

УДК 681.518.2

**І.І. Боханов**, канд. військ. наук

Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

## **ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ**

**И.И. Боханов**, канд. воен. наук

Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ**

**Ivan Bokhanov**, PhD in Military Sciences

Chernihiv National University of Technology, Chernihiv, Ukraine

## **APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN MILITARY AFFAIRS**

*Сучасні ГІС у збройних силах повинні знайти широке застосування в оперативній підготовці органів військового керування, інформаційному забезпеченні бойових дій, уточненні топографічних карт, визначенні місцезоналення військ і окремих військовослужбовців, а також в інших сферах діяльності військ.*

*Розвиток сучасної армії, як і розвиток сучасного суспільства в цілому, ґрунтується на введенні і розвитку інформаційних технологій. Важливою складовою більшої частини технологій є засоби оброблення цифрової інформації місцевості із взаємозв'язком з різноманітними даними про ворогуючі сторони і свої війська.*

*ГІС військового призначення.*

*Кожне рішення командира будь-якого рівня пов'язане з просторовим розташуванням. Карти з оперативними даними є одними з основних інструментів роботи командирів підрозділів у збройних силах.*

**Ключові слова:** геоінформаційні системи (технології), електронні карти, цифрове поле бою, цифрова карта, навігаційна система, логістика.

*Современные ГИС в вооруженных силах должны найти широкое применение в оперативной подготовке органов военного управления, информационном обеспечении боевых действий, уточнении топографических карт, определении местоположения войск и отдельных военнослужащих, а также в других областях деятельности войск.*

*Развитие современной армии, как и развитие современного общества в целом, базируется на введении и развитии информационных технологий. Важной составляющей большинства технологий являются средства обработки цифровой информации местности с взаимосвязью с многообразными данными о враждующих сторонах и своих войсках.*

*ГИС военного назначения.*

*Каждое решение командира какого-либо уровня связано с пространственным расположением. Карты с оперативными данными являются одними из основных инструментов работы командиров подразделений в вооруженных силах.*

**Ключевые слова:** геоинформационные системы (технологии), электронные карты, цифровое поле боя, цифровая карта, навигационная система, логистика.

*Modern GIS in the armed forces should be used in the preparation of the operational control of the military, informational support of combat operations, refinement of topographic maps, determining the location of the troops and individual soldiers, as well as in other fields of forces.*

*The developments of a modern army, as well as the development of modern society, based on the introduction and development of information technology. Most important component is the technology of digital information processing means the area of interconnection of diverse data warring parties and other troops.*

*GIS for military use.*

*Every decision of the commander of any level is associated with a spatial location. Maps of the available data is among the main tools work unit commanders in the armed forces.*

**Key words:** geographic information systems (IT), e-cards, digital battlefield, digital maps, navigation system, logistics.

**Постановка проблеми.** Основні причини, які перешкоджають широкому використанню ГІС у військовій справі, представлені на рис. 1. Аналіз задач, що вирішуються ЗСУ і топографічними підрозділами під час підготовки й у процесі бойових дій, а також засобів і методів їх вирішення, свідчить про серйозні відставання в цих питаннях від армій розвинених країн, зокрема НАТО. Органи управління військами, як і 30–50 років тому, отримують інформацію про місцевість у вигляді топографічної карти за відомою схемою: підготовка заявок до органу, який забезпечує картами, їх опрацювання на складі топокарт, створення відповідного набору карт, доставка, склеювання, нанесення службових написів і обстановки.

Зрозуміло, що такий алгоритм доведення топогеодезичної інформації до штабів і військ не може бути реалізований у жодній автоматизованій системі управління, хоча саме автоматизовані системи здатні істотно підвищити ефективність управління військами і застосування зброї.

