and its relations with standardization in CIS and NATO countries in the military sphere. Main achievements in military standardization in the Armed Forces of Ukraine, as well as difficulties in organizing combat training caused by the absence of military standards have been displayed. The contemporary state of terminological base for combat training in the Armed Forces of Ukraine has been outlined. The necessity for development of military standards of troops combat training terminology and the main provisions on the organization and procedures of its implementation. The structure and content of military standards of troops combat training has been proposed.

Keywords: military standardization, military standard, troops combat training, system of combat training, the Armed Forces of Ukraine

УДК 621.396.13

М.Ю. Яковлев, Є.В. Рижов

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

АНАЛІЗ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

У статті визначено особливості засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України (СВ ЗСУ) як об'єкта метрологічного обслуговування. Проаналізовано систему метрологічного обслуговування засобів зв'язку СВ ЗСУ та показано її місце в системі експлуатації засобів зв'язку. Розроблено узагальнене дерево функцій системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку СВ ЗСУ. Визначено основні протиріччя, напрями та завдання щодо вдосконалення системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку СВ ЗСУ.

Ключові слова: система зв'язку, метрологічне обслуговування, засоби зв'язку, система метрологічного обслуговування, Сухопутні війська, Збройні Сили України.

Постановка проблеми

Питання забезпечення Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил (ЗС) України сучасними засобами зв'язку (ЗЗ) протягом багатьох років залишалося пріоритетним напрямом технічної модернізації армії [1].

Якість виробництва ЗЗ СВ ЗС України, ефективність їх застосування за призначенням багато в чому залежать від стану їх метрологічного обслуговування (МОб) [2].

Від ефективного функціонування системи метрологічного обслуговування (СМОб) залежить оперативність і достовірність отримання інформації про технічний стан ЗЗ СВ ЗС України, що нерозривно пов'язано з ухваленням рішення щодо бойового застосування військ при підготовці та в ході проведення військової операції. Тому, відповідно, сучасний розвиток ЗС України вимагає удосконалення і СМОб ЗЗ СВ ЗС України.

Аналіз літератури

Останніми роками проведена серйозна робота за окремими питаннями вдосконалення МОб зразків озброєння та військової техніки у ЗС України, запропоновані достатньо ефективні методи вирішення [3-5]. Проте попередні дослідження не мали системного характеру, а вирішували часткові завдання. Аналіз робіт, присвячених методам підвищення ефективності МОб озброєння та військової техніки, показує, що далеко не всі вони знаходять широке застосування для ЗЗ СВ ЗС України, запропоновані методики не завжди є оптимальними, оскільки не враховують специфіки експлуатації та МОб ЗЗ СВ ЗС України.

Мета статті

Виявити особливості ЗЗ СВ ЗС України як об'єкта МОб. Провести аналіз СМОб ЗЗ СВ ЗС України на основі структурно-функціонального підходу. Визначити основні протиріччя, напрями та завдання щодо удосконалення СМОб ЗЗ СВ ЗС України.

Виклад основного матеріалу

1. Особливості засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України як об'єкта метрологічного обслуговування. Якість зв'язку як процесу визначається набором властивостей. Найсуттєвішими властивостями військового зв'язку є його своєчасність, достовірність і безпека. Виходячи з інтересів органів управління, вказані властивості повинні відповідати певному заданому рівню, при якому буде забезпечуватись ефективне управління військами (силами) та зброєю.

Для забезпечення управління військами (силами) і зброєю в мирний час, під час їх приведення у вищі ступені бойової готовності,

підготовки та ведення операцій (бойових дій) створюється система зв'язку (СЗ), що є найважливішою складовою частиною системи управління військами (силами). Система зв'язку – це складова системи управління військами (силами), зброєю, що є сукупністю взаємопов'язаних вузлів та ліній зв'язку різного призначення, які діють узгоджено щодо завдань, місця, часу та розгортаються або створюються за єдиним планом для вирішення завдань забезпечення управління військами (силами) і зброєю [6].

Загальну структуру СЗ СВ ЗС України представлено (рис. 1). Розглядаючи СЗ СВ ЗС України як складну технічну систему, необхідно враховувати, що вона є сукупністю систем зв'язку об'єднань, з'єднань, військових частин, організацій, установ, вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) СВ ЗС України. СЗ об'єднання (з'єднання, частин організацій та установ, ВВНЗ СВ ЗС України), як правило, містить такі складові (рис. 2):

- а) вузли зв'язку пунктів управління;
- б) лінії прямого зв'язку між пунктами управління;
- в) мережу фельд'єгерсько-поштового зв'язку (ФПЗ);
- г) лінії прив'язки вузлів зв'язку пунктів управління до опорної мережі зв'язку (ОМЗ);
- д) опорну мережу зв'язку;
- е) резерв сил і засобів зв'язку;
- ж) мережу контролю безпеки зв'язку та інформації;
- з) систему технічного забезпечення зв'язку й автоматизовану систему управління (АСУ);
- и) систему управління зв'язком.

