

ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Характерною рисою сучасних форм застосування Збройних Сил (ЗС) є високий динамізм бойових дій, а основною тенденцією розвитку систем управління військами (СУВ) – інтеграція різномірних систем зв'язку, навігації, розвідки, одержання й обробки інформації, засобів ураження, інтелектуальних систем, автоматизація всіх формальних та швидкоплинних процесів.

Геоінформаційні системи (ГІС), геоінформаційні технології (ГІТ), технології GPS та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) сьогодні де факто стали необхідною технологією для одержання і обробки просторових даних як у цивільній, так і у військових сферах.

Використання ГІС військового призначення (ВП) ЗС України дасть можливість проводити якісний аналіз просторової і атрибутивної інформації, приймати ефективні управлінські рішення, візуалізувати зону ведення бойових дій як окремих частин і підрозділів, так і всього театру військових дій, оперативно відображати будь-які зміни бойової обстановки автоматизувати актуалізацію карт, визначати координати певних об'єктів, навігації тощо. Дозволить зменшити імовірність помилок і недоопрацювань, підвищить швидкість створення карт, прискорить обробку інформації та суттєво підвищить якість прийняття рішень командирами різних рівнів і ланок, які залучені в процес прийняття певного рішення, забезпечить однакову вихідну картину бойових дій; підтримання знань військово-об'єктової обстановки на тактичному, оперативно-тактичному та оперативному рівнях; забезпечить оперативне доведення інформації до зацікавлених санкціонованих користувачів.

Ключові слова: геоінформаційні системи (ГІС), геоінформаційні технології (ГІТ), Збройні сили (ЗС), системи управління військами.

Вступ. У сучасному суспільстві інформація одночасно виступає як домінуючою цінністю, так і інформаційною зброєю, а індустрія її отримання, обробки та трансляції – провідною галуззю діяльності, куди з кожним роком інвестуються все більш значні капітали і ресурси. Інформація стала тим стратегічним ресурсом, неповне використання якого спричинює як суттєві втрати в економіці, так і в обороноздатності країни.

Перехід інформації до розряду найважливіших ресурсів суспільства і держави, формування глобального інформаційного простору актуалізували проблему боротьби за володіння цим ресурсом, і, як наслідок, появу принципово нового засобу нападу і захисту – інформаційної зброї для здійснення інформаційних війн. Якщо попередні часи при веденні бойових дій інформаційні технології здебільшого виконували забезпечувальну роль для фізичних засобів ураження, то на сучасному етапі все більше потребують інформаційних технологій [1]. Сучасні військові дії трансформувались у витончені інформаційні і інформаційно-психологічні операції, через які руйнуються суспільні організми (державні, політичні, соціальні інститути і організації), деформується цивілізаційно-культурний код нації і суспільна мораль, руйнується почуття патріотизму, розхитується людська психіка, паралізується здатність народу до спротиву агресії ворога. Тому для гарантованої перемоги над супротивником вкрай потрібна інформаційна перевага [2], подібно тому, як на початку ХХ століття вимагалось панування в повітрі, масоване застосування бронетанкової і моторизованої техніки, одержання переваги чисельності військ на напрямку удару тощо.

Розмаїття інформаційної зброї, форм і способів інформаційного впливу стали вимагати вирішення проблеми забезпечення інформаційної безпеки держави. Як наслідок, у сфері

інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) військове керівництво передових в економічному сенсі країн світу було змушено переосмислити і провести комплексну ревізію поглядів на теорію і практику військового будівництва, сутності війн, їх цілей, методів та управління військами і зброєю [3–9].

Характерною рисою сучасних форм застосування Збройних Сил (ЗС) є високий динамізм бойових дій, а основною тенденцією розвитку систем управління військами (СУВ) – інтеграція різномірних систем зв'язку, навігації, розвідки, одержання й обробки інформації, засобів ураження, інтелектуальних систем, автоматизація всіх формальних та швидкоплинних процесів. На перший план вийшли дистанційні і безконтактні методи збройної боротьби. Успішність управління військами під час бою стала неможливою без проникнення у сутність складної, швидко змінної бойової обстановки, без розкриття замислів супротивника, протиставлення йому своїх творчих, неочікуваних для ворога способів і прийомів ведення бойових дій, маневрів тощо.

Визначальним процесом управління військами, в процесі якого здійснюється пошук найкращої альтернативи, спрямованої на вирішення бойового завдання є розробка якісних планів операції (бою), прийняття управлінських рішень командирами різних рівнів і ланок та якісне управління діями підпорядкованих підрозділів (військ). Управлінські дії повинні бути швидкими, точними та ефективними (раціональними) незважаючи на те, що процес їх прийняття відбувається в умовах жорсткого дефіциту часу.

Оскільки розробка та прийняття ефективних управлінських рішень у процесі управління військами та проведення бойових дій є складним процесом, здійснення якого засновано на актуальній і точній даних про стан місцевості, розташування об'єктів високоточної і звичайної зброї, дислокації військових частин, підрозділів та навіть окремих бійців (як своїх так і супротивника), швидкоплинних дій, що відбуваються на театрі бойових дій або полі бою, маневруванні частин і підрозділів тощо, то цілком зрозуміло, що провідні держави світу почали приділяти постійну увагу підвищенню інформаційно-технологічного забезпечення власних ЗС. Цього можна було досягти шляхом створення різних інформаційних систем військового призначення (ІС ВП). Перемога в сучасному бою багато в чому визначається наявністю у командира точної і актуальної просторової інформації (від цифрового опису місць дислокації своїх військ і військ супротивника, життєво важливих об'єктів інженерної і соціальної інфраструктури, потенційно-небезпечних об'єктів тощо, до кліматичних і погодних умов районів проведення бойових операцій). Велика кількість інформації та трудомісткість розв'язку задач управління в умовах крайнього дефіциту часу, що відводиться на планування операцій, різко загострила глобальну проблему повноти і своєчасності обробки інформації.

З метою вирішення цієї проблеми ЗС провідних держав світу, перед усім США, починаючи з 60-х рр. ХХ ст. почали застосовувати автоматизовані системи управління військового призначення (АСУ ВП) – сукупність організаційно-штатних, функціональних і технічних засобів елементів і систем, призначених для забезпечення ефективного виконання поставлених перед ЗС задач. За змістом реалізація планів операцій, розроблених на організаційному етапі є інформаційним процесом з перетворення бойових завдань військам в накази (команди) щодо координації сумісних дій з урахуванням оперативної ситуації, факторів та обставин, що склалися. Автоматизація процесів і задач управління безпосередньо пов'язана зі швидкістю збору і обробки інформації, її графічного оформлення та передачі даних обстановки. Спочатку в 1960-1970 рр. акцент робився на створенні автоматизованих систем і комплексів, у 1991-2000 рр. – на створенні АСУ видів, родів та спеціальних військ то в останні десятиліття, починаючи з 2001 року, розпочались розробки міжвидових АСУ для загальновійськових з'єднань, об'єднань та ЗС, як окремих держав так і їх коаліцій. Відбувається перехід ЗС розвинутих країн до автоматизованого управління військами (силами) у квазіреальному часі та єдиному інформаційному середовищі прийняття управлінських рішень на застосування військ (сил). Це стало одним із вирішальних чинників досягнення успіху в бою (операції).

На переконання вищого керівництва Міністерства Оборони США, у збройних конфліктах і локальних війнах ХХІ століття перемогу може отримати тільки той, хто буде спроможний швидше зібрати різнопланові просторові дані про постійно змінюваний хід бою, проаналізувати ці дані, зробити правильні висновки, прийняти ефективні управлінські рішення, швидко довести його до підлеглих та виконати бойову задачу. При цьому, обсяг необхідної кількості даних з одного боку, має чи не найважливіше значення, оскільки їх нестача може спричинити прийняття необґрунтованих або неправильних управлінських рішень і як наслідок, спричинити зрив виконання бойового завдання або операції. З іншого боку, зайві, надмірні або спотворені дані найчастіше виступають «шумом» і ускладнюють процеси обробки інформаційних потоків, підготовки, прийняття та реалізації важливих управлінських рішень. Це висуває вимогу щодо необхідності ретельної селекції даних, що надходять до АСУ ВП. Зростання обсягів даних спричинює зменшення часу на їх опрацювання та прийняття управлінських рішень, а збільшення географічної розосередженості військ і військових підрозділів, їх мобільності спричинює розширення кола завдань бойового забезпечення.

