

С. В. Ковбасюк, Л. Б. Каневський, М. П. Романчук

## ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ СЕРЕДНЬОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗРІЗНЕННЯ

*У статті розглянуто питання щодо підвищення інформаційно-технологічного рівня власних Збройних Сил. Встановлено, що одним із шляхів удосконалення військових інформаційних систем є обробка цифрової інформації про місцевість, яка може впливати на хід бойових дій, збільшуючи або зменшуючи переваги військ. Визначено, що крім геометричних характеристик знімків значущими також є яскравість, контрастність та інші їх параметри. А наявність багатоспектральних знімків, з урахуванням побудови складних об'єктів розвідки, дозволяє за спектральними ознаками та структурними властивостями розпізнавати види зазначених об'єктів, спостерігати динаміку зміни їх стану. Крім того, такий аналіз дозволяє вирішувати інші завдання в інтересах національної безпеки й оборони, які охарактеризовано в даній статті.*

**Ключові слова:** інформаційне забезпечення збройних сил, тактичні властивості місцевості, космічний апарат, дистанційне зондування Землі, багатоспектральні знімки.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Сучасний рівень розвитку озброєння та військової техніки, тактики та оперативного мистецтва дозволяє вести бойові дії в різних географічних районах, у будь-який час року і за будь-яких погодних умов. Але місцевість (як театр бойових дій) впливає на застосування військ (сил) та виконання ними майбутніх завдань.

Оцінювання тактичних властивостей місцевості проводиться командиром на етапі підготовки операцій (бойових дій) в інтересах використання її властивостей для виконання завдань підрозділами (частинами). Ретроспективний аналіз збройних конфліктів вказує на те, що процес прийняття рішень базується на генерації набору обґрунтованих альтернативних варіантів розвитку бойових дій та виборі з-поміж них найкращого [1, 2]. Однак цей процес у військовій сфері іноді перетворюється в механічне формування одного варіанта, який і пропонується для вибору особі, що приймає остаточне рішення [3].

Слід розуміти, що невід'ємною особливістю процесу підготовки і прийняття рішення під час організації бойових дій є невизначеності, які прийнято розділяти на три класи [1]: ті, що пов'язані з неповнотою знань про вхідні дані (обстановки, ситуації); неточність розуміння самої ситуації та ролі в ній людини, що приймає рішення; невизначеність впливу зовнішнього середовища, розвитку обстановки і ситуації, коли буде реалізовуватися прийняте рішення. Пошук шляхів зведення невизначеностей до нуля обумовлює актуальність дослідження, що розглядається.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для вироблення замислу операції (бойових дій) командир визначає: основні та спеціальні завдання безпосередньо своїх та

© С. В. Ковбасюк, Л. Б. Каневський, М. П. Романчук, 2017

суміжних військ; головні напрямки, райони, рубежі та об'єкти, на яких зосереджуються основні зусилля; способи ведення операції (бойових дій); порядок розміщення угруповання військ та їх побудову в бойовому порядку, можливі заходи введення противника в оману та маскування своїх військ і об'єктів.

З теорії оперативного мистецтва [4], оцінювання району операції (бойових дій) проводиться за такими основними елементами: ширина та глибина території району ведення бою, стан її обладнання й наявність військової інфраструктури; фізико-географічні умови; особливості, що можуть ускладнити або полегшити виконання поставленого завдання. Воно здійснюється з використанням підготовлених відповідними службами довідок, фотопланів з описами до них щодо районів проведення операцій (бойових дій), переліку важливих державних об'єктів, об'єктів військової інфраструктури та інших розрахунково-довідкових документів. На основі даних документів узагальнюються висновки з метою вироблення замислу, де окремо зазначаються елементи місцевості, які можуть бути використані для проведення заходів введення противника в оману і приховування дій своїх військ. Крім цього, додатково зазначаються сприятливі та негативні умови району операції (бойових дій) для реалізації способів дій військ.