Кожна складова СЗ об'єднань (з'єднань, частин організацій та установ, ВВНЗ СВ ЗС України) включає в себе різні за типом і призначенням ЗЗ (на рис. 2 вони позначені пунктирною лінією). ЗЗ – технічний пристрій, що здійснює передавання, оброблення та приймання, а також доставку повідомлень у системі військового зв'язку [6]. На сьогодні серед загальної кількості ЗЗ СВ ЗС України нові (модернізовані) зразки становлять приблизно 1,5%. Термін експлуатації більший ніж 20 років мають 90% (від загальної чисельності) засобів радіозв'язку всіх діапазонів виробництва часів Радянського Союзу; 85% (від загальної чисельності) радіорелейних, тропосферних і станцій супутникового зв'язку; 80% (від загальної чисельності) одиниць техніки контролю безпеки зв'язку; 100% (від загальної чисельності) засобів ремонту. Проводові засоби каналутворення на 90% аналогові, старого парку і на 75% (від загальної чисельності) вичерпали свій експлуатаційний ресурс. Засоби комутації на 80% (від загальної чисельності) старого парку і вичерпали свій ресурс.

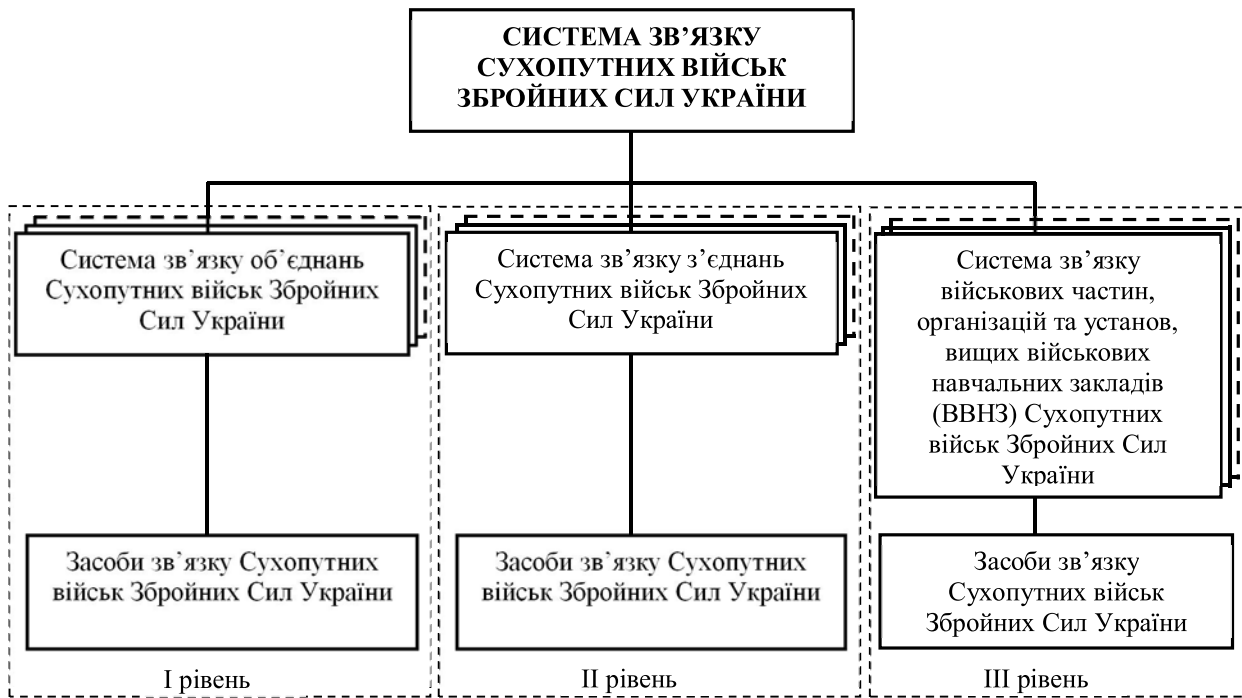


Рис. 1. Загальна структура системи зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України

З вищенаведеного видно, що сучасний стан СЗ СВ ЗС України не дає змоги в повному обсязі виконувати покладені завдання. Основним недоліком існуючої СЗ СВ ЗС України є оснащення її морально і технічно застарілими ЗЗ та засобами передачі даних. На даний момент проводиться

значна робота щодо впровадження сучасних технологій у виробництво ЗЗ. Але темпи переозброєння СВ ЗС України сучасними ЗЗ не дають можливості розраховувати на швидке створення сучасної СЗ [7] (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка розвитку засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України

Засоби зв'язку	2011 – 2015 рр.		2016 – 2020 рр.		2021 – 2025 рр.	
	Кількісна зміна	Загальний стан	Кількісна зміна	Загальний стан	Кількісна зміна	Загальний стан
Нові	+13%	15%	+20%	35%	+25%	60%
Модернізовані	+5%	5%	+10%	15%	+15%	30%
Існуючі	-	80%	-30%	50%	-40%	10%

Відомо, що життєвий цикл ЗЗ (і зокрема ЗЗ СВ ЗС України) зазвичай ділять на два важливих етапи: створення й експлуатацію. Мета експлуатації – підтримання ЗЗ у справному стані і постійній готовності до бойового застосування для забезпечення зв'язком органів управління у встановлені строки, за будь-яких умов обстановки. Основу експлуатації ЗЗ складають три головних експлуатаційних процеси: приведення в готовність до бойового застосування, підтримання в готовності до застосування та застосування за призначенням. Ці процеси дозволяють реалізувати закладені при створенні властивості ЗЗ і забезпечують досягнення необхідної їх ефективності.

