

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕАЛИЗАЦИИ OLAP В DSS ДЛЯ ЧАСТНЫХ ПРОБЛЕМНЫХ ОБЛАСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

И.А. Круковский

Усовершенствованные требования к OLAP в DSS отличаются от существующих требований определением необходимости обеспечения активности информации в OLAP, ее синергичности, возможности репликации вместо клиент-серверной технологии - адекватно к частным проблемным областям информационно-аналитической работы. Выполнение требований обеспечивает повышение эффективности DSS за счет: объединения OLAP с экспертной системой, синергии знаний в корпоративной системе DSS на модульно-унифицированных моделях, целостности базы данных (знаний) в течение длительного времени при изменениях в составе пользователей, лучшего учета приемов и методов работы пользователей-аналитиков.

Ключевые слова: OLAP, FASMI, Data Warehouse, Data Mart, Data Mining, DSS, Expert system, Business Intelligence, система поддержки принятия решения, экспертная система, система управления знаниями.

IMPROVED REQUIREMENTS FOR REALIZATION OF OLAP IN DSS FOR THE PARTICULAR PROBLEM AREAS OF INFORMATION - ANALYTICAL WORK

I.A. Krukovskiy

The improved requirements for OLAP in DSS differ from existing ones in determination of necessity of providing information activity in OLAP, its synergy, the possibility of replication instead of client-server technology - adequately to the particular problem areas of information-analytical work. Implementation of requirements provides the increase of efficiency of DSS due to the association of OLAP with a consulting model, synergy of knowledge in the corporate system of DSS on module-compatible models, the integrity of database (knowledge) during long time at changes in users' composition, the best account of receptions and methods of work of users-analysts.

Keywords: OLAP, FASMI, Data Warehouse, Data Mart, Data Mining, DSS, Expert system, Business Intelligence, Knowledge Management System.

УДК.623.4.023.4

В.Ю. Тимчук, І.С. Тревого

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ЗАДАЧ

За результатами науково-технічного семінару «ГІС у військових задачах», проведеного в Академії сухопутних військ імені Гетьмана Петра Сагайдачного, в статті висвітленні останні тенденції у сферах створення та експлуатації географічних інформаційних систем (ГІС), інформаційно-управляючих систем, систем підтримки прийняття рішень, навігаційних систем. Охарактеризовані труднощі, що супроводжують створення і впровадження в практику зазначених систем і показані шляхи їх розв'язання. Зокрема, у висновках наведені пропозиції, які відображені в ухвалі учасників семінару від 29 січня 2010 р.

Ключові слова: геоінформаційні системи, навігаційні системи

Вступ

Постановка проблеми. Сучасні системи військового управління вже не можливо представити без геоінформаційних технологій. Так, різномірні географічні просторові дані в інтересах виконання військових задач активно застосувалися

© В.Ю. Тимчук, І.С. Тревого в за участю провідних держав (в югославії, Іраку, Афганістані,

Грузії). Тож цілком зрозумілим є розгляд досягнень і проблемних питань, пов'язаних з ГІС, на науково-практичному семінарі «Географічні інформаційні системи у військових задачах», який пройшов на базі Академії сухопутних військ імені Гетьмана Петра Сагайдачного 29 січня 2010 року.

У семінарі приймали участь науковці, викладачі та інженери з Академії сухопутних військ, Наукового центру Сухопутних військ, Інституту

геодезії Національного університету «Львівська політехніка», Центрального управління воєнно-топографічного та навігації Командування сил підтримки, Державного підприємства «Оризон-Навігація» та представники інших організацій.

Метою статті є дати стислий огляд представленим науковим результатам та обґрунтувати пропозиції та рішення учасників науково-практичного семінару «ГІС у військових задачах».

Досвід вироблення понять геоінформаційної системи

Традиційним елементом колективних наукових заходів є визначення предметів обговорення, узгодження понять і термінів.

Так, доповідачі, природно, давали різні визначення *географічним інформаційним системам*.

Сащук І.М., Писарчук О.О., Федорчук Д.Л. (Житомирський військовий інституту імені С.П. Корольова Національного авіаційного університету) в доповіді «Проблеми застосування існуючих та перспективних програмних засобів геоінформаційних систем в системах підтримки прийняття рішень» розглядають ГІС як системи, що складаються з обладнання, програм, технічних методів і нормативів, які призначені для збору, обробки, зберігання, аналізу і оновлення графічних даних. Такі потужні та універсальні ГІС дозволяють виробляти рішення за результатами аналізу просторових даних, представляти результатів розрахунків в наочному і зручному для сприйняття вигляді.