У зв'язку зі збільшенням смуги застосування військ (сил) та швидкоплинністю операцій (бойових дій), набуттям ними міжвидового високоманевреного оборонно-наступального характеру, необхідно створювати спеціальні (орієнтовані на військових) інформаційні системи різного призначення. Важливу роль в удосконаленні інформаційного забезпечення Збройних Сил (ЗС) України відіграватимуть засоби обробки багатоспектральної цифрової інформації про місцевість у взаємодії з різноманітними даними про противника та свої війська. Відповідно до цього успішне виконання завдань своїми військами стає неможливим без застосування космічних систем, зокрема, апаратів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та геоінформаційних систем (ГІС) на базі цифрових й електронних карт.

Рекомендації щодо створення та впровадження ГІС у ЗС України ретельно розглянуті в роботах [5, 6]. Основним напрямком вивчення даних ДЗЗ вітчизняними науковцями визначено дослідження глобальних і регіональних змін клімату для виявлення вмісту в атмосфері парникових газів, про що свідчать, зокрема, роботи Лялька В. І., Сахацького О. І., Ходоровського А. Я. [7, 8]. Іншим не менш важливим та широким напрямком дослідження є екологія, а саме питання забезпечення чистою водою [9, 10], землекористування [11, 12], моніторинг ландшафту [13, 14] та лісів [15, 16].

Проблему цільового використання даних ДЗЗ при вирішенні завдань в інтересах національної безпеки розглянуто в роботах [17–19], наприклад: у праці Артюшина Л. М. з групою авторів [18] висвітлено основні завдання аерокосмічної розвідки та висунуто низку вимог щодо забезпечення потрібної роздільної здатності, оперативності інформації, масштабу зображення тощо; у роботах Попова М. О., Станкевича С. А. [17, 19] розкрито можливості гіперспектрального знімання при вирішенні завдань видової космічної розвідки та запропоновано використання таких даних при плануванні дій своїх військ; незначну кількість досліджень присвячено теоретичним та практичним основам дешифрування військових об'єктів на аерокосмічних знімках, що переважно стосується даних у видимому діапазоні з повною участю оператора.

У роботі [20] розглянуто можливість проведення геоінформаційного аналізу тактичних властивостей місцевості за матеріалами цифрової топографічної карти виробництва топографічної служби ЗС України, але лише для вирішення завдання оптимізації розміщення військових підрозділів на місцевості з використанням методу аналізу ієрархій для оброблення геопросторових даних із застосуванням геоінформаційних технологій.

**Формулювання завдання дослідження.** Метою статті є дослідження шляхів удосконалення інформаційного забезпечення ЗС України за рахунок аналізу інформативних можливостей даних з відкритих та доступних комерційних космічних апаратів (КА) ДЗЗ, які слід використовувати при оцінюванні тактичних властивостей місцевості на етапі організації операцій (бойових дій) в інтересах безпеки держави, та визначення раціональних форм і видів тематичних карт з використанням ГІС-технологій.

**Виклад основного матеріалу.** Вироблення командиром замислу операції (бойових дій) попередньо передбачає пошук раціонального варіанта рішення в матриці виграшів сторін при розгляді класичної рівноваги Неша [21]. Як правило, ознакою його знаходження є виконання таких умов: повна інформованість сторін, для противника – мінімізація максимального виграшу, для своїх військ – максимізація мінімального програшу. Крім цього, треба добре розуміти, що на етапі завчасної підготовки до бойових дій командири передбачають хід думок протилежної сторони та моделюють її очікувані дії, враховуючи, що цим займається і противник. Цей процес називається рефлексією. При цьому істотне значення відіграє інформованість сторін про дії і стан противника, ймовірний час та місце початку операції (бойових дій).

Одним з основних показників при розгляді класичної рівноваги Неша є бойові можливості своїх військ, під якими розуміємо сукупність бойових завдань, що можуть бути виконані успішно (з необхідною ефективністю) бойовою системою (підрозділом, частиною, з'єднанням і об'єднанням) за встановлений час у конкретній обстановці. Вони залежать від кількості особового складу, рівня його бойової підготовки та морального стану, наявності та стану озброєння і військової техніки, мистецтва командного складу в управлінні військами, організаційної структури військ, їх забезпеченості матеріально-технічними засобами, умов місцевості, метеорологічної обстановки, а також характеру дій противника. Таким чином, бойові можливості військ – це сукупність показників, що характеризують здатність військ виконувати бойові завдання в конкретних умовах обстановки, яка визначається на основі співвідношення бойової потужності протиборчих угруповань сторін.