Протиріччя, що виникли між зростаючими потоками інформації і наявними можливостями їх обробки та використання, обумовили необхідність розробки нових концепцій, засобів та технологій ведення війн. Однією з найперспективніших стала концепція ведення мережецентричних війн (МЦВ, Net-Centric Warfare), яка сьогодні успішно використовуються передовими в економічному і технологічному відношенні країнами та їх коаліціями – США, Австралією, НАТО тощо. Концепція МЦВ передбачає дію в чотирьох сферах людського життя: фізичній, інформаційній, когнітивній та соціальній при яких досягається синергетичний ефект результатів. Інтеграція різноманітних розвідувальних засобів в одно інформаційно-комунікаційне поле зменшує імовірність одержання неповних і недостовірних даних, а поєднання засобів розвідки з ударними комплексами дозволяє істотно скоротити час від моменту виявлення цілей до її знищення.

Ключовим елементом концепції МЦВ є збір, агрегування, збереження, обробка, візуалізація, аналіз та надання користувачам системи різного рівня управління необхідних просторових даних про розташування підрозділів своїх військ і військ супротивника, стан бойової готовності, матеріально-технічне забезпечення, потребу дооснащення тощо, підтримка прийняття управлінських рішень. Концепція передбачає зміну способів управління військами.

Оскільки геоінформаційні системи (ГІС), геоінформаційні технології (ГІТ), технології GPS та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) сьогодні де факто стали необхідною технологією для одержання і обробки просторових даних як у цивільній, так і у військових сферах, то цілком зрозуміло, що успішне виконання завдань, що стоять перед ЗС, стає неможливим без цих технологій, які за своїми функціональним призначенням можуть надавати точну і актуальну інформацію про театр військових дій (ТВД), зміни на ньому в режимі реального часу, аналізувати та моделювати різні сценарії їх ведення, готувати управлінські рішення тощо. Сучасні ГІС – це не тільки системи автоматизованого опрацювання геопросторових даних, векторизації та візуалізації об'єктів і подій у режимі реального часу, але й потужний комплекс геопросторового аналізу, стратегічної підтримки прийняття управлінських рішень. Технології ГІС та ДЗЗ суттєво дозволяють підвищити ефективність функціонування АСУ ВП, системи управління військами і зброєю (СУВіЗ), достовірно, повно і неупереджено оцінити стан підпорядкованих військ та супротивника, здійснити аналіз різнорідних даних, моделювати сценарії бойових дій, прогнозування їх проведення, робити розрахунки переміщення, маневрування тощо.

Розробка та прийняття управлінських рішень при проведенні військових дій є доволі складним процесом, здійснення якого ґрунтується, перш за все, на достовірній та всеосяжній інформації. Оскільки сучасний стан бойового середовища зазвичай характеризується нестабільністю, невизначеністю, складною динамікою, що зумовлює імовірнісний характер подій, то недостатність або недостовірність інформації про нього є типовою для більшості

випадків прийняття управлінських рішень командирами різних рівнів. Автоматизація процесів управління військами і зв'язком вимагають розробки і застосування спеціальних технологій обробки просторових даних, представлених в електронному вигляді.

Одним з найбільш ефективних методів системи підтримки прийняття управлінських рішень, аналізу різних сценаріїв ведення бойових дій, здійснення інформаційно-аналітичної діяльності виступають ГІС військового призначення (ГІС ВП), які дозволяють забезпечити репрезентативність, змістовність, достатність, доступність, актуальність, своєчасність, точність та наочність подання просторової інформації. ГІС володіють потужним арсеналом, який можна застосувати майже до кожного аспекта військових операцій. Інструментальні можливості ГІС включають найпростіші картометричні операції, в тому числі, обчислення відстаней між об'єктами, площ об'єктів, абсолютних висот; виконання операції оверлея з виявленням взаємодій між геооб'єктами і процесами; просторовий аналіз; просторове моделювання. Геоінформаційні технології (ГІТ) забезпечують візуалізацію вихідних, похідних або підсумкових даних і результатів обробки у вигляді тематичних карт. Саме тому розробка та вдосконалення методів і способів функціонування ГІС ВП, засобів візуалізації для синтезу управлінських рішень є пріоритетним напрямком для удосконалення як АСУ ВП так і сучасних ЗС.

Новітні інформаційні технології, такі як – інтернет речей (Internet of Things), великі дані (Big Data), добування даних (Data Mining) та ряд інших поступово змінюють підходи до отримання та обробки просторових даних. Тому актуальною задачею ГІС ВП стає питання обробки даних та створення принципово нового програмного забезпечення (ПЗ) для підвищення автоматизації, перед усім у сфері створення карт та аналізу інформації [10-11].

Аналіз змісту ухвалених та розроблених протягом останніх років нормативно-правових актів [12-17] та інших свідчить, що для України питання розробки та впровадження ГІС є актуальною задачею.

На превеликий жаль, незважаючи на певні зусилля, робота зі створення АСУ ВП України що побудована на основі єдиної ідеології та єдиних оперативно-стратегічних і системотехнічних принципах та на автоматизованих підсистемах управління різного функціонального призначення і різного рівня управління всіх ланок управління військами на сьогодні не створена.

На сучасному етапі ГІС ВП провідних країн світу є невід'ємною частиною АСУ ВП і широко використовуються при плануванні та управлінні бойовими діями частин і підрозділів ЗС, моделюванні сценаріїв їх розвитку, прийнятті управлінських рішень, прогнозуванні тощо. Стосовно ЗС України, то аналіз сучасного застосування ГІС та ГІТ свідчить, про те, що вони на жаль, є фрагментарними, різними за призначенням, несумісними поміж собою та функціонально обмеженими. Крім того, стан інформаційного забезпечення ЗС України даними про місцевість і об'єкти інфраструктури на ній важко назвати задовільним, оскільки характеризується недостатнім використанням величезних можливостей інформаційних технологій в процесах створення й обробки просторових даних. А динаміка збільшення об'ємів потрібних даних та зменшення часу на прийняття управлінських рішень обумовлює актуальність застосування ГІС ВП.

Кризова ситуація в Україні викриває цілу низку недоліків в організації управління і зв'язку, взаємодії та, власне, бойового застосування підрозділів та частин ЗС України, що є причиною їхньої низької ефективності при веденні бою [18]. Тому однією з актуальних задач, що стоїть сьогодні перед ЗС України є узагальнення, систематизація та синтез існуючих поглядів зі створення та застосування ГІС ВП.

Мета дослідження – аналіз вимог і підходів що висуваються до ГІС ВП у ЗС провідних країн світу та розробка рекомендацій щодо створення та впровадження ГІС ВП у Збройних Силах України. Об'єктом дослідження є процеси автоматизованої обробки просторової інформації про бойову обстановку геоінформаційними засобами обробки, аналізу, подання та відображення геоінформації. Предметом дослідження є вимоги, що висуваються до сучасних ГІС ВП.

Виклад основного матеріалу. Аналіз збройних конфліктів, що відбулись у світі останніми десятиліттями свідчить, що по-перше, інформаційні технології здійснюють все більший вплив на форми і способи ведення бойових дій, управління військами і зброєю. По-друге, відбувається постійне зростання кількості інформації, перед усім просторової, та тривалість її обробки з метою підготовки ефективних рішень відповідними посадовими особами. Спроби окремої локальної автоматизації не забезпечують необхідного ефекту. По-третє, в управлінні ЗС та засобами вогневого ураження передових країн світу використовується мережецентричний принцип, який реалізується шляхом обробки інформації в єдиному інформаційному просторі (рис. 1).

