

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ ЗА РАХУНОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ

*У роботі розкрито ряд проблемних питань автоматизації процесів управління військами та підвищення рівня управління за рахунок впровадження геоінформаційної та спеціальної інформаційної складової в процес управління військами. Питання підвищення ефективності управління військами на найближчу перспективу є одним з найбільш важливих і пріоритетних у розвитку системи управління Збройних Сил України.*

*Підвищення якості і ефективності функціонування системи управління можна досягнути шляхом автоматизації управління, що, в свою чергу, впливає на підвищення бойової ефективності військ (сил). У сучасних умовах значною мірою зросли обсяги і різноманітність даних, які використовуються при плануванні, організації та проведенні військових операцій. Склад інформації, необхідної органам управління і штабам в процесі їх діяльності, постійно доповнюється різними видами даних. У порівнянні зі ЗС провідних країн світу теперішній стан забезпечення ЗС України інформацією про місцевість і об'єкти на ній характеризується недостатнім використанням величезних можливостей інформаційних технологій в процесах створення і обробки геопросторової інформації. Постійне збільшення об'єму потрібної інформації та зменшення часу на прийняття рішення обумовлює актуальність задачі, для вирішення якої необхідно розробляти геоінформаційні системи військового призначення, які є невід'ємною частиною сучасних автоматизованих систем управління військами та зброєю, і використовувати їх при плануванні та управлінні бойовими діями частин і підрозділів ЗС.*

*Реалізація процесу автоматизації управління військами потребує використання єдиної геоінформаційної основи та спеціалізованих програмних продуктів геопросторової обробки даних.*

*Ключові слова: система управління, цикл бойового управління, електронні карти, планування, робота штабів, інформаційний обмін.*

**Постановка задачі.** Питання підвищення ефективності управління військами на найближчу перспективу є одним з найбільш важливих і пріоритетних у розвитку системи управління Збройних Сил України. Під системою управління розуміється сукупність органів і пунктів управління військами, яка фактично є управляючою частиною системи (інформаційною підсистемою першого рівня декомпозиції складної системи), що керує виконавчою частиною системи (ресурсною підсистемою першого рівня декомпозиції складної системи). В даному випадку цілеспрямовуюча інформаційна функція управляючої частини ототожнюється з ознакою всього інформаційного процесу управління в системі, в якому бере також участь виконавча (ресурсна) частина. Виконавча інформаційна функція реалізується ресурсною частиною, яка “споживає” інформацію бойових завдань і перетворює її в ході дій сил (на оперативному етапі) в інформацію поточної обстановки, яку “споживає” управляюча частина (контроль відповідності процесу дій сил їх бойовим завданням).

Одним із шляхів підвищення якості і ефективності функціонування системи управління є процес автоматизації управління, що, в свою чергу, впливає на підвищення бойової ефективності військ (сил) [1]. З метою реалізації процесу автоматизації управління військами необхідне використання єдиної геоінформаційної основи та спеціалізованих програмних продуктів геопросторової обробки даних.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасних умовах значною мірою зросли обсяги і різноманітність даних, які використовуються при плануванні, організації та проведенні військових операцій. Склад інформації, необхідної органам управління і штабам в процесі їх діяльності, постійно доповнюється різними видами даних. Крім даних про місцевість, зростає потік оперативно-тактичної, розвідувальної, метео- і геофізичної інформації, яку необхідно аналізувати і враховувати при підготовці та проведенні операцій. Вже сьогодні необхідні різновиди даних в потрібних обсягах не можуть бути прийняті, оброблені та інтегровані з використанням існуючих програмно-технічних засобів органами

військового управління при прийнятті оперативних рішень на проведення операцій та застосування зброї. Обсяги цієї інформації колосальні. Для її передачі і обробки потрібні високошвидкісні канали передачі даних, засоби зберігання даних у практично необмежених обсягах, комп'ютери з продуктивністю від десятків мільйонів до сотень мільярдів операцій за секунду, засоби обробки і відображення графічної інформації, в тому числі в тривимірному поданні [1-3].

