

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗТАШУВАННЯ ПІДРОЗДІЛУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК НА МІСЦЕВОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ

У статті запропоновано шляхи підвищення ефективності процесу прийняття рішення командиром тактичного рівня про розташування підрозділу сухопутних військ за рахунок вдосконалення способів проведення геопросторового аналізу місцевості. Здійснено аналіз впливу тактичних властивостей визначеної місцевості на ведення бойових дій. Розглянуто особливості проведення геопросторового аналізу місцевості та реалізацію його результатів у додатковому програмному модулі Spatial Analyst програмного продукту ArcGIS for Desktop.

У результаті дослідження, було розроблено методика проведення геопросторового аналізу місцевості з метою оптимізації прийняття рішення командиром тактичної ланки управління по вибору місць розміщення підрозділів сухопутних військ. Для досягнення поставленої мети було здійснено аналіз: тактичних властивостей місцевості та визначено їх вплив на проведення бойових дій, можливостей геопросторового аналізу та його реалізації в програмному продукті ArcGIS for Desktop з метою розробки методика проведення геопросторового аналізу місцевості за допомогою програмного додатку Spatial Analyst.

Запропонована методика дозволяє: підвищити ефективність аналізу тактичних властивостей місцевості у порівнянні з традиційними способами аналізу паперової топографічної карти, моделювати тактичні характеристики будь-якої місцевості та прогнозувати їх зміни відповідно до наслідків ведення бойових дій, будувати гнучкі моделі аналізу у відповідності із змінами тактичної обстановки на території ведення бойових дій, автоматизувати процес геопросторового аналізу. Перспективним напрямком є створення віджета за допомогою мови програмування Python для використання в автоматизованих системах управління військами та Геоінформаційному порталі Збройних Сил України офіцерами не тільки Топографічної Служби ЗСУ, але й інших родів військ та служб.

Ключові поняття: тактичні властивості місцевості, геоінформаційна система, геопросторовий аналіз, модель геопросторового аналізу.

Ключові поняття: тактичні властивості місцевості, геоінформаційна система, геопросторовий аналіз, модель геопросторового аналізу.

Вступ. П'ятий рік на території України йде повноцінна війна. Попри значний об'єм бойового досвіду, який отримали наші війська, завжди є сфери діяльності в які можна запровадити інновації. Незважаючи на наявність сучасних технологій, які активно впроваджуються в діяльність Збройних Сил України, вибір оптимальних місць розташування підрозділу виконується на основі досвіду та інтуїції командира, адже визначення точних характеристик крутизни схилів, зон видимості з усіх командних висот, щільності дорожньої мережі різних класів та їх зважене накладання за паперовою топографічною картою, яка містить обмежену кількість атрибутивних даних – надзвичайно складне та трудомістке завдання. Виникає задача створення методика та інструментарію для ефективного геопросторового аналізу місцевості за допомогою програмного продукту ArcGIS for Desktop, який стоїть на озброєнні ЗСУ та володіє широким арсеналом інструментів просторового аналізу, що у поєднанні з наявними цифровими та електронними картами на територію України та сусідніх держав дає змогу точного та швидкого аналізу тактичних властивостей місцевості в будь-якому районі, особливо на території проведення операції Об'єднаних Сил (далі - ООС).

Мета статті. Метою статті є наведення шляхів удосконалення традиційних способів проведення геопросторового аналізу місцевості з метою адекватного прийняття рішення командирами підрозділів тактичного рівня по розташуванню підрозділів сухопутних військ.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Фундаментальною працею у питанні впливу місцевості на перебіг та результати ведення бойових дій є [5], частково розкриті питання визначення тактичних властивостей місцевості у працях [1], [3], [11]. Фахівці Національної академії оборони України займались детальним вивченням питань аналізу тактичних властивостей місцевості [10], але всі наведені вище праці мають суцільно теоретичний характер та засновані на аналізі паперової топографічної карти без урахування сучасних ГІС-технологій. Єдиною працею, що має практичну реалізацію аналізу місцевості за допомогою ГІС є [8], але в теперішній час можливо значно удосконалити методику, наведену в статті.