Під єдиним інформаційним простором (ЄІП) розуміють сукупність баз і банків даних, технологій їх ведення та використання, інформаційно-телекомунікаційних систем і мереж, що функціонують на основі єдиних принципів і за загальними правилами, забезпечуючи інформаційну взаємодію видів і підрозділів ЗС, установ, організацій, задоволення їх інформаційних потреб. ЄІП складається з інформаційних ресурсів, що містять дані, відомості та знання, зафіксовані на відповідних носіях інформації, організаційних структур, що забезпечують функціонування та розвиток ЄІП, зокрема, збір, обробку, зберігання, розповсюдження, пошук і передачу інформації та засобів інформаційної взаємодії, що забезпечують їм доступ до інформаційних ресурсів на основі відповідних інформаційних технологій, що включають програмно-технічні засоби і організаційно-нормативні документи. По-четверте, підвищення ефективності управління військами відбувається на основі створення і впровадження АСУ ВП, які виступають одним з пріоритетних напрямків розвитку ЗС провідних країн світу. По п'яте, комплексність обробки інформації в ЄІП АСУ ВП забезпечується використанням єдиної уніфікованої методологічної бази.

Управління військами (силами) – це процес цілеспрямованого впливу командувачів, командирів, штабів на війська, що здійснюється для підтримання готовності військ до виконання завдань за призначенням, їх підготовки та успішного виконання завдань в ході ведення бойових дій (бойового застосування) [19].

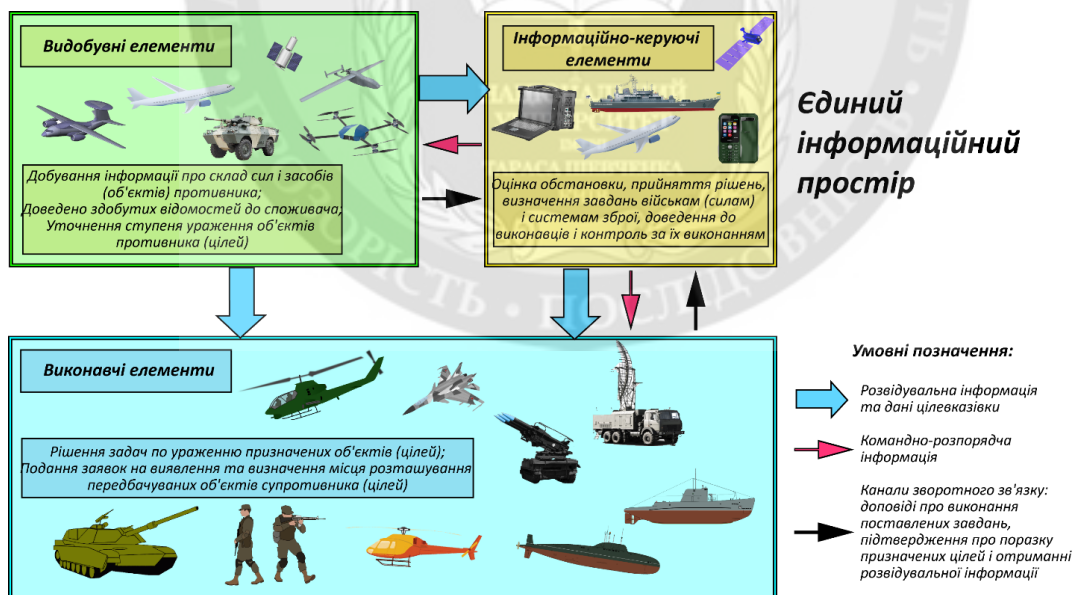


Рисунок 1 – Схема реалізації єдиного інформаційного простору

Сутність автоматизації управління військами полягає в оснащенні військ цифровими засобами зв'язку, в скороченні часу обробки інформації та автоматизація тих робіт, які виконуються офіцерами штабів вручну за рахунок впровадження геоінформаційної та спеціальної інформаційної складової в процес управління військами.

Застосування АСУ зброєю і військами по-перше, значно покращує процес управління, оскільки передача даних відбувається в реальному масштабі часу, а по-друге, оскільки вся робота ведеться єдиним фронтом (командир може контролювати ситуацію, яка підлягає опрацюванню підпорядкованих штабах, безпосередньо в штабі бригади, і штабі оперативного командування). Покращується процес управління, оскільки передача даних відбувається в реальному часі. Вся робота (в батальйоні, артилерійському дивізіоні, штабі бригади та штабі оперативного командування) може вестись єдиним фронтом і дозволяє оперативно вносити зміни в управління підрозділами. Доведення всіх бойових документів до особового складу відбувається в режимі реального часу, відповіді надходять максимально швидко. Всі зміни в обстановці відстежуються в режимі он-лайн і миттєво відображаються на всіх бойових документах. Це дозволяє ефективно управляти військами та своєчасно реагувати на всі зміни бойової обстановки.

Застосування АСУ військами і зброєю разом з ГІС ВП дозволяє здійснювати постановки бойових задач підлеглим у візуалізованому вигляді та у відповідних масштабах за алгоритмом: командир підрозділу по мережі отримує комплект електронних розпорядчих документів і файл з даними про супротивника, бойовою задачею підрозділу, положенням сусідів тощо. Отримавши ці дані, він організовує свою роботу за класичною схемою: пояснює задачу, оцінює обстановку, приймає рішення, доводить його командирам підпорядкованих підрозділів, але інформаційний обмін здійснюється в електронному вигляді по діючих каналах зв'язку. Після затвердження рішення він ставить задачу первинним підрозділам. У цей же час в штабі бригади на електронну карту рішення командира наносяться елементи рішень підлеглих і завершується цикл планування бою [20].

Організація бойових дій – це процес роботи командира в процесі якого він приймає рішення, доводить до підлеглих командирів бойові завдання, організовує взаємодію, вживає заходів щодо всебічного забезпечення бойових дій і підготовки підрозділів до виконання бойових завдань. Виконання поставленої бойової задачі або різка зміна обстановки на полі бою потребують прийняття певних управлінських рішень, повне виконання яких отримало назву циклу бойового управління (рис. 2).

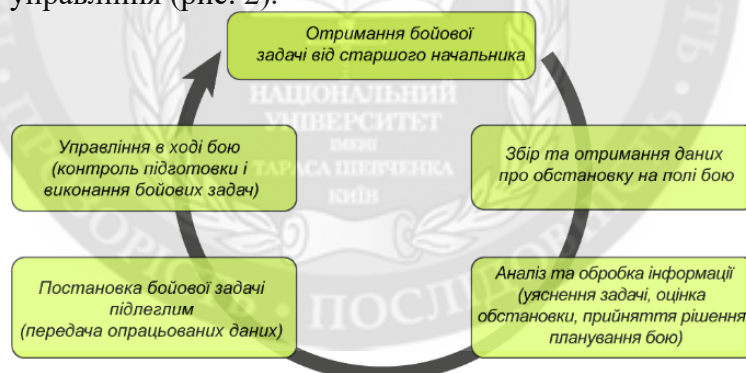


Рисунок 2 – Цикл бойового управління

Представлені етапи прийняття управлінських рішень в циклі бойового управління є організаційними і пов'язані з обробкою інформації. Виключення становить тільки етап безпосередньої підготовки військ до виконання бойових задач, що насичений практичними заходами. Це робить практично неможливою мінімізацію часу на його виконання. Реальні переваги над супротивником можна одержати тільки за рахунок скорочення часу на обробку інформації безпосередньо в АСУ ВП.

Процес доведення замислу командира є рядом послідовних операцій, який передбачає одночасну розробку ряду картографічних матеріалів обстановки. Без використання АСУ ВП це зробити реально неможливо. Наприклад, для розміщення на місцевості угруповань артилерії, високоточної зброї, бронетанкової техніки, армійської авіації тощо, необхідно точно знати задачі та розміщення загальновійськових підрозділів. Без знання цього неможливо визначити позиції засобів протиповітряної оборони (ППО). Не знаючи позицій засобів ППО,

артилерії, високоточної зброї, бронетанкової техніки, місць дислокації армійської авіації, неможливо визначити маршрути підвозу ракет, боєприпасів, паливно мастильних матеріалів тощо. Отже, поки командир не визначиться із замислом, а заступники і начальники родів військ та служб послідовно не оформлять їх на карті командира, замисел не можна вважати оформленим у необхідному для подальшої роботи обсязі. Тобто виникають щонайменше дві проблеми. Перша проблема стосується відображення загальновійськової частини замислу на карті і доведення його до посадових осіб системи управління військами і зброєю. Друга проблема пов'язана із взаємним інформуванням заступників і начальників родів військ та служб про зміст графічної частини затверджених командиром пропозицій.