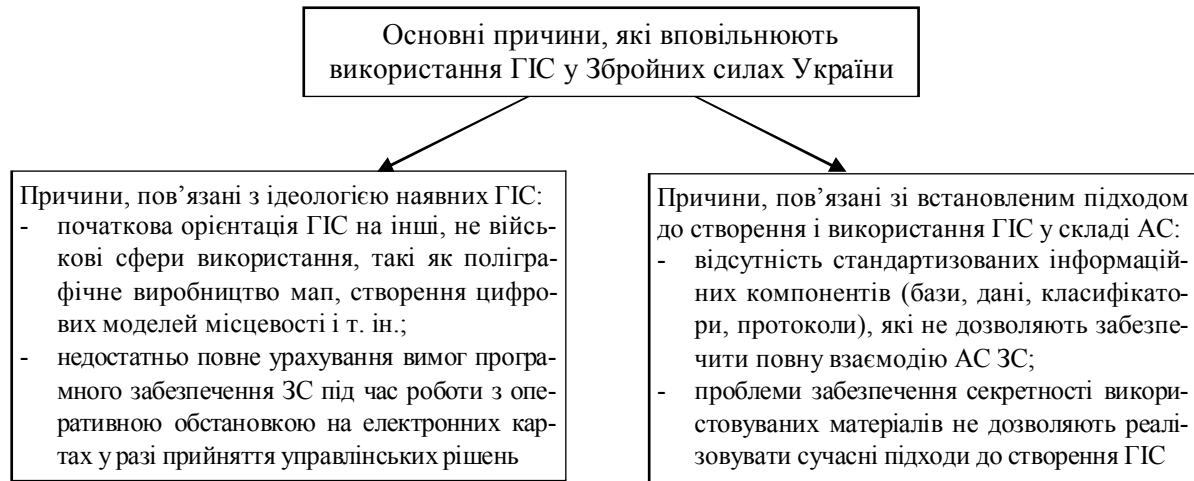


Рис. 1. Перелік проблем, що уповільнюють використання ГІС у Збройних силах України

Між виробниками засобів створення ГІС і військовими користувачами з'явився серйозний прошарок фірм, які працюють над створенням кінцевих систем. Важко уявити собі командира, який працює з програмою в режимі командних рядків та з набором довідкових книг ArcInfo в польовій сумці. Фірми – військові розробники, партнери ERDAS та ESRI вирішують проблему налаштування інтерфейсу і доведення зовнішнього вигляду програми до рівня декількох кнопок, кожна з яких може викликати дуже важливі алгоритми ArcInfo.

Нині кастомізація (налаштування на конкретного користувача) – основна тенденція у військовому секторі ГІС. Готовий комерційний програмний продукт (існує навіть спеціальний термін COTS – Commercial off the Shelf – комерційний з полиці, тобто комерційний готовий продукт) допрацьовується для конкретних і секретних завдань. Зацікавлені військові користувачі можуть звертатись на відповідні веб-сервери компаній або отримати спеціальний CD-ROMGIS, призначений для військових користувачів і розробників ГІС.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Починаючи з 90-х років XX століття науково-дослідні організації і підприємства промисловості накопичили достатньо різноманітний досвід створення і використання ГІС у складі автоматизованих систем військового призначення (АС ВП). За цей час були визначені і практично випробувані деякі методичні підходи до побудови ГІС військового призначення, передусім, як засоби ведення оперативної обстановки на електронних картах.

Уже протягом 15 років топографо-інженерний центр армії США розробляє військову геоінформаційну систему, яка отримала назву Combat Terrain Information System (CTIS). Її ядром є цифрова топографічна система підтримки прийняття рішень (DTSS), яка об'єднує функції ГІС і системи оброблення даних дистанційного зондування.

Як ГІС-компонент використовують продукти виробництва компанії ESRI.

Оскільки ESRI – лідер і провідний виробник ГІС, на прикладі розвитку програмних продуктів цієї фірми чітко простежується еволюція в підході до створення ГІС. Якщо раніше це був невеликий набір логічно закінчених програмних продуктів, то нині все більше уваги приділяється розвитку інструментальних засобів, які можна представити як великий набір маленьких цеглинок, з яких можна збудувати складну систему, однак при цьому, опираючись на солідний фундамент (наприклад, ArcInfo), у вигляді стандартів, обмінних форматів, класифікаторів і т. ін.