Виклад основного матеріалу. Результати аналізу тактичних властивостей місцевості довели, що топографічні об'єкти (рельєф та місцеві предмети) формують місцевість та явно і опосередковано впливають на характер перебігу бойових дій. Різні особливості місцевості формують її тактичні властивості, що прямо впливають на успішність виконання завдань підрозділами Збройних Сил України.

Основними тактичними властивостями місцевості є:

- захист військ від ураження вогневыми засобами противника та засобами масового ураження;

- умови прохідності місцевості;

- умови спостереження, орієнтування та ведення вогню;

- умови маскування та інженерного обладнання позицій.

Саме ці параметри можна описати за допомогою просторового аналізу та використати для вибору оптимальних місць розташування підрозділів, адже до цього моменту дане рішення приймалось лише на основі вивчення топографічної карти та залежало від досвіду командира. В багатьох випадках, даних, які можна отримати з паперової топографічної карти, недостатньо для проведення точного просторового аналізу місцевості. Постає необхідність визначити можливості програмного модулю Spatial Analyst та вибрати з його арсеналу інструменти, які підвищать ефективність і точність виконання задач аналізу основних тактичних властивостей місцевості та виконати їх зважене накладання.

Основні можливості геопросторового аналізу. Геопросторовий аналіз – це процес пошуку просторових закономірностей в розподілі географічних даних і взаємозв'язків між об'єктами. Просторовий аналіз – це серце геоінформаційної системи (далі - ГІС). Геопросторовий аналіз надає можливості особливого сприйняття інформації про навколишнє середовище. Він є унікальною лінзою, через яку вивчаються події, структури і процеси, що відбуваються на Землі або обабіч поверхні нашої планети. В результаті проведення географічного аналізу даних певної місцевості отримуємо якісно нову інформацію і маємо можливості виявити раніше невідомі закономірності.

Перевага застосування геоінформаційних засобів полягає в тому, що ГІС дозволяє ідентифікувати, підтримувати і управляти просторовими зв'язками між топологічними об'єктами, що представляють об'єкти реального світу, створювати нові об'єкти, зв'язки, зв'язувати нові атрибути. Енді Мітчелл у керівництві по ГІС-аналізу визначає найбільш загальні завдання геопросторового аналізу, які щодня виконуються людьми на їх робочих місцях:

- аналіз місця розташування об'єктів – пошук, де розміщуються об'єкти (Mapping where things are);

- аналіз розподілу числових показників – виявлення, де більше, де менше (Mapping the most and least);

- побудова карт щільності – картографування щільності (Mapping density);

- пошук об'єктів усередині області – пошук того, що усередині (Finding what's inside);

- аналіз оточення – пошук того, що поруч (Finding what's nearby);

- аналіз просторових змін – картографування змін (Mapping change).

Аналітичні методи можуть бути як дуже простими – при звичайному створенні карти, так і складнішими, що включають моделі, які імітують реальний світ шляхом об'єднання багатьох шарів інформації.

Spatial Analyst як інструмент просторового аналізу в ArcGIS. Програмні продукти компанії ESRI (США), найстарішого у світі виробника програмних засобів ГІС (фірма заснована в 1969 р.), у наш час представлені, насамперед, сімейством спеціалізованих програмних пакетів, які об'єднані під назвою ArcGIS. Поточною версією ArcGIS є версія 10.6.1 (17.07.2018). До складу ArcGIS входить багато інтегрованих програмних продуктів, призначених як для розробки і експлуатації геоінформаційних систем різного рівня складності, так і для геоінформаційного забезпечення розв'язання завдань, пов'язаних з використанням просторової інформації.

ArcGIS має складну та розгалужену структуру, тому необхідно виділити місце і роль застосунків, що використовуються в процесі геопросторового аналізу (рис. 1). ArcToolbox містить набір інструментів для конвертації, аналізу і керування даними. ModelBuilder забезпечує реалізацію процедур обробки просторових даних і отримання деякого кінцевого продукту шляхом побудови графічних моделей, які містять інструменти, сценарії і дані. Фактично ModelBuilder надає користувачу візуальну мову моделювання, яка на основі побудови потокової діаграми організовує виконання сценарію обробки і аналізу просторових даних у вигляді комп'ютерної моделі, що може бути збережена і в пам'яті комп'ютера. ArcGIS Spatial Analyst - надає широкий набір функцій просторового аналізу і моделювання на основі растрової моделі, включаючи картографічну алгебру, а також інтегрованого вектор-растрового аналізу - у цілому містить більше 170 інструментів обробки і аналізу геоданих.



