

УДК 623.644

**О. А. ЧОРНОКНИЖНИЙ**, канд. техн. наук, **Р. Г. САВЧУК**, інж. (Нац. ун-т оборони України ім. Івана Черняхівського, Ін-т інформац. технологій, м. Київ)

## ВИБІР ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПЕРАТИВНОГО КОМАНДУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИМИ КАРТАМИ ТА ФОТОДОКУМЕНТАМИ ЩОДО МІСЦЕВОСТІ В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ

Проаналізовано процес функціонування системи забезпечення спеціальними картами та фотодокументами щодо місцевості у збройних силах провідних країн світу, основні завдання топогеодезичного забезпечення оперативного командування в операції та вимоги військ (сил) до нього. Визначено та обґрунтовано показники ефективності функціонування системи забезпечення спеціальними картами та фотодокументами щодо місцевості в оборонній операції.

Проанализированы процесс функционирования системы обеспечения специальными картами и фотодокументами местности в вооруженных силах ведущих стран мира, основные задания топогеодезического обеспечения оперативного командования в операции и требования войск (сил) к нему. Определены и обоснованы показатели эффективности функционирования системы обеспечения специальными картами и фотодокументами о местности в оборонной операции.

The need for troops in permanent and objective definition and receiving topogeodesic output data for better planning and warfare, use of weapons and military equipment, increasing demands for speed, accuracy and reliability of baseline topogeodetic information, which are caused by high dynamics of modern operations, development precision strike systems and systems change their tactical and technical characteristics and increased combat capabilities, the introduction of the automated systems of control of troops and weapons, the need to respond quickly to changing circumstances determine the need to improve the existing system of special maps and photographs of the area of combined association.

In the article the definition and justification of the performance system of special maps and photographs of the area operational command of defense operations. The main components of the generalized performance indicator system of special maps and photographs of the area given the tasks entrusted to it, defined parameters: efficiency, accuracy and reliability.

The notes will be the basis for further research on improving the system of special maps and photographs of the area operational command.

Потреба військ (сил) у постійному й об'єктивному визначенні та отриманні топогеодезичних даних з метою більш ефективного планування та ведення операцій (бойових дій), застосування зброї і військової техніки, підвищення вимог до оперативності, точності та надійності визначення топогеодезичної інформації, що зумовлено високою динамікою сучасних операцій (бойових дій), розвитком високоточних ударних комплексів і систем, змінами їхніх тактико-технічних характеристик і посиленням бойових можливостей, впровадженням автоматизованих систем управління

військами та зброєю, потребою оперативного реагування на зміну ситуації визначають необхідність удосконалення існуючої системи забезпечення оперативного командування (ОК) спеціальними картами та фотодокументами щодо місцевості. Досвід виконання завдань топогеодезичного забезпечення свідчить про необхідність підвищення ефективності функціонування існуючої системи забезпечення.

Виникає невідповідність між збільшенням обсягу й розширенням переліку специфічних завдань, які покладено на систему забезпечення ОК

© О. А. ЧОРНОКНИЖНИЙ, Р. Г. САВЧУК, 2015

спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в нових умовах, та неповним використанням її можливостей.

Аналіз літератури, останніх досліджень та публікацій з питань удосконалення системи забезпечення спеціальними картами та фотодокументами про місцевість у збройних силах провідних країн світу, завдань топогеодезичного забезпечення ОК у операції та вимог військ (сил) показав, що сучасні принципи організації системи забезпечення спеціальними картами та фотодокументами про місцевість у Збройних Силах України впроваджуються недостатньо ефективно [1].

Мета даної статті – визначення показників ефективності функціонування системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в оборонній операції та їхнє обґрунтування.