Для реалізації цих завдань необхідна ГІС, яка дозволяє створювати і підтримувати цифрові моделі оперативної обстановки (ЦМО) для кожної організації і завдання.

Виходячи із можливості розроблення різноманітних програмних ГІС-додатків, необхідних для рішення спеціальних задач, самостійного розширення функціональності

базового програмного продукту, дружнього інтерфейсу, наявності повного комплексу документації, за своїми функціональними можливостями і швидкістю, для розроблення і випуску документів аеронавігаційної інформації, центром аеронавігаційного забезпечення авіації Збройних сил України були обрані ГІС «Карта-2005» (рис. 2) і засіб для розроблення ГІС-додатка на основі Delphi – GISToolkitFree.

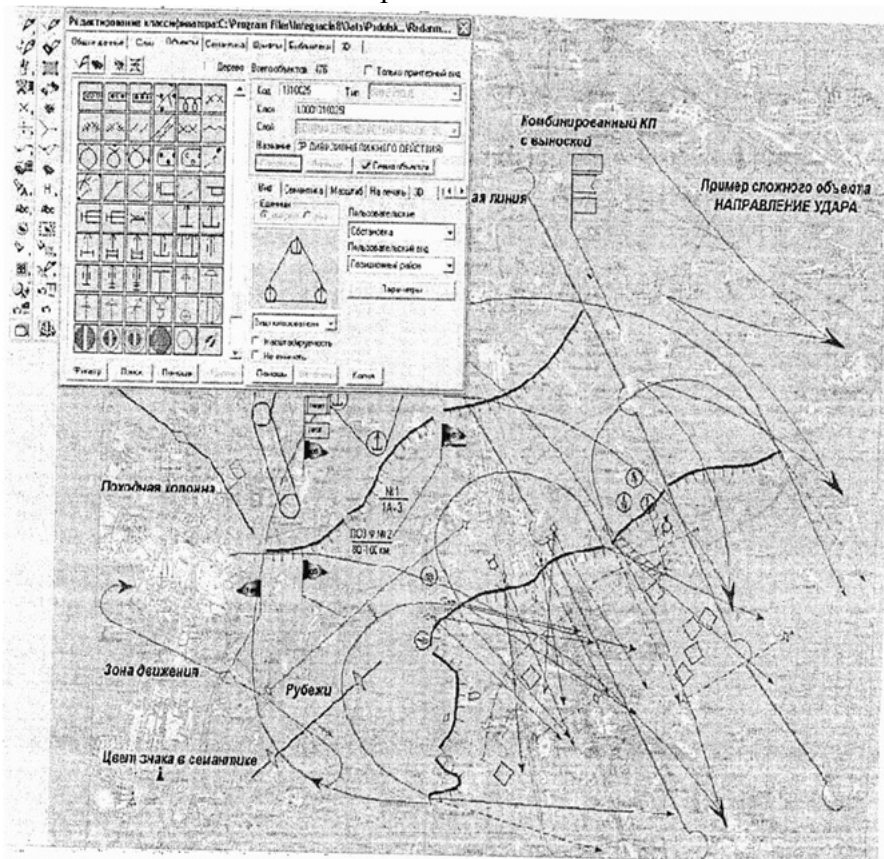


Рис. 2. ГІС «Карта-2005»

Ці програми забезпечують одночасну роботу з кількома видами карт, знімків, матриці висот і властивостей місцевості великої кількості користувачів за допомогою комп'ютерної локальної розподільної сітки. Об'єм картографічних даних може становити десятки терабайт і забезпечувати покриття будь-якої ділянки земної поверхні.