Рисунок 1 – Взаємодія компонентів ArcGIS для виконання просторового аналізу

Методика використання геоінформаційного модуля Spatial Analyst для вибору місця розташування підрозділу сухопутних військ. З метою покращення процесу проведення аналізу місцевості було запропоновано методику, яка дозволить швидко й точно визначити оптимальні місця розташування підрозділів ЗСУ відповідно до вимог, встановлених керівними документами.

Запропонована методика дозволяє підвищити ефективність вирішення наступних задач:

- адекватна оцінка тактичних властивостей місцевості перед плануванням бойових дій та визначення впливу особливостей місцевості на результат бою;
- можливість для військовослужбовців усіх рівнів управління застосувати повний функціонал пакету Spatial Analyst;
- гнучкість геопросторової моделі та можливість автоматизації процесу геопросторового аналізу.

Відповідно до загальної схеми проведення геопросторового аналізу місцевості, що адаптована до специфіки завдань Збройних Сил України, методика складається з наступних етапів:

1. Вибір критеріїв для розміщення підрозділу на місцевості;
2. Вибір та оцінка вхідних даних з цифрової топографічної карти ЗСУ;
3. Вибір інструментів Spatial Analyst для проведення аналізу та обробка даних в середовищі Model Builder ;
4. Відображення та передача результатів обробки зацікавленим підрозділам ЗСУ через автоматизовані системи управління військами.

Вибір критеріїв для розміщення підрозділу на місцевості. Відповідно до «Бойового статуту механізованих і танкових військ сухопутних військ Збройних Сил України» розташування підрозділу на місці – організоване розміщення підрозділів у призначеному районі розташування.

Район розташування призначається на місцевості, яка має природні укриття і маскувальні властивості та забезпечує захист підрозділів від ЗМУ та ВТЗ, розосереджене і приховане їх розміщення, швидкий збір і проведення маневру в потрібному напрямку, зручність розміщення та відпочинку особового складу, а також сприятливі санітарно-епідемічні умови. Необхідно уникати розташування підрозділів поблизу населених пунктів, важливих об'єктів, які спростують топогеодезичну прив'язку району розміщення (позицій) до місцевості та по яких можливе нанесення противником вогневих ударів та застосування ЗМУ і ВТЗ. Розташування підрозділів під лініями електропередач, поблизу газо- та нафтопроводів, іншими потенційно небезпечними об'єктами не допускається. Розмір району розташування батальйону на місці може бути до 10 км², роти – 1,5-2 км².

Вибір та оцінка вхідних даних з цифрової топографічної карти Збройних Сил України. Основні тактичні властивості місцевості, які є головними показниками під час вибору оптимальних місць розташування підрозділу, можна виразити через характерні поєднання елементів місцевості.

Захисні властивості місцевості є поєднанням рослинного покриву, рельєфу, природних та штучних укриттів. Прохідність місцевості визначається розвитком дорожньої мережі, типом ґрунту, рослинним покривом та ухилом рельєфу. Умови ведення вогню та спостереження залежать від унікальних для кожної точки місцевості зон видимості.

Вибір інструментів Spatial Analyst для проведення аналізу та обробка даних в середовищі Model Builder. ModelBuilder являє собою мову візуального програмування для створення робочих процесів геообробки. Моделі геообробки допомагають автоматизувати і документувати просторовий аналіз та процеси управління даними. Модель відображена у вигляді діаграми, яка з'єднує послідовності процесів та інструментів геообробки, використовуючи дані одного процесу, як вхідний матеріал для іншого.

Вихідними даними для аналізу є шари з цифрової топографічної карти, що створена відповідно до Військового стандарту 01.110.001 ЗСУ, що містять просторову та атрибутивну інформацію про рельєф, дорожню мережу, населені пункти, рослинність, місця проходження ліній електропередачі (ЛЕП).