Для управління експлуатацією ЗЗ необхідна інформація про технічний стан їх підсистем і елементів, а також про фактори зовнішнього середовища, які впливають на експлуатаційні процеси. Вимоги до обсягу, достовірності й оперативності подання цієї інформації постійно зростають, що пов'язано з істотним підвищенням складності ЗЗ і глибини процесів, які в них відбуваються, необхідністю підтримання високого рівня їх бойової готовності протягом тривалого терміну експлуатації та досягнення найвищої ефективності, все більш широким використанням систем вимірювання та контролю і збереженням безпосередньої участі людини у вирішенні завдань експлуатації [8].

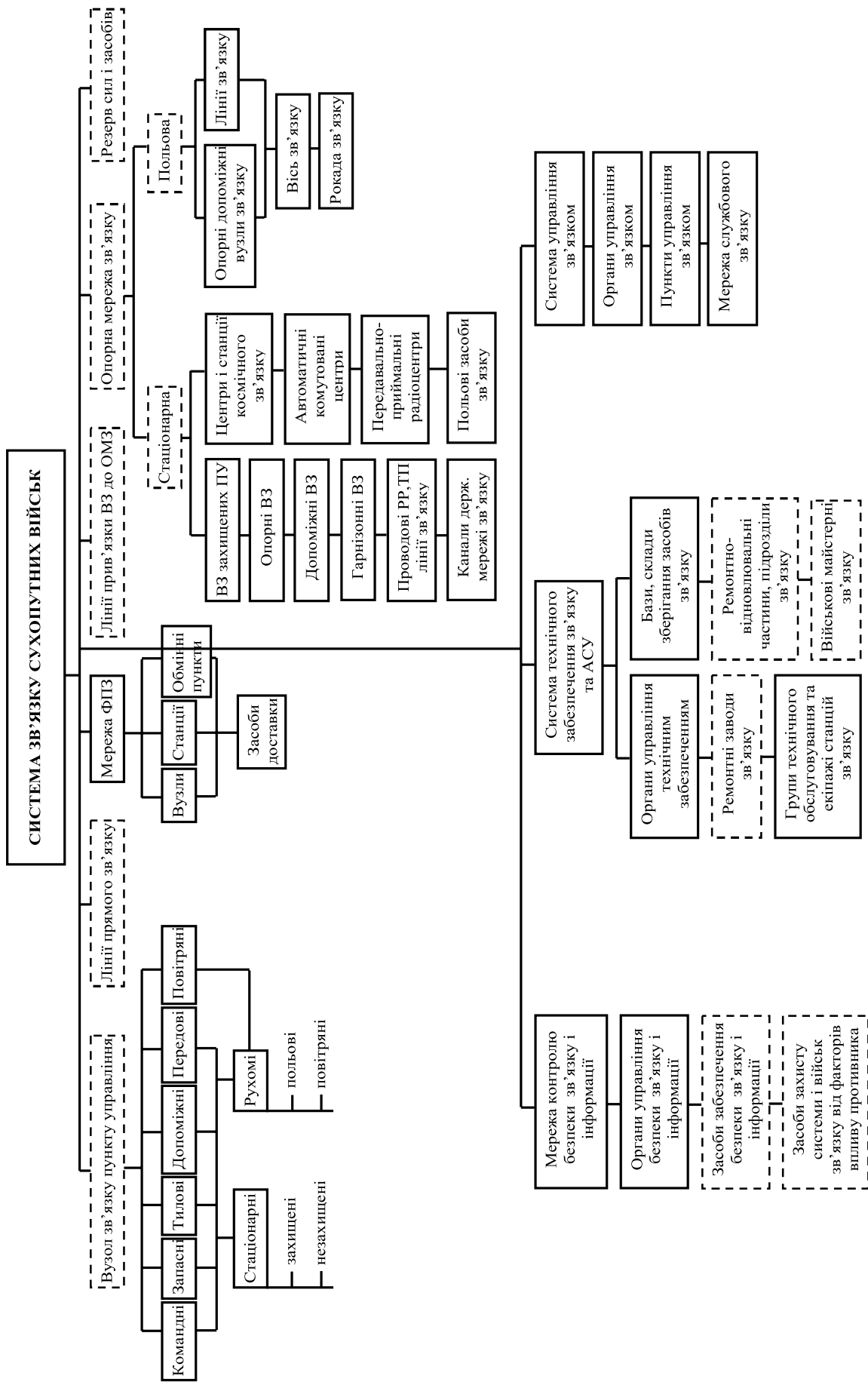


Рис. 2. Основні складові системи зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України

Основним джерелом інформації про стан підсистем і елементів ЗЗ служить вимірювальний контроль їх параметрів і характеристик [9, 10], що проводиться під час їх МОБ. Під МОБ ЗЗ розуміють комплекс робіт з вимірювання та контролю їх параметрів (характеристик) і установа необхідності їх налаштування, регулювання або ремонту [11].

Враховуючи викладене вище, можна стверджувати, що ЗЗ СВ ЗС України як об'єкт МОБ має ряд особливостей, найважливішими з яких є:

- складність та ієрархічність структури, наявність великої кількості підсистем і елементів;
- різноманітність і складність виконуваних функцій підсистем і елементів;
- високий ступінь надійності агрегатів і підсистем, стійкість до зовнішніх впливів;
- різноманітність і складність протікаючих фізичних, енергетичних та інформаційних процесів;
- великий обсяг інформації, необхідної для управління ЗЗ з метою досягнення їх високої ефективності і бойової готовності.