У порівнянні зі ЗС провідних країн світу теперішній стан забезпечення ЗС України інформацією про місцевість і об'єкти на ній характеризується недостатнім використанням величезних можливостей інформаційних технологій в процесах створення і обробки геопросторової інформації. Постійне збільшення об'єму потрібної інформації та зменшення часу на прийняття рішення обумовлює актуальність задачі, для вирішення якої необхідно розробляти геоінформаційні системи військового призначення (ГІС ВП), які є невід'ємною частиною сучасних автоматизованих систем управління військами та зброєю, і використовувати їх при плануванні та управлінні бойовими діями частин і підрозділів ЗС.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розглянемо більш детально функціонування інформаційних систем у штабах всіх рівнів та можливості прискорення процесу прийняття рішення з впровадженням у систему управління автоматизації та цифрових геоінформаційних потоків.

Процес управління військами з точки зору передачі і обробки інформації умовно розділяють на ряд послідовних етапів (рис. 1).

При виконанні поставленої бойової задачі чи в ході різкої зміни обстановки, що потребує прийняття принципово нового рішення, командир і штаб різного рівня організують роботу в наведеній послідовності. Повне виконання всіх представлених пунктів називається циклом бойового управління. Штаби всіх рівнів, крім приймання-передавання інформації, повинні її узагальнювати, опрацьовувати, доповідати вищому штабу, відпрацьовувати і оформляти рішення та доводити бойові задачі до військ з наступним контролем їх виконання. Причому передача інформації засобами зв'язку з врахуванням її шифрування і дешифрування складає мінімальну (за часом) частину циклу бойового управління.

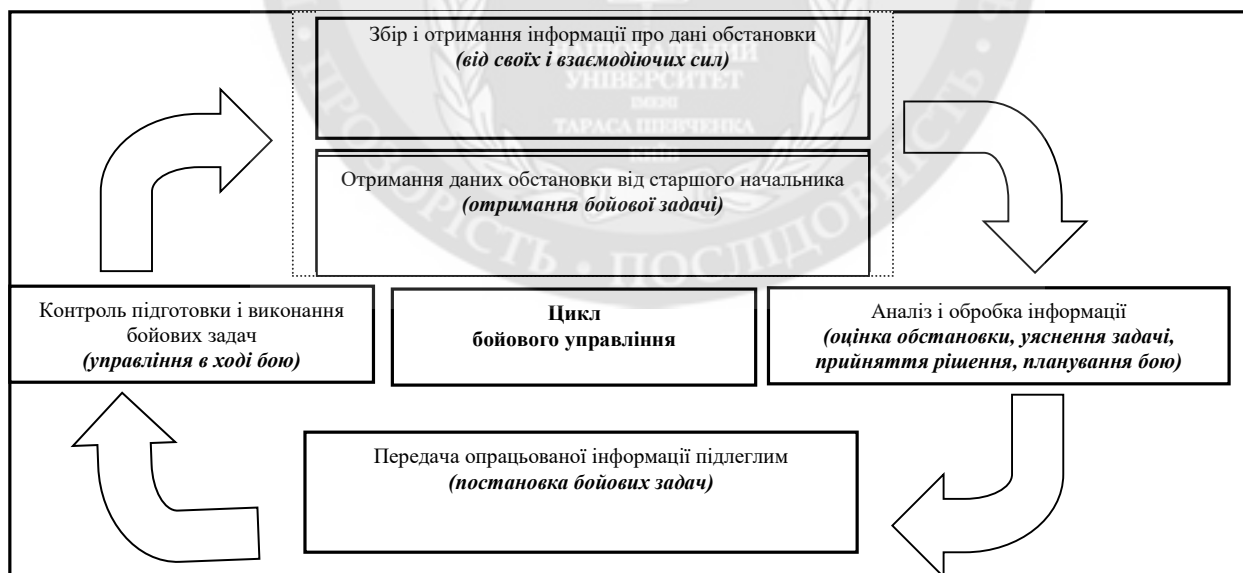


Рисунок 1 – Цикл бойового управління з позиції передачі і опрацювання інформації

Всі представлені на рисунку пункти є організаційними і пов'язані з обробкою інформації. Лише безпосередня підготовка військ до виконання бойових задач насичена практичними заходами, які мінімізувати за часом неможливо. Тому реальну перевагу над противником можна отримати тільки за рахунок скорочення часу на обробку інформації безпосередньо в органах військового управління.