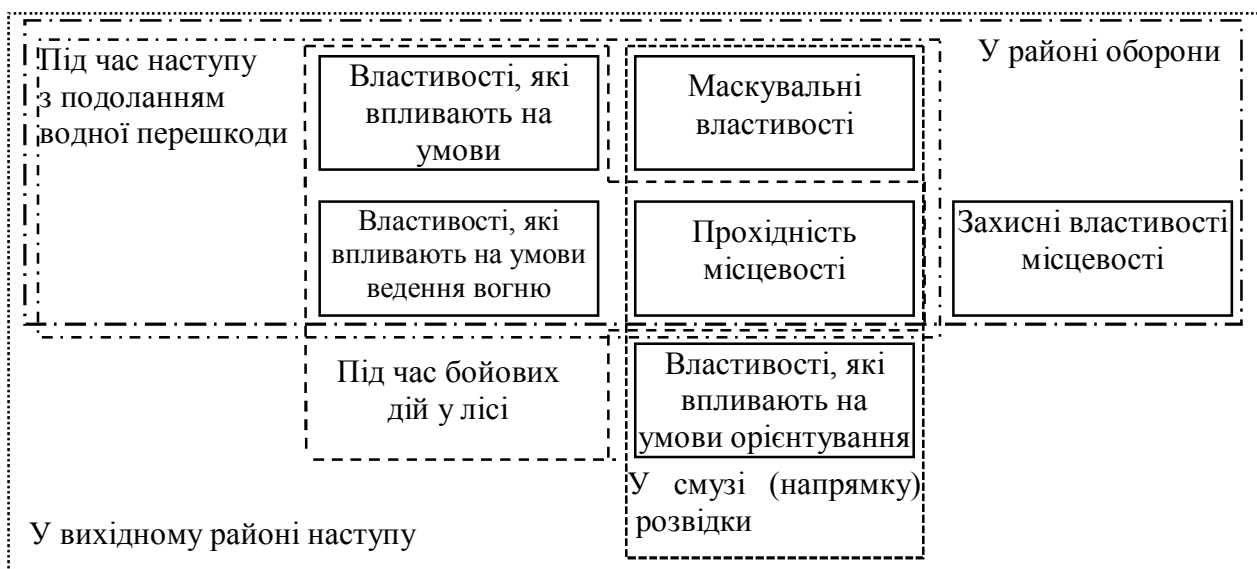
Бойові можливості підрозділів різних родів військ визначаються певними показниками: шириною смуги наступу (розміри опорного пункту/району оборони), глибиною бойової задачі підрозділів/частин, темпом їх просування, глибиною вогневого впливу по цілям противника, радіусом дії засобів ураження, часом на розгортання підрозділів для ведення вогню.

Таким чином, бойову міць кожної сторони можна описати сукупністю кількісних і якісних показників сил і засобів, що беруть участь у бою. Що більша вона в однієї сторони порівняно з іншою, тим з більшою ймовірністю ця сторона здобуде перемогу в даному

бою. Бойові можливості не постійні, оскільки залежать від низки факторів, які умовно можна розділити на три групи.

До першої належать кількісні фактори: кількість особового складу, озброєння і військової техніки, боєприпасів, пального, інших матеріальних засобів, необхідних для збройної боротьби. До другої – якісні фактори: тактико-технічні характеристики застосовуваних засобів збройної боротьби, бойовий потенціал військ (рівень бойової підготовки, психологічний стан і бойовий досвід особового складу, ступінь бойового злагодження підрозділів), ефективність управління військами, розвідки, радіоелектронної боротьби і всебічного забезпечення бою, використані способи виконання бойових завдань. Третя група включає в себе фактори, що враховують фізико-географічні умови: місцевість, погоду, пору року і час доби тощо.

Більш детально розглянемо оцінювання місцевості, оскільки воно є важливим елементом аналізу обстановки. Вплив інформативності даних тактичних властивостей місцевості залежно від завдань можна зобразити у вигляді схеми (рис. 1).