Отже, відповідальні завдання, що вирішуються ЗЗ СВ ЗС України, вимагають високого ступеня достовірності та оперативності контролю технічного стану їх підсистем, точності вимірювання параметрів при жорстких обмеженнях за часом проведення вимірювань. Ці завдання вирішуються СМОБ ЗЗ СВ ЗС України, технічною основою цієї системи є військові засоби вимірювальної техніки.

2. Система метрологічного обслуговування засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України та її місце в системі експлуатації засобів зв'язку. Під системою будемо розуміти сукупність деяких об'єктів довільної природи, зазначених властивостей об'єктів і відносин між ними [12]:

$$\mathfrak{R} = [\lambda, \Sigma(\lambda), \mathfrak{Z}(\lambda)], \quad (1)$$

де λ – множина деяких об'єктів; $\Sigma(\lambda)$ – множина зазначених властивостей об'єктів λ ; $\mathfrak{Z}(\lambda)$ – множина відносин між об'єктами множини λ .

Виходячи з цього, визначити СМОБ ЗЗ СВ ЗС України – значить, задати множини об'єктів, що входять до неї, виділити розглянуте коло властивостей цих об'єктів і встановити характер відносин між ними. СМОБ ЗЗ СВ ЗС України як основний компонент повинна містити: об'єкт МОБ, активні засоби МОБ та органи управління МОБ. Стосовно ЗЗ об'єктом МОБ є контрольована їх частина підсистем і елементів. В якості активних засобів МОБ використовуються військові засоби вимірювальної техніки, засоби їх МОБ та ресурси, що виділяються на МОБ ЗЗ. Управління МОБ ЗЗ

здійснюється відповідними органами на підставі організаційних вказівок вищих ланок управління за допомогою технічних засобів.

Повнота врахування властивостей підсистем і елементів ЗЗ залежить від завдань дослідження. При удосконаленні СМОБ ЗЗ СВ ЗС України найбільший інтерес представляють властивості, що впливають на ефективність її застосування. Для ЗЗ такими є режими експлуатації та контролепридатність; для військових засобів вимірювальної техніки – точність, швидкість, надійність, вартість; для органів управління – оперативність, компетентність, мобільність.

На підставі вищевикладеного можна сформулювати наступне визначення: СМОБ ЗЗ СВ ЗС України – це сукупність структурно взаємопов'язаних і функціонально взаємодіючих методичних та організаційних основ, технічних засобів, підрозділів і служб, які вирішують завдання МОБ ЗЗ СВ ЗС України.

Розгляд ЗЗ СВ ЗС України, органів і засобів їх МОБ в рамках однієї системи можливий і доцільний, так як їх сукупність має основні ознаки і характерні особливості великих систем [12]:

- має спільну мету – функціонування, яке відображає основне призначення СМОБ ЗЗ, а також цілі для кожної підсистеми й етапу експлуатації, при цьому цілі підсистем підпорядковані загальносистемним цілям;

- відрізняється цілісністю, яка виявляється в тому, що властивості СМОБ ЗЗ залежать від властивостей всіх вхідних в неї елементів, але не є їх сумою: СМОБ ЗЗ притаманні якісно нові властивості в порівнянні із вхідними в неї компонентами;

- має ієрархічну структуру, що складається з декількох рівнів підсистем і елементів;

- має розгалужену мережу стійких, істотних інформаційних, енергетичних і речових зв'язків між підсистемами, елементами та їх властивостями, що перевершують за потужністю зв'язки цих об'єктів із зовнішнім середовищем;

- характеризується наявністю управління, що є процесом цілеспрямованого впливу на ЗЗ.

Стан ЗЗ СВ ЗС України в цілому схильний до постійних змін, причиною і джерелом яких є протиріччя між компонентами СМОБ, її структурою та функціями, а також еволюція цілей цієї системи при вдосконаленні процесів експлуатації ЗЗ СВ ЗС України [13].

СМОБ ЗЗ СВ ЗС України входить в систему метрологічного забезпечення військ і є підсистемою системи управління експлуатацією ЗЗ СВ ЗС України. Мета СМОБ ЗЗ СВ ЗС України в рамках системи експлуатації ЗЗ полягає в підтримці на необхідному рівні їх показників ефективності та

постійної готовності до застосування в будь-яких умовах обстановки при мінімальних витратах часу та коштів. Ця мета досягається за допомогою отримання інформації про стан підсистем і елементів ЗЗ і використання цієї інформації для управління їх експлуатацією. Тому мета функціонування СМОб ЗЗ СВ ЗС України в складі системи управління експлуатацією ЗЗ полягає в своєчасному і точному визначенні тактико-технічних характеристик підсистем і елементів ЗЗ за умов мінімальних витрат.