На даний час трудомістким і затратним за часом є процес відображення обстановки. Причина полягає в тому, що інформація про обстановку мало що значить, поки вона не буде представлена в зручному для сприйняття вигляді, а саме, в графічному. Особливо це стосується тактичного рівня, де практично 90% всієї інформації, що поступає, відображається у вигляді тактичних знаків.

Сутність роботи штабів щодо відображення інформації полягає до перетворення текстової і голосової інформації, що поступає, в графічну (відображення на карті). При цьому отримана інформація повинна наноситися з високою точністю і в повному обсязі, не "забиваючи" топографічну основу карти. Досвідчений офіцер штабу на якісно відпрацьованій карті в гранично короткі терміни визначить, де свої війська, де противник, яка поставлена задача, як планує діяти противник тощо. Саме тому карта є основним робочим документом в штабі будь-якого рівня.

Не менш важливим моментом при роботі з графічною інформацією є те, що практично в будь-якому штабі для проведення планування і постановки задач повинно бути як мінімум два-три масштаби топографічних карт. Наприклад, з отриманням бойової задачі в бригаді працюють з топографічними картами мінімум трьох масштабів.

Це обумовлено необхідністю одночасної роботи посадових осіб управління бригади зі штабами різних рівнів управління. Так, в ході 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.

З впровадженням в органи управління різних рівнів геоінформаційних систем у штабах все частіше почали використовувати електронні карти місцевості. Всі вони представлені наборами файлів, які відображають окремі аркуші паперових карт відповідних масштабів. Програмно "зшиті" в єдиний масив, дані файли формують район місцевості, що використовується штабом в якості топографічної основи для відпрацювання бойових графічних документів. Являючись точними копіями звичайних карт, електронні карти нічим не відрізняються від них за номенклатурою, масштабом і ступенем деталізації. При цьому, розрізняючись ступенем деталізації об'єктів, електронні карти різного масштабу мають єдину систему координат. Тому об'єкти тактичної обстановки, зображені на електронній карті масштабу 1:100 000 можна нанести на електронну карту іншого масштабу. Тобто, базовим масштабом для тактичної обстановки буде масштаб 1:100 000 і при відкритті файлу обстановки на електронній карті масштабу 1:50 000 всі знаки залишаться на своїх місцях. Слід враховувати, що зі збільшенням масштабу електронної карти автоматично збільшаться в розмірах рівно в два рази і тактичні знаки, повністю закриваючи топографічну основу карти.

Із цього виходить, що при відображенні файлу обстановки на великомасштабній карті необхідно змінювати базовий масштаб обстановки, тобто пропорційно зменшувати всі тактичні знаки до тих пір, поки розмір знака не наблизиться на карті до розміру стандартного трафарету офіцерської лінійки. І робити це потрібно, зменшуючи не кожен знак окремо, а всю обстановку в цілому. Сучасні геоінформаційні системи, в свою чергу, дозволяють генералізувати зображення на електронній карті до вибраного масштабу з урахуванням базового масштабу карти [4-6].

Електронні карти надають можливість використовувати в бригаді єдину топографічну основу з наскрізним зображенням об'єктів місцевості (відповідно з вибраним масштабом) замість трьох різних топографічних районів паперової топографічної карти різної деталізації.

Як це реалізувати? Командир батальйону, працюючи в локальній інформаційній мережі з підлеглими, повинен мати можливість вимагати від них надати файли обстановки своїх рішень через мережу та організувати до цих файлів доступ для визначених категорій користувачів. В результаті він буде мати реальну можливість бачити, як працюють підлеглі при нанесенні обстановки, і за необхідності вносити корективи, а підлеглі – бачити обстановку сусідів і при відпрацюванні своїх рішень враховувати не тільки отриману від командира батальйону задачу, але й рішення сусідів. Це дозволить уже на етапі розробки замислу закласти основи взаємодії.