Командири і штаби всіх рівнів управління, крім безпосереднього прийому-передачі даних стосовно поля бою (театру військових дій), повинні їх узагальнити, інтерпретувати, доповісти вищому штабу, відпрацьовувати і оформляти рішення та довести бойові задачі до підпорядкованих військ з наступним контролем їх виконання. При цьому передача інформації засобами зв'язку із врахуванням її шифрування і дешифрування повинна складати мінімальну за часом частину циклу бойового управління.

На сьогодні найбільш трудомістким і витратним за часом є процес візуалізації бойової обстановки. Причина полягає в тому, що дані про обстановку без інтерпретації та представленні в зручному і наочному для сприйняття людині вигляді, перед усім у графічному (картографічному), є малоінформативними. Особливо це важливо для тактичного рівня, де щонайменше 90% усієї інформації, що надходить, відображається тактичними знаками.

Сутність роботи штабів щодо візуалізації даних стосовно поля бою (ТВД) полягає в перетворенні одержаних текстових і голосових даних у графічне (картографічне) відображення. При цьому отримані дані повинні наноситись з високою точністю і в повному обсязі, не "забиваючи" топографічну основу карти. Карта є основним робочим документом в штабі будь-якого рівня. Крім того, при роботі з просторовими даними необхідно враховувати те, що як правило, у будь-якому штабі для проведення планування і постановки задач повинно бути щонайменше два-три масштаби топографічних карт. Це обумовлено необхідністю одночасної роботи посадових осіб зі штабами різних рівнів управління. Наприклад, у процесі планування бою, деталізація рішення командира бригади здійснюється, як правило, на два рівні нижче. Крім елементів рішень підлеглих, на карту рішення також наносять дані про рішення сусідів і взаємодіючих підрозділів.

Проведений авторами аналіз спеціальної літератури свідчить, що удосконалення АСУ ВП США, країнами-членами НАТО та розвиненими країнами світу на сучасному етапі здійснюється шляхом:

- насичення військ засобами високопродуктивної обчислювальної техніки, автоматизації та широкосмугового зв'язку;
- забезпечення максимальної ситуаційної поінформованості взаємодіючих військ (сил);
- підвищення функціональних можливостей і ступеня «інтелектуалізації» систем збору, обробки даних;
- удосконалення інтерфейсу «людина – комп'ютер», управління обчислювальними засобами за допомогою природних і більш зручних для людини способів спілкування;
- підвищення можливостей військових підрозділів щодо ведення мобільних і автономних дій у різній обстановці, на будь-якій місцевості, в тому числі і на необладнаній в оперативному відношенні;
- підвищення якості управління військами і зброєю за рахунок забезпечення взаємодії і інтеграції систем (комплексів, засобів) розвідки і цілевказівки, навігаційного, топогеодезичного, гідрометеорологічного та іншого забезпечення,
- удосконалення ударних комплексів, засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) і зв'язку.
- оснащенням новим ефективним і завадостійким загальносистемним і спеціальним програмним забезпеченням.

Ефективне застосування АСУ ВП передбачає використання загально-системного та спеціального програмного забезпечення.

Загальносистемне програмне забезпечення являє собою обчислювальне середовище і реалізує інформаційно-обчислювальний процес в обчислювальних елементах засобів автоматизації як окремих органів і пунктів управління, так і системи управління загалом. Основними функціями загальносистемного програмного забезпечення виступають:

- управління засобами комунікації, як на рівні локальних обчислювальних мереж, так і на рівні різнорідних мереж обміну даними, а також засобами колективного користування;
- підтримка основних мережевих служб системного і користувацького рівнів, необхідних протоколів локальних обчислювальних мереж і розподілених мереж;
- управління системною частиною геоінформаційних програмних засобів, які забезпечують потреби посадових осіб і програмних компонентів спеціального програмного забезпечення АСУ ВП у відображенні і проведенні розрахунків на картографічному фоні;
- підтримка системи єдиного часу, роботи текстових і графічних редакторів, копіювання і відновлення баз даних, одержання навігаційної інформації;
- адміністрування баз даних: їх створення, наповнення, переміщення, архівація і відновлення;
- формування й обробка документів, команд і сигналів;
- створення, ведення і тиражування локальних класифікаторів, довідників та уніфікованих форм документів;
- синхронізація баз даних між об'єктами різних рівнів;
- управління засобами адміністрування інформаційного забезпечення АСУ ВП;
- контроль і управління функціонуванням технічних засобів і каналів мережі обміну даними;
- захист інформації тощо.

Будучи ядром програмного забезпечення комплексів засобів АСУ, загальне програмне забезпечення дозволяє автоматизувати основні для всіх посадових осіб управлінські задачі.

Спеціальне програмне забезпечення призначене для автоматизації процесів управління і розрахунково-аналітичної діяльності посадових осіб пунктів управління, а також виконання необхідних оперативно-тактичних розрахунків, моделювання бойових дій при виконанні покладених на них управлінських функцій.

Перехід спеціалізованого програмного забезпечення до хмарних сервісів, що відбувається сьогодні, забезпечує спільне застосування ресурсів користувачами, мережевий доступ до програмного забезпечення, гнучкість його використання; масштабованість; швидке отримання послуг «на вимогу» самими користувачами (самообслуговування), зменшує потребу в програмному забезпеченні і його підтримці, в потужних комп'ютерах та їх періодичного оновлення, надає можливість працювати в будь-якому місці і в будь-який час, виконувати необхідну обробку в автоматизованому режимі. Отримують все більший розвиток алгоритми аналізу інформації (нейрологіка) і технології ситуаційної обізнаності.

Самостійною, але невід'ємною складовою сучасних АСУ ВП і зброєю виступають геоінформаційні системи військового призначення (ГІС ВП) та геоінформаційні технології (ГІТ) які слугують для моделювання сценаріїв розвитку подій на полі бою, їх прогнозування та підготовки пропозицій щодо прийняття управлінських рішень для забезпечення результативності та ефективності проведених дій, підвищення реалізації потенційних бойових можливостей військових формувань і озброєння, тощо. Технології ДЗЗ дозволяють розширити можливості одержання даних про місцевість і оперативну обстановку в ході бойових дій за рахунок використання цифрових знімків не тільки в оптичному (видимому) діапазоні, але й в інших спектральних діапазонах у поєднанні з радіолокаційними даними; автоматизованого дешифрування об'єктів на космічних і повітряних знімках; подання місцевості в різний час доби і час року; доповнення крупномасштабних планів міст цифровою моделлю міської території, впритул до планів будівель і споруд.

ГІС – це система апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур для цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання й образного відображення географічно координованих даних. Сучасні ГІС

обробляють як просторові (метричні, координатні, картографічні) так і атрибутивні (семантичні, алфавітно-цифрові) дані. Крім того, існуючі ГІС є багатофункціональними і функціонують на платформі інформаційних систем (ІС).

ГІТ – це сукупність методів і програмно-технічних засобів, поєднаних у технологічний ланцюжок, який забезпечує збір, обробку, збереження, поширення та відображення просторової інформації з метою зменшення трудомісткості процесів використання інформаційного ресурсу, а також підвищення їх надійності й оперативності [21].

ГІС ВП – функціонально-орієнтована ГІС для вирішення завдань військового призначення (застосування в АСУ ВП, системі підтримки і прийняття управлінських рішень командирами різних рівнів управління в мирний і воєнний час, планування бойових дій і видів бойового забезпечення, розв'язок задач управління військами і зброєю з урахуванням географічної розосередженості військ на місцевості, обмеженість за часом реалізації, створення цифрових (електронних) карт і виконання військово-прикладних (розрахункових) завдань, пов'язаних з оцінкою оперативно-тактичних властивостей місцевості й плануванням застосування сил (засобів). При цьому розв'язок розмаїття задач управління військами і озброєнням потребує різні види просторових даних про місцевість, застосування електронних карт різних масштабів тощо (рис. 3).

