

УДК 355.5



Р. О. Кайдалов



М. М. Адамчук



Д. О. Торяник

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ДІЙ УГРУПОВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

На основі проведеного аналізу існуючого науково-методичного апарату оцінювання ефективності функціонування системи технічного забезпечення угруповань Національної гвардії України запропоновано модель функціонування системи технічного забезпечення службово-бойових дій угруповання Національної гвардії України.

Зазначена модель містить у собі методи імітаційного та ситуаційного моделювання, експертний метод, метод формування раціональної системи технічного забезпечення угруповання Національної гвардії України.

Ключові слова: *Національна гвардія України, імітаційне моделювання, ситуаційне моделювання, модель функціонування, система технічного забезпечення.*

Постановка проблеми. Забезпечення військових частин і з'єднань Національної гвардії України (НГУ) під час виконання ними завдань за призначенням боєприпасами і військово-технічним майном, зберігання і підтримання їх у готовності до використання, виконання заходів відновлення, а також надання допомоги підрозділам у проведенні складних і трудомістких робіт з перевірки технічного стану, технічного обслуговування і підготовки озброєння та військової техніки до використання залежить від організації технічного забезпечення.

Технічне забезпечення організовується на етапі планування застосування військових частин і з'єднань НГУ. Зокрема, перед посадовими особами технічного забезпечення (ТхЗ) постає відповідальне завдання створити таку систему ТхЗ (СТхЗ), яка б відповідала тим викликам та загрозам, що виникають протягом усього часу виконання завдання.

Одним із сучасних підходів до вибору раціонального варіанта складної системи є розроблення та використання моделі, що дозволяє дослідити спроможності запропонованої системи відносно умов, у яких діє система, та за необхідності її удосконалити.

Застосування принципів моделі функціонування СТхЗ службово-бойових дій

(СБД) угруповання НГУ дає можливість посадовим особам ТхЗ угруповання завчасно розглянути всі прогностичні сценарії і ситуації розвитку дій та оцінити всі ризики і чинники, що впливатимуть на СТхЗ під час виконання завдань за призначенням угрупованням. Графічне зображення цієї моделі дає змогу посадовим особам ТхЗ угруповання уявити собі ланцюги проходження команд, чисельний та функціональний склад сил та засобів ТхЗ, а також сукупність об'єктивних та суб'єктивних чинників, що можуть впливати на СТхЗ дій угруповання НГУ під час виконання завдань за призначенням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання із зазначеної тематики порушуються у значній кількості наукових праць [1–9].

Так, автор статті [1] запропонував комплекс моделей процесу функціонування підсистем СТхЗ, який враховує вплив чинників оперативно-технічної обстановки на кількісні показники функціонування СТхЗ. Однак оцінювання ефективності СТхЗ у цьому комплексі проводиться за допомогою лише трьох часткових та одного узагальненого показника оцінювання ефективності, що є не зовсім коректним підходом.

У праці [2] автори розглядають концепцію планування ситуацій і ситуаційного управління,

яка належить до категорії теорії прийняття рішень і дає змогу на етапі підготовки до дій знайти раціональні варіанти рішень, а на етапі управління діями – своєчасно їх уточнювати і забезпечувати якісне управління військами (силами) у ході бойових дій, але питання технічного забезпечення не досліджується.

У публікації [3] науковцями проведено аналіз стану інформаційно-аналітичного забезпечення у внутрішніх військах, визначено перелік актуальних інформаційно-розрахункових задач і моделей, що потребують розроблення та впровадження у перспективні комплекси засобів автоматизації управління внутрішніх військ. У праці з питань ТхЗ приділена увага лише прогнозуванню безповоротних втрат озброєння та техніки.