Під час забезпечення повсякденної діяльності військ (сил), а також при підготовці та в ході ведення бойових дій військам (силам) необхідна додаткова інформація про окремі рубежі, ділянки та об'єкти місцевості, що на топографічних картах не відображаються. Крім того, з появою нових засобів збройної боротьби стали необхідними нові методи та форми подання інформації про місцевість. Тому додатково до топографічних карт частинами топографічної служби виготовляються й доводяться до органів управління та військ (сил) спеціальні карти та фотодокументи про місцевість. Вони містять у собі додаткову (до топографічних карт) топогеодезичну інформацію, яка необхідна командирам та штабам для вивчення й оцінки характеру та властивостей об'єктів місцевості для прийняття рішення, а також з метою більш ефективного використання систем озброєння та бойової техніки. У зв'язку з цим актуальними залишатимуться завдання щодо створення спеціальних карт та фотодокументів про місцевість, накопичення, а також зберігання їхніх запасів.

У відповідності до теорії дослідження операцій [2, 3, 4, 5] якість функціонування будь-якої системи оцінюється за допомогою показників ефективності, під якими слід розуміти таку числову характеристику системи, яка виражає ступінь застосування (придатності) системи до виконання поставлених перед нею завдань, тобто ступінь досягнення мети функціонування системи. Так, основними вимогами, які ставляться до показника ефективності функціонування системи

забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в оборонній операції [2, 6], є:

- чітка відповідність показника меті функціонування системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість;
- наявність фізичного змісту показника;
- можливість кількісного визначення показника та порівняно легкий його підрахунок;
- чуттєвість показника до змін параметрів, що аналізуються;
- стійкість показника.

Оцінка ефективності системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість необхідна при дослідженні ефективності системи в динаміці: за періодами її функціонування в оборонній операції. Це означає потребу використання системи показників, які відображатимуть результативність для системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість за періодами оборонної операції. На сьогодні в теорії управління запасами розроблено широкий спектр показників [6]. Але при виборі необхідних показників виникає ряд проблемних питань, одне з яких методичного характеру.

Його сутність полягає в тому, що хоча система забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в цілому й нагадує систему управління будь-якими запасами, але оцінювати її ефективність тільки з фінансової сторони, як це робиться в суто економічних завданнях, буде не зовсім слушно. Крім того, особливістю її функціонування є те, що вона власними силами створює відповідну продукцію (спеціальні карти та фотодокументи про місцевість) та доводить її до користувачів.

На сьогодні не існує єдиного підходу до методики оцінки самої ефективності функціонування системи управління запасами. Так, широке розповсюдження отримало визначення ефективності на основі співвідношення результатів, які досягнуто в процесі функціонування системи, та витрат на їх досягнення.

Але існує й інший підхід до визначення ефективності функціонування системи. Особливістю його полягає в тому, що при оцінці ефективності, як правило, використовується не співвідношення «фактичний результат – фактичні витрати», а співвідношення «фактичний результат – потенційно можливий результат». Щодо оцінки ефективності функціонування системи забезпечення ОК

спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в оборонній операції це може означати таке. У випадку наявності в системі забезпечення військ (сил) спеціальних карт та фотодокументів про місцевість показник запасів спеціальних карт та фотодокументів про місцевість, ефективність дій системи управління запасами можна оцінити за ступенем відхилення фактичних параметрів запасів від їхніх нормативних значень. І це буде вірно, тому що потреба – оптимальна величина запасів спеціальних карт та фотодокументів про місцевість за обсягом і структурою, що забезпечує досягнення визначеної мети створення запасу даних документів. Також показник визначається з урахуванням всіх умов та обмежень, які встановлюються для системи забезпечення військ (сил) спеціальними картами та фотодокументами про місцевість. Ступінь відхилення від показника й буде найбільш точно характеризувати ефективність діючої системи забезпечення [6].

У загальному комплексі забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість одним із важливих буде завдання з формування запасів даних документів за всіма задачами, які вирішуються військами ОК, та виходячи з призначення документів (усіх масштабів та номенклатур) [6, 7]. Створення запасів спеціальних карт та фотодокументів про місцевість, які б відповідали потребам органів управління, частин ОК за видами, кількістю та переліком номенклатур аркушів спеціальних карт, видами та кількістю фотодокументів є основою підвищення ефективності функціонування системи забезпечення військ (сил). Це обумовлює необхідність включення в загальну систему показників ефективності системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в оборонній операції показника, який би характеризував стан структури їхнього призначення (враховуючи номенклатури карт та масштаб).