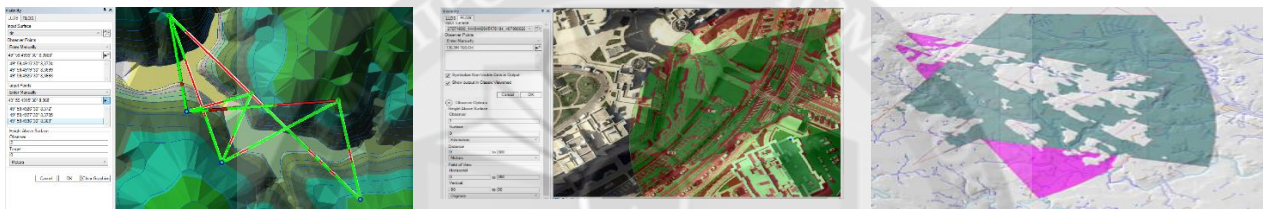


Рисунок 3 – Приклад застосування ГІТ для визначення зон видимості

Функціональні можливості такої ГІС повинні включати створення тактичних карт, планування конвоїв, аналіз цілей, контроль оперативної обстановки та ряд інших задач [22]. У зв'язку з цим, потребує особливої уваги систематизація геоінформаційних ресурсів на основі єдиних принципів і правил формування, формалізованого збереження, уніфікованого розповсюдження і візуального подання, в тому числі у вигляді тривимірних і чотиривимірних (динамічних) моделей.

Основу даних, що використовуються в ГІС ВП і АСУ ВП складають цифрові дані про місцевість (цифрові інформаційні моделі – ЦІМ, цифрові моделі місцевості – ЦММ, цифрові моделі рельєфу (ЦМР) тощо). Серед цієї сукупності цифрових даних виділяють геодезичні, картографічні, фотограмметричні, тактичні, метеорологічні, спеціалізовані дані фоно-цільової обстановки для високоточної зброї, дані про свої війська, тилове забезпечення та ряд інших даних необхідних для планування військових дій і застосування різних видів озброєння тощо.

ЦІМ знаходять все більше і більше застосування при підготовці і в ході бойових дій для розв'язання задач забезпечення відомостями про розташування цілей по цифровій топографічній карті масштабу 1:50000, забезпечення крупномасштабними спеціальними картографічними документами, оперативно створеними за наявними ЦІМ, вирішення спеціальних геоінформаційних задач по електронних топографічних картах масштабів 1:50000–1:200000 в інтересах штабів і військ.

Електронні топографічні карти дозволяють оперативно одержувати координати об'єктів і цілей, здійснювати перевірку точності координат цілей, отриманих по розвіданих, визначити координати цілей по даних радіоперехоплення (у 5-6 разів швидше порівняно з традиційними способами визначення координат по топографічних картах).

ЦІМ, ЦММ та ЦМР використовуються в АСУ ВП як топографічна основа для розробки бойових картографічних документів і подаються наборами файлів, що відображають окремі аркуші паперових (аналогових) карт відповідних масштабів з наступним «зшиванням» в єдиний масив. Аналогічно звичайним паперовим картам, вони не відрізняються від них за

номенклатурою, масштабом і ступенем деталізації, але мають єдину систему координат. Наприклад, якщо об'єкти тактичної обстановки відображені на базовій електронній карті масштабу 1:100 000 то їх можна нанести і на електронну карту іншого масштабу. Але при відкритті файлу обстановки на електронній карті масштабу більш крупного масштабу, наприклад 1:50 000 усі тактичні знаки залишаться на своїх місцях, збільшившись в розмірах у два рази, закриваючи при цьому топографічну основу карти. З цього випливає, що при відображенні файлу обстановки на карті більш крупного масштабу необхідно всі тактичні знаки зменшувати до рівня, коли розмір знака не наблизиться на карті до розміру стандартного трафарету офіцерської лінійки. Зменшення знаків (картографічна генералізація) повинна здійснюватися для відображення всієї обстановки на полі бою або ТВД. Сучасні ГІС ВП надають можливість це робити з урахуванням базового масштабу карти [23–25]. Тобто, наявність ГІС ВП для розробки бойових документів дає можливість використовувати єдину топографічну основу з наскрізним зображенням об'єктів місцевості у відповідності з обраним масштабом замість трьох різних топографічних районів паперової топографічної карти різного масштабу (різної деталізації). Крім того, ГІС ВП повинні дозволяти передачу захищеними каналами зв'язку оверлейних шарів з поточною обстановкою, списки координат, що описують місце розташування об'єктів, елементи, які мають складну просторову структуру і просторові відношення (осі руху у вигляді просторового графа, межі з топологією, маршрути, мінні поля тощо).

Крім безпосереднього використання технологій ГІС і ГІТ для ГІС ВП потрібна актуальна і вичерпна дані у цифровому вигляді про територію бойових дій (електронні топографічні карти, плани населених пунктів, навігаційні карти та картосхеми, оглядово-географічні карти, електронні фотоплани, моделі рельєфу місцевості, матриці планових зображень та властивостей місцевості, матриці висот, об'єктно-орієнтовані моделі тощо), причому в спеціалізованих електронних форматах з особливими умовами генералізації, з можливістю визначення координат об'єктів у різних вітчизняних і зарубіжних системах геодезичних координат, кліматичних і погодних умов тощо. Дані відомості слугують основою для створення нових цифрових, електронних карт та цифрових моделей місцевості різного призначення. Звичайна паперова карта не забезпечує відображення динамічних змін ситуації бою. А електронні карти позбавлені цього недоліку і виступають просторовою структурою, на яку накладається оперативно-тактична обстановка, забезпечуючи при цьому одну з головних вимог до карт військового призначення – підтримку ситуаційного відображення. Проте, цифрова (електронна) карта буде виконувати свої різноманітні функції тільки тоді, коли буде оснащена відповідними інструментами. Будь-яка карта включає просторові (географічні) дані, структура яких забезпечується картографічною проекцією, масштабом, правильними назвами об'єктів тощо. Електронна карта без засобів перегляду, аналізу, друку, розстановки умовних знаків, малоприматна для використання. ГІС ВП повинна дозволяти її перетворення в повноцінний продукт, зручний для використання, повинна надавати можливості для перерахунку цифрової карти в іншу проекцію і систему координат, наприклад, у систему координат території супротивника.

ГІС ВП повинна інтегрувати в собі різноманітні ГІТ для створення та підтримки в актуальному стані картографічної інформації, а також її використання в електронному вигляді для вирішення на її основі завдань, пов'язаних з повсякденною діяльністю, плануванням та застосуванням як військових підрозділів, так і ЗС загалом.

Під інтеграцією розуміють доступність одержання ГІС ВП всіх необхідних даних з наявних в ІС та джерелах просторових даних.

ГІС ВП повинна здійснювати подання великих об'ємів різноманітної координатно-часової інформації в зручному для використання вигляді для органів управління військами і зброєю у процесі вивчення, аналізу й оцінки обстановки, планування операцій, підготовки цілевказівок, польотних завдань тощо. Різні користувачі ГІС ВП повинні мати можливість відносити будь-які об'єкти на електронній карті до різних класів одночасно і будувати багаторівневі шари об'єктів (класифікаційні системи з різними основами) для кожного

застосування або конкретного дослідження. Поряд з поданням об'єктів оперативної обстановки, як розподілених у просторі, в ГІС ВП повинні “уживатися” взаємно-доповнюючі подання, що забезпечують схемотехнічне (у вигляді принципів схем, наприклад, мережі зв'язку), а також об'єктно-орієнтовані імітаційні моделі об'єктів, що існують у зоні дії військ. При цьому уся безліч систем повинна пов'язуватись між собою; наприклад, вибір радіостанції при необхідності повинен візуалізувати її на карті або в схемі зв'язку (якщо остання представлена у своєму просторі ознак).

Застосування АСУ ВП разом з ГІС дозволяє розподілити повноваження посадових осіб ЗС зі збору і послідовності нанесення обстановки на електронну карту командира. Робота в просторово-розподіленій ГІС ВП передбачає доступ до даних як командирів різного рівня управління, створення ними файлів обстановки управлінських рішень в межах мережі, так і підпорядкованих підрозділів в межах їх повноважень.

