

УДК 528

Т.М.Гребенюк

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ ДЛЯ АСУ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В статті проаналізовано технологічні методи створення та оновлення топографічних карт, які використовуються командирами для прийняття рішень на тактичному рівні; показана необхідність швидкого застосування цифрових і електронних карт в геоінформаційних системах військового призначення та доцільність використання сучасних наробок відомчих організацій по створенню, накопиченню, обробці великого обсягу інформації, які програмно та апаратно узгоджуються з прийнятими в ЗС України автоматизованими системами управління.

Ключові слова: цифрові карти, технологічні схеми.

Вступ

Постановка проблеми. Останнім часом в усьому світі, і в Україні також, спостерігаються процеси, які відтворюють сучасні тенденції розвитку суспільства. Вони пов'язані, в першу чергу, з інтеграцією інформаційних технологій та інформаційних послуг в усі сфери людської діяльності.

Під впливом стрімкого розвитку військових технологій, тактики ведення бойових дій в останнє десятиріччя збройні сили більшості розвинених країн світу перейшли до нових концепцій ведення збройної боротьби.

Сумісне використання інформаційних та мережевих технологій створили передумови для досягнення інформаційної переваги над противником, використовуючи високотехнологічні системи збору, обробки, моделювання, візуалізації даних, підтримки прийняття рішення в режимі реального часу [1].

Очевидно, що протиріччя, які виникли між величезними об'ємами інформації та можливостями їх обробки та використання, обумовлюють необхідність розробки нових засобів, побудованих на принципах ГІС. Такі засоби створені сучасною наукою та технікою і активно використовуються у військовій справі. Серед них особливу зацікавленість викликають геоінформаційні системи військового призначення (ГІС ВН), які являються невід'ємною частиною сучасних автоматизованих систем управління військами. Однією зі складових ГІС ВН є цифрові (електронні) карти.

Аналіз останніх публікацій. У [2] вказано, що створення загального інформаційно-технологічного простору в масштабі країни для забезпечення національної безпеки неможливо без опрацювання великих обсягів інформації з залученням потужних ГІС. Досвід локальних війн за кордоном, в Ірані, Іраку, операції на Північному Кавказі [5] у 1999-2000 роках показав доцільність та ефективність

використання електронних топографічних карт та цифрових фотопланів для визначення координат цілей, оцінки характеру рельєфу на окремих ділянках, вибору місць для посадки вертольотів (по заданому куту нахилу місцевості). Використовуючи електронні карти оперативно виготовляли великомасштабні схеми населених пунктів.

Дана стаття має за мету висвітлити основні технології створення та оновлення топографічних карт звичайною та цифровою технологіями для АСУ військового призначення.

Основний матеріал

Початок зйомок та видавництво паперових карт сягають у далеку давнину. Тому актуальна проблема сьогодення – це оновлення створеного фонду топографічних карт. Оновлення топографічних карт проводиться з метою приведення їх змісту у відповідність з сучасним станом місцевості і перевидання їх у прийнятій системі координат та у відповідності до діючих умовних знаків, залежно від кількості та характеру змін, які пройшли на місцевості з моменту видання карти, з наступною періодичністю: на найбільш важливі райони – через 6-8 років; на інші райони – через 10-15 років.

В програмному та апаратному забезпеченні, яке використовується при оновленні карт здійснюється перехід від аналітичних приладів до цифрових. При цьому використовують фотограмметричні станції: Фотомод, Талка, Дельта; геоінформаційні системи: Панорама, MapInfo, Карта-2005, Карта-2008, MicroStation.

Досвід використання топографічних карт доводить, що традиційні топографічні карти (паперові) не втратили своєї актуальності і є основним інформаційним документом як командирів частин та підрозділів, так і оперативно-тактичного штабу. Основні вимоги загальновійськові командири

пред'являють до «сучасності» карти, тобто її повній відповідності місцевості.

Створення топографічних карт на територію України завершено. Зараз топографічною службою ЗСУ проводяться роботи по оновленню топографічних карт масштабів 1:25000-1:200000. В основному оновлення проводиться за матеріалами космічної зйомки.

Традиційна технологія створення та видання паперових карт базується на наступній послідовності виконання робіт: польові роботи, камеральні роботи (обробка польових матеріалів), підготовка карт до видання, видання (друк). Повна заміна паперових карт можлива тільки при повній інтеграції ГІС на всіх рівнях командування. Ця технологія вимагає великих затрат часу та коштів.