*Рис. 1. Групування тактичних властивостей місцевості відносно завдань військ (сил)*

З досвіду проведення антитерористичної операції на сході України встановлено, що оцінювання району операції (бойових дій) проводиться з використанням підготовлених відповідними службами довідок, розрахунків, аерофотознімків, описів районів, об'єктів військової інфраструктури, переліків особливо важливих державних об'єктів, техногенно небезпечних об'єктів, автомобільних доріг оборонного значення, опитування місцевого населення. У реальних умовах кожний рід військ самостійно оцінює район проведення операції з урахуванням специфіки застосування свого озброєння та транспортних засобів. Це призводить до деякого дублювання дій спеціальних інформаційно-аналітичних підрозділів. Здебільшого збір даних про характер місцевості в інтересах з'єднань, військових частин і підрозділів здійснюється спеціальними підрозділами, а також особисто командиром при рекогносцируванні, де основними завданнями є:

виявлення характеру та ступеня інженерного обладнання позицій і районів розташування противника;

визначення прохідності місцевості для бойової техніки та транспортних засобів, стану доріг та мостів;

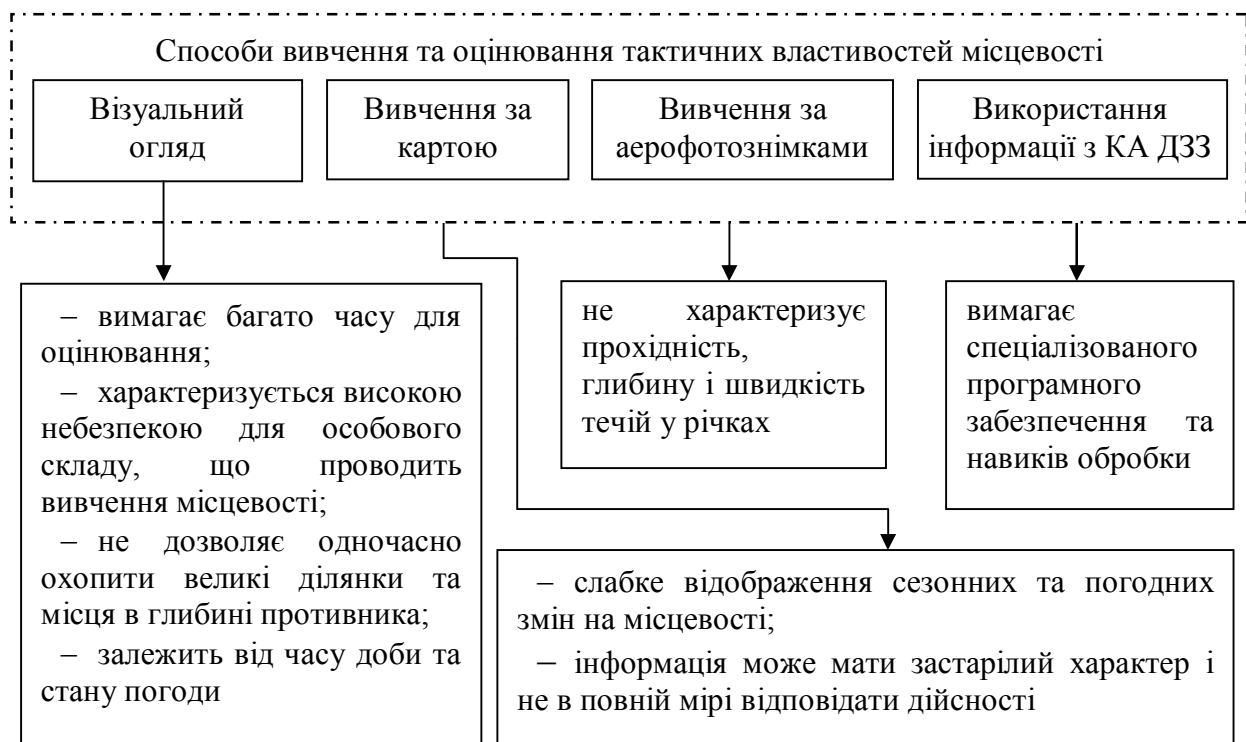
визначення місць та характеру руйнувань, пожеж, затоплень й інших перешкод, які утворилися в результаті вогневого ураження, та напрямків їх подолання або обходу;

характеристика водних перешкод та умов їх форсування;

визначення місць знаходження та стану джерел води, наявності місцевих матеріалів, а також засобів, які можуть бути використані для виконання завдань інженерного забезпечення;

з'ясування маскувальних та захисних властивостей місцевості.

