

УДК 004:91

*Віктор Миколайович Тарасов*  
*Олександр Анатолійович Чорнокнижний*

## ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ В ТАКТИЧНІЙ ЛАНЦІ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ)

Однією з характерних рис, що притаманна веденню бойових дій за досвідом застосування збройних сил провідних країн світу на протязі останніх десятиліть є постійне збільшення ваги заходів топогеодезичного та навігаційного забезпечення військ (сил). Історично топогеодезичне забезпечення як вид оперативного забезпечення військ формувалася і застосовувалася у оперативній та оперативно-тактичній ланках військового управління. В той же час у тактичній ланці основні зусилля зосереджувалися на забезпеченні військової частини та її підрозділів топографічними картами.

З розвитком воєнного мистецтва відповідно перелік видів топогеодезичної інформації змінився: крім топографічних карт у війська надходили спеціальні карти, каталоги координат геодезичних пунктів, аерофотознімки місцевості. Крім того, у всіх ланках управління, включаючи тактичні, топогеодезична інформація використовувалася переважно штабом для оцінки місцевості та проведення необхідних розрахунків при організації вогневого ураження противника. Рішення, що приймалися командирами полкової (батальйонної) ланки, як правило, значною мірою базувалися на результатах візуального вивчення навколишньої місцевості в ході проведення ними рекогносцировок.

Сьогодні зручність оперативного одержання і використання даних про місцевість для тактичної ланки управління, набула виключної актуальності. Так, за оцінками закордонних військових експертів, у ході ведення бойових дій до 80% працевитрат у організації управління в тактичній ланці спрямовано на пошук відповідей на запитання: «Де я знаходжусь, де підпорядковані частини, підрозділи?», «Де знаходиться противник?» [1].

Швидка зміна обстановки призводить до різкого скорочення часу, що відводиться штабу бригади (батальйону) на аналіз результатів розвідки, прийняття рішення та організацію вогневого ураження (час обчислюється десятками хвилин). Тому, у офіцерів органів управління немає можливості швидко вручну: зробити розрахунки по паперовій топографічній карті, безпомилково обчислити координати цілей по аерофотознімкам, або відео зображенням з борту БПЛА для

організації вогневого ураження противника; визначити зони видимості і невидимості, особливості «зворотного схилу» при веденні бойових дій у гірській та горбистій місцевості; скласти польотне завдання екіпажам армійської авіації з визначенням маршрутів виходу на ціль; виявити ділянки місцевості і площадки для безпечної висадки десанту; визначити оптимальний маршрут руху бойових тактичних груп тощо.

Таку можливість надають тільки автоматизовані системи управління (АСУ) військами (силами) оперативно-тактичної і тактичної ланки, які базуються на використанні сучасних інформаційних технологій та географічних інформаційних систем (ГІС) військового призначення, що забезпечують виконання певного переліку завдань у відповідному органі військового управління у автоматизованому режимі [2]. В свою чергу, функціонування даних систем неможливо без відповідних баз даних, які мають координатно-часову прив'язку.

Можливий перелік вихідних документів з інформацією про місцевість та завдання, що будуть вирішуватися на основі їх застосування, у тактичній ланці управління військами (бригада, батальйон (дивізіон)) наведений у табл. 1.

Необхідно підкреслити, що сьогодні військові географічні інформаційні системи повинні бути доступні кожному військовослужбовцю. Їх застосування безпосередньо у ході бойових дій допоможе при вирішенні наступних завдань: бойове застосування армійської авіації, цілевказування, розвідка, переміщення підрозділів на місцевості тощо. Але застосування військових географічних інформаційних систем неможливо без цифрової картографічної інформації. Тому разом з паперовими топографічними картами сьогодні широко застосовуються і цифрові та електронні карти, але тільки у тих штабах, які мають відповідні програмно-технічні комплекси для роботи з ними.

Сьогодні топографічна служба бригади не здатна забезпечити використання у підлеглих штабах підрозділів (батальйонів) електронних карт та виконати детальний аналіз тактичних властивостей місцевості на основі застосування сучасних геопросторових технологій.