Власенко С.Г. (Науковий центр Сухопутних військ) у доповіді «До питання про ГІС і картографію», посилаючись на [1], показав точки зв'язку між картографією і ГІС: з одного боку як трактування ГІС за техніко-аналітичну основу картографії, а з іншого – картографія є основою ГІС, призначеної для відображення результатів досліджень. Зупиняючись на структурі ГІС доповідач виокремив такі її підсистеми (завдання):

- введення та опрацювання просторових даних, даних з карт, з інших джерел;
- зберігання та оперативний пошук даних для відповідного аналізу;
- опрацювання та аналіз просторових даних, спрямований на оцінювання параметрів, розв'язування розрахунково-аналітичних задач;

- представлення (видавання) даних (у вигляді карти, таблиць, зображень, моделей місцевості та ін.) [2].

Історичний розвиток географічних інформаційних систем простежили *О.Л. Ганєєва* (доповідь «Актуальні питання застосування ГІС у військових конфліктах і міжнародних гуманітарних операціях») і *Трофимович Л.В.* (доповідь «Сутність та історія становлення ГІС»)

На їх думку, ГІС пройшли шлях від сукупності відокремлених, логічно завершених програмних продуктів до складних систем з модульною побудовою, зі застосуванням різних інструментальних засобів (програмного забезпечення, апаратних засобів, процедур обробки та обміну інформацією) на ґрунті відповідних стандартів, обмінних форматів, класифікаторів, з командою людей, яка створює та використовує ГІС, з організаційними, технологічними та правовими заходами функціонування ГІС.

У доповідях розкрита еволюція понять ГІС за понад двадцятирічну історію, які зведені до табл. 1.

Будучи системою, ГІС зумовлює появу та розроблення необхідних їй для побудови (аналізу, запису, опрацювання та ін.) методів і технологій. Крім того, визначає сутність таких базових понять як просторова та географічна інформація. Першою є інформація із зазначенням місця розташування, розміру, форми і просторових взаємовідносин, які виникають між об'єктами, явищами, процесами у певній просторовій системі координат, а географічною – інформація про розташування, геометричні властивості і просторові взаємини об'єктів, які є в просторі, що досліджується в географічному відношенні, тобто на поверхні Землі, в її атмосфері (до тропосфери), світовому океані та земній корі (до глибин 5000 метрів).

Нові тенденції у розвитку понять ГІС простежуються в доповіді *В.С. Мочерада* (Науковий центр Сухопутних військ) «ГІС як просторові бази даних в структурі системи підтримки та прийняття рішення командира тактичного рівня. Типи запитів просторової бази даних».

Так, представляючи географічні інформаційні системи як різновид баз даних з власною програмно-інструментальною системою та які призначені для розв'язання завдань, перерахованих вище, з'являються передумови до використання як поняття геоінформаційної системи підтримки та прийняття рішень в АСУ [3].

Таблиця 1

Розвиток понять географічної інформаційної системи

Автори визначень	Рік	Сутність визначення географічної інформаційної системи
Дюкер (<i>Ken J. Duecker</i>)	1979	перелік систем інформації, у якому база даних складається із спостереження за рисами, діяльністю і подіями, що відбуваються у визначеному просторі, які визначаються у просторі у вигляді точок, ліній і сфер. Система географічної інформації обробляє дані про ці точки, лінії і сфери для отримання відповіді на питання і з метою проведення просторового аналізу
Озмой, Сміт, Зіхерман (<i>V.Ozemoy, D.Smith, A.Sicherman</i>)	1981	автоматизований набір функцій, який забезпечує фахівцям розширені можливості зі зберігання, отримання, обробки та представлення даних, які мають географічне місцезнаходження
Борроу (<i>Peter A. Borrough</i>)	1986	набір ефективних знарядь для збору, накопичення, вільного доступу, обробки та представлення просторових даних про реальний світ
Сміт, Менон, Стар, Істес (<i>T.R.Smith, S.Menon, J.L.Starr, J.E.Estes</i>)	1987	система баз даних, у якій більшість даних є просторово визначені і у якій діє система процедур для надання відповіді на питання про просторові об'єкти у базі даних
Паркер (<i>H.D.Parker</i>)	1988	технологія інформації, яка зберігає, аналізує і представляє як просторові, так і непросторові дані
Кожен (<i>David J. Cowen</i>)	1988	система супроводу прийняття рішень, яка пов'язана з інтерактивною обробкою просторових даних з метою вирішення проблем
Аронофф (<i>Stan Aronoff</i>)	1989	кожен набір ручних або комп'ютерних процедур, який використовується для зберігання та обробки даних із географічним віднесенням
Газдзицький (<i>Jerzy Gaździcki</i>)	1990	система просторової інформації – система пошуку, обробки і надання даних, у якій міститься просторова інформація та супроводжуюча її описова інформація про об'єкти; якщо дані віднесені до географічного середовища – система географічної інформації
Магайр (<i>David J. Maguire</i>)	1998	інтегрована система комп'ютерного обладнання, програмного забезпечення, даних, дослідницьких методик та фахівців, які є елементами у організаційному контексті
Краак, Ормелінг (<i>Menno-Jan Kraak, Ferjan Ormeling</i>)	1998	комп'ютерна система інформації, яка служить для введення, накопичення, обробки та представлення просторових даних, основною функцією якої є супровід прийняття рішень

