
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 681.518.2

І. І. Боханов, к.в.н., доцент

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В АЕРОНАВІГАЦІЇ (РАДІОНАВІГАЦІЙНІ КАРТИ)

Застосування ГІС-технологій дозволяє вирішувати цілий ряд завдань, які постають перед аеронавігацією. Практично вся інформація, якою користуються служби аеронавігації, має географічний контекст.

Аеронавігація оперує інформацією, яка періодично змінюється, про маршрути, пункти донесень, заборонені для польотів зони та іншою, яка в ході змін повинна оперативно вноситися в спеціальні польотні карти і схеми. Аеронавігація також має жорсткі вимоги до точності картографічної продукції, яка випускається.

Ключові слова: геоінформаційні схеми і технології, навігаційна система, аеронавігація, радіонавігаційні карти.

И. И. Боханов, к.в.н., доцент

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В АЭРОНАВИГАЦИИ (РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ КАРТЫ)

Применение ГИС-технологий позволяет решать целый ряд задач, которые стоят перед аэронавигацией. Практически вся информация, которой пользуются службы аэронавигации, имеет географический контекст.

Аэронавигация оперирует информацией, которая периодически изменяется, о маршрутах, пунктах донесений, запрещенных для полетов зонах и другой, которая в ходе изменений должна оперативно вноситься в специальные полетные карты и схемы. Аэронавигация также имеет жесткие требования к точности картографической продукции, которая выпускается.

Ключевые слова: геоинформационные схемы и технологии, навигационная система, аэронавигация, радионавигационные карты.

I. I. Bokhanov, candidate of military sciences,
associate professor**GEOINFORMATION SYSTEM APPLICATION IN AIR NAVIGATION
(AIR-NAVIGATION CHARTS)**

Application of GIS technologies allows to solve a range of tasks facing air navigation. Almost all information used by air navigation service has a geographical context.

Air navigation operates the information which periodically changes, about routes, dispatches destinations, zones banned for flights and other which while changing must be urgently introduced into the flight charts and schemes. Air navigation also has hard requirements to the accuracy of the cartographical production which is issued.

Keywords: GIS-systems and technologies, navigation system, air navigation, radio navigation charts.

Актуальність теми дослідження. В будь-якій сфері діяльності, пов'язаній з виготовленням спеціальних карт, формується певна культура скла-

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

дання карт, яка включає в себе систему стійких традицій, що проявляються в стилі оформлення, наборі шаблонів, спеціальних символів і т.д. Формування аеронавігаційної картографічної культури було зумовлене специфікою аеронавігаційної діяльності, а саме: вимогами до інформації, яка відображається (висока оперативність і точність) і умовами використання карт (обмежені розміри і освітленість кабіни пілота).

На даний час значна частина геоінформаційної інформації швидко змінюється з часом, що робить неактуальним використання традиційних карт. Швидкість одержання інформації може гарантувати тільки сучасна автоматизована система з можливістю документування даної інформації. ГІС дозволяє створювати електронні версії радіонавігаційних карт повітряного простору України.

Постановка проблеми. Досвід застосування ГІС-технологій в наших збройних силах, на жаль, ще невеликий і тримається на ентузіастах. В той же час, масштаби науково-дослідних робіт і об'єми засобів, що виділяються з цієї метою, свідчать про те, що ми досі не знаємо або недооцінюємо можливості ГІС-технологій.

З появою сучасних комп'ютерних технологій з'явилася можливість автоматизації процесу розробки і випуску необхідних документів, підвищення їх якості, точності, значного зменшення часу і матеріальних витрат, необхідних для їх випуску, використання досвіду Центра аеронавігаційного забезпечення авіацією в розробці програмних доповнень і картографічних документів спеціального призначення в області аеронавігації з застосуванням сучасних ГІС-технологій. Розробити і випустити програмне забезпечення для створення тривимірної моделі структури повітряного простору України з можливістю аналізу, редагування, виводу на друк і формування графічних звітів. І хоча вирішення цих проблем – питання часу, подальше їх відкладання стає надто недалекоглядним.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій та їх використання у військах викликає необхідність підготовки спеціальних програмних засобів з автоматизованого пошуку і обробки оперативної інформації для нанесення на цифрові карти.

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Центром аеронавігаційного забезпечення була розроблена і створена структура бази аеронавігаційних даних повітряного простору, аеродромної мережі України та іншої необхідної інформації, яка безпосередньо впливає на безпеку польотів повітряних суден державної авіації. Можливості ГІС «Карта-2005» для роботи з електронними картами і базами даних можуть бути розширені шляхом включення прикладних завдань, розроблених самими користувачами.