Отримані від спостережних наземних інженерних постів фотографування дані, як правило, сягають на глибину до 6 км, а з вертольотів при можливості їх польотного застосування – до 15 км від лінії зіткнення з противником. При використанні безпілотних літальних апаратів глибина ведення розвідки може досягати 60 км від лінії зіткнення з противником, але характер інформативності усіх цих даних обмежений оптичним і ближнім інфрачервоним (ІЧ) діапазоном. Зважаючи на це, виникає низка ускладнень, які схематично зображені на рис. 2.



*Рис. 2. Перелік проблем, які існують у способах вивчення місцевості при оцінюванні району операції (бойових дій)*

У більшості країн світу однією з прийнятних тенденцій розвитку військової справи стає не стільки створення цілком нових зразків озброєння та військової техніки, скільки значне збільшення ефективності використання можливостей існуючих засобів шляхом отримання ними нових якостей за рахунок інтеграції з інноваційними технологіями. Одним із перспективних шляхів підвищення інформативності забезпечення ЗС України є використання на комерційній основі КА ДЗЗ.

Відповідно до Концепції реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року в Україні передбачається підвищення вимог до інформаційного забезпечення ЗС, а також інших завдань в інтересах національної безпеки й оборони за рахунок створення угруповання КА ДЗЗ високого розрізнення подвійного призначення, що потребує значних матеріальних витрат та часу. Недоліками використання КА з високою просторовою розрізненістю є: порівняно низька оперативність (4–12 годин) оновлення інформації над одним і тим самим районом спостереження, велика розмірність (бітова вага) багатоспектральних цифрових зображень, що ускладнює їх зберігання і передачу в каналах з обмеженою пропускнуою здатністю. Крім цього, така розмірність знижує оперативність тематичної обробки багатоспектральних даних.

Загальною тенденцією є використання комплексованих систем ДЗЗ високої, середньої та низької просторової розрізненості інших країн. Системи ДЗЗ середньої розрізненості з відкритими кодами передачі даних дозволяють оперативно виявляти зміни в обстановці, а потім деталізувати їх за допомогою систем високої розрізненості.

Вимоги до бортової апаратури при вирішенні військових завдань дистанційного зондування, а також можливості КА середнього просторового розрізнення (> 15 м) з відкритими кодами передачі даних наведено в табл. 1.

*Таблиця 1*

Вимоги до бортової апаратури КА при вирішенні військових завдань дистанційного зондування

Зміст завдання	Розмір об'єкта, м	Періодичність спостереження, діб	Кількість ділянок у межах спектрального діапазону (необхідне просторове розрізнення, м)	
			видимого	ІЧ
1	2	3	4	5
Виявлення військових об'єктів і угруповань військової техніки	50	0,5	4 (5)	2 (10)
Розвідка населених пунктів, інженерних споруд, промислових об'єктів	60	1800	1 (10)	1 (40)
Розвідка транспортних мереж	30	1000	4(15)	1 (30)
Аналіз результатів завдання ударів по об'єктах противника	300	0,5	1 (50)	1 (100)
Складання карт місцевості	50	3650	1 (15)	-
Картографування берегів і прибережних районів, виявлення мілин при плануванні десантних операцій	40	365	5 (15)	-
Визначення характеристик ґрунту, картографування боліт для застосування військової техніки	30	365	4 (10)	2 (15)

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
Аналіз снігового та крижаного покривів	100	7	5 (30)	3 (50)
Визначення стану поверхні моря, виявлення штормових зон	10 000	0,5	3 (1000)	2 (1000)
Визначення стану хмарного покриву при застосуванні засобів видової розвідки	200	0,25	1 (100)	1 (50)

Виходячи із завдань космічні знімки середнього розрізнення можуть використовуватися для побудови та оновлення топографічних або тематичних карт певних масштабів (табл. 2).