ГІС «Карта-2005» та її більш новітня версія «Карта-2008» дозволяють наносити оперативну обстановку, вести чергові карти, формувати стандартні електронні і графічні документи (рішення командира, польотні завдання і т. ін.), проводити командно-штабні тренування й навчання, аналізувати розташування і прогнозувати подальші дії супротивника.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** На сьогодні значна частина географічної інформації швидко змінюється з часом, що робить неактуальним використання традиційних карт. Швидкість одержання інформації може гарантувати тільки сучасна автоматизована система з можливістю документування наданої інформації.

Сучасні ГІС дозволяють створювати і вести архівні банки даних цифрової картографічної інформації, проводити оброблення запитів, забезпечувати електронними картами, астрономо-геодезичними і гравіметричними даними військові частини і підрозділи.

ГІС забезпечують найбільш повне створення і своєчасне відновлення картографічної основи. Насамперед, це стосується різних типів карт. Крім того, вже нині є можливість одержувати аерофото і космічні знімки об'єктів місцевості з мінімальною затримкою за часом, з можливістю одержання їхніх специфічних характеристик.

Військові спеціалісти, які вивчають питання логістики, також можуть отримати велику користь від ГІС. Задачі логістики пов'язані з дуже складними проблемами розміщення особового складу, техніки, різноманітних служб, матеріальних об'єктів у потрібному місті і в потрібний час. Для розв'язання цих задач ГІС є ключовою технологією.

За допомогою логічного модуля можна керувати парком бойової техніки, оптимізувати розклад і маршрути руху. Маючи оперативну інформацію про розташування противника на вибраному маршруті, командири під час розрахунку можуть задавати перешкоди. Тоді програма автоматично вибере новий маршрут руху з урахуванням критерію мінімальної вартості і розрахує час руху.

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є використання і впровадження ГІС у військовій справі, огляд сучасних напрямків і прикладів використання ГІС. Основною вимогою до ГІС військового призначення є перетворення і представлення великих об'ємів різноманітної координатної тимчасової інформації у вигляді, зручному для використання, органам управління військами і зброєю у процесі вивчення, аналізу й оцінювання ситуації, планування операцій, підготовки цілей указаних і польотних завдання.

**Виклад основного матеріалу.** Однією з наявних і перспективних сфер використання ГІС є військова галузь, під якою розуміються додатки не тільки для частин Міністерства оборони, але і для інших силових структур. Для нашої країни це: Міністерство оборони (розвідка, топографічна служба, види військ), МВС, Прикордонні війська, МЧС, СБУ. Незважаючи на різницю в завданнях цих організацій, їх організаційній структурі, всі вони працюють з картографічною інформацією, причому не тільки з метою перегляду, але й з метою її аналізу. Топографічна служба, крім того, працює ще над створенням і оновленням самої картографічної основи. Не менш важливим також є той факт, що багато завднь, раніше специфічних і унікальних лише для військової галузі, тепер знаходять паралелі і на цивільному ринку. Наприклад, задачі взаємної видимості, аналізу руху по пересічній місцевості, аналіз і оброблення зображень з високим розширенням, надзвичайно актуальних у дослідженні навколишнього середовища, нафтових і газових секторах. Зображення високого розширення, раніше доступні лише військовим, усе частіше знаходять найбільш широке комерційне застосування.

Нині військовим розробникам не прийде в голову починати створення ГІС з програмування виведення графіки на екран комп'ютера, достатньо скористатися набором географічних інструментів уже створених, відкладених і перевірених роками комерційної експлуатації в цивільному секторі. Така постановка задачі прийнята у всьому світі і фінансово себе виправдовує.

І все-таки, як збудувати ГІС – працездатну, ефективну, не дуже дорогу, з простим інтерфейсом? Для цього існують усі необхідні інструменти, розвинуті технології, інструментальне програмне забезпечення, аналогічні закордонні приклади. У компанії ESRI та ERDAS є необхідний набір програм для створення ГІС будь-якого рівня складності, будь-якого рівня інтеграції, але проблема полягає не у великій кількості інструментів, а й у ефективності їх використання, іншими словами інструмент повинен відповідати задачі, що розв'язується.