Автори статті [4] удосконалили математичну модель задачі визначення плану залучення оперативних резервів частин внутрішніх військ у разі одночасного виникнення кризових ситуацій у кількох регіонах країни, яка поряд із транспортними витратами на здійснення маршу, рівнем складності оперативної обстановки у районах постійної дислокації військових частин також ураховує пріоритетність районів виконання завдань. Однак питання організації технічного забезпечення цих оперативних резервів військ у праці не порушується.

У наукових працях [5–9] викладено математичні основи теорії прийняття рішень. Розглянуто типові методи вирішення проблемних ситуацій, таких як вибір кращої альтернативи із заданої множини, групове впорядкування альтернатив, методи прийняття рішень за наявності багатьох критеріїв та в умовах невизначеності. Основну увагу приділено прикладним аспектам теорії прийняття рішень. Застосування засобів імітаційного та ситуаційного моделювання у цих працях не розглядається.

Викладене вище підтверджує, що питання організації та проведення заходів технічного забезпечення угруповання НГУ під час виконання завдань за призначенням з використанням засобів ситуаційного та імітаційного моделювання, що дають змогу завчасно розглянути всі прогнозні сценарії і ситуації розвитку дій та оцінити всі ризики й чинники, які впливатимуть на СТхЗ, не опрацьовані в повному обсязі.

Мета статті – створити модель функціонування системи технічного забезпечення службово-бойових дій угруповання НГУ.

Виклад основного матеріалу. Під час прийняття рішення з технічного забезпечення перед командиром постають два основні завдання:

– розроблення можливих варіантів способів формування чисельного та функціонального складу сил і засобів ТхЗ;

– проведення розіграшу варіантів способів формування чисельного та функціонального складу сил і засобів ТхЗ.

Важливим у процесі підготовки та прийняття рішення є використання наукового методу і принципу моделювання [10].

Дослідження процесів управління військовими організаційними системами сьогодні здійснюється за допомогою лише методів математичного моделювання, але застосування математичних методів прийняття рішень з повним набором чітких вхідних даних не завжди допомагає у вирішенні поставленого завдання в умовах природної невизначеності обстановки.

Об'єктивна математична теорія не знаходить активного застосування під час прийняття керівниками реальних рішень. Розрив між нормативною теорією прийняття рішення і реальностями управління став загальноновизнаним фактом. Це вплинуло під час проведення досліджень військових організаційних систем на активне використання методів імітаційного [11, 12], ситуаційного моделювання [13, 14] та методів системного аналізу процесів розвитку ситуації. Залучення методологічних основ системного підходу та аналізу для вирішення наукових і організаційно-технічних проблем обумовлено тим, що органам управління у ході прийняття рішення постійно доводиться здійснювати вибір альтернатив в умовах невизначеності, викликаній наявністю чинників, що не завжди піддаються чіткій кількісній оцінці.

Ефективність організації технічного забезпечення під час виконання службово-бойових завдань угрупованням є узагальненою визначальною функціональною властивістю СТхЗ. Ця властивість розкривається через категорію мети (бажаного результату) та об'єктивно виражається ступенем досягнення мети, за умови, що організація технічного забезпечення задовольняє основні вимоги, рівень виконання яких визначатиме ефективність функціонування СТхЗ.

Основною дослідницькою концепцією аналізу ефективності виконання завдань за призначенням є моделювання. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробленні моделі функціонування системи технічного

забезпечення службово-бойових дій угруповання НГУ.

У процесі моделювання нескладних систем можна використати математичну залежність показника ефективності від керованих змінних, тобто модель буде виглядати у формі доволі простої функції із системою обмежень у вигляді рівностей або нерівностей.

Досліджуючи ефективність складних організаційно-технічних систем, до яких належить СТХЗ угруповання військ, можна зобразити її у вигляді аналогової моделі. Аналогова модель – це досліджуваний об'єкт аналогом, який поводить себе як реальний об'єкт, але не виглядає як такий. Така модель має вигляд організаційної схеми. Під час створення аналогової моделі СТХЗ посадові особи ТхЗ угруповання у змозі уявити ланцюги проходження команд, чисельний та функціональний склад сил і засобів ТхЗ на кожному етапі, а також сукупність внутрішніх та зовнішніх чинників, що впливають на СТХЗ дій угруповання НГУ під час виконання завдань за призначенням.