Таблиця 2

Рекомендовані масштаби для складання та оновлення тематичних карт за космічними знімками

Тип знімків, розмір пікселя	Масштаб							
	10 000– 25 000	25 000– 50 000	50 000– 100 000	100 000– 200 000	200 000– 500 000	500 000– 1 000 000	Менше 1 000 000	
Terra/Aqua MODIS, 250–1000 м								
Landsat TM, 30 м								
Landsat ETM +, 15–30 м								
Terra ASTER, 15 м								
IRS LISS, 23 м								
Sentinel-2, 10 м								

Складання карт

Оновлення карт

Багатоспектральне космічне знімання апаратами ДЗЗ значно розширює науково-методичний апарат дистанційного зондування. Фіксуючи неоднозначні спектральні яскравості ландшафтних об'єктів, воно дозволяє використовувати їх як спеціальні дешифрувальні ознаки, крім традиційної щільності тону, а також отримувати так звані “спектральні образи” шляхом інтегрування серії багатоспектральних знімків тієї самої ділянки спостереження. Таким чином, спектральний образ того чи іншого географічного об'єкта є сукупністю оптичних щільностей його зображення на серії космічних знімків, виконаних у різних тонах спектра.

Як апаратний приклад викладеного можна навести радіометр MO Derate Imaging Spectroradiometer (MODIS), встановлений на супутниках Terra та Aqua, який дозволяє отримувати зображення у 36-спектральних каналах у діапазоні від 0,4 мкм до 14 мкм.

У рамках даної статті пропонуємо розглянути та охарактеризувати низку завдань військ (сил), відображених на рис. 1, що потребують інформації про тактичні властивості місцевості, для яких необхідним і достатнім є використання апаратів ДЗЗ із середньою просторовою розрізненністю.

*Визначення характеристик земної поверхні* (вид ґрунту, стан дорожнього покриття, товщина криги та снігу) здійснюється з метою аналізу прохідності для застосування тактичного десанту та проведення рейдових дій. Болота дешифруються за прямими ознаками: тоном (кольором) та рисунком зображення. За космічними знімками можуть бути визначені: конфігурація боліт, ступінь злитості або ізольованості окремих елементів, які складають болотну систему, закономірності розподілу боліт на певній території. За дешифрувальними ознаками багатоспектральних кривих можна виявити окремі характеристики (властивості) ґрунтового покриву: його механічний склад, засолення, режим зволоження тощо. Найбільш чітко виділяються ґрунти з екстремальними властивостями: дуже легкого механічного складу (піски), сильного засолення (солончаки), надперезволожені, гігроморфні (лугові, болотяні або такі, що заболочуються).

*Спеціалізоване картографування берегів і прибережних районів*, виявлення мілін застосовується при плануванні переправ та морських десантних операцій. При використанні космічної зйомки в гідродослідженнях найбільші перспективи має зондування морського дна у видимій частині спектра. Прозорість морської води можна охарактеризувати коефіцієнтом відносного пропускання сонячного спектра, вона змінюється залежно від довжини хвилі випромінювання. Видима частина спектра (діапазон 400 – 750 нм) пропускається водою значно краще, ніж випромінювання в ультрафіолетовому або ІЧ діапазонах. З підвищенням каламутності води пропускання випромінювання у видимій частині спектра зменшується.

*Метеорологічні оцінки і прогнози* використовують для застосування армійської авіації та аналізу умов орієнтування на час проведення операції, для цього слід здійснювати обробку даних у видимому й ІЧ каналах методами метеорологічного дешифрування, а також за допомогою спектрального та температурного аналізу повітря.

*Виявлення забрудненості атмосфери, суходолу, водних акваторій* (виявлення фактів та особливостей застосування озброєння та військової техніки, діяльності промислових підприємств, пожеж). На тимчасово окупованій території є велика кількість аварійно небезпечних підприємств, діяльність яких потрібно відстежувати та враховувати при плануванні застосування військ. Виконання цього завдання потребує використання знімків у максимально наявній кількості каналів, а також еталонів і методик виявлення конкретних типів об'єктів і подій за особливостями, що проявляються у вузьких спектральних зонах. Періодичність знімання визначається різною температурною інерцією різноманітних речовин, що дає додаткову можливість виявлення об'єктів спостереження і подій.

Необхідно зазначити, що на цьому етапі для повноти картини використовуються дані й уточнюються результати інших завдань дешифрування знімків. Наприклад, при деталізації карт прокладаються автомобільні та залізничні шляхи, при аналізі



забрудненості атмосфери, поверхні землі й води в районі промислових об'єктів, транспортних вузлів аналізується динаміка зміни стану, що є ознакою, на основі якої можна передбачити перспективу подій.