Локальна інформаційна мережа передбачає реалізацію принципу багатокористувацького доступу до файлів (інформаційних шарів) обстановки, коли кожна посадова особа бачить всі шари, але наносити (редагувати) обстановку може лише в межах повноважень (визначених для роботи шаром) без можливості зміни обстановки в інших шарах. Тільки командир має право вносити зміни в будь-який шар [20]. Будь-який командир працюючи в локальній інформаційній мережі може вимагати від підпорядкованих йому підрозділів і навіть окремих бойових одиниць надання йому файлів обстановки своїх рішень. Він може реально відстежувати роботу підпорядкованих йому командирів, підрозділів, окремих бойових одиниць при нанесенні обстановки, оцінювати ситуації на полі бою, відстежувати роботу сусідів, союзників та підрозділів коаліції і за необхідності вносити корективи, а підпорядковані йому підрозділи і окремі бійці бачити обстановку на ТВД в межах своїх повноважень, при відпрацюванні своїх рішень враховувати не тільки отриману від безпосереднього командира задачу, але й управлінські рішення сусідніх військ, підрозділів, окремих бойових одиниць та навіть дій супротивника. Це дозволяє навіть на етапі розробки замислу командиром закладати основи взаємодії.

Після з'ясування задачі, оцінки обстановки і проведених штабом попередніх розрахунків командир одноосібно повинен визначити замисел і нанести його на карту. Виходячи із нормативів на опрацювання і нанесення замислу на карту, як правило, витрачається не більше півтори години. При цьому, чим раніше командир доведе замисел до своїх заступників, начальників родів військ і служб, підрозділів, тим швидше та якісніше будуть відпрацьовані їх пропозиції щодо застосування підпорядкованих їм частин, підрозділів, окремих бойових одиниць.

ГІС ВП повинна надавати можливість тривимірної візуалізації подання місцевості або її обліт з нанесеною бойовою обстановкою, що істотно підвищує інформативність цього продукту, на відміну від простої паперової карти з нарисованими на ній об'єктами. Це забезпечить можливість розв'язку в автоматизованому режимі задач управління зброєю з урахуванням рельєфу місцевості, місць розташування стартових позицій вогневих засобів і цілей тощо.

Крім того ГІС ВП повинна [26-28]:

- підвищувати ефективність роботи посадових осіб за рахунок своєчасного доведення до них необхідної інформації про місцевість і процеси, що відбуваються на ній за допомогою електронних і користувацьких карт (робочих карт посадових осіб);
- надавати можливість просторового маніпулювання картографічними і атрибутивними даними і виявлення нових зв'язків, одержання нових знань, що використовуються в процесі прийняття рішень;
- здійснювати моніторинг результатів зони відповідальності військ і підрозділів;
- складати оптимальні наземні, морські та повітряні маршрути передислокації військ і бойової техніки, визначати оптимальний розклад руху і маршрути військових підрозділів та бойової техніки, враховуючи конкретну бойову обстановку, скритність, час доби, стан місцевості, прохідність і вантажопідйомність бойової техніки, розраховувати швидкість та

відстань передислокації, можливості техніки тощо та диспетчерський супровід мобільних об'єктів

- планувати польоти авіації, БПЛА з метою ведення розвідки, нанесення ударів, перевезення вантажів і особового складу, супровід цінних і небезпечних вантажів, моделювати повітряні коридори, позначати заборонені для польоту зони, прискорювати процес створення радіонавігаційної карти, забезпечувати наземну і повітряну навігації (в тому числі й з відображенням результатів на електронній карті);

- здійснювати пошук найбільш імовірних маршрутів переміщення супротивника з метою розміщення засобів протидії;

- формувати 3D моделі місцевості та їх використання в тренажерах (наприклад, льотних);

- візуалізувати місця розташування військ на електронній карті;

- прогнозувати наслідки надзвичайних ситуацій, масованих ударів, планувати евакуацію, захист військ і населення, проведення відновлювальних робіт;

- забезпечувати роботу диспетчерських пунктів і аварійних служб, наносити на карту місця події, здійснювати швидкий пошук аварійних, патрульних або мобільних оперативних груп, які перебувають поблизу від міста події;

- здійснювати збір, накопичення, візуалізацію просторових та атрибутивних даних про місцевість, її тактичні властивості (відомості про супротивника і характер його дій, відомості про розташування своїх військ, сусідніх підрозділів, військ коаліції тощо, радіаційну, хімічну і екологічну обстановку та безліч інших відомостей, що виникають у ході бойових дій) та їх прив'язку, ув'язку геооб'єктів з тематичними базами даних з можливістю пошуку одних за допомогою інших та маніпулювання ними;

- створювати актуальні цифрові, електронні топографічні та спеціальні карти в різних форматах (векторних – у форматах SXF, DXF, VPF, SDTS, DX-90, MIF/MIC, F20S, растрові карти і фотозображення у форматах PCX, TIFF, JPEG, відображення астрономо-геодезичних даних у форматах MySQL, Oracle Database, dBase, Paradox, Oracle, SGL Server, Netware SGL тощо;

- контролювати цілісність геоданих, виконувати розмежування доступу і забезпечення безпеки всіх даних, підтримку базового інформаційного забезпечення (правил кодування, цифрового опису і візуалізації об'єктів електронних карт);

- створювати і виводити на друк копії тематичних карт, карт розвідданих, зведень та звітних документів;

- виконувати логічне зшивання об'єктів, розташованих на різних аркушах карт;

- створювати ЦІМ, виконувати їх перетворення в необхідні проекції, системи координат та їх подання і збереження у вигляді логічних єдиних масивів даних;

- розмежувати інформацію та здійснювати її захист від несанкціонованого доступу;

- виконувати моделювання розрахункових і інформаційно воєнно-прикладних задач.

- відображувати результати інформаційно-розрахункових задач у різних сполученнях в обраній системі координат, у тому числі створення, видалення і редагування об'єктів користувача, можливість масштабування і скролінгу (переміщення) зображень, можливість вибору окремих шарів, груп об'єктів;

- виконувати пошук об'єктів усередині заданої області (форма і розмір області задається різними способами) по координатах, кодах і характеристиках з наступним їх поданням і відображенням на екрані шляхом підвищеної яскравості відображення;

- знімати обмеження розмірів об'єктів і районів ведення бойових дій, вхідних файлів ЦІМ і тематичних даних;

- забезпечувати можливість використання необхідної інформації в режимі реального часу при підготовці і в ході операцій;

- опрацьовувати та аналізувати просторові дані для органів управління військами і зброєю всіх рівнів, розв'язувати інформаційно-розрахункові задачі та здійснювати підготовку

управлінських рішень щодо ведення бойових дій з наступним наочним відображенням результатів на електронній карті;

- розробляти геоінформаційні додатки для вирішення широкого кола завдань (від аналізу і оцінки місцевості до моделювання операцій, проведення навчань і командно-штабних тренувань дій військ на різних рівнях: від підрозділу до Збройних Сил загалом);

- підвищувати ефективність роботи посадових осіб за рахунок своєчасного доведення до них необхідної інформації про місцевість і процеси, що відбуваються на ній за допомогою електронних і користувацьких карт;

- забезпечувати можливість просторового маніпулювання картографічними даними і відпрацювання нових зв'язків, що використовуються в процесі прийняття рішень;

- надавати ефективні засоби обробки й аналізу просторово-розподілених даних (оперативно-тактичних; розвідувальних; фоно-цільових; метео- і геофізичних; результатів моніторингу зони відповідальності тощо).

- здійснювати топогеодезичну прив'язку елементів бойових порядків ракетних та артилерійських частин, радіотехнічних засобів розвідки і наведення авіації і ракетних комплексів протиповітряної оборони, визначення координат об'єктів супротивника в реальному масштабі часу;

- проектувати облаштування військ і будівництва військово-інженерних споруд;

- виконувати оперативну розробку і ведення всіх видів бойових графічних документів.

Висновки. Концепція МЦВ разом ГІС ВП де-факто стали невід'ємною частиною сучасних АСУВ і зброєю, підтримки прийняття ефективних рішень командирами різних ланок і рівнів, плануванні бойових дій військ та видів бойового забезпечення. ГІС ВП дозволить підвищити ефективність управління військами і зброєю за рахунок суттєвого зменшення часу, необхідного для оцінки обстановки, розробки планів дій військ і прийняття рішень та комплексної обробки і наочного відображення на єдиній основі всіх видів використовуваних даних (картографічних, оперативно-тактичних, розвідувальних, фоноцільових, метеогеофізичних тощо).