Після пояснення задачі, оцінки обстановки і проведених штабом попередніх розрахунків командир бригади повинен одноосібно визначити замисел і нанести його на карту. Виходячи із нормативів на опрацювання і нанесення замислу на карту, як правило, затрачується не більше півтори години. При цьому чим раніше командир доведе замисел до своїх заступників і начальників родів військ і служб, тим швидше та якісніше будуть відпрацьовані їх пропозиції щодо застосування підлеглих їм частин і підрозділів. Особливо важливо, щоб посадові особи управління бригади отримали елементи замислу одночасно.

Без використання засобів автоматизації процес доведення замислу стає рядом послідовних операцій, тому що зробити одночасно декілька кальок з обстановкою фізично неможливо. Наприклад, для того, щоб розмістити на місцевості угруповання артилерії, необхідно точно знати задачі та розміщення загальновійськових підрозділів. Без знання того, де будуть розміщені загальновійськові підрозділи і артилерія, неможливо визначити позиції засобів ППО. Не знаючи позицій засобів ППО і артилерії, неможливо визначити маршрути підвозу ракет та боеприпасів і т.д. Іншими словами, доки командир не визначиться із замислом, а заступники і начальники родів військ та служб послідовно не оформлять їх на карті командира, замисел не буде оформленим у необхідному для подальшої роботи обсязі.

Таким чином, при традиційному підході в роботі штабу виникає дві проблеми. Перша – стосується відображення загальновійськової частини замислу на карті і доведення його до посадових осіб управління бригади. Друга – пов'язана з взаємним інформуванням заступниками і начальниками родів військ та служб про зміст графічної частини своїх затверджених командиром бригади пропозицій.

В умовах автоматизації та використання електронних карт дані проблеми можуть бути вирішені шляхом розподілу повноважень посадових осіб управління бригади по збору і послідовності нанесення обстановки на електронну карту командира. Для цього в локальній інформаційній мережі пункту управління з урахуванням відповідних розмежувань прав доступу повинен бути реалізований принцип багатокористувацького доступу до файлів (шарів) обстановки, коли кожна посадова особа бачить всі шари, але наносити (редагувати) обстановку може лише у визначених для роботи шарах, без можливості змінити обстановку в інших шарах. При цьому командир бригади повинен мати право вносити зміни в будь-який шар.

Тепер розглянемо можливості постановки бойових задач підлеглим у візуалізованому вигляді та у відповідних масштабах. Постановка бойових задач в автоматизованій системі управління повинна проводитися в наступній послідовності: командир батальйону по мережі отримує комплект електронних розпорядчих документів і файл з даними про противника, бойовою задачею батальйона, положенням сусідів і т.д. Отримавши ці дані, він організовує свою роботу за класичною схемою: пояснює задачу, оцінює обстановку, приймає рішення, доповідає його командирю бригади і т.д. При цьому весь інформаційний обмін здійснюється в електронному вигляді по діючих каналах зв'язку. Після затвердження рішення він ставить задачу командирам рот. У цей же час в штабі бригади на електронну карту рішення командира бригади наносяться елементи рішень підлеглих і завершується цикл планування бою.

Можна стверджувати, що в даний час автоматизація процесів і задач управління безпосередньо пов'язана зі швидкістю збору і обробки інформації, її графічного оформлення та передачі даних обстановки [3].

Рішення даних проблем можливе шляхом проектування і створення таких програмно-апаратних засобів та спеціального програмного забезпечення, які будуть задовольняти зазначеним вимогам. Виконання цих вимог дозволить максимально мінімізувати цикл бойового управління.

Одним із вдалих прикладів спеціального програмного забезпечення, що відповідає зазначеним вимогам, можна вважати розроблену в Національному університеті оборони України імені Івана Черняхівського автоматизовану систему управління військами (АСУВ) «Славутич», що складається із десяти уніфікованих підсистем, які функціонально доповнюють одна одну. При цьому функції обробки топогеодезичних даних з використанням електронних

карт різних масштабів та ведення і відображення оперативно-тактичної обстановки технологічно розділені між геоінформаційною підсистемою та підсистемою ведення і відображення положення, стану та дій військ. Це дозволяє використовувати ефективніші технології обробки графічної інформації, а головне — максимально наблизити їх до реальних потреб органів військового управління щодо вироблення замислу, планування, організації взаємодії, доведення завдань до військ та контролю їхнього виконання [7, 8].