Технологія створення та оновлення цифрових карт визначається, виходячи з задач, які вирішує інформаційна система (ІС), наявності вихідного матеріалу (ВКМ), технічної підтримки та програмного забезпечення [6].

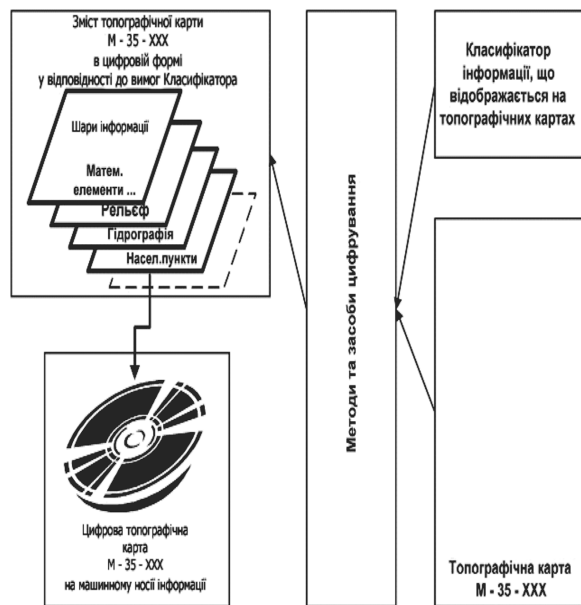


Рис.1. Порядок створення цифрової топографічної карти

Цифрова топографічна карта це систематизований запис у цифровій формі на носію інформації змісту топографічної карти: просторових координат об'єктів місцевості, їх кодів та характеристик, визначених за єдиною системою класифікації і кодування картографічної інформації у заданій проекції, системі координат і висот, а також у прийнятому для топографічних карт розграфленні на номенклатурні аркуші.

Цифрову топографічну карту (ЦТК) за картографічними матеріалами можна створювати за дигітайзерною або сканерно-векторною технологіями.

Основою для створення ЦТК за картографічними матеріалами є спеціальні картографічні матеріали та тиражні відбитки топографічних карт.

Технологічна схема створення топографічних карт та планів за растроскануючою технологією передбачає наявність вихідного картографічного матеріалу (ВКМ) на малодеформуючій основі на район створення цифрової карти, технічного оснащення, програмного забезпечення (рис. 1).

Перед скануванням виконується редакційна підготовка, яка включає: збір вихідних матеріалів, їх аналіз; перевірку копій на пластику з видавничих матеріалів; відповідність розмірів рамок трапецій; складання редакційних вказівок з створення цифрових карт; відпрацювання класифікатора та бібліотеки умовних знаків.

Надання об'єктам семантичної інформації та їх візуалізація в умовних знаках та кольоровій шкалі виконується в програмному забезпеченні відповідної ГІС.

З створенням аналітичних фотограмметричних приладів SD-20, високоточних фотограмметричних сканерів та цифрових фотограмметричних станцій (ЦФС) все більшого застосування знаходить технологія створення чи оновлення цифрових топографічних карт з використанням аерофотознімання.

Не дивлячись на велику собівартість робіт, така технологія має свої переваги: підвищення точності створюваної картографічної основи; оперативність під час створення; свіжість інформації.

Аерофотознімання виконується у двох масштабах та двома камерами. Перевага віддається формату камер 23X23 см, що суттєво зменшує об'єм польових робіт

Польові роботи включають: планово-висотну підготовку АФЗ для подальшої стерео фотозйомки контуру та рельєфу, поновлення плану (карти); польове дешифрування. Польове дешифрування може виконуватись як перед камеральним, так і після нього.

Камеральні роботи включають: фотограмметричне згущення; збір контурів та рельєфу на АФЗ SD-20 або ЦФС та конвертацію у формат користувача, прийнятий для створення інформаційної системи.

В якості програмного забезпечення як при роботі на АФЗ, так і при роботі на ЦФС використовується єдине програмне забезпечення DIGITALS v. 4.0-W.

Така технологія дає можливість надавати користувачу продукцію крім цифрових карт та їх копій додатково растровий ортофотоплан.

Електронна карта (ЕК) на відміну від цифрової це сукупність відповідно організованих та взаємопов'язаних метричних і семантичних просторових даних у пам'яті обчислювальної системи та на машинних носіях інформації, що призначена для візуального сприйняття людиною і проведення

різноманітних видів аналізу за допомогою відповідних програмних і апаратних засобів.