Сукупність об'єктів, що не входять в СМОб ЗЗ СВ ЗС України, але взаємодіють з нею в процесі експлуатації, становить зовнішнє середовище. Об'єктами зовнішнього середовища СМОб ЗЗ СВ ЗС України є (рис. 3):

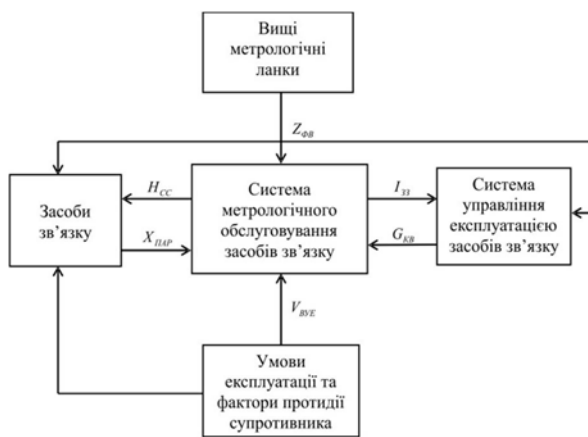


Рис. 3. Зовнішнє середовище системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України

- підсистеми й елементи ЗЗ;
- система управління експлуатацією (СУЕ) ЗЗ;
- вищі метрологічні ланки (ВМЛ);
- умови експлуатації та фактори протидії супротивника (УЕФПС).

Входи СМОб ЗЗ СВ ЗС України утворюються впливом на неї об'єктів зовнішнього середовища. СМОб ЗЗ СВ ЗС України має чотири групи входів. Першу групу складають параметри $X_{ПАР}$, що характеризують стан підсистеми й елементи ЗЗ. Друга група включає керуючі впливи $G_{КВ}$ СУЕ, що визначають вимоги до одержуваної інформації, а також виділені для цієї мети ресурси. Третю групу входів СМОб ЗЗ СВ ЗС України представляють розміри (вимірювані значення) контрольованих фізичних величин $Z_{ФВ}$ та організаційні вказівки, які надходять у СМОб від ВМЛ. Четверта група входів СМОб ЗЗ СВ ЗС України утворюється впливом на СМОб умов експлуатації ЗЗ, об'єктів живої і неживої природи і супротивника $V_{ВЕ}$.

СМОб ЗЗ СВ ЗС України впливає на інші об'єкти через виходи, серед яких найважливішими є:

- стимулюючі сигнали $H_{СС}$, що використовуються в процесі вимірювального контролю підсистем і елементів ЗЗ;
- інформація $I_{П}$ про стан підсистем і елементів ЗЗ, що надходить в систему управління їх експлуатацією.

СМОб ЗЗ СВ ЗС України займає важливе місце в системі експлуатації ЗЗ, організовуючи зворотний зв'язок між СУЕ і ЗЗ. Тому вдосконалення СМОб ЗЗ СВ ЗС України є одним з найважливіших, системних напрямків підвищення ефективності та бойової готовності ЗЗ СВ ЗС України.

Структура СМОб ЗЗ СВ ЗС України визначається функціями, які вона має виконувати.

3. Дерево функцій системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України. Функція системи характеризує вияв її властивостей у даній сукупності стосунків і є способом дії системи при взаємодії із зовнішнім середовищем [14].

Для дослідження функцій СМОб ЗЗ СВ ЗС України використовувався метод дерева функцій. Дерево функцій СМОб ЗЗ СВ ЗС України є декомпозицією цільової функції системи на основні і додаткові функції. Основні функції представляють загальні функції для системи даного класу. Їх подальша декомпозиція відображає проблемну орієнтацію і спеціалізацію створеної системи [15].

Узагальнене дерево функцій СМОб ЗЗ СВ ЗС України представлено (рис. 4). Цільова функція F_0 відповідає основному функціональному призначенню системи – своєчасне і повне МОб ЗЗ СВ ЗС України. Цільова функція F_0 може бути реалізована шляхом виконання трьох наступних функцій:

- F_1 – отримання інформації про стан ЗЗ;
- F_2 – аналіз інформації і прийняття рішення;
- F_3 – формування керуючих дій процесами МОб ЗЗ.

Отримання інформації про стан СМОб ЗЗ F_1 може бути досягнуте шляхом реалізації таких функцій:

- $F_{1.1}$ – проведення контрольних вимірювань характеристик ЗЗ (інспекційна метрологічна перевірка ЗЗ);
- $F_{1.2}$ – спостереження (контроль) за проведенням операцій МОб ЗЗ;
- $F_{1.3}$ – збирання даних про відмови ЗЗ;
- $F_{1.4}$ – накопичення інформації про зміни стану ЗЗ після впливу керуючих дій СМОб.

Функція F_2 може бути реалізована при виконанні складових:

$F_{2.1}$ – накопичення інформації про об'єкт управління (організація обліку засобів МОБ, об'єктів МОБ і особового складу, що виконують операції МОБ);

$F_{2.2}$ – обробка інформації;

$F_{2.3}$ – аналіз отриманої інформації;

$F_{2.4}$ – вироблення рішень із вдосконалення СМОБ ЗЗ.

Формування керуючих дій F_3 можливо шляхом реалізації таких функцій:

$F_{3.1}$ – планування проведення операцій МОБ ЗЗ і прогнозування стану СМОБ ЗЗ;

$F_{3.2}$ – організація робіт із МОБ ЗЗ;

$F_{3.3}$ – координація і регулювання заходів щодо МОБ ЗЗ. Подальша декомпозиція дозволяє виділити функції третього рівня:

$F_{1.1.i}$, $F_{1.1.j}$, $F_{1.3.i}$, $F_{1.4.i}$ – відповідно проведення контрольних вимірювань на i -му ЗЗ, спостереження (контроль) за виконанням j -ї операції МОБ, збирання даних про відмову i -го ЗЗ;

$F_{2.1.i}$, $F_{2.2.i}$, $F_{2.3.i}$, $F_{2.4.j}$ – відповідно накопичення необхідної інформації щодо i -го ЗЗ, її оброблення, аналіз і прийняття рішення з виконання j -ї операції МОБ ЗЗ;

$F_{3.1.j}$, $F_{3.2.j}$, $F_{3.3.j}$ – відповідно планування j -ї операції МОБ і прогнозування стану СМОБ ЗЗ після її виконання, організація її виконання,

координація і регулювання робіт із МОБ при виникненні відхилень від заданого стану.