Основою для розроблення моделі є системний підхід до вивчення проблем технічного забезпечення службово-бойових дій угруповання НГУ, що дає змогу визначити склад сил та засобів технічного забезпечення угруповання НГУ в районі виконання службово-бойових завдань.

На рисунку 1 наведено структурну схему моделі функціонування СТХЗ, яку можливо зобразити у вигляді кортежу показників:

$$Y = \{A_1, A_2, B, B_0, C, C_0, Q, F, F_0\},$$

де A_1 – обстановка в районі виконання завдань на початку операції;

A_0 – обстановка в районі виконання завдань у ході операції;

B – набір можливих сценаріїв дій;

B_0 – ситуації, що виникають у кожному сценарії;

C – склад сил та засобів угруповання НГ України;

C_0 – склад сил та засобів ТхЗ угруповання НГ України;

Q – загальний обсяг завдань у ході операції;

F – наявні втрати в ході операції;

F_0 – прогнозовані втрати в ході операції.

Кожен показник моделі повинен мати в обов'язковому порядку конкретний фізичний зміст, що визначається характером і цілями

процесу, а також якістю системи, яка реалізує процес [8].

Основними методами, що реалізовані в моделі, є метод імітаційного моделювання та метод ситуаційного моделювання [3–6], які формуватимуть вимоги до кількісно-якісного складу сил та засобів технічного забезпечення угруповання НГУ на початку операції та в ході її проведення.

На першому етапі, виходячи з оперативної обстановки в районі виконання завдань угрупованням НГУ на початку операції (див. рис. 1, блок 1), визначається склад сил та засобів угруповання НГУ (блок 2), чисельний та функціональний склад сил і засобів ТхЗ угруповання та спосіб організації ТхЗ (блок 3).

Чисельний та функціональний склад сил і засобів ТхЗ угруповання та спосіб організації ТхЗ (блок 3) визначають й уточнюють завдяки застосуванню експертного методу, методів імітаційного та ситуаційного моделювання.

Застосування експертного методу дозволяє сформулювати чисельний та функціональний склад сил і засобів угруповання, сил і засобів ТхЗ, використовуючи метод експертних оцінок. Як експерт виступає людина, що приймає рішення (ЛПР) відповідних структурних рівнів угруповання.

Використання імітаційного моделювання дає змогу готувати підрозділи ТхЗ угруповання НГУ до виконання завдань за призначенням, моделювати тактику бойових дій в угрупованнях та в об'єднаних угрупованнях військ на різній місцевості включно з районами міської забудови.

Використання ситуаційного моделювання дає можливість завчасно розглянути всі прогнозні сценарії та ситуації розвитку дій. Отже, формується уявлення про обсяг завдань з технічного забезпечення, що дасть змогу максимально наближено визначити чисельний та функціональний склад сил і засобів ТхЗ, необхідний для виконання завдань з технічного забезпечення.

Наступним етапом роботи моделі функціонування системи ТхЗ службово-бойових дій угруповання НГУ є побудова самої системи технічного забезпечення угруповання (блок 7), яка дозволить забезпечити ефективність операції.



Рисунок 1 – Структурна схема моделі функціонування СТх3 службово-бойових дій угруповання НГУ

Для побудови системи технічного забезпечення дій угруповання НГУ застосовується метод формування раціональної системи технічного забезпечення угруповання НГУ (див. рис. 1, блок 4). Сутність цього методу полягає у формуванні раціональної СТх3 дій угруповання НГУ внаслідок визначення відповідності обраним показникам оцінювання ефективності за групами функціонування, що даватиме змогу виконувати завдання з технічного забезпечення угруповання НГУ за необхідним рівнем ефективності. Вхідними даними методу формування раціональної СТх3 дій угруповання НГУ є сформовані дані блоків 2, 3 та блоку 5 моделі функціонування системи Тх3 службово-бойових дій угруповання НГУ. Блок 5 являє собою загальний обсяг завдань у ході операції.