Тревого І.С. і Макаревич В.Д. представляючи доповідь «Сутність цифрових, електронних карт та методів аналізу просторової інформації» зосередили увагу на недопущенні невірному тлумачення понять, зокрема ототожнення електронної і цифрової карти.

Визначаючи цифрову топографічну карту як систематизований запис у цифровій формі на носіях змісту топографічної карти (просторових координат об'єктів місцевості, їх кодів і характеристик, визначених за єдиною системою класифікації і кодування картографічної інформації у заданій проекції, системі координат і висот, масштабі, у прийнятому розлініанні на номенклатурні аркуші), доповідачі пропонують наступне визначення для електронної карти – сукупність відповідним чином організованих і взаємопов'язаних метричних і семантичних геопросторових даних в пам'яті ПЕОМ і на носіях, що призначена для візуального сприйняття людиною і проведення різноманітних видів аналізу за допомогою відповідних програмних і апаратних засобів.

Відповідно створення цифрової і електронної

карт є відмінними і ілюструється рисунками нижче.

Для своїх завдань доповідачі визначають географічну інформаційну систему як спеціалізовану систему управління базами даних, яка відображає просторову інформацію та має змогу прив'язувати до районів, об'єктів і подій на місцевості та в просторі різноманітну атрибутивну (якісну або кількісну) інформацію з баз даних в різних форматах: таблиці баз даних; цифрові моделі місцевості, створені іншим програмним забезпеченням; текстові характеристики; фотозображення, відеозображення та звуки.

Місце ГІС у сучасних інтелектуальних системах

Складні багатофункціональні комплекси виконують свої завдання в умовах значного обсягу змінюваних даних. Як було показано вище, одним з джерел здобування, опрацювання та аналізу таких даних виступають ГІС.

В своїй доповіді Сацук І.М., Писарчук О.О., Федорчук Д.Л. акцентували увагу на тому, що для

складних управлінських задач постає проблема розподілу повноважень і сумісного функціонування ГІС і безпосередньо програмного забезпечення, яке реалізує систему підтримки прийняття рішення. Один з варіантів вирішення такої проблеми автори вбачають у застосуванні ГІС-транслятора, який безпосередньо інтегрований в програму підтримки прийняття рішень.