**Характеристика геоінформаційного забезпечення військ (сил) на тактичному рівні**

№ з/п	Орган управління	Вихідні документів з інформацією про місцевість	Перелік завдань, що вирішуються на основі їх застосування
1.	Штаб бригади	Топографічні карти 1:50 000 - 1:200 000. Плани міст 1:25 000. Цифрові та електронні карти 1:50 000 - 1:200 000. Електронні плани міст. Цифрові фотоплани 1:25 000. Просторові моделі місцевості (рельєфу, контурів)	Координатно-часове забезпечення обробки розвідувальної інформації.
			Детальна оцінка тактичних властивостей місцевості.
			Визначення координат цілей та об'єктів.
			Оцінка можливих маршрутів переміщення частин (підрозділів).
			Визначення зон видимості і невидимості.
			Вибір майданчиків для посадки вертольотів.
2.	Штаб батальйону (дивізіону)	Топографічні карти 1:50 000 - 1:100 000. Плани міст 1:10 000. Цифрові та електронні карти 1:50 000 – 1:100 000. Електронні плани міст. Цифрові фотоплани 1:10 000. Просторові моделі місцевості (рельєфу, контурів)	Визначення положення на місцевості елементів бойових порядків частини.
			Детальна оцінка тактичних властивостей місцевості.
			Визначення координат цілей та об'єктів.
			Визначення зон видимості і невидимості.
			Визначення положення на місцевості елементів бойових порядків підрозділу.
			Контроль переміщення підрозділів і бойових машин.
3.	Штаб роти (батареї)	Топографічні карти 1:25 000 - 1:50 000. Плани міст 1:10 000. Спеціальні електронні карти 1:2000 – 1:10 000. Цифрові фотоплани 1:2000 – 1:5000. Просторові моделі місцевості (рельєфу, контурів)	Оцінка можливих маршрутів переміщення підрозділів.
			Детальна оцінка тактичних властивостей місцевості.
			Визначення координат цілей та об'єктів.
			Визначення зон видимості і невидимості.
			Контроль переміщення підрозділу і бойових машин (окремих військово-службовців).
			Оцінка можливих маршрутів переміщення підрозділів противника.
4.	Командир взводу, відділення (окремий військово-службовець)	Топографічні карти 1:25 000 - 1:50 000. Плани міст 1:10 000. Спеціальні електронні карти 1:2000 - 1:10 000	Орієнтування на місцевості.
			Визначення маршруту руху.
			Визначення координат цілей (для розвідників, навідників, коректувальників)

Впровадження геопросторових технологій і застосування географічних інформаційних систем у тактичній ланці управління військами і зброєю можливо тільки після удосконалення технічної та організаційної складової топографічної служби бригади, підвищення вимог до існуючої системи топогеодезичного забезпечення. У її основу повинне бути покладено комплексне використання топогеодезичної, навігаційної та гідрометеорологічної інформації (формування геопросторової інформації, яка необхідна військам у конкретній ситуації на визначеній ділянці місцевості).

Вивчення особливостей топогеодезичного забезпечення військ у локальних збройних конфліктах останніх років свідчить, що у тактичній ланці потрібні не тільки великомасштабні топографічні карти 1:50 000 і крупніше, але і спеціальна інформація про місцевість (кадастрова, адміністративна, геологічна, архітектурна тощо). В той же час геопросторова інформація повинна бути актуальна і точна, наочно відображати дійсний стан місцевості, наприклад, у виді ортофотозображень, тривимірних моделей місцевості або електронних тривимірних фотокарт. Сучасні засоби цифрової

картографії дозволяють задовольнити постійно зростаючі вимоги військ до якості та форм подання топогеодезичної інформації і розширити номенклатуру геопросторових даних.

Основу геоінформаційної системи тактичної ланки повинен складати спеціальний програмно-технічний комплекс і бази цифрових геоінформаційних даних (цифрові картографічні матеріали, цифрові дані навігаційної обстановки, гідрометеорологічні дані), що забезпечують як їх візуалізацію на комп'ютерних і колективних засобах візуалізації зображення, так і дозволяють виконувати завдання аналізу і моделювання, отримувати за запитом посадовою особою, аж до командира відділення, окремого екіпажу включно, необхідну інформацію (наприклад, оптимальний маршрут переміщення підрозділу, розміщення майданчика для посадки вертольоту, зони видимості тощо). Сукупність усіх цих програмно-технічних засобів буде складати структурний елемент ГІС, що буде функціонувати в штабах частин та підрозділів і буде забезпечувати комплексний аналіз та оцінку місцевості [2].