Запропоноване дерево функцій дозволяє детально досліджувати функціональні можливості СМОБ ЗЗ СВ ЗС України і проводити аналіз сукупності її функцій, що реалізуються на різних рівнях ієрархії цієї системи. На базі дерева функцій здійснюється формування структури СМОБ ЗЗ СВ ЗС України [15].

4. Основні протиріччя і напрями удосконалення системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України. Для розгляду напрямів удосконалення СМОБ ЗЗ СВ ЗС України необхідно виявити основні протиріччя, характерні при синтезі цієї системи, та шляхи їх вирішення.

Протиріччя, що мають місце при синтезі будь-якої системи і, зокрема для СМОБ ЗЗ СВ ЗС України, – це протиріччя між необхідністю ефективної та економічної реалізації заданої сукупності функцій і складністю відповідної структури, призначеної для їх реалізації. Вони зумовлюють взаємозалежність і суперечливий характер показників якості систем. Конкретні технологічні можливості, обмеження на енергетичні, матеріальні і трудові ресурси загострюють зазначені протиріччя.

Основними протиріччями при створенні СМОБ ЗЗ СВ ЗС України є:

1. Протиріччя між функціональною повнотою і вимогами мінімізації структури системи, яке виявляється у формі протиріччя між кількістю типів модулів, необхідних для реалізації заданих функцій, і їх кількістю.

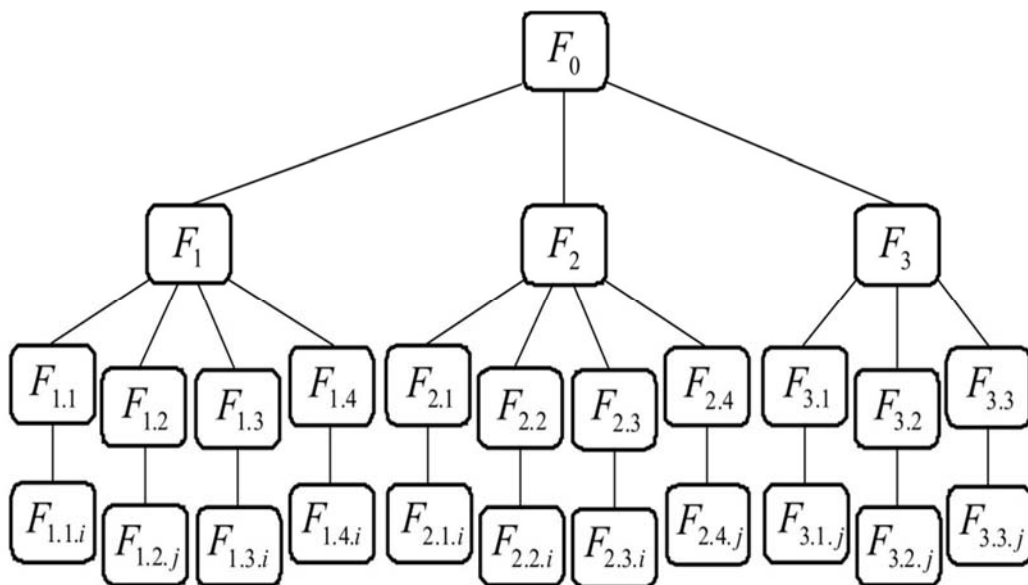


Рис. 4. Узагальнене дерево функцій системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України

Це протиріччя вирішується шляхом мінімізації або оптимізації кількості модулів, що входять до складу СМОб, і використанням багатфункціональних модулів.

2. Протиріччя між якістю використовуваних засобів МОб ЗЗ та їх вартістю. Вирішення цього протиріччя можливо шляхом вибору оптимального співвідношення основних характеристик системи (точність, достовірність, швидкодія, вартість), при якому досягається максимальна ефективність МОб ЗЗ.

3. Протиріччя між вимогою мінімального часу зниження бойової готовності ЗЗ при проведенні МОб ЗЗ і обсягом та достовірністю інформації про стан ЗЗ, необхідної для ефективного управління МОб. Воно виявляється через суперечності між досконалістю методів управління МОб ЗЗ і витратами коштів і часу на їх реалізацію, між обсягом одержуваної інформації і тривалістю вимірювального контролю, між достовірністю одержуваної інформації та періодичністю вимірювального контролю. Ці протиріччя вирішуються шляхом вибору оптимальної стратегії МОб ЗЗ.

4. Протиріччя між постійним зростанням складності МОб ЗЗ і кваліфікацією обслуговуючого персоналу. Ці протиріччя вирішуються автоматизацією операцій МОб та впровадженням оптимальних алгоритмів управління МОб ЗЗ.

Розглянута СМОб ЗЗ СВ ЗС України відноситься до класу інформаційно-керуючих систем. Основне протиріччя системи даного класу можна сформулювати так: необхідно при мінімумі витрат створити СМОб з оптимальною структурною організацією, що реалізовує задану сукупність функцій і забезпечує максимальну ефективність МОб ЗЗ.