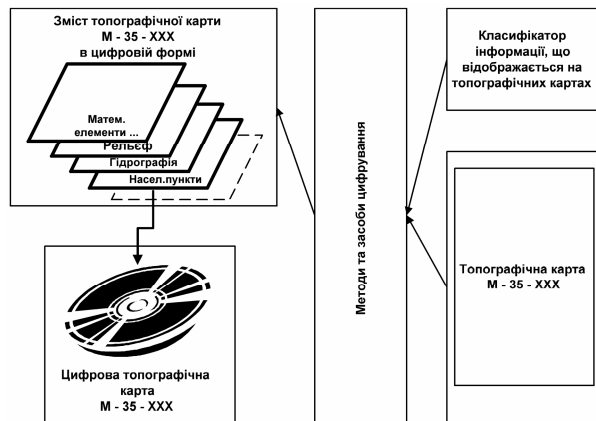


Рис. 1. Порядок створення цифрової топографічної карти

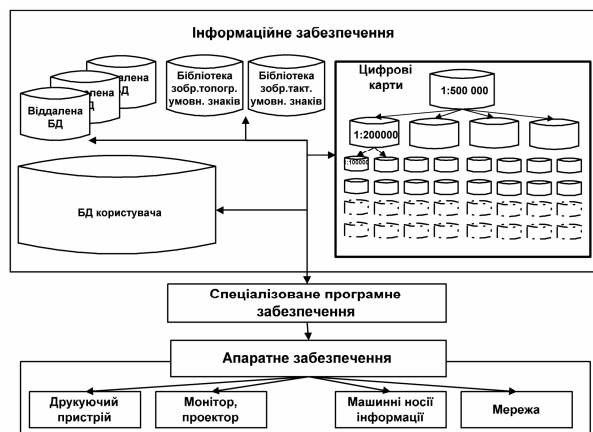


Рис. 2. Складові електронної топографічної карти

Приклад такої інтеграції наводиться в доповіді Молодецького Б.В. (Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова НАУ) «Інформаційна система «Наземні космічні засоби» на основі геоінформаційних технологій», де побудова інформаційної системи на основі ArcGis 9.3 розглядається крізь призму потреб її користувачів у геопросторовому відображенні даних про наземні космічні засоби. Така система містить низку інформаційних шарів і дозволяє прив'язувати до них посилання на інформаційні матеріали, які розміщені на носіях різного типу та які мають різні формати.

Н.І.Литвиненко (Центральне управління військово-топографічне та навігації ГУОЗ КСП) у доповіді «Порядок використання геопросторової

інформації для підтримки прийняття управлінських рішень» розглянула використання геопросторової інформації в ухваленні рішень на пересування частин і підрозділів Сухопутних військ. В основі отриманих алгоритмів визначення раціональних маршрутів (за частковим критерієм ефективності маршу в умовах, що склалися) лежать відомі алгоритми пошуку найкоротших шляхів в графах (мережах). Такими критеріями ефективності пересування (для певних умов) обрано час руху до місця призначення, ймовірності блокування руху, виявлення та (або) (ураження) на маршруті [4]. Розв'язок задачі зводиться до перебору усіх можливих варіантів пересування з наданням командирів вибрати оптимальний, на його думку, маршрут. Такий підхід апробовано в ГІС «Аргумент» і доповідач заявила, що теоретичні розрахунки свідчать про можливість скорочення часу на 20% для планування маршруту завдяки застосуванню геопросторової інформації (координат початкової і кінцевої точок маршруту, постів спостереження та вогневих точок противника та відповідні їм межі зон виявлення (зон видимості, зон ураження).

Широкі перспективи для отримання геопросторових даних відкриває застосування цифрового стереофотограмметричного комплексу (ЦСК) в задачах фіксування короточасних поодиноких подій (пострілів, бликів від оптики), сукупності одночасних подій (розриви снарядів), об'єктів, які неможливо дешифрувати під час денного спостереження (замаскованих; переобладнаних як подвійного призначення), про що була доповідь «Аналіз можливостей ЦСК стосовно виявлення подій, визначення координат об'єктів» Глотова В. М. і Макаревича В.Д. (Інститут геодезії «Львівської політехніки») [5, 6].

Можливості ЦСК авторами засвідчені експериментами для віддалей 400...1800 м.

ЦСК у перспективі може стати ефективною складовою автоматизованої системи спостереження, визначення місцеположення та видачі даних.

Місце геоінформаційних технологій в задачах висвітлення наземної та надводної обстановки в акваторії Чорного та Азовського морів показали С.Л. Луцик і Є.В. Смертенко (Центр військово-стратегічних досліджень Національної академії оборони України) у доповіді «Система моніторингу наземного та надводного простору».

У створюваній системі моніторингу передбачається розв'язання таких "гісівських" задач, як геодезичні розрахунки, формування моделей земної поверхні, формування електронної карти місцевості, актуалізація цифрової карти місцевості (ЦКМ), забезпечення доступу до інформації про

об'єкти ЦКМ, зберігання результатів у базі даних, комплексування та використання інформації датчиків дистанційного зондування землі (ДЗЗ) тощо.

Як наслідок, можливості системи моніторингу помітно розширюються за рахунок формування простору ознак об'єктів спостереження за результатами опрацювання інформації ДЗЗ.

Навігаційні системи як джерело геопросторової інформації

Найжвавіше на семінарі обговорювалися доповіді, присвячені побудові та функціонуванню автономних і супутникових навігаційних систем (НС), застосуванню навігаційної інформації у військових задачах.