Аналіз задач, вирішуваних ЗС України при підготовці і в ході проведення різних тренувань, навчань, проведенні АТО, а також засобів і методів їх розв'язку свідчить про серйозне відставання в питаннях використання геоінформаційних систем (ГІС) та геоінформаційних технологій (ГІТ) від армій НАТО і ряду інших розвинених країн. Головними перешкодами на шляху подолання відставання є використання різномірних програмних продуктів, форматів подання даних, технологій, заснованих на різній ідеології формування, обробки і збереження просторових даних.

Цілком очевидно, що обґрунтування вимог до ГІС ВП повинен стати першим етапом зі створення ЄІП держави. Труднощі виникають при необхідності вибору однієї з безлічі пропонованих ГІС. Вони викликані відсутністю об'єктивної методики оцінки ГІС з точки зору її придатності для розв'язку задач. Щоб визначити доцільність використання конкретної ГІС необхідно знати, наскільки вона задовольняє вимогам, обумовлених специфікою задач, розв'язуваних в процесі обробки геоданих.

Використання ГІС ВП ЗС України дасть можливість проводити якісний аналіз просторової і атрибутивної інформації, приймати ефективні управлінські рішення, візуалізувати зону ведення бойових дій як окремих частин і підрозділів, так і всього театру військових дій, оперативно відображати будь-які зміни бойової обстановки автоматизувати актуалізацію карт, визначати координати певних об'єктів, навігації тощо.

Застосування ГІС ВП дозволить зменшити імовірність помилок і недоопрацювань, підвищить швидкість створення карт, прискорить обробку інформації та суттєво підвищить якість прийняття рішень командирами різних рівнів і ланок, які залучені в процес прийняття певного рішення, забезпечить однакову вихідну картину бойових дій; підтримання знань військово-об'єктової обстановки на тактичному, оперативно-тактичному та оперативному рівнях; забезпечить оперативне доведення інформації до зацікавлених санкціонованих користувачів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Слипченко В.И. Войны нового поколения: дистанционные, бесконтактные. – М.: Олма-пресс образование, 2004, Требин М.П. Войны XXI века. – М.: Издательство АСТ, 2005, Арзуманян Р.В. Определение войны в 21 веке. Обзор XXI ежегодной конференции по стратегии Института стратегических исследований Армейского военного колледжа, 6-8 апреля 2010 г. – Ереван, 2011.
2. Попова А.Н. Информационное оружие как средство достижения превосходства в XXI веке // Научное сообщество студентов XXI столетия. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 4(51). URL: [https://sibac.info/archive/social/4\(51\).pdf](https://sibac.info/archive/social/4(51).pdf) (дата обращения: 12.04.2020)
3. Використання інформаційних технологій та застосування космічних систем в інтересах військ (сил): підручник / [О. Ю. Пермяков, В. Г. Солонніков, Ю. Б. Прибілев та ін. – К.: НУОУ ім. Івана Черняхівського, 2014. – 208 с.;
4. Иванов О.П. Военная сила в глобальной стратегии США: монография. – М.: Восток – Запад 2008. – 198 с.,
5. Требин М.П. Войны XXI века. – М.: Издательство АСТ, 2005. – 608 с.
6. Ван Кревельд М. Трансформация войны. – М.: ИРИСЭН, 2005. – 27 с.
7. «Сетецентрическая война. Дайджест по материалам открытых изданий и СМИ». – М. ВАГШ ВС РФ, 2010.,
8. Савин Л.В. Сетецентричная и сетевая война. Введение в концепцию. – М.: Евразийское движение, 2011. – 130 с.,
9. Паршин С.А., Горбачёв Ю.Е, Кожанов Ю.А. Современные тенденции развития теории и практики управления в Вооруженных силах США. – М.: Ленанд, 2009. – 272 с.
10. Курышев Е. География данных 4.0. Журнал IT-News. 2018. № 9. Електронне видання URL: <https://www.it-weekly.ru/it-news/analytics/140681.html>. (дата звернення: 27.03.2019).
11. Даник Ю.Г. Особливості інформаційного забезпечення в сфері національної безпеки і оборони в сучасних умовах та на перспективу. Застосування космічних та геоінформаційних систем в інтересах національної безпеки та оборони: збірник матеріалів III міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 5 квітня 2018 р.). Київ, 2018. – С. 19-23.
12. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації». (17.01.2018).
13. Розпорядження № 67-р, [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/67-#Text>. Дата звернення: 08.07. 2020].
14. Розпорядження № 649-р., «Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні». [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/649-2017-#Text>. Дата звернення: 08.07.2020].
15. Указ Президента України «Про стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» від 12 січня 2015 р. №5 [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>. Дата звернення: 08.07.2020.
16. Проект Концепції створення Загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля» (на стадії громадських обговорень) [Міністерство екології та природних ресурсів України.
17. Проект «Концепція створення Загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля». [Електронний ресурс]. Доступно: <https://menr.gov.ua/projects/125>. Дата звернення: 08.07.2020.
18. Організація автоматизованих систем управління військами (силами) Збройних Сил України: навчальний посібник. – К.: НУОУ, 2010. – 192 с.
19. Положення про Генеральний штаб Збройних Сил України, затверджене Указом Президента України від 21 вересня 2006 року № 769/2006, Основы теории управления войсками / П.К. Алтухов, И.А. Афонский, И.В. Рыболовский, А.Е. Татарченко; под ред. П.К. Алтухова. – М: Воениздат, 1984. – 221 с.
20. Федченко О., Литвиненко Н. Підвищення ефективності управління військами за рахунок автоматизації геоінформаційної складової. //Зб. наук. праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. № 63 – 2019, С. 47-53.
21. Зацерковний В. І. Геоінформатика: навч. посіб. / В. І. Зацерковний, Л. В. Тустановська. – Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2018. – 467 с.
22. Гриняев С. Н. Война в четвертой сфере [Электронный ресурс] URL: <http://ww-4.narod.ru/warfare/grinyaev/page015.htm> (Дата обращения: 31.05.2020)

23. Фролов В.С. Структурно-логічна схема Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України“. Наука і оборона. 2012. № 1. С. 15–23.
24. Петлюк І.В., Власенко С.Г. Використання геоінформаційних систем військового призначення в миротворчих цілях. Зб. матер. наук. – пр. конференції (Львів, 29 січня 2015 р.). Львів: АСВ, 2015. С. 253-255.,
25. Чорнокнижний О.А. Досвід використання ГІС у Сухопутних військах Збройних Сил США [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.gis.sls.name/wp-content/uploads/2015/01>.
26. Присяжнюк С. П. Геоинформационные системы военного назначения: Учебник / С. П. Присяжнюк, В. Н. Филатов С. П. Федоненков. – СПб.: БГТУ, 2009. – 210 с.
27. Gistechnik: все о ГИС и их применении [Электронный ресурс]: офиц. веб-сайт. – Режим доступа: <https://gistechnik.ru> (дата обращения: 08.06.2020).
28. Беленков В. В. Основные направления применения геоинформационных технологий в военном деле [Электронный ресурс] / В. В. Беленков, М. М. Корж // Информационные технологии и компьютерная инженерия. – 2006. – № 3 (7). – Режим доступа: <https://gisinfo.ru/item/41.htm> (дата обращения: 15.07.2020).