Проведений аналіз існуючих ЗЗ СВ ЗС України та динаміки їх розвитку, а також основних протиріч, що мають місце при синтезі СМОб ЗЗ СВ ЗС України, дозволяє намітити основні напрями її удосконалення. Вони зводяться до наступного.

1. Підвищення точності вимірювальних операцій при МОб ЗЗ, яке може бути досягнуто впровадженням як високоточних військових засобів вимірювальної техніки, так і нових методів проведення вимірювань, що завжди пов'язано зі значними матеріальними витратами.

2. Підвищення достовірності одержуваної в процесі МОб ЗЗ вимірювальної інформації. Достовірність такої інформації багато в чому залежить від правильної організації МОб ЗЗ, кваліфікації персоналу, застосовуваних засобів і методів МОб ЗЗ.

3. Підвищення оперативності проведення основних заходів МОб ЗЗ, отримання інформації та

доведення керуючих впливів. Оперативність проведення МОб ЗЗ визначається його тривалістю та періодичністю, при цьому зменшення тривалості і збільшення періодичності МОб не повинно призводити до погіршення його якості. Підвищення оперативності отримання та доведення інформації при управлінні МОб ЗЗ також не повинно зменшувати її достовірність.

4. Забезпечення необхідної повноти МОб ЗЗ, що дозволяє підтримувати необхідний рівень якості МОб, точного дотримання нормативних документів, організації контролю за проведенням МОб ЗЗ.

5. Зменшення енергетичних, часових і матеріальних витрат на операції МОб ЗЗ і на організацію управління МОб ЗЗ.

Таким чином, напрями удосконалення СМОб ЗЗ СВ ЗС України дійсно мають чимало протиріч, які можуть бути значною мірою вирішені на основі оптимізації з урахуванням всіх обмежень, що виникають у процесі функціонування цієї системи.

5. Основні завдання щодо удосконалення системи метрологічного обслуговування засобів зв'язку Сухопутних військ Збройних Сил України. Перераховані напрями удосконалення СМОб ЗЗ СВ ЗС України вимагають вирішення комплексу часткових наукових завдань, які можна умовно об'єднати в три групи.

1. Оптимізація структури СМОб ЗЗ СВ ЗС України:

- оптимізація номенклатури та кількості засобів МОб;

- оптимізація номенклатури та кількості вимірювальних параметрів засобів МОб;

- оптимізація номенклатури і кількості метрологічних частин та підрозділів.

2. Удосконалення стратегії управління МОб ЗЗ СВ ЗС України:

- оптимізація показників точності засобів МОб;
- вдосконалення методів оцінки ефективності СМОб;

- оптимізація тривалості МОб;

- оптимізація періодичності МОб.

3. Автоматизація управління МОб ЗЗ СВ ЗС України:

- автоматизація операцій МОб;

- автоматизація обробки результатів МОб;

- автоматизація обліку ЗЗ та операцій МОб;

- автоматизація розрахунку оптимальних характеристик МОб;

- автоматизація планування операцій МОб.

Деякі з цих завдань (наприклад, оптимізація номенклатури та кількості метрологічних частин та підрозділів, оптимізація тривалості МОб, оптимізація періодичності МОб, автоматизація обробки результатів та операцій МОб) вирішуються

в роботах [16–18], інші завдання вимагають проведення додаткових досліджень та обґрунтування.

Слід відзначити, що важливе значення для удосконалення СМОБ ЗЗ СВ ЗС України має можливість вирішення цих завдань у комплексі, з урахуванням їх взаємного впливу.

Висновки

1. Вказано, що для забезпечення управління військами створюється СЗ, що є найважливішою складовою частиною системи управління військами. Наведено загальну структуру СЗ, основні її складові та динаміку розвитку ЗЗ СВ ЗС України. Визначено особливості ЗЗ СВ ЗС України як об'єкта МОБ.

2. Сформульовано мету функціонування СМОБ ЗЗ СВ ЗС України в складі системи управління експлуатацією ЗЗ. Показано, що СМОБ ЗЗ СВ ЗС України займає важливе місце в системі експлуатації ЗЗ. Тому удосконалення СМОБ ЗЗ СВ ЗС України є одним з найважливіших системних напрямів підвищення ефективності та бойової готовності ЗЗ.

3. Розроблено дерево функцій СМОБ ЗЗ СВ ЗС України, що дозволяє детально досліджувати функціональні можливості СМОБ ЗЗ СВ ЗС України і проводити аналіз сукупності її функцій.

4. Виявлено основні протиріччя СМОБ ЗЗ СВ ЗС України та визначено напрями її удосконалення.

5. Сформульовано основні завдання удосконалення СМОБ ЗЗ СВ ЗС України. Встановлено, що важливе значення для удосконалення СМОБ ЗЗ СВ ЗС України має можливість вирішення цих завдань у комплексі, з урахуванням їх взаємного впливу.