Насамперед, представники Державного підприємства «Оризон-Навігація» А.Т. Кривов'яз і А.А. Водяних у своїх доповідях «Досвід і досягнення підприємства у створенні професійної апаратури споживачів супутникових навігаційних систем» та «Розробка і виробництво апаратури споживачів супутникових навігаційних систем для військових застосувань» відповідно ознайомили учасників семінару з здобутками провідного виробника навігаційних систем в Україні, а також світовими тенденціями у створенні у цій галузі. Так, на сьогодні підприємство розробило та випускає понад 50 моделей апаратури споживачів СНС GPS/GLONASS/SBAS різного призначення: для цілей навігації (авіаційних, морських і наземних споживачів), геодезичної зйомки, синхронізації апаратури зв'язку тощо [7]. Виконуючи оборонне замовлення «Оризон-Навігація» постачає у Сухопутні війська навігаційну апаратуру СН-3003 «Базальт» і персональний СН-3003М «Базальт-М», навігаційно-командний комплекс СН-3210 «Базальт-К», геодезичні комплекси СН-3603 «Тонік» і СН-4601 «Тонік-2».



Рис.3. Приклад комплексу навігаційного виробництва ДП «Оризон-Навігація»

До передових напрацювань, які реалізуються на підприємстві на даний час, є модуль перешкодозахисту навігаційних GPS/ГЛОНАСС приймачів, мобільна контрольно-коректувальна станція, супутникова кутовимірвальна апаратура забезпечення наведення та стрільби.

У рамках створення комплексованої НС «Оризон-Навігація» спроможна розробити ефективну супутникову компоненту та необхідні алгоритми комплексування навігаційних даних.

Поставлення на озброєння Сухопутних військ виробів СН-3003 «Базальт» відкриває додаткові їх функціональні можливості. Так, *Р.В.Сергієнко* (Академія сухопутних військ), представляючи доповідь «Використання супутникових навігаційних систем для визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямів (ОН)», показав спосіб визначення дирекційного кута ОН за даними приймача (координат точок, що створюють ОН), навів вимоги до його виконання задля зменшення помилок. Зокрема, аби забезпечити прийнятну точність для задачі визначення дирекційного кута (для топогеодезичної прив'язки підрозділів наземної артилерії максимальна помилка – 0-06 под. кут.) [8], віддаль між точками, що створюють ОН, має бути не менше:

- 1...3 км залежно від умов видимості супутників і значення середньої помилки (для диференційного режиму роботи приймача; одночасного використання двох приймачів; використання в якості однієї з точок пункту геодезичної мережі);

- 5 км (якщо координата однієї з точок визначена за картою масштабу 1:25 000, а інша – приймачем СНС в диференційному режимі);

- 10...15 км (якщо координата однієї з точок визначена за картою масштабу 1:50 000 (1:100 000), а інша – приймачем СНС).

Загалом, використання СНС «Базальт» для визначення дирекційних кутів не може дати вищу точність, аніж визначення за допомогою магнетної стрілки бусолі.

Фундаментальна доповідь *В.М.Корольова* (Науковий центр Сухопутних військ) за темою «Перспективи та проблеми застосування навігаційних технологій в Сухопутних військах» розкрила організаційні, технічні, апаратні, освітньо-наукові аспекти створення та застосування навігаційних систем в Україні.

Зазначаючи, що навігація успішно охопила повітряний і наземний простори, доповідач констатував, що навігація наземних рухомих об'єктів вкрай відстає від передових технологій, і не лише в апаратному розумінні, але й в ідеологічному.

Ставлячи задачу визначення місцеположення та дирекційного кута рухомого об'єкту в 4-вимірному координатному просторі $M(x(t), y(t), z(t), t) \in \mathbb{R}$ як задачу мінімізації функціоналу вигляду [9]

$$\Delta = \min \left\| \Phi_1(x(t), y(t), z(t), t) - \Phi_2(x^*(t), y^*(t), z^*(t), t) \right\|$$

(тут: Φ_1 – реалізована траєкторія; Φ_2 – задана

траєкторія; t – час) з метою наступного корегування траєкторії об'єкту, автор логічно приходять до висновку про неможливість задовольнити сучасні вимоги до точності, оперативності та повноти за допомогою лише окремих автономних навігаційних систем і, як наслідок, необхідність розробки комплексованих навігаційних систем. В цьому контексті проаналізовані досягнення та можливості науково-виробничого комплексу щодо створення таких систем [10, 11].