На основі програмного інтерфейсу – MAPAPI – був розроблений спеціальний програмний модуль, який підключається до базової ГІС. Оператор має можливість автоматично наносити на карту необхідну інформацію з бази аеронавігаційних даних (повітряні траси, радіотехнічні засоби, заборонені зони тощо), виготовляти «візуалізацію» необхідних характеристик у вигляді підписів. Після обробки цього модуля оператору необхідно лише провести редагування електронної карти – розподіл об'єктів і важливих підписів семантики до них (для усунення перекриття об'єктів на карті), що можливо швидко і зручно провести засобами вбудованого «редактора карти» самої ГІС. Центром вже було здійснено 9 випусків радіонавігаційної карти нижнього і верхнього повітряного простору України масштабу 1:1500000, один двосторонній аркуш карти (750x1100 мм) і 2 випуска радіонавігаційної карти України класу G (1500 м і нижче) масштабу 1:500000 – комплект з 8 листів (640x1100 мм). При проведенні модифікації літаків СУ-24М ГІС-технології були впроваджені в наземну автоматизовану систему

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

підготовки польотних даних, яка призначена для підвищення ефективності, надійності та скорочення часу виконання штурманських розрахунків при підготовці польотних даних, для підготовки льотної документації льотним екіпажам, створення і підтримки баз даних навігаційної обстановки і оперативно-тактичної обстановки, роботи з цифровими картами місцевості і вирішення багатьох інших завдань

Постановка завдання. Метою даної статті є огляд сучасних напрямів і прикладів використання геоінформаційних технологій в аеронавігації.

Застосування ГІС-технологій дозволяє вирішувати цілий ряд завдань, які постають перед аеронавігацією. Практично вся інформація, якою користуються служби аеронавігації, має географічний контекст. Заміна завдань моделювання повітряних коридорів, які традиційно розроблялися на паперовій карті, комп'ютерним моделюванням на електронній карті району планування кардинально змінює характер і ефективність робочого місця. Аеронавігація оперує інформацією, яка періодично змінюється, про маршрути, пункти донесень, заборонені для польотів зони та іншої, яка в ході змін повинна оперативно вноситися в спеціальні льотні карти і схеми. Завдання аеронавігації також полягає в дуже жорстких вимогах до точності картографічної продукції, яка випускається.

Виклад основного матеріалу. Карти і схеми в аеронавігації експлуатуються екіпажем повітряного судна або диспетчерами в режимі обмеженого часу і повинні сприяти прийняттю єдиного вірного рішення в екстремальних умовах, тобто карти не повинні включати в себе ніякої зайвої інформації, а стиль оформлення повинен жорстко витримуватися, щоб штурман і диспетчери, які звикли до певного стандарту, без втрати зайвого часу і зусиль могли зняти необхідну інформацію.

Одним з основних документів аеронавігаційної інформації є радіонавігаційна карта. Цей графічний документ включає в себе зведені дані про місцевість, структуру повітряного простору, місцезнаходження аеродрому, географічні координати його радіонавігаційних засобів і багато інших даних, необхідних для повітряної навігації і безпеки здійснення польотів.

Раніше при розробці і підготовці до видання таких документів було багато «ручної» праці, часу на розробку, внесення оперативних вимірювань, підготовку до видання витрачалося дуже багато. З появою сучасних комп'ютерних технологій з'явилася можливість «автоматизації» процесу розробки і випуску необхідних документів, підвищити їх якість, точність, значно зменшити час і матеріальні витрати, необхідні для їх випуску.



Рис. 1. Радіонавігаційна карта

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

На даний час усі роботи з підготовки до випуску радіонавігаційних карт повітряного простору України, починаючи з введення в базу даних інформації про структуру повітряного простору України, нанесення спеціального аеронавігаційного навантаження на топографічну основу, внесення оперативних змін і до кінцевого завдання – формування файлу PS (PostScript), для подальшого проведення поділу кольору (формування файлу CMYK) і виведення плівок, здійснюються за допомогою ГІС «Карта 2005».



Рис. 2. Електронні версії радіонавігаційних карт нижнього повітряного простору України

ГІС-рішення можуть бути застосовані у різноманітних завданнях, таких як аеронавігаційна картографія, моделювання повітряних коридорів різного рівня, просторовий аналіз зон обмеження польотів, автоматизована генерація різноманітних польотних завдань, схем і документів. Ці ГІС-рішення можливо інтегрувати в єдиному ГІС-середовищі і, таким чином, створити єдиний технологічний ланцюг, який буде функціонувати як на окремому робочому місці, так і в локальній мережі.