До переліку основних завдань, які будуть вирішуватися даною системою, відносяться наступні: оцінка місцевості (загальна і детальна); визначення місцеположення елементів бойових порядків частин і підрозділів на основі використання електронних карт; місць для розміщення командно-спостережних пунктів тактичної ланки; визначення місця розгортання вогневих засобів ураження та розвідки; вивчення районів можливого розміщення вогневих засобів противника і маршрутів його пересування; високоточне визначення координат цілей, які виявлені за допомогою засобів аерокосмічної розвідки (використовуючи і відео зображення з БПЛА); визначення ділянок місцевості і майданчиків для безпечної висадки десанту і посадки вертольотів; передпольотна підготовка екіпажів армійської авіації з вибором оптимальних маршрутів виходу на ціль; розвідка маршрутів для прокладання колонних шляхів з урахуванням умов прохідності місцевості; визначення ділянок для форсування водних перешкод; проектування побудови інженерних споруджень; визначення об'єктів, що не підлягають вогневному ураженню згідно міжнародного гуманітарного права тощо [3].

Створення елементів ГІС тактичної ланки передбачає переоснащення органів управління частин, підрозділів відповідними програмно-технічними засобами, перегляду і посилення існуючої організаційно-штатної структури топографічної служби бригади, яка фактично є незмінною на протязі тривалого часу і орієнтована на отримання та доведення до користувачів тільки паперових карт. Як показав досвід застосування окремої бригади ЗС України у складі стабілізаційних сил в Іраку то доцільно в штабі бригади мати групу аналізу та оцінки місцевості, а в штабі батальйону — одного офіцера топографічної служби.

Група аналізу місцевості призначена для: забезпечення географічною інформацією; проведення аналізу місцевості, вивчення та візуалізації його результатів, виконання геодезичних робіт; створення та ведення бази даних цифрової інформації про місцевість на зону відповідальності; здійснення функціонального контролю застосування топографічних підрозділів в інтересах частини, координації створення та забезпечення підрозділів частини топогеодезичною інформацією; забезпечення органів управління та підрозділів частини метеорологічними даними [4]. Для забезпечення виконання усього переліку завдань з проведення аналізу місцевості група повинна мати відповідні топогеодезичні, картографічні та навігаційні прилади і обладнання, потужні ПЕОМ та спеціалізовані програмні продукти (ГІС та пакети обробки зображень місцевості). Результати аналізу подаються у наступних основних формах: фотодокументи з інформацією про місцевість; спеціальні карти; моделі рельєфу місцевості; тривимірні моделі місцевості.

З метою практичного впровадження елементів ГІС на тактичному рівні необхідно вирішити ряд організаційних, науково-технічних, економічних і правових питань.

По-перше, це скорочення термінів надходження первинної інформації про місцевість та об'єкти на ній в систему топогеодезичного та навігаційного забезпечення. Геопросторова інформація забезпечує необхідну точність, повноту і своєчасність тільки в момент зйомки місцевості, яка здійснюється відповідними технічними засобами. Часовий інтервал між моментом зйомки і використанням отриманої геопросторової інформації визначає якість проведення аналізу та оцінки місцевості, а за певних умов може бути причиною бойових втрат військ.

Друге – мінімізація матеріальних витрат на створення та доведення до користувачів у військах (силах) геопросторової інформації. Її вирішення можливе на основі формування переліку і чіткого визначення характеристик геопросторових даних, що необхідні військам для підготовки і ведення бою. При цьому з'явиться можливість перейти від створення численних запасів паперових топографічних карт на територію операційних зон у цілому, до оперативного забезпечення військ (насамперед тактичної ланки) геопросторовою інформацією цільового призначення на основі створення дворівневої системи топогеодезичного та навігаційного забезпечення.

На першому рівні за допомогою відповідних технологій здійснюється систематизований збір необхідних геопросторових даних від усіх інформаційних джерел, їх комплексна первинна обробка, формування базової стандартної топогеодезичної інформації (цифрові бази даних з інформацією про місцевість, топографічні, електронні карти, плани міст, цифрові матриці рельєфу, цифрові фото- та ортофотоплани,

цифрові моделі місцевості різного призначення) і постійна підтримка її в актуальному стані частинами топографічної служби центрального підпорядкування.

На другому рівні топографічна служба оперативного командування, використовуючи додаткові відомості аерокосмічної й інших видів розвідки, метеослужб, а також геопросторову інформацію інших відомств, буде виконувати перетворення існуючої інформації в спеціальну топогеодезичну.