У контексті висвітлених положень представляє інтерес заява *Боярчука А.О. і Рибалка Д. В.* (Казенне підприємство «Центральне конструкторське бюро «Арсенал») про розробку їхнім колективом «Комплексованої навігаційної системи для наземних рухомих об'єктів» у складі безплатформної інерціальної навігаційної системи на базі лазерних гіроскопів і компенсційних маятникових акселерометрів, апаратури споживачів супутникових навігаційних систем, одометричного і доплерівського давачів швидкості та шляху.

На жаль, конкретних технічних характеристик, режимів експлуатації автори з причин своєї відсутності не надали.

В той же час, у доповіді «Особливості побудови підсистеми визначення шляху і експериментальні дослідження її складових частин» *Ю.І. Бударецького та В.В. Прокопенка* (Академія сухопутних військ) міститься опис методу інерційної навігації для вирахування пройденого шляху та методи комплексування різнотипних давачів навігаційної інформації, що дозволяє поєднати в єдиному апаратному комплексі (рис. 4) автономну підсистему визначення шляху (рис. 5) та супутникову навігаційну систему [12].

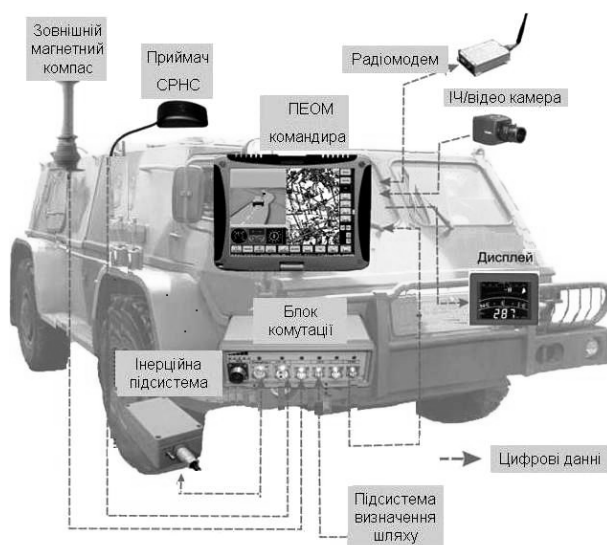


Рис. 4. Варіант побудови комплексованої навігаційної системи

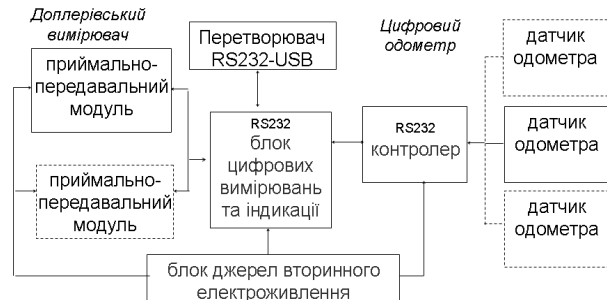


Рис. 5. Структура підсистеми визначення шляху

Концептуальні питання побудови структур управління

У доповіді *Петлюк І.В.* (Науковий центр Сухопутних військ) «Система навігаційного забезпечення (СНЗ) Сухопутних військ» наводиться організаційна структура СНЗ, яка має передбачити такі органи управління [11]: а) службу (відділ) навігаційного забезпечення (НЗ) Центрального управління воєнно-топографічного та навігації; б) відділи забезпечення навігаційними засобами, обробки геопросторової інформації, планування та контролю НЗ; в) відділ НЗ армійського корпусу (бригади) у складі відділень НЗ, складу засобів НЗ і технічного обслуговування та ремонту, окремих спеціалістів у батальйонах; г) офіцер штабу бригади з навігації і ГІС.

Зроблено висновок про актуальність інтеграції СНЗ Збройних Сил України в АСУ військових підрозділів як системоутворюючого елемента.

Підняті питання наукового та організаційного характеру, природно, висвітлили ще одну гостру проблему – нестачу фахівців з розробки та експлуатації геоінформаційних систем та ін.

Про це говорилося і в доповіді *Корольова В.М.*, і в доповіді *Тревого І.С.* (Науковий центр Сухопутних військ) – «Порядок навчання курсантів роботі з цифровими картами, програмним забезпеченням з опрацювання баз даних електронних карт».

За поглядом доповідача фахівці для роботи з ГІС, впроваджених в інформаційно-управляючі системи, повинні знати принципи і порядок ГІС-аналізу, основи представлення та організації даних різних форматів, методи та порядок збору, оновлення геопросторових даних і вміння експлуатувати ГІС, створювати запити для аналізу та візуалізації результатів, навчати цьому інших. Для фахівців з навігації, управління взаємодією додатково визначаються знання щодо роботи з електронними картами, метричними і семантичними даними про об'єкти на місцевості та вміння експлуатувати ГІС, системи управління взаємодією.