В підсистему має бути вбудований конструктор умовних знаків, який дозволить розподіляти шари оперативно-тактичної обстановки за посадовими особами, рівнями управління, видами та родами військ (сил) і спеціальних військ, видами всебічного забезпечення, що забезпечує раціональний розподіл колективної роботи з опрацювання графічних документів, організацію взаємодії, обмін інформацією в онлайн-режимі, тим самим вирішуючи всі три задачі прискорення процесу прийняття рішення командиром.

**Висновки.** Таким чином, суть автоматизації управління військами буде не лише в оснащенні військ цифровими засобами зв'язку, тим більше не в закупівлі дорогих програмно-апаратних засобів, а в скороченні часу на обробку інформації і автоматизації тих робіт, які виконуються офіцерами штабів вручну за рахунок впровадження геоінформаційної та спеціальної інформаційної складової в процес управління військами.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Косс В.А. Інформаційна модель системи управління збройними силами як сучасний різновид стратегічного озброєння [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.immsp.kiev.ua/perspages/koss\\_va/publ/13\\_statya\\_rpu.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/perspages/koss_va/publ/13_statya_rpu.pdf).
2. Синявский В.К., Валаханович П.А. Отдельные проблемы автоматизации процессов управления войсками и пути их решения. *Наука и военная безопасность*. Минск, 2012. № 3. С. 12- 19.
3. Стужук П.І., Грицай П.М., Вознюк Ю.С. Світові тенденції, проблеми та перспективи створення автоматизованих систем управління військами (силами). *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень*. 2012. № 1 (45). С. 68–76.
4. Фролов В.С. Структурно-логічна схема Єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України“. *Наука і оборона*. 2012. № 1. С. 15–23.
5. 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.
6. 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>.
7. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2010. 313 с.
8. David DiBiase, Michael DeMers, Ann Johnson, Karen Kemp, Ann Taylor Luck, Brandon Plewe, Elizabeth Wentz. Geographic Information Science & Technology. Body of Knowledge [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ucgis.org/>.

#### REFERENCES:

1. Koss, V. (2016), "Informatsiina model systemy upravlinnia zbroinyomy sylamy yak suchasnyi riznovyd stratehichnoho ozbroiennia" [Information model of the control system of the armed forces as a modern kind of strategic arming], [www.immsp.kiev.ua/perspages/koss\\_va/publ/13\\_statya\\_rpu.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/perspages/koss_va/publ/13_statya_rpu.pdf) (accessed 12 March 2019).
2. Sinyavskiy, V.K., Valahanovich, P.A. (2012), "Otdelnyie problemyi avtomatizatsii protsessov upravleniya voyskami i puti ih resheniya" [Separate problems of automating the management of troops and their solutions], *Nauka i voennaya bezopasnost*, No 3, pp. 12- 19.
3. Stuzhuk P.I., Hrytsai, P.M., Vozniuk, Yu.S. (2012), "Svitovi tendentsii, problemy ta perspektyvy stvorennia avtomatyzovanykh system upravlinnia viiskamy (sylamy)" [World trends, problems and prospects for the creation of automated control systems for troops (forces)], *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen*. No 1 (45), pp. 68–76.
4. Frolov, V.S. (2012), "Strukturno-lohichna skhema Yedynoi avtomatyzovanoi systemy upravlinnia Zbroinykh Syl Ukrainy" [Structural-logical scheme of the Unified Automated Control System of the Armed Forces of Ukraine], *Nauka i obrona*, No 1, pp. 15–23.

5. Petliuk, I.V., Vlasenko, S.H. (2015), "Vykorystannia heoinformatsiinykh system viiskovoho pryznachennia v myrotvorchykh tsiliakh" [The use of military information systems for peacekeeping purposes], *Zb. mater. nauk. - pr. konferentsii*, Lviv, pp. 253-255.

6. Chornoknyzhnyi, O.A. (2016), "Dosvid vykorystannia HIS u Sukhoputnykh viiskakh Zbroinykh Syl SShA" [GIS Experience in US Army Land Forces], [www.gis.sls.name/wp-content/uploads/2015/01](http://www.gis.sls.name/wp-content/uploads/2015/01) (accessed 24 March 2019).