Така дворівнева система топогеодезичного та навігаційного забезпечення дозволить не тільки оперативно доводити «об'єктно-орієнтовану інформацію» до потенційних користувачів (у тому числі до тактичної ланки), але і створити єдиний інформаційний ресурс Збройних Сил.

Виходячи з розглянутого, заслуговує докладного вивчення, адаптації та впровадження досвід інженерно-топографічної служби армії США щодо створення і використання цифрових баз даних про місцевість, аналоги яких повинні бути основою для створення спеціальних карт в інтересах частин та підрозділів військ (сил) на другому рівні системи топогеодезичного та навігаційного забезпечення. Їх доповнення спеціальною інформацією (оперативна, розвідувальна, адміністративна, метеорологічна, геологічна, архітектурна, лісовий та земельний кадастр тощо) забезпечить оперативне створення спеціальних карт для вирішення конкретних завдань тактичною ланкою в бою. Геоінформаційний зміст спеціальних карт повинен забезпечити команду можливість при підготовці до бою та у ході його ведення «спостерігати поле бою» незалежно від того де проходить бій (горн, ліс, населений пункт, підземні споруди, окремі будівлі тощо).

Звичайно, найбільш складним технологічним завданням для топографічної служби при створенні спеціальної карти буде формування баз цифрових даних про тактичні властивості місцевості і необхідні тактико-технічні характеристики об'єктів, що розміщені на ній. Однак після розробки й узгодження необхідних документів, які визначають єдині вимоги і порядок

передачі додаткових геопросторових даних, можуть бути розпочати роботи по формуванню таких баз даних на операційні зони та необхідні райони.

Враховуючи можливості топографічної служби та обсяги робіт це завдання набуває державної важливості. Її вирішення можливе тільки за спільної участі відповідних структур Міністерства оборони та Державної служби служба геодезії і картографії.

Третім проблемним питанням, що потребує вирішення є створенням і прийняття на озброєння апаратно-програмних засобів системи аналізу й оцінки місцевості, тобто самих елементів ГІС. Це повинен бути бажано вітчизняний інформаційний продукт. Програмну основу геоінформаційної системи буде складати база цифрових топогеодезичних даних (електронні карти, цифрові фотоплани, цифрові просторові моделі місцевості тощо), апаратну основу — комплекси засобів автоматизації на базі персональних ЕОМ останнього покоління з потужними засобами зберігання та передачі інформації, пристої оперативного друку і тиражування невеликих за обсягами тиражів документів з інформацією про місцевість. На вимогу користувачів може формуватися спеціальна топогеодезична інформація з тематичним змістом і з наступною її видачею на папері або магнітному носії. Всі елементи системи аналізу та оцінки місцевості бригади найбільш доцільно розгорнути у типовій командно-штабній машині. Система за допомогою потужних захищених телекомунікаційних мереж повинна бути зв'язана з іншими елементами АСУ управління військами (силами).

Практичне вирішення розглянутих питань дозволить виконувати не тільки заходи топогеодезичного, навігаційного і гідрометеорологічного забезпечення, а й у цілому оперативного (бойового) забезпечення військ (сил), на принципово новому рівні. Крім того, наявність елементів ГІС дозволить посадовим особам штабу військової частини (підрозділу) застосовувати у своїй діяльності сучасні інформаційні технології в процесі організації і ведення бойових дій.

## Література

1. Масной В. Автоматизированные системы управления сухопутными войсками США. / В. Масной, Ю. Судаков // Зарубежное военное обозрение. – 2003. – №9. – С. 25-32, №10. С. 28-36. 2. Мосов С.П. Географічні інформаційні системи / С.П. Мосов, В.М. Тарасов, О.А. Чорнокнижний // Національна академія оборони

України – К.: – 2006. 3. Воронин Е. Геоинформационное обеспечение ВС США / Е. Воронин, В. Капшин, Л. Яблонский // Зарубежное военное обозрение. – 2005 – № 10. – С. 10 – 12. 4. Статут армії США FM 5-105 “Topographic Operations”. 1993.

В статье рассмотрены организационные, научно-технические, экономические и правовые проблемные вопросы создания географической информационной системы в тактическом звене управления войсками (силами).

Ключевые слова: географическая информационная система, топогеодезическое и навигационное обеспечение.

The article considers the organizational, scientific, technical, economic and legal issues of the geographical information system creating in the tactical command and control element of the troops (forces).

Key words: geographical information system, topogeodesic and navigation software