Як такий можливо розглядати показник, що буде характеризувати співвідношення фактичного (наявного) та визначеного (встановленого) обсягу (загальної кількості примірників) спеціальних карт та фотодокументів про місцевість. Важливим для оцінки та прийняття управлінського рішення відносно запасу спеціальних карт та фотодокументів, є наявність інформації щодо надлишкових або недостатніх запасів у системі забезпечення ОК

спеціальними картами та фотодокументами про місцевість.

Як загальний показник вважаємо необхідним розглядати ступінь дотримання встановленого показника запасів та відносний розмір відхилень від його обсягу. Основою для дослідження абсолютних значень відхилень є положення про те, що як недостатність, так і надлишковий запас за окремими видами (номенклатурами) спеціальних карт та фотодокументів є негативним моментом у діяльності системи забезпечення ОК ними. Це означає, що існування відхилень як в один, так і в інший бік негативно для системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість, яка прагне до організації ефективної діяльності [7].

Це все стало основою для вибору з більш широкого переліку показників, що розроблений в рамках теорії управління запасами, показників ефективності функціонування системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в оборонній операції, що надано в таблиці.

Такі визначення вже описані в літературі, як зазначено в роботі [6]. Але, на відміну від існуючої формули, визначення ступеня дотримання показника запасів змінено. Це пов'язано з тим, що значення показника з'являється в системі забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість лише в період безпосередньої підготовки оборонної операції та будуть змінюватися в ході її ведення.

Таким чином, на основі запропонованих показників стало можливим здійснювати оцінку ефективності функціонування системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість під час підготовки оборонної операції.

## Висновки

Аналіз заходів щодо забезпечення інформацією про місцевість у збройних силах провідних країн світу в ході локальних війн і збройних конфліктів останніх років та ведення антитерористичної операції на сході нашої держави щодо забезпечення військ спеціальними картами та фотодокументами про місцевість дозволяє сформулювати висновки та пропозиції, реалізація яких повинна сприяти підвищенню ефективності топогеодезичного забезпечення Збройних Сил України в сучасних умовах.

**Таблиця. Показники ефективності функціонування системи забезпечення ОК спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в оборонній операції**

Назва показника	Визначення показника	Аналітичні можливості
Показник співвідношення фактичної та необхідної кількості видів спеціальних карт	$K_{вск} = \frac{A_{фск}}{A_n},$ <p>де <math>A_{фск}</math> – фактична кількість видів спеціальних карт на складах;  <math>A_n</math> – кількість видів (номенклатур) спеціальних карт за заявками військ (сил).</p>	Ступінь досягнення нормативної широти видів (номенклатур), вплив запасів спеціальних карт на ступінь задоволення потреб органів управління, частин.
Показник співвідношення фактичного та необхідного обсягу (загальна кількість примірників всіх номенклатур) спеціальних карт	$K_{заск} = \frac{A_{заск}}{A_{np}},$ <p>де <math>A_{заск}</math> – загальна кількість примірників всіх номенклатур спеціальних карт на складах;  <math>A_{np}</math> – загальна кількість примірників всіх номенклатур спеціальних карт за заявками військ (сил).</p>	Ступінь досягнення нормативної широти загального показника, вплив запасів спеціальних карт на ступінь задоволення потреб органів управління, частин.
Показник співвідношення фактичної та необхідної кількості видів фотодокументів про місцевість	$K_{фдо} = \frac{A_{фдо}}{A_n},$ <p>де <math>A_{фдо}</math> – фактична кількість видів фотодокументів про місцевість на складах;  <math>A_n</math> – кількість видів (номенклатур) фотодокументів про місцевість за заявками військ (сил).</p>	Ступінь досягнення нормативної широти видів (номенклатур), вплив запасів фотодокументів про місцевість на ступінь задоволення потреб органів управління, частин.
Показник співвідношення фактичного та необхідного обсягу загальної кількості примірників фотодокументів про місцевість	$K_{засфдо} = \frac{A_{засфдо}}{A_n},$ <p>де <math>A_{засфдо}</math> – загальна кількість примірників всіх номенклатур фотодокументів на складах;  <math>A_n</math> – загальна кількість примірників всіх номенклатур фотодокументів за заявками військ (сил).</p>	Ступінь досягнення нормативної широти загального показника (номенклатури), вплив запасів фотодокументів про місцевість на ступінь задоволення потреб органів управління, частин.
Показник концентрації запасів спеціальних карт та фотодокументів у відповідній ланці геоінформаційної служби (місце розміщення)	$K_{спі} = \frac{TZ_i}{TZ},$ <p>де <math>TZ_i</math> – фактичний розмір запасів спеціальних карт та фотодокументів, що знаходяться у відповідній ланці геоінформаційної служби або в місці розташування (складі топокарт);  <math>TZ</math> – загальний розмір запасу спеціальних карт та фотодокументів.</p>	Оцінка ефективності розміщення з точки зору розподілу зберігання запасів спеціальних карт та фотодокументів про місцевість у різних ланках геоінформаційної служби (місцях розташування).
Ступінь дотримання показника запасів спеціальних карт та фотодокументів	$K_{от} = \sqrt{\frac{(TZ_i - NTT)^2}{n}} \cdot 100,$ <p>де <math>TZ_i</math> – фактичний розмір запасів спеціальних карт та фотодокументів під час підготовки та ведення оборонної операції;  <math>NTT</math> – встановлений показник запасів;  <math>n</math> – кількість спостережень за запасами.</p>	Ступінь дотримання встановленого показника запасів спеціальних карт та фотодокументів й відносний розмір відхилень від його обсягу.