За допомогою інструментів Евклідової відстані (вимірює відстань по прямій від кожної комірки растра до найближчого об'єкту інтересу) визначені ділянки, що максимально віддалені від населених пунктів та ЛЕП (за вимогами Бойового Статуту ЗСУ) та максимально близькі до доріг та лісових масивів (зادля виконання умови оптимальної прохідності, можливості маскуванню в лісі. З даних планово-висотної прив'язки була створена TIN-модель рельєфу, потім на її основі растр із даними про висоту в кожній комірці растра, за допомогою якого можна визначити ділянки з оптимальним ухилом рельєфу (який є однією з умов прохідності місцевості, адже ділянки з ухилом 20-30° є практично недоступними навіть для гусеничної техніки). За допомогою зіставлення інформації про висоту дерев з растром висот були вираховані зони видимості та невидимості з командних висот, що визначають умови ведення вогню та спостереження, впливають на захисні властивості місцевості.

Перекласифікувавши всі отримані дані, їх можливо зважено накладати. Зважене накладання виконувалось в два етапи – спочатку для даних відстаней від населених пунктів, ЛЕП, лісових масивів та доріг, а потім на другому етапі дана група співставлялась із ділянками, які не проглядаються з командних висот.

Відображення та передача результатів обробки зацікавленим підрозділам Збройних Сил України через автоматизовані системи управління військами. В результаті виконання просторового аналізу було отримано растр із комірками, які відповідають території на місцевості, яка лежить в зоні невидимості з командних висот, максимально віддалені від ЛЕП та населених пунктів, максимально близько лежить до лісових масивів та дорожньої мережі з ухилом рельєфу, який відповідає умовам прохідності колісної та гусеничної техніки.

Задля кращого відображення було виконано відбір ділянок із зваженими значеннями 9 та 10 балів (з 10 максимальних), групування ділянок за фільтром «сусідства» та «більшості» (кластери комірок растрів, які мають 8 сусідніх комірок, 5 з яких обов'язково повинні мати однакові значення), конвертації растрового файлу до полігону та відбір ділянок з площею, що відповідає вимогам Бойового Статуту Збройних Сил України (батальйон до 10 км², рота – 1,5-2 км²). Отримані результати можна поширювати різними способами:

- друківані картографічні твори;
- електронні топографічні карти;
- інтерактивні web-карти;
- через Геоінформаційний портал Збройних Сил України, створений у мережі «Дніпро».

Висновки і перспективи подальших досліджень. В результаті дослідження, було розроблено методика проведення геопросторового аналізу місцевості з метою оптимізації прийняття рішення командиром тактичної ланки управління по вибору місць розміщення підрозділів сухопутних військ. Для досягнення поставленої мети було здійснено аналіз: тактичних властивостей місцевості та визначено їх вплив на проведення бойових дій, можливостей геопросторового аналізу та його реалізації в програмному продукті ArcGIS for Desktop з метою розробки методика проведення геопросторового аналізу місцевості за допомогою програмного додатку Spatial Analyst.

Запропонована методика дозволяє: підвищити ефективність аналізу тактичних властивостей місцевості у порівнянні з традиційними способами аналізу паперової топографічної карти, моделювати тактичні характеристики будь-якої місцевості та прогнозувати їх зміни відповідно до наслідків ведення бойових дій, будувати гнучкі моделі аналізу у відповідності із змінами тактичної обстановки на території ведення бойових дій, автоматизувати процес геопросторового аналізу. Перспективним напрямком є створення віджета за допомогою мови програмування Python для використання в автоматизованих системах управління військами та Геоінформаційному порталі Збройних Сил України офіцерами не тільки Топографічної Служби ЗСУ, але й інших родів військ та служб.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бойовий статут механізованих і танкових військ Сухопутних військ Збройних сил України. – 2016.
2. Військовий стандарт ВСТ 01.110.001 – 2011 (01) База даних картографічної інформації для створення та використання в геоінформаційних системах ArcGIS, затверджений наказом начальника Центрального управління метрології і стандартизації Збройних Сил України – головного метролога Збройних Сил України від 14.10.2011 №11.
3. Військова топографія. Видання 5-е, перероблене та доповнене. Шмаль С.Г., Кравчук О.В., Гудзь А.М., Прищеп С.В., Прохоров О.А., Савков П.А., Полець О.П., 2018. – 643 с.: іл.
4. Геоінформаційні системи в науках про Землю: монографія /В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, І.В. Віршило, В.К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.
5. Иваньков, ПА. Местность и ее влияние на боевые действия войск [Текст] / П.А.Иваньков, Г.В. Захаров. - М.: Воениздат, 1969. - 207 с.
6. Ішук О.О. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / О.О. Ішук, М.М. Коржнев, О.Е. Кошляков; за ред. акад. Д.М. Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний

центр "Київський університет", 2003. – 200 с.