Для формування електронної топографічної карти необхідні такі компоненти інформаційного забезпечення:

- ЦТК всього масштабного ряду на визначений район;
- бібліотеки зображень топографічних умовних знаків;
- бібліотеки зображень спеціальних (тактичних) умовних знаків, потрібних користувачу;
- бази даних користувача (командира, начальника штабу, служби тощо);
- віддалені бази даних, необхідні користувачу для виконання потрібних видів аналізу;

Процес створення електронних карт включає наступні основні етапи:

- автоматизоване перетворення вихідної картографічної інформації у цифрову форму;
- символізацію цифрової картографічної інформації та автоматизоване створення електронних карт;
- розробку системи управління базами даних користувачів для роботи з електронними картами.

На відміну від цифрової, електронна карта призначена насамперед для сприйняття виконавцем-людиною та виконання ним різноманітних розрахунків та аналізу просторової інформації за допомогою відповідних програмних і апаратних засобів. Іншими словами, це цифрова картографічна інформація, візуалізована з використанням програмних і технічних засобів у прийнятій системі умовних знаків. Електронну карту формують в спеціалізованому програмному забезпеченні геоінформаційних систем (ГІС).

На жаль, керівні документи ще не визначили стандартів створення ЕК в ЗСУ. Топографічна служба створення програмного забезпечення (ПЗ) для формування ЕК не здійснює. Проекти ЕК створюються лише на визначені райони, або за заявками замовників. В першому випадку, на кожний район створюються редакційні вказівки, де і вказується технологія створення і видання ЕК, а в другому випадку, технологічна схема створюється в залежності від того, що вимагає замовник. Створені ЦК на територію України поступили у всі частини топографічної служби, але існує проблема з їх використанням - це відсутність спеціалістів, які б могли з ними працювати. При роботі з ЦК використовується ПЗ з управління базами даних ЕК ArcGIS 9.2 (модуль ArcSDE 9.2).

На сучасному етапі розвитку суспільства використовують як паперові, так і електронні карти.

У підготовці до видання карт за комп'ютерними технологіями використовуються векторні цифрові картографічні дані. Коли карта

готується до видання за комп'ютерною технологією то створюється спочатку цифрова основа, яка повністю придатна до використання у будь-якому ГІС-проекті.

Розглянемо технологічні схеми видання топографічних карт за комп'ютерними технологіями на прикладі державного науково-виробничого підприємства (ДНВП) "Картографія", де впроваджено декілька технологій, які умовно діляться на три напрямки:

Перший напрямок це цифрування, оформлення та доведення цифрових карт до вимог видавничих стандартів за допомогою ГІС-пакетів. За призначенням і можливостями ГІС-програми розділили на групи:

Перша група програми для цифрування карт, тобто створення з растру векторної карти з подальшим присвоєнням основної атрибутивної інформації та класифікації картографічних даних. В ДНВП "Картографія" використовується Mapedit (АО Резидент) та Descartes (Bentley). Основним завданням програм є автоматичне чи напівавтоматичне розпізнавання (за кольором, заданими умовами, характеристиками), підтримка ортогональності, прив'язки до базової лінії, підтримка топологічних відносин між об'єктами. Якщо при розробці цифрових карт є потреба використання даних космічної зйомки та аерофотознімків їх обробки і трансформації для цих задач існують більш потужні засоби, зокрема пакети Imagine Professional, Imagine Essentials, Imagine Advantage фірми Erdas, Inc. (Earth Resources Data Analysis System).

Друга група настільні картографічні програми (Desktop mapping/GIS), які призначені для роботи і аналізу: MapInfo (MapInfo Inc), ArcView (ESRI). В них зводяться векторизовані карти, прив'язуються бази даних. Ці пакети, мають можливість геокодування, роботи з базами даних та аналізу. Дана група цілком достатня для вирішення простих задач аналізу за допомогою цифрової карти.

Третя група програми у яких можна підготувати карту до видання. Це програми Professional GIS, Microstation (Bentley) з модулями MapPublisher (Intergraft). Для роботи з ними необхідна висока кваліфікація, набір спеціалізованих модулів, які деколи є автономними програмами, або написання цілого ряду програм.