Висновки

На підставі обговорення досягнень і проблемних питань, пов'язаних зі створенням і експлуатацією ГС, навігаційних систем, інформаційно-управляючих систем вироблені наступні пропозиції.

1. Потребують досліджень питання обґрунтування структури геопросторових систем військового призначення, оперативного-тактичних і тактико-технічних вимог до них, в т.ч. як елементу структури автоматизованих систем управління тактичного рівня, а також концептуальних основ застосування навігаційної інформації в бойових діях.

2. У навчальних дисциплінах «Військова топографія», «Топогеодезичне забезпечення», які викладаються в Академії сухопутних військ, доцільно ввести змістові модулі обсягом до половини кредиту на вивчення сучасних навігаційних систем і методів навігації з подальшою перспективою виокремлення цих модулів в окрему загальновійськову навчальну дисципліну «Засоби і методи навігації наземних рухомих об'єктів».

3. Підготовку курсантів за напрямками «Військова геодезія», «Військова топографія» і, в перспективі, «Геоінформаційні системи» доцільно здійснювати на базі Академії сухопутних військ імені Гетьмана Петра Сагайдачного.

4. Науковим колективам Сухопутних військ Збройних Сил України слід передбачити творчу співпрацю та проведення спільних науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з ДП «Оризон-навігація», ЦКБ «Арсенал» та іншими конструкторськими бюро, підприємствами (виробниками засобів і систем навігаційного, топогеодезичного і геопросторового забезпечення) з питань воєнно-наукового супроводу розробки та освоєння комплексованих навігаційних систем для потреб Сухопутних військ ЗС України. Доцільною є формування кооперації співвиконавців для розробки комплексованої навігаційної системи та формулювання вихідних вимог до таких систем

5. Експерименти щодо можливостей модернізованих і розроблених систем навігаційного, топогеодезичного і геопросторового забезпечення, а також вироблення нормативної документації за результатами випробувань і тестувань доцільно проводити на полігоні Центру забезпечення навчального процесу Академії сухопутних військ під час проведення польових занять з курсантами.

6. Необхідна наукова оцінка (експертиза) доцільності проведення дослідно-конструкторських робіт за такими напрямками:

- розробка модуля перешкодозахисту навігаційних GPS/ГЛОНАСС приймачів;

- розробка мобільної контрольної-корекційної станції і створення на її базі мереж таких станцій для підвищення перешкодостійкості засобів навігації в умовах активної протидії;

- розробка супутникової кутомірної апаратури забезпечення наведення і стрільби;

- розробка інтегрованої інерційно-супутникової навігаційної апаратури для: а) маршрутної навігації; б) об'єктів ракетних військ та артилерії; в) інших об'єктів;

- розробка доплерівського вимірювача параметрів руху транспортних засобів ракетних військ та артилерії та бронетехніки;

- розробка системи опізнання «Свій-чужий» для сухопутних військ.

За результатами оцінки ініціювати відпрацювання науково-дослідних робіт з окреслених питань відповідними замовниками.

7. В установах Збройних Сил України, інших організацій, функціональними обов'язками яких передбачено, необхідно вирішити питання:

- створення нормативно-технічної документації зі стандартизації картографічного формату для портативних навігаційних засобів;

- державної сертифікації цифрових топографічних карт, які використовуються у ЗС України;

- централізованого постачання спеціалізованого програмного забезпечення для опрацювання геопросторової інформації;

- створення бібліотеки зображень топографічних умовних знаків у відповідності з «Класифікатором інформації»;

- забезпечення установ ЗС України, інших користувачів «Класифікатором тактичних умовних знаків Збройних сил України»;

- створення єдиного для ЗС України «Класифікатора задач, які підлягають автоматизації у видах Збройних Сил і родах військ»;

- визначення відповідальних організацій за створення та підтримання в актуальному стані баз даних за закріпленими напрямками;

- розроблення та впровадження стандартів подання просторових даних, зокрема визначення форматів, структури даних, методів їх оновлення та порядку отримання користувачами.

8. Наукові заходи з питань використання геоінформаційних і навігаційних технологій військами слід проводити систематично, зокрема передбачити науково-практичний семінар «ГС у військових задачах» в Академії сухопутних військ щорічним.

9. Рішення учасників семінару оприлюднити під час 3 всеукраїнської науково-практичної конференції (НПК) «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки СВ ЗС України», 15 міжнародної НПК «Геофорум», довести до зацікавлених установ.