REFERENCES:

1. Slipchenko V.I. (2004). *Vojny novogo pokolenija: distancionnye, beskontaktnye*. – М.: Olma-press obrazovanie, Trebin M.P. (2005). *Vojny XXI veka*. – М.: Izdatel'stvo AST, Arzumanjan R.V. (2010). *Opređenje vojny v 21 veke. Obzor XXI ezhegodnoj konferencii po strategii Instituta strategicheskikh issledovanij Armejskogo voennogo kolledzha, 6-8 aprelja*. – Erevan.
2. Popova A.N. (2020). *Informacionnoe oruzhie kak sredstvo dostizhenija prevoshodstva v XXI veke. Nauchnoe soobshhestvo studentov XXI stoletija. OBSHHESTVENNYE NAUKI: sb. st. po mat. LII mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. № 4(51)*. URL: [https://sibac.info/archive/social/4\(51\).pdf](https://sibac.info/archive/social/4(51).pdf) (data obrashhenija: 12.04.2020)
3. Permjakov O. Ju., Solonnikov V. G., Pribyljev Ju. B. end in (2014). *Vykorystannja informacijnyh tehnologij ta zastosuvannja kosmichnyh system v interesah vijs'k (syl): pidruchnyk / [.. – К.: NUOU im. Ivana Chernjahivs'kogo, – 208 p.*
4. Ivanov, O. P. (2008) *Voennaya sila v global'noj strategii SShA: monografiya*. Moskva: Vostok.198 p.
5. Trebin, M. P. (2005) *Vojny` XXI veka*. Moskva: Izdatel`stvo AST. 608 p.
6. Van Krevel`d, M. (2005) *Transformacija vojny`*. Moskva: IRISEN.27 p.
7. *Setecentricheskaja vojna. Dajdzhest po materialam otkrytyh izdanij i SMI*. М. VAGSh VS RF, 2010.
8. Savin, L.V. (2011) *Setecentrichnaya i setevaya vojna. Vvedenie v koncepciju*. Moskva: Evrazijskoe dvizhenie.130 p.
9. Parshin, S. A., Gorbachyov, Y. E., and Kozhanov, Y. A. (2009) *Sovremenny`e tendencii razvitiya teorii i praktiki upravleniya v Vooruzhenny`x silax SShA*. Moskva: Lenand.
10. Kuryshev E. (2018). *Geografija dannyh 4.0*. Zhurnal IT-News. № 9. Elektronne vidannja URL: <https://www.it-weekly.ru/it-news/analytics/140681.html>. (data zvernennja: 27.03.2019)
11. Danyk Ju.G. (2018) *Osoblyvosti informacijnogo zabezpechennja v sferi nacional'noi' bezpeky i oborony v suchasnyh umovah ta na perspektyvu. Zastosuvannja kosmichnyh ta geoinformacijnyh system v interesah nacional'noi' bezpeky ta oborony: zbirnyk materialiv III mizhnarodnoi' naukovopraktychnoi' konferencii' (Kyiv, 5 kvitnja 2018 r.)*. Kyiv, 2018. Pp. 19-23.
12. *Pro shvalennja Konceptii' rozvytku cyfrovoi' ekonomiky ta suspil'stva Ukrai'ny na 2018-2020 roky ta zatverdzhennja planu zahodiv shhodo i'i' realizacii'». (17.01.2018).*
13. *Rozporjadzhennja № 67-r, [Elektronnyj resurs]. Dostupno: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/67-#Text. Data zvernennja: 08.07. 2020].*
14. *Rozporjadzhennja № 649-r., «Pro shvalennja Konceptii' rozvytku elektronnoho urjaduvannja v Ukrai'ni». [Elektronnyj resurs]. Dostupno: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/649-2017-#Text. Data zvernennja: 08.07.2020].*
15. *Ukaz Prezidenta Ukrai'ny «Pro strategiju stalogo rozvytku «Ukrai'na – 2020» vid 12 sichnja 2015 r. №5 [Elektronnyj resurs]. Dostupno: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/5/2015. Data zvernennja: 08.07.2020.*
16. *Proekt Konceptii' stvorennja Zagal'noderzhavnoi' avtomatyzovanoi' systemy «Vidkryte dovkillja» (na stadii' gromads'kyh obgovoren') [Ministerstvo ekologii' ta pryrodnyh resursiv Ukrai'ny.*
17. *Proekt «Konceptija stvorennja Zagal'noderzhavnoi' avtomatyzovanoi' systemy «Vidkryte dovkillja». [Elektronnyj resurs]. Dostupno: https://menr.gov.ua/projects/125. Data zvernennja: 08.07.2020.*

18. Organizacija avtomatyzovanyh system upravlinnja vijs'kamy (sylamy) Zbrojnyh Syl Ukrai'ny: navchal'nyj posibnyk. K.: NUOU, 2010. 192 p.
19. Polozhennja pro General'nyj shtab Zbrojnyh Syl Ukrai'ny, zatverdzhene Ukazom Prezydenta Ukrai'ny vid 21 veresnja 2006 roku № 769/2006, Osnovy teoryy upravlenija vojskamy / P.K. Altuhov, Y.A. Afonskyj, Y.V. Rybolovskyj, A.E. Tatarchenko; pod red. P.K. Altuhova. M: Voenyzzdat, 1984. 221 p.
20. Litvinenko, N., and Fedchenko, O. (2019) 'Pidvishhennya efektyvnosti upravlinnja vijs'kami za raxunok avtomatyzacii geoinformacijnoi skladovoï'. Zbirnik naukovix prac' Vijs'kovogo institutu Kiivs'kogo nacjonal'nogo universitetu imeni Tarasa Shevchenka (68), 47-53.
21. Zacerkovnij, V.I., and Tustanov'ska, L.V. (2018) Geoinformatika. Kiiv: KNU im. Tarasa Shevchenka. 467 p.
22. Grynjaev S.N. (2020) Vojna v chetvertoj sfere URL: <http://ww-4.narod.ru/warfare/grinyaev/page015.htm>
23. rolov V.S. (2012) Strukturno-logichna shema Jedynoi' avtomatyzovanoi' systemy upravlinnja Zbrojnyh Syl Ukrai'ny. *Nauka i oborona*. No. 1. Pp. 15–23.
24. Petljuk I.V., Vlasenko S.G. (2015) Vykorystannja geoinformacijnyh system vijs'kovogo pryznachennja v myrotvorchyh ciljah. Zb. mater. nauk. – pr. konferencii' (L'viv, 29 sichnja 2015 r.). L'viv: ASV, 2015. Pp. 253-255.
25. Chornoknyzhnyj O.A. (2015) Dosvid vykorystannja GIS u Suhoputnyh vijs'kah Zbrojnyh Syl SShA [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.gis.sls.name/wp-content/uploads/2015/01>.
26. Priszajzhnjuk S.P., Filatov V.N. and Fedonenkov S.P. (2009) Geoinformacionnye sistemy voennogo naznachenija. SPb.: BGTU. 210 p.
27. Gistechnik: vse o GIS i ih primenenii [Elektronnyj resurs]: ofic. veb-sajt. URL: <https://gistechnik.ru> (data obrashhenija: 08.06.2020).
28. Belenkov V.V. and Korzh M.M. (2006). Osnovnye napravlenija primenenija geoinformacionnyh tehnologij v voennom dele [Elektronnyj resurs. *Informacionnye tehnologii i komp'juternaja inzhenerija*. – No 3 (7). URL: <https://gisinfo.ru/item/41.htm>.

**D.Sc. Zatserkovny V.I., Ph.D. Pampukha I.V., Ph.D. Popkov B.O.,
Ph.D. Savkov P.A., Pogretska O.V.**

FORMATION OF REQUIREMENTS FOR GEOINFORMATION SYSTEMS OF MILITARY PURPOSE

A characteristic feature of modern forms of use of the Armed Forces (AF) is the high dynamism of combat operations, and the main trend in the development of AF command and control systems (CCS) is the integration of various systems of communication, navigation, reconnaissance, information acquisition and processing, weapons, intelligent systems, automation of all formal and fast-moving processes.

Geo-information systems (GIS), geo-information technologies (GIT), GPS and Earth remote sensing (ERS) technologies have become de facto a necessary technology for obtaining and processing spatial data in both civil and military spheres.

The use of GIS for military purposes (MP) of the Armed Forces of Ukraine will make it possible to conduct a qualitative analysis of spatial and attributive information, take effective management decisions, visualize the combat zone of both individual units and subunits, and the entire theater of operations, promptly display any changes in the combat situation, automate the process of updating maps, determining the coordinates of the desired objects, navigation, etc. It allows you to reduce the likelihood of errors and flaws, increase the speed of creating maps, speed up the processing of information and significantly improve the quality of decision-making by commanders of different levels and echelons who are involved in the process of making certain decisions, and ensure the same initial picture of fighting activities; support of knowledge of the military-object situation at the tactical, operational-tactical and operational levels; to ensure prompt delivery of information to interested authorized users.

Keywords: geo-information systems (GIS), geo-information technologies (GIT), the Armed Forces (AF), command and control systems.