Крім того, ГІС не можна сприймати тільки як інструмент, ГІС – це п'ять елементів, які повинні розглядатись разом – апаратні засоби ЕОМ, програмне забезпечення, дані, людський ресурс і організаційні задачі. Для успішної реалізації системи всі ці компоненти повинні розглядатись протягом усіх етапів: розроблення, впровадження, навчання людей, експлуатація і подальший розвиток. Тільки такий підхід до військової ГІС може бути запорукою успіху.

**Висновки і пропозиції.** Ця стаття покликана висвітлити лише основні сфери використання ГІС, переважно для військових завдань, оглянути головні тенденції побудови спеціальних ГІС, визначити приблизну архітектурну побудову ГІС.

Перспективи застосування геоінформаційних технологій у військовій справі достатньо широкі. Їх активний розвиток і впровадження стримується лише відсутністю необхідних засобів на фінансування масштабних робіт щодо створення дійсно сучасних АСУВ і розроблення ГІС військового призначення, а також на закупівлю й адаптацію наявних зразків ГІС-продуктів. І хоча вирішення цих проблем – питання часу, подальше їх відкладання не дозволяє ефективно використовувати потенціал ГІС, а звідси йдуть значні витрати на неефективне управління військами.

#### Список використаних джерел

1. *Белицкий Б. О.* О создании программных средств для нанесения оперативной обстановки на цифровые карты / Б. О. Белицкий, Э. В. Качан. – К. : ПВП «Задруга», 2005. – С. 185–187.
2. *Боханов І. І.* Використання ГІС у військовій справі / І. І. Боханов // Наочні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід. – 2010. – № 6. – С. 197–208.
3. *Корж М. М.* Основные направления применения геоинформационных технологий в военном деле / М. М. Корж // Информационные технологии и компьютерная инженерия. – 2006. – № 3. – С. 98–101.
4. *Соколов А. В.* Применение геоинформационных технологий (систем) в военном деле / А. В. Соколов, М. Л. Тихонов // Обозреватель – Observer. – 2008. – № 5. – С. 37–45.
5. *Шурман А. В.* О совершенствовании автоматизированных систем управления связью / А. В. Шурман // Военная мысль. – 2004. – № 11. – С. 34–41.

УДК 004.75

**А.М. Волокита**, канд. техн. наук

**А.В. Каплунов**, студент

**А.Г. Лупинос**, студентка

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

#### ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ПОВЕДІНКИ БАКТЕРІЙ

#### ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНУ МЕРЕЖУ

**А.Н. Волокита**, канд. техн. наук

**А.В. Каплунов**, студент

**А.Г. Лупинос**, студентка

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПОВЕДЕНИЯ БАКТЕРИЙ

#### ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАГРУЗКИ НА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНУЮ СЕТЬ

**Artem Volokyta**, PhD in Technical Sciences

**Artem Kaplunov**, student

**Albina Lupynos**, student

National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine

#### USING AN ALGORITHM BACTERIA OF BEHAVIOR TO SIMULATE LOAD ON A CLIENT-SERVER NETWORK

*Показано дослідження можливості використання алгоритму поведінки бактерій для моделювання навантаження на клієнт-серверну мережу. Наведено основні параметри відповідності бактерія–користувач. Проведено експериментальні дослідження ефективності запропонованої моделі. Запропоновано подальші модифікації розробленої моделі.*

**Ключові слова:** планування, багатоагентна система, балансування, імітаційна модель.

*Показаны исследования возможности использования алгоритма поведения бактерий для моделирования нагрузки на клиент-серверную сеть. Приведены основные параметры соответствия бактерия–пользователь. Проведены экспериментальные исследования эффективности предложенной модели. Предложены дальнейшие модификации разработанной модели.*

**Ключевые слова:** планирование, многоагентная система, балансировка, имитационная модель.