Список літератури

1. Olszewski R. *Kartografia a GIS* [Електронний ресурс] / R. Olszewski, P. Kowalski, A. Głażewski // Режим доступу до статті : http://www.geoforum.pl/pages/index.php?page=karto_aGIS

2. Чесалов Л. ГИС и картография [Електронний ресурс] / Л. Чесалов // Режим доступу до статті : www.dataplus.ru

3. Biswas G. *Expert decision support system for production control* / G. Biswas, M. Oliff, A. Sen // *Decision Support System*. — 1984. — Vol. 4, №2. — Pp. 7—14.

4. Литвиненко Н. Практичне визначення переваг та недоліків застосування електронних динамічних карт при організації переміщень підрозділів військ (сил) / Н. Литвиненко, О. Литвиненко // *GPS і GIS технології* :

XIII міжн. наук.-техн. симп. : тези доп. — Алушта, 2008. — С. 163—169.

5. Глозов В. Оперативне виявлення об'єктів цифровим стереофотограмметричним комплексом під час виконання миротворчих операцій / В. Глозов, В. Макаревич // *GPS і GIS технології : X міжн. наук.-техн. симп. : тези доп.* — Львів, 2005. — С. 210—214.

6. Глозов В. Дослідження точності визначення координат цілей та орієнтирів при застосуванні цифрового фототеодолітного комплексу / В. Глозов, Д. Лялюк, В. Макаревич // *GPS і GIS технології : X міжн. наук.-техн. симп. : тези доп.* — Львів, 2005. — С. 205—210.

7. Водяних А. Спутникова навігаційна система

GALILEO : перспективи розвитку та використання / А. Водяних // *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. — 2008. — Вип. 1 (15). — С. 133—139.

8. Курс підготовки артилерії / [заг. ред. В. Рябокона]. — К. : МОУ, 2007. — 90 с.

9. Оцінка точнісних вимог до систем навігації наземних рухомих об'єктів при визначенні координат точок місцевості електронно-оптичним комплексом спостереження / В. М. Корольов [та ін.] // *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. — 2007. — №68 — С. 280—286.

10. Аналітичний огляд існуючих та перспективних систем навігації наземних рухомих об'єктів / В. М. Корольов [та ін.] // *Інженерна геодезія*. — 2002. — Вип. №46. — С. 79—96.

11. Розробка проекту Програми створення і розвитку системи навігаційного забезпечення Збройних Сил України / Звіт про НДР «Компас» (частковий). — Інв. №0709-НЦ. — Л. : АСВ, 2009. — 114 с.

12. *Determination of Parameters for digital Meter of Doppler Radars Systems for the Artillery Systems* / [V. Raninskiy, Yu. Budaretsky, V. Grabchak, V. Prokopenko] // *TCSET (February 23—27, 2010) : Proc. of Xth Int. Conf., Lviv-Slavsk, 2010*. — P. 102.

Надійшла до редакції 28.10.2009 р.

Рецензент: доктор технічних наук, старший науковий співробітник В.М. Корольов, Науковий центр Сухопутних військ, Львів.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВОЕННЫХ ЗАДАЧ

В.Ю. Тымчук, И.С. Тревого

По результатам научно-технического семинара «ГИС в военных задачах», проведенного в Академии сухопутных войск имени Гетмана Петра Сагайдачного, в статье освещены последние тенденции в области создания, эксплуатации географических информационных систем, информационно-управляющих систем, систем поддержки принятия решений, навигационных систем. Описаны трудности, сопровождающие создание и внедрение в практику упомянутых систем и показаны пути их преодоления. В частности, в выводах приведены рекомендации согласно постановлению научно-технического семинара от 29 января 2010 г.

Ключевые слова: геоинформационные системы, навигационные системы.

THE WAYS OF DEVELOPMENT OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS FOR MILITARY PURPOSES

V.Yu. Tymchuk, I.S. Trevogo

In January 2010 the scientific and technical conference «The (GIS) in military purposes» took place in Hetman Sahaydachnyj Army Academy. The engineers and scientific workers analyzed the last tendencies in GIS creation and using, sensor-based systems, systems for support of decision, navigation systems and these materials are resulted in the paper. The problems taking part in GIS creation and using are analyzed and the ways how to overcome the problems are shown. There are recommendations of scientific and technical conference «GIS in military purposes» in the paper also.

Keywords: geographic information systems, navigational systems.