Вхідними даними для блоку 5 є:

- кількість районів виконання завдань;
- кількість блокпостів у районі виконання завдань;
- кількість шляхів евакуації;
- протяжність маршрутів;
- кількість привалів.

У ході виконання завдань на систему технічного забезпечення можуть впливати об'єктивні чинники [зміни в оперативній обстановці під час виконання завдань за

призначенням (блок 6)] та суб'єктивні чинники [втрати особового складу підрозділів ТхЗ, техніки тощо (блок 8)].

Об'єктивними вважаємо такі чинники:

- час доби;
- пора року;
- погодні умови;
- стан і характер дій противника та наших військ.

Суб'єктивними чинниками є:

- втрати особового складу підрозділів ТхЗ;
- втрати техніки;
- втрати озброєння;
- втрати ремонтних засобів;
- втрати евакуаційних засобів.

Для мінімізації суб'єктивних чинників, які впливатимуть на систему технічного забезпечення у ході виконання завдань за призначенням на наступному етапі роботи моделі проводиться відновлення (блок 9), яке містить:

- технічну розвідку;
- евакуацію пошкодженої техніки;
- ремонт пошкодженої техніки;
- повернення відремонтованої техніки в стрій.

На останньому етапі роботи моделі після процесу відновлення (блок 9) відбувається уточнення даних про сили і засоби угруповання НГУ (блок 2), сили і засоби ТхЗ (блок 3). Оновлені дані знову вносять до блоку 4 з метою визначення, чи дозволяє побудована

СТх3 виконувати завдання Тх3 за необхідним рівнем ефективності. Паралельно відбувається доповнення каталогу сценаріїв та ситуацій з нового отриманого досвіду в ході операції, що дасть можливість у майбутньому раціональніше сформувати чисельний та функціональний склад сил і засобів Тх3.

Висновки

Отже, в статті на основі проведеного аналізу існуючого науково-методичного апарату оцінювання ефективності функціонування системи технічного забезпечення угруповань Національної гвардії України запропоновано модель функціонування СТх3 службово-бойових дій угруповання НГУ. Ця модель на відміну від відомих містить у собі методи імітаційного та ситуаційного моделювання, експертний метод, метод формування раціональної системи технічного забезпечення угруповання НГУ.

Застосування у моделі методу формування раціональної системи технічного забезпечення угруповання НГУ дає змогу побудувати таку систему технічного забезпечення, що дозволить виконувати завдання з технічного забезпечення угруповання військ за необхідним рівнем ефективності.

Подальшим напрямом дослідження є розроблення практичних рекомендацій щодо побудови раціональної системи технічного забезпечення службово-бойових дій угруповання НГУ.

Перелік джерел посилання

1. Темніков В. О. Комплексна модель процесу функціонування системи технічного забезпечення оперативного застосування угруповання внутрішніх військ. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. Харків : ХУПС, 2013. № 3 (36). С. 7–16.

2. Бабков Ю. П., Адамчук М. М., Бацамут В. М. Модель процесу прийняття рішення на створення угруповань Національної гвардії України для виконання завдань із забезпечення громадської безпеки. *Честь і закон*. 2015. № 4. С. 61–67.

3. Бабков Ю. П., Бацамут В. М., Дробаха Г. А. Визначення переліку інформаційно-розрахункових задач і моделей для перспективних комплексів засобів автоматизації різних ланок управління внутрішніх військ.

Честь і закон. 2012. № 1. С. 64–70.

4. Полторак С. Т., Бабков Ю. П., Бацамут В. М. Математична модель залучення резервів військових частин внутрішніх військ з урахуванням оперативної обстановки у районах їх постійної дислокації та важливості завдань у районах призначення. *Честь і закон*. 2013. № 1. С. 83–90.

5. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : Київський університет, 2010. 336 с.

6. Ус С. А., Коряшкіна Л. С. Моделі й методи прийняття рішень : навч. посіб. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 300 с.

7. Егоров А. А. О классификации математических моделей боевых действий (операций) объединения ВВС. *Военная мысль*. 2004. № 5. С. 10–18.

8. Овсевич Б. Л. Модели формирования организационных структур. Ленинград : Наука, 1979. 158 с.

9. Барзилович Е. Ю. Модели технического обслуживания сложных систем : учеб. пособие. Москва : Высш. шк., 1982. 231 с.

10. Теорія прийняття рішень органами військового управління : монографія / В. І. Ткаченко та ін. ; за ред. В. І. Ткаченка, Є. Б. Смірнова. Харків : ХУПС, 2008. 545 с.

11. Імітаційне моделювання. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BC%D1%96%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F (дата звернення: 05.09.2022).

12. Система імітаційного моделювання JCATS. URL: <https://sim.nuou.org.ua/uk/prohramni-kompleksy/systema-imitatsiinoho-modeliuvannia-jcats> (дата звернення: 05.09.2022).

13. Види моделювання та особливості їх використання. URL: https://studopedia.com.ua/1_22_9873_vidi-modelyuvannya-ta-osoblivosti-ih-vikoristannya.html (дата звернення: 07.09.2022).

14. Адамчук М. М., Бабков Ю. П., Бацамут В. М. Сценарний підхід до формування угруповання внутрішніх військ для виконання завдань з реагування на надзвичайні ситуації. *Честь і закон*. 2013. № 4. С. 25–33.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2022 р.

UDC 355.5

R. Kaidalov, M. Adamchuk, D. Toryanik

**FUNCTIONING MODEL OF THE SYSTEM OF TECHNICAL SUPPORT OF SERVICE
AND COMBAT ACTIONS GROUP OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE**

The effectiveness of the performance of service and combat missions by the technical support grouping is a generalized defining functional property of the technical support system. This property is revealed through the category of the goal and is objectively expressed by the degree of achievement of the goal, provided that the technical support organization meets the basic requirements, the level of fulfillment of which will determine the efficiency of the technical support system.

The main research concept for analyzing the effectiveness of performing tasks as intended is modeling. Therefore, there is a need to develop a model for the functioning of the technical support system for military operations of the National Guard of Ukraine.

The basis for developing a model for the functioning of the technical support system is a systematic approach to studying the problems of technical support for the service and combat operations of the National Guard of Ukraine grouping, which makes it possible to determine the composition of the forces and means of technical support for the National Guard group of Ukraine in the area of service and combat missions.

The study of the management processes of military organizational systems today is carried out using only mathematical modeling methods, but the use of mathematical decision-making methods with a full set of clear input data does not always help in solving the problem under conditions of natural uncertainty of the situation.

Based on the analysis of the existing scientific and methodological apparatus for evaluating the effectiveness of the functioning of the technical support system of the National Guard of Ukraine grouping, the article proposes a model for the functioning of the technical support system for service and combat operations of the National Guard of Ukraine grouping.

The proposed model, in contrast to the known ones, includes the methods of simulation and situational modeling, the expert method, the method of forming a rational system for the technical support of the grouping of the National Guard of Ukraine.

Keywords: *National Guard of Ukraine, simulation modeling, situational modeling, functioning model, technical support system.*

Кайдалов Руслан Олегович – доктор технічних наук, професор, заступник начальника Національної академії Національної гвардії України з наукової роботи
<https://orcid.org/0000-0002-5131-6246>

Адамчук Максим Миколайович – кандидат військових наук, доцент, начальник кафедри оперативного та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0001-9979-5509>

Торяник Дмитро Олександрович – ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-7935-9563>