7. Shypulin, V.D. (2010), "Osnovni pryntsypy heoinformatsiinykh system: navchalnyi posibnyk" [Basic principles of geographic information systems]. Kharkiv, . 313 p.

8. David DiBiase, Michael DeMers, Ann Johnson, Karen Kemp, Ann Taylor Luck, Brandon Plewe, Elizabeth Wentz. Geographic Information Science & Technology. Body of Knowledge, [www.ucgis.org/](http://www.ucgis.org/) (accessed 02 March 2019).

**к.воен.н., с.н.с. Федченко А.П., к.т.н., с.н.с. Литвиненко Н.И.**  
**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ВОЙСКАМИ ЗА СЧЕТ**  
**АВТОМАТИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ**

*В работе раскрыт ряд проблемных вопросов автоматизации процессов управления войсками и повышение уровня управления за счет внедрения геоинформационной и специальной информационной составляющей в процесс управления войсками. Вопросы повышения эффективности управления войсками на ближайшую перспективу является одним из наиболее важных и приоритетных в развитии системы управления Вооруженных Сил Украины.*

*Повышение качества и эффективности функционирования системы управления можно достичь путем автоматизации управления, что, в свою очередь, влияет на повышение боевой эффективности войск (сил). В современных условиях в значительной мере выросли объемы и разнообразие данных, которые используются при планировании, организации и проведении военных операций. Состав информации, необходимой органам управления и штабам в процессе их деятельности, постоянно дополняется различными видами данных. По сравнению с ВС ведущих стран мира нынешнее состояние обеспечения ВС Украины информации о местности и объекты на ней характеризуется недостаточным использованием огромных возможностей геоинформационных технологий в процессах создания и обработки геопространственной информации. Постоянное увеличение объема нужной информации и уменьшения времени на принятие решения обуславливает актуальность задачи, для решения которой необходимо разрабатывать геоинформационные системы военного назначения), которые являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления войсками и оружием, и использовать их при планировании и управлении боевыми действиями частей и подразделений ВС.*

*Реализация процесса автоматизации управления войсками требует использования единой геоинформационной базы и специализированных программных продуктов геопространственной обработки данных.*

*Ключевые слова: система управления, цикл боевого управления, электронные карты, планирование, работа штабов, информационный обмен.*

**Ph.D. Fedchenko O.P., Ph.D. Lytvynenko N.I.**  
**EFFICIENCY IMPROVING OF MILITARY MANAGEMENT BY THE AUTOMATION OF THE**  
**GEOINFORMATION COMPOSITION**

*The paper reveals a number of problem issues of troop control processes automation and the level improvement of management by introducing geoinformation and special information components into the process of troop control. The issue of improving the effectiveness of troop control over the near future is one of the most important and priority issues in the development of the Ukrainian Armed Forces management system.*

*Improvement of the quality and efficiency of the control system operation can be achieved by automating control, what in turn influences the increase of the combat effectiveness of the forces (forces). In today's conditions, the volumes and variety of data used for planning, organizing and conducting military operations have grown significantly. The information required by the governing bodies and the headquarters in the process of their activities is constantly supplemented by various types of data. Compared to the Armed Forces of the leading countries of the world, the current status of the Armed Forces of Ukraine*

*provision with information about the area and objects on it is characterized by insufficient use of the huge opportunities of information technologies in the processes of creation and processing of geospatial information. The constant increase in the volume of necessary information and reduction of the time for decision making determines the relevance of the task for which it is necessary to develop geoinformational systems of military purpose, which are an integral part of modern automated control systems of troops and weapons, and to use them in the planning and management of combat actions of the Armed Forces units.*

*The implementation of the automation process of troop control requires the use of a single geoinformational basis and specialized geospatial data processing software products. The automation of troop control will consist not only in equipping troops with digital communication means, especially not in the purchase of expensive software and hardware, and in shortening the time for information processing and automation of those jobs that are executed manually by officers of the headquarters by introducing geoinformation and special information component in the process of troops command.*

*Keywords: control system, combat management cycle, electronic maps, planning, headquarters work, information exchange.*