Список літератури

1. Бондаренко Л.О. *Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення* / Л.О. Бондаренко, П.П. Кисиленко, С.П. Срібний // *Перспективи розвитку системи зв'язку і автоматизації збройних сил* // VI-й наук.-практ. сем. 20 жовтня 2011 р.: доповідь. ВІП. - НТУУ «КПІ» – 2011. – С. 13-18.
2. Біла книга 2011 Збройні Сили України [Текст] / [авт. тексту Експертна комісія Міністерства оборони України та Генерального штабу Збройних Сил України]. – К.: МО України, 2012. – 84 с.
3. Фунтиков А.Г. *Научные основы эксплуатации войсковых средств измерений: [учебн. пособие]* / А.Г. Фунтиков. – М.: Военное издательство, 1988. – 240 с.
4. *Исследование и обоснование развития средств измерений и контроля военного назначения: отчет о НИР (промежуточный). ВНМЦ (ВЭ).* – № 202/197. – Харьков, 1996. – С. 7-10.
5. Коротков Б.В. *Шляхи підвищення ефективності управління метрологічним забезпеченням військ (сил)* /

Б.В. Коротков, О.О. Морозов, С.Т. Черенков // *Український метрологічний журнал.* – 1998. – № 2. – С. 52-55.

6. *Веб-сайт компанії «TWIRPX» [Електронний ресурс]: Основи організації зв'язку у Збройних Силах України – Режим доступу до книги:* <http://www.twirpx.com/file/163937/?rand=8845466>

7. Василенко О.В. *Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення* / О.В. Василенко, Є.В. Толубко // *Основні напрямки розвитку засобів зв'язку та автоматизації* // VI-й наук.-практ. сем. 20 жовтня 2011 р.: доповідь. ВІП. – НТУУ «КПІ» – 2011. – С. 25-28.

8. Чинков В.Н. *Основные тенденции развития цифровой измерительной техники* / В.Н. Чинков // *Український метрологічний журнал.* – 1996. – № 2. – С. 27-30.

9. Ковтуненко А.П. *Основы теории построения и моделирования функционирования сложных систем вооружения* / А.П. Ковтуненко, Н.А. Шеринев. – Х.: ВИРТА, 1992. – 210 с.

10. Бабков Ю.П. *Основы теории надежности, технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники войск ПВО Сухопутных войск* / Ю.П. Бабков, Г.В. Иванец, Н.П. Клещенко. – Х.: ХВУ, 1996. – 176 с.

11. *Керівництво з організації та порядку експлуатації виміральної техніки у Збройних Силах України: Затверджено наказом Заступника Міністра оборони з озброєння – начальником Озброєння Збройних Сил України № 79 від 01.06.2001 р.* – К., 2001. – 104 с.

12. Флейшман Б.С. *Основы системологии* / Б.С. Флейшман. – М.: Наука, 1982. – 386 с.

13. Грановский В.А. *Динамические измерения: Основы метрологического обеспечения* / В.А. Грановский – Л.: Энергоавтомиздат, 1984. – 175 с.

14. Квейд Э. *Анализ сложных систем* / Э. Квейд. – М.: Сов. радио, 1969. – 196 с.

15. Левченко А.О. *Забезпечення експлуатації засобів виміральної техніки військового призначення: Монографія* / А.О. Левченко, М.Ю. Яковлев. – Львів : ЛІСВ НУ «ЛП», 2008. – 241 с.

16. Морозов О.О. *Математична модель впливу метрологічного забезпечення на рівень готовності парку засобів вимірювання* / О.О. Морозов // *Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии.* – Вып. 11. – 2002. – С. 54-58.

17. Чинков В.Н. *Избыточная модель надежной эксплуатации средств измерительной техники* / В.Н. Чинков, А.Е. Мельниченко // *Український метрологічний журнал.* – 2004. – С. 57-60.

18. Яковлев М.Ю. *Визначення міжповітряних інтервалів засобів виміральної техніки* / М.Ю. Яковлев, Ю.О. Фтемов // *Системи обробки інформації.* – 2008. – Вип. 5 (72). – С. 128-131.

Рецензент: В.М. Ванько, д.т.н., проф., Національний університет «Львівська політехніка», Львів.

**АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВ СВЯЗИ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЕЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

М.Ю. Яковлев, Е.В. Рыжов

В статье установлены особенности средств связи Сухопутных войск Вооруженных Сил Украины как объекта метрологического обслуживания. Проанализирована система метрологического обслуживания средств связи Сухопутных войск Вооруженных Сил Украины и показано ее место в системе эксплуатации средств связи. Разработано обобщенное дерево функций системы метрологического обслуживания средств связи Сухопутных войск Вооруженных Сил Украины. Определены основные противоречия, направления и задачи совершенствования системы метрологического обслуживания средств связи Сухопутных войск Вооруженных Сил Украины.

Ключевые слова: *система связи, метрологическое обслуживание, средства связи, система метрологического обслуживания, Сухопутные войска, Вооруженные Силы Украины.*

**ANALYSIS OF COMMUNICATIONS MEANS' METROLOGICAL SERVICE SYSTEM IN THE LAND FORCES
AND DEFINITION OF ITS ENHANCEMENT MAIN DIRECTIONS**

M. Yakovlev, Y. Ryzhov

Peculiarities of communication means of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine as object of metrological service are defined in the article. System of metrological service of communication means of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine is analyzed and its place in the operation of communication means is shown. A generalized tree of metrological service of communication means system of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine is developed. Main contradictions, directions, and tasks concerning enhancement of metrological service system of communication means of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine are defined.

Keywords: *system of communication, metrological service, communication means, metrological service system, Land Forces, Armed Forces of Ukraine.*