Якщо у ГІС-пакетах зіткаються з проблемами доведення і художнього оформлення карт, то при цифруванні і роботі з картографічними базами даних вони мають неперевершені переваги. Починаючи з роботи із сканованою (растровою) підкладкою, можливістю її трансформування, прив'язки у географічних координатах, корекції спотворень сканування тиражного відбитку до

автоматичного розпізнавання об'єктів картографічної основи її оновлення за матеріалами космічної чи аерофотозйомки. Існує можливість під'єднання GPS пристроїв, під'єднання та ведення об'єктно-орієнтованих баз даних. Готуючи до видання електронну карту за даною технологією, з'являється окремий повноцінний продукт, який придатний для комерційного використання сторонніми організаціями у вирішенні різних задач.

Щоб уникнути складнощів, пов'язаних з підготовкою до видання карт у ГІС-пакетах, цифрову карту конвертують у формат файлу, який підтримує дизайнерська програма FreeHand. Ця технологія дає можливість використати усі переваги ГІС-пакетів, а після конвертування з'являються можливості у художньому та дизайнерському оформленні.

Третім варіантом, за яким готуються до видання карти є створення електронних карт у дизайнерських пакетах FreeHand. В комп'ютері відтворюється у векторному форматі усі елементи карти за правилами традиційного складання карт. Результат - готовий до кольороподілу комп'ютерний файл.

Усі три варіанти є завершеними технологічними циклами і використовуватися паралельно в залежності від типу і масштабу карт.

Висновки

Для реалізації цифрового картографування країни, або території ймовірних бойових дій на основі принципів завчасності топогеодезичного забезпечення необхідно:

1. Створити бази просторових даних;

2. Запровадити сучасні технології по створенню і оновленню цифрових карт військового призначення;

3. Інтегрувати бази просторових даних в АСУ військами.

Концентрація інформаційних ресурсів дасть можливість використовувати БД електронних карт, які виготовляються не тільки у Міністерстві оборони, але і різними відомчими організаціями.

Список літератури

1. Буренок В.М. Курс – на сетцентрическую систему вооружения. / Буренок В.М., Кравченко Ф.Ю., Смирнов С.С. // Воздушно-космическая оборона. - 2009. - С. 24-27.

2. Попов М.О. Геоінформаційні системи та технології в завданнях оборони й національної безпеки. / Попов М.О., Серединин Є.С. // Перспективні технології в оборонній сфері. – К. - С. 49-56.

3. Адамс Ш. Система глобального позиціонування / Ш. Адамс. – США. – 210 с.

4. Соколов А. Применение геоинформационных технологий (систем) в военном деле. / Соколов А., Тихонов М. // Обозреватель. – 2008. – №5. – С. 37-41.

5. Хвостов В. Нет равных по точности / В. Хвостов // Военное обозрение - 2000. - №11. – С. 41-45.

6. Гребенюк Т.М. Військова топографія / Гребенюк Т.М., Волчко П.І., Жидков В.Ю., Макаревич В.Д., Корольов В.М., Власенко С.Г. [Під ред. П.П. Ткачука, І.С. Тревого]. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2008. – 384 с.

Надійшла до редакції 31.08.2009 р.

Рецензент: доктор технічних наук, професор Т.Г.Шевченко, Геодезичний інститут Національного університету «Львівська політехніка», Львів.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ АСУ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т.М. Гребенюк

В статье проанализированы технологические методы создания и обновления топографических карт, которые используются командирами для принятия решений на тактическом уровне; показана необходимость быстрого применения цифровых и электронных карт в геоинформационных системах военного назначения и целесообразность использования современных наработок ведомственных организаций по созданию, накоплению, обработке большого объема информации, которые программно и аппаратно согласовываются с принятыми в ВС Украины автоматизированными системами управления.

Ключевые слова: цифровые карты, технологические схемы.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS OF TOPOGRAPHIC MAPS CREATION FOR AUTOMATED SYSTEMS OF COMMAND OF MILITARY DESIGNATION

Т.М. Hrebeniuk

The article provides analysis of technological methods of topographical maps, used by commanders for decision making on tactical level, creation and renovation; it states the necessity for rapid employment of digital and electronic maps in geoinformational systems of military designation and suitability of using current achievements of departmental organizations in creation, accumulation and processing of large amounts of information, which are interoperable with automated systems of command, adopted in Ukrainian Armed Forces by hardware and software.

Key words: digital maps, technological schemes.