7. Митчелл Энди. Руководство по ГИС Аналізу. Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи / Энди Митчелл; пер. с англ. – Киев, ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. – 198 с.

8. Міхно О.Г. Геоінформаційний аналіз тактичних властивостей місцевості – Вісник геодезії та картографії, №5(80), 2012

9. Настанова з топогеодезичного та навігаційного забезпечення Збройних Сил України. Наказ НГШ від 4.01.2017 № 3.

10. Повшедний, В.А. Методика вивчення й оцінки місцевості по топографічних картах: навчальний посібник [Текст] / В.А. Повшедний, Ю.Є. Варлан. – К.: НАОУ, 2000. – 13 с.

11. Помбрик, И.Д. Карта офицера [Текст] / И.Д. Помбрик, Н.А. Шевченко. – М.: Воениздат, 1985. - 175 с.

12. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник /; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.

13. Principles of Geographic Information Systems. Rolf A. de By (ed.). Second edition. – Enschede, The Netherlands, 2001, 490 p.

14. <http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html> Spatial Analyst

15. <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/an-overview-of-the-spatial-analyst-toolbox.htm>

16. <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/complete-listing-of-spatial-analyst-tools.htm>

REFERENCES:

1. Bojovyy statut mehanizovanyh i tankovyh vijs'k Suhoputnyh vijs'k. Zbrojnyh syl Ukrai'ny (2016).

2. Vijs'kovyy standart VST 01.110.001 – 2011 (01) Baza danyh kartografichnoi' informacii' dlja stvorennya ta vykorystannja v geoinformacijnyh systemah ArcGIS, zatverdzhenyj nakazom nachal'nyka Central'nogo upravlinnja metrologii' i standartyzacii' Zbrojnyh Syl Ukrai'ny – golovnoho metrologa Zbrojnyh Syl Ukrai'ny vid 14.10.2011 №11.

3. Shmal' S.G., Kravchuk O.V., Gud'z' A.M., Pryshhepa S.V., Prohorov O.A., Savkov P.A. and Polec' O.P. (2018). Vijs'kova topografija. Vydannja 5-e, pereroblene ta dopovnene., 643 p.: il.

4. Zacerkovnyj V.I., Tishajev I.V., Virshylo I.V. and Demydov V.K. (2016). Geoinformacijni systemy v naukah pro Zemlju: monografija, Nizhyn : NDU im. M. Gogolja, 510 p.

5. Ivan'kov, PA., G.V. Zaharov. (1969). Mestnost' i ee vlijanie na boevye dejstvija vojsk. Moskva, Voenizdat, 207 p.

6. Ishhuk O.O., Korzhnev M.M. and Koshljakov O.E.; za red. akad. Grodzyn'skogo D.M. (2003). Prostorovyj analiz i modeljuvannja v GIS: Navchal'nyj posibnyk. Kyi'v.: Vydavnycho-poligrafichnyj centr "Kyiv's'kyj universytet", 200 p.

7. Mitchell Jendi. (2000). Rukovodstvo po GIS Analizu. No. 1: Prostranstvennye modeli i vzaimosvjazil. Kyi'v. ZAO ESOMM So; Stilos., 198 p.

8. Mihno O.G. (2012). Geoinformacijnyj analiz taktychnyh vlastyvostej miscevosti. *Visnyk geodezii' ta kartografii'*, no. 5(80).

9. Nastanova z topogeodezychnogo ta navigacijnogo zabezpečennja Zbrojnyh Syl Ukrai'ny. Nakaz NGSh vid 4.01.2017 № 3.

10. Povshednyj, V.A., Varlan Ju.Je. (2000). Metodyka vyvchennja j ocinky miscevosti po topografichnyh kartah: navchal'nyj posibnyk. Kyi'v: NАОU, 13 p.