**Висновки.** Організація та проведення сучасних бойових дій угруповань військ (сил) вимагають якісно нового інформаційного забезпечення ЗС України, а інтеграція в єдиних автоматизованих системах засобів спостереження, ураження та управління є одним з найважливіших напрямків розвитку збройної боротьби та зміцнення обороноздатності держави. Вивчення характеру місцевості, особливо рельєфу з кількісним оцінюванням її властивостей, слід проводити з метою визначення сукупності показників та критеріїв, при узагальненні яких для командира створюватимуть інформаційну довідку-показчик (тематичну карту). У ній відображаються ділянки чи окремі варіанти місцевості, які впливатимуть на виконання завдань як своїх військ (сил), так і противника.

Основним шляхом удосконалення інформаційного забезпечення ЗС України має стати використання на комерційній основі КА середнього розрізнення, які мають можливість проведення агато спектрального (гіперспектрального) знімання. Перспективним має бути розроблення методичного апарату оцінювання тактичних властивостей місцевості з використанням даних ДЗЗ середнього просторового розрізнення.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Герасимов Б. М. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности : монография / Б. М. Герасимов, М. М. Дивизинюк, И. Ю. Субач. – Севастополь : ИЦ СНИЯЭиП, 2004. – 320 с.
2. Литвак Б. Г. Разработка управленческого решения : учеб. / Б. Г. Литвак. – [6-е изд., испр. и доп.]. – М. : Дело, 2006. – 440 с.
3. Дробаха Г. А. Концепція планування ситуацій і ситуаційного управління / Г. А. Дробаха, В. І. Ткаченко, Є. Б. Смірнов // Системи озброєння і військова техніка. – 2007. – Вип. 3 (11). – С. 2–11.
4. Военное искусство в локальных войнах и вооруженных конфликтах / Под ред. А. С. Рукшина. – М., 2009. – 764 с.
5. Литвиненко Н. І. Рекомендації щодо створення та впровадження геоінформаційної системи Сухопутних військ Збройних Сил України / Н. І. Литвиненко // Системи обробки інформації. – 2015. – Вип. 8 (133). – С. 73–76.
6. Михайленко О. П. Геопросторові технології в інформаційному забезпеченні Збройних Сил України / О. П. Михайленко, М. О. Попов, О. А. Порхун // Наука і оборона. – 2000. – № 2. – С. 43–47.
7. Лялько В. И. Особенности дистанционного зондирования Земли при исследовании глобальных и региональных изменений климата / В. И. Лялько, Л. А. Елистратова, А. А. Апостолов и др. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов : сб. науч. статей. – М. : GRANP polygraf, 2005. – Т.2. – С. 23–27.
8. Лялько В. І. Оцінка впливу астрономічних та геоботанічних факторів на формування кліматичних особливостей регіонів (на прикладі України) / В. І. Лялько, Д. М. Мовчан, С. В. Сябрай // Геоінформатика. – 2009. – № 3. – С. 74–82.