Потреба військ у постійному й об'єктивному визначенні та отриманні топогеодезичних даних з метою більш ефективного планування та ведення бойових дій, застосування зброї і військової техніки, підвищення вимог до оперативності, точності та надійності визначення топогеодезичної інформації, які зумовлено високою динамікою сучасних операцій, розвитком високоточних ударних комплексів і систем, змінами їхніх тактико-технічних характеристик і посиленням бойових можливостей, впровадженням автоматизованих систем управління військами та зброєю, потребою оперативного реагування на зміну ситуації визначають необхідність удосконалення існуючої системи забезпечення військ (сил) спеціальними картами та фотодокументами про місцевість.

У статті проведено визначення та обґрунтування показників ефективності функціонування системи забезпечення спеціальними картами та фотодокументами про місцевість ОК в оборонній операції. Основними складовими узагальненого показника ефективності системи забезпечення спеціальними картами та фотодокументами про місцевість, враховуючи завдання, що на неї покладено, визначені показники: ефективності функціонування, точності та надійності.

Розглянуті теоретичні положення буде покладено в основу подальших досліджень з питань удосконалення системи забезпечення оперативного командування спеціальними картами та фотодокументами про місцевість в операціях.

### Список літератури

1. *Чорнокнижний О. А.* Аналіз забезпечення збройних сил провідних країн світу спеціальними картами та фотодокументами про місцевість у локальних війнах і збройних конфліктах останніх років / О. А. Чорнокнижний, Р. Г. Савчук, С. В. Зотов // Зб. наук. праць ЦНДІ ЗС України, 2015. – № 2 (6). – С. 43–47.
2. *Чуєв Ю. В.* Исследование операций в военном деле / Ю. В. Чуев. – М. : Воениздат, 1975. – 279 с.
3. *Кофман А.* Методы и модели исследования операций / А. Кофман. – М. : Мир, 1966. – 523 с.
4. *Саати Т. Н.* Математические методы исследования операций / Т. Н. Саати. – М. : Воениздат, 1963. – 419 с.
5. *Справочник по исследованию операций* / под общ. ред. проф. Ф. А. Матвейчука. – М. : Воениздат, 1973. – 478 с.
6. *Голованев Ю. П.* Применение основ теории вероятностей при оценке эффективности выполнения задач топогеодезического обеспечения войск и систем оружия / Ю. П. Голованев, В. Н. Филатов. – М. : ВИУ, 1998. – 65 с.
7. *Чорнокнижний О. А.* Система загальних показників ефективності побудови геоінформаційної системи військового призначення / О. А. Чорнокнижний // Зб. матер. наук.-прак. форум «Січневі ГІС», АСВ, 2013. – С. 105–115.