11. Pombryk, Y.D., Shevchenko N.A. (1985). Karta ofycera. Moskva: Voenyzdat, 175 p.

12. Shypulin V.D. (2010). Osnovni pryncypy geoinformacijnyh system: navch. Hark. nac. akad. mis'k. gosp-va. Harkiv: HNAMG, 313 p.

13. Principles of Geographic Information Systems. Rolf A. de By (ed.). Second edition. – Enschede, The Netherlands, 2001, 490 p.

14. <http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html> Spatial Analyst

15. <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/an-overview-of-the-spatial-analyst-toolbox.htm>

16. <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/complete-listing-of-spatial-analyst-tools.htm>

к.т.н., доц. Савков П.А., Левинскова Н.В., Добруцкий А.И.
**ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК НА
МЕСТНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА**

В статье предложены пути повышения эффективности процесса принятия решения командиром тактического уровня о расположении подразделения сухопутных войск за счет совершенствования способов проведения геопрограмного анализа местности. Осуществлен анализ влияния тактических свойств определенной местности на ведение боевых действий. Рассмотрены особенности проведения геопрограмного анализа местности и реализацию его результатов в дополнительном программном модуле Spatial Analyst программного продукта ArcGIS for Desktop. В результате исследования, была разработана методика проведения геопрограмного анализа местности с целью оптимизации принятия решения командиром тактического звена управления по выбору мест размещения подразделений сухопутных войск. Для достижения поставленной цели был осуществлен анализ: тактических свойств местности и определено их влияние на проведение боевых действий, возможностей геопрограмного анализа и его реализации в программном продукте ArcGIS for Desktop с целью разработки методики проведения геопрограмного анализа местности с помощью программного приложения Spatial Analyst. Предложенная методика позволяет повысить эффективность анализа тактических свойств местности по сравнению с традиционными способами анализа бумажной топографической карты, моделировать тактические характеристики любой местности и прогнозировать их изменения в соответствии с последствий ведения боевых действий, строить гибкие модели анализа в соответствии с изменениями тактической обстановки на территории ведения боевых действий, автоматизировать процесс геопрограмного анализа. Перспективным направлением является создание виджета с помощью языка программирования Python для использования в автоматизированных системах управления войсками и геoinформационных портале Вооруженных Сил Украины офицерами не только топографической службы ВСУ, но и других родов войск и служб.

Ключевые понятия: тактические свойства местности, геoinформационная система, геопрограмный анализ, модель геопрограмного анализа.

Ph.D. Savkov P.A., Levinskova N.V., Dobrutskiy A.I.
**OPTIMIZATION OF LOCATION OF THE ARMY UNITS ON THE TERRAIN WITH THE
HELP OF GEOSPATIAL ANALYSIS**

The process of optimization of location of the Army units by commanding officers of the tactical level with help of geospacial analysis has been considered in the article. The analysis of the tactical quality of terrain and the impact of terrain on the warfighting has been conducted. The main possibilities of the geospacial analysis and its implementation in the additional module Spatial Analyst of the programming product ArcGIS for Desktop have been considered in the article. The method of using Spatial Analyst while choosing the location of the Army unit, based on the analysis of the tactical quality of the terrain with help of the spatial analysis in ModelBuilder. This method is based on the deep analysis and weighted overlay of different layers of the standard electronic topographical maps used by the Armed Forces of Ukraine. Layers of the State Geodesic Network, road system, locations of populated areas, transmission lines and forests were chosen for creating transitive informational material (ex. classified distance maps, TIN data model, height raster). The transitive materials were weighted overlaid for creating shapefile with optimal areas for locating Army units of the Ukrainian Armed Forces. Optimal areas have to correspond to a set of conditions from combat statute of the UAF: terrain passability, optimal grounding space, appropriate conditions of observation, navigation, firing, screen and farness from populated areas, transmission lines. As a result, the final shapefile can be shared over the automated process-control system, paper maps, GIS Portal of UAF and other ways depend on combat situation.

The advanced field is creating Python based widget with semi-automatic process of spatial analysis that can be used not only by GIS specialists in the UAF, but also by other branches and services of the UAF.

Key terms: tactical qualities of terrain, geoinformation system, geospacial analysis, geospacial analysis model.