9. Красовський Г. Я. Космічний моніторинг водних екосистем з використанням ГІС-технологій / Г. Я. Красовський, В. А. Петросов. – К. : Укр. ін-т. досліджень навколишнього середовища і ресурсів, 2002. – 230 с.
10. Томченко О. В. Комплексна оцінка екологічного стану водойм на основі космічної інформації дистанційного зондування Землі (на прикладі оз. Світязь та верхів'я Київського водосховища) / О. В. Томченко, Л. В. Підгородецька, О. Д. Федоровський // Гідроакустичний журнал (Проблеми, методи та засоби досліджень Світового океану) : зб. наук. праць. – Запоріжжя : НТЦ ПАС НАН України, 2013. – № 10. – С. 111–117.
11. Книжников Ю. Ф. Аэрокосмические методы географических исследований : учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед. / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. – М. : Изд. центр «Академия», 2004. – 336 с.
12. Любимова А. В. Методика и перспективы создания автоматизированных технологий обработки материалов дистанционного зондирования в целях решения задач природопользования [Электронный ресурс] / А. В. Любимова, В. А. Спиридонова. – Режим доступа : [http://lab12.geosys.ru/pageslab/articles/a\\_anna1.htm](http://lab12.geosys.ru/pageslab/articles/a_anna1.htm).
13. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування : монографія / За ред. В. І. Лялько та М. О. Попова. – К. : Наукова думка, 2006. – 360 с.
14. Федоровський А. Д. Дистанційні дослідження міських агломерацій як виду ландшафтних комплексів / А. Д. Федоровський, С. А. Рябоконеко, А. Д. Рябоконеко // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. – Сімферополь, 2002. – Т. 15, № 1. – С. 76–83.
15. Миклуш С. І. Геоінформаційні системи в лісовому господарстві : навч. посіб. / С. І. Миклуш, М. П. Горошко, О. Г. Часковський. – Львів : НЛТУ України, 2006. – 130 с.
16. Zibtsev S. Wildfires Risk Reduction From Forests Contaminated by Radionuclides: A Case Study of the Chernobyl Nuclear Power Plant Exclusion Zone / S. Zibtsev // Living with fire Addressing global change thought integrated fire management (International wildland fire conference Sun City, South Africa, 9–13 May 2011). – Sun City, 2011. – P. 23.
17. Попов М. О. Видова космічна розвідка в локальних військових конфліктах / М. О. Попов, М. В. Топольницький, В. О. Подліпаєв // Наука і оборона. – 2015. – № 1. – С. 25–35.
18. Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності. Досвід, проблемні питання і тенденції / Л. М. Артюшин, С. П. Мосов, Д. В. П'яковський, В. Б. Толубко. – К. : НАОУ, 2002. – 208 с.
19. Станкевич С. А. Аналіз завдань видової космічної розвідки, які можуть бути вирішені за допомогою гіперспектрального знімання / С. А. Станкевич, А. Б. Захаров // Системи озброєння і військова техніка. – 2009. – Вип. 4 (20) – С. 57–61.
20. Хірх-Ялан В. Спосіб аналізу тактичних властивостей місцевості для ГІС військового призначення / В. Хірх-Ялан // Військово-спеціальні науки : Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. – 2016. – Вип. 2 (35). – С. 37–43.
21. Губко М. В. Теория игр в управлении организационными системами / М. В. Губко, Д. А. Новиков. – М. : Синтег, 2002. – 148 с.

Подано 27.11.2017

**С. В. Ковбасюк, Л. Б. Каневський, Н. П. Романчук**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ СРЕДНЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

*В статье рассмотрены вопросы повышения информационно-технологического уровня собственных Вооруженных Сил. Установлено, что одним из путей совершенствования военных информационных систем является обработка цифровой информации о местности, которая может влиять на ход боевых действий, увеличивая или уменьшая преимущества войск. Определено, что кроме геометрических характеристик снимков значимы также яркость, контрастность и другие их параметры. А наличие многоспектральных снимков, с учетом построения сложных объектов разведки, позволяет по спектральным признакам и структурными свойствами распознавать виды указанных объектов, наблюдать динамику изменения их состояния. Кроме того, такой анализ позволяет решать другие задачи в интересах национальной безопасности и обороны, которые охарактеризованы в данной статье.*

**Ключевые слова:** *информационное обеспечение вооруженных сил, тактические свойства местности, космический аппарат, дистанционное зондирование Земли, многоспектральные снимки.*

**S. V. Kovbasiyuk, L. B. Kanevsky, M. P. Romanchuk**

**STUDY OF WAYS FOR IMPROVING INFORMATION SUPPORT OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE USING DATA DISTAL SOUNDING OF THE EARTH OF SPACE MODELS OF MIDDLE SPACE DISTRIBUTION**

*The article deals with raising the information and technological level of Armed Forces. It has been established that one of the ways to improve military information systems is to process digital information about the terrain, which may affect the course of combat operations, increasing or reducing the benefits of troops. It is determined that in addition to the geometrical characteristics of the images, the brightness, contrast and other parameters are also significant. And the presence of multispectral images, taking into account the construction of complex intelligence objects, allows, by spectral features and structural properties, to recognize the types of these objects, to observe the dynamics of changes in their state. In addition, such an analysis allows to solve other tasks in the interests of national security and defence, which are described in this article.*

**Keywords:** *informational support of armed forces, tactical properties of the area, spacecraft, remote sensing of the Earth, multispectral images.*