Використання сучасних ГІС-технологій дало можливість значно зменшити матеріальні витрати і час на розробку і випуск радіонавігаційних карт і

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

забезпечити авіацію збройних сил України цими графічними документами на 100%. Інтерес до наших карт є не тільки у військових авіаторів, але й у авіаторів-колег з інших міністерств і відомств. Ми забезпечуємо документами аеронавігаційної інформації авіацію МВС, МНС, Департамент держкордону України, приватні авіакомпанії.

Центр аеронавігаційного забезпечення авіації Збройних сил України накопичив багатий досвід в розробці програмних доповнень і картографічних документів спеціального призначення в області аеронавігації з застосуванням сучасних ГІС-технологій. Розроблено і випущено «Збірник аеронавігаційних даних аеродромів України», «Каталог гелікоптерних (посадочних) майданчиків», різноманітні спеціальні (тематичні) карти. Також в Центрі розроблюється спеціалізоване програмне забезпечення: конвертори для переведення даних в різні системи координат (зараз підтримується три системи координат: СК42, WGS84, ПЗ90), програми для автоматизованого визначення номенклатури топографічних аркушів та ін.

Планується розробка та випуск програмного забезпечення для створення тривимірної моделі структури повітряного простору України, з можливістю аналізу редагування, виведення на друк і формування графічних звітів.

На даний час проходить тестування програма – в'ювер розробки Центра (розроблена на базі засобу для розробки ГІС-програми GIS Toolkit Free). Одним із завдань, яке вирішує дане програмне забезпечення, є можливість підключення до мобільних ПЕОМ електронних приладів визначення місцезнаходження в реальному часі (типу GPS), що дає можливість екіпажу повітряного судна визначати і відображувати своє місцезнаходження на фоні електронних версій радіонавігаційних карт (для оперативних змін курсу польоту), зберегти маршрут польоту в файл (для подальшого контролю маршруту польоту) та інші додаткові можливості (підключення зовнішніх баз даних, прокладання маршрутів, проведення штурманських розрахунків). На даний час програма працює в середовищі ОС Windows, проводяться роботи по перенесенню ядра програми на ОС Windows CE 3.0 для використання в КПК.

Електронні версії карт можливо встановлювати на автоматизовані робочі місця посадкових осіб, чергових змін командних пунктів, включати в склад інших електронних документів, відображати за допомогою проекторів для презентацій і багато іншого.

В ході розробки більш компактних і дешевих приймачів систем глобального місцевизначення за кордоном і у нас в державі спостерігається тенденція до об'єднання їх можливостей і можливостей ГІС. Вже зараз за кордоном ведуться роботи зі створення ГІС нового покоління, а саме: демонструються зразки, які дозволяють підтримувати постійний зв'язок з супутниками різного функціонального призначення, згідно з їх даними здійснювати спостереження, наприклад, за погодою в будь-якій точці планети.

Висновки. Наприкінці хочеться зауважити, що перспективи застосування геоінформаційних технологій у військовій справі достатньо широкі. У нас їх активний розвиток і впровадження стримується лише відсутністю необхідних коштів на фінансування масштабних робіт зі створення дійсно сучасних АСУВ і розробку ГІС військового призначення, а також на закупівлю і адаптацію існуючих зразків ГІС-продуктів. І хоча рішення цих проблем – питання часу, подальше їхнє відкладення стає надто недалекоглядним.

Таким чином, у статті проведено огляд основних напрямків застосування геоінформаційних технологій у військовій справі. Наведено приклади їх застосування в Україні, а саме для вирішення аеронавігаційних задач.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Охарактеризовано результати застосування ГІС-технологій в Центрі аеронавігаційного забезпечення авіації Збройних сил України, які відповідають світовому рівню. Це дозволило підняти на більш високий рівень процеси розробки і видання необхідних документів, підвищити оперативність внесення змін, точність, якість і наочність цих документів, значно зменшити час і матеріальні витрати, необхідні для їх видавництва.

Література

1. Иванов В. Топографическая карта XXI века / В. Иванов, А. Маркус // Армейский сборник. - 1999. - №9. – С.42-45.
2. Белецкий Б.О. О создании программных средств для нанесения оперативной обстановки на цифровые карты / Б.О. Белецкий, Э.В. Качан. – К.: Задруга, 2005. – С. 185-187.
3. Мокин В.Б. Компьютеризованные региональные системы государственного мониторинга поверхностных вод: модели, алгоритмы, программы : Монография / [В.Б. Мокин, М.П. Боцула, Г.В. Горячев и др.]; под ред. В.Б. Мокина. – Винница: Винница УНИВЕРСУМА, 2005. – С. 65-73.
4. Сайт «КБ Панорама» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gisinfo.ru>

Надійшла 10.12.2012 р.