



СФЕРИ І ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ (за матеріалами науково-практичного семінару з циклу "Січневі ГІСи")

Осуществлен анализ достижений в сфере геоинформационных систем и технологий применительно к задачам, актуальным для Вооруженных сил Украины; определены перспективы их развития и использования.

The achievements in the area of geoinformation systems and technologies and prospects of their application for solving tasks urgent for Armed Forces of Ukraine have been analyzed in the paper.

Сучасні війни і збройні конфлікти є високотехнологічними та насиченими в інформаційному відношенні. Передові держави активно і, що найголовніше, ефективно впроваджують інноваційні технічні рішення, нові види зброї та видозмінені, часто кардинально, принципи управління. Однією зі складових тактичних бойових дій стали геоінформаційні системи й технології. Просторово прив'язані відомості про місцевість, об'єкти й цілі на ній в інформаційному вигляді важливі для планування ударів або інших елементів тактичних дій, ведення самих бойових дій та оцінювання їх ефективності.

Зазначене обумовлює врахування практичного досвіду в ході бойової підготовки у ЗСУ для досягнення ними такого рівня, який би відповідав стандартам армій держав-учасниць НАТО, враховував світові тенденції в розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), тактико-технічні характеристики й оперативно-тактичні вимоги до перспективних зразків ОВТ, виготовлених за геоінформаційними технологіями (ГІТ) військового призначення.

Саме ці питання розглядаються на традиційних науково-практичних семінарах "Геоінформаційні системи й інформаційні технології у військових і спеціальних задачах ("Січневі ГІСи")", які щороку в січні у Львові проводить Академія сухопутних військ (АСВ) імені гетьмана Петра Сагайдачного.

2011-го до Львова свої наукові доробки привезли представники Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки (ЦНДІОВТ) ЗСУ, Державного підприємства (ДП) "Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут" (ЛНДРТІ), Казенного підприємства спеціального приладобудування (КПСПБ) "Арсенал", ДП "Орізон-навігація", Національного авіаційного університету (НАУ) та інших установ, організацій та вишів.

Метою даної статті є аналіз досягнень у сфері ГІС і ГІТ у частині охоплення ними задач, які стоять перед збройними силами, та окреслення перспектив їх розвитку й застосування.

Як відомо, основним завданням інформаційних систем (ІС) є впорядкування інформаційних потоків та ефективне їх використання для вирішення важливих для людства задач. Про це найперше

йшлося у доповіді "Впровадження ГІС як елементів систем підтримки прийняття рішень", підготовленої Б. В. Молодецьким та О. М. Перегудом (Житомирський військовий інститут (ЖВІ) імені С. П. Корольова НАУ). Її автори вважають, що зміни ІС полягають у поступовій заміні чи еволюціонуванні провідних ГІТ, які визначають основні риси та особливості інформаційних систем. Зокрема, збільшується частка використання просторової інформації, що зумовлює інтенсивний розвиток специфічних ІС – геоінформаційних.

Загальною тенденцією прогресу ГІТ є і відносне зростання частки функцій автоматизованого та автоматичного аналізу інформації, а також інтелектуалізація аналітичних функцій, що суттєво полегшує роботу людини-оператора (користувача системи). Тому актуальним є завдання інтеграції у складі однієї ІС функцій різних видів і типів аналізу інформації. У військовій царині така інтеграція проявляється, зокрема, у системах підтримки прийняття рішень (СППР), які, крім іншого, оцінюють геопросторову інформацію.

Відомо декілька підходів до створення СППР: *на основі ГІС* (засоби геопросторового аналізу інформації є елементами цієї ГІС, засоби інших видів аналізу реалізуються за рахунок програмних надбудов); *на основі системи управління базою даних* (інструменти для забезпечення різних видів аналізу (в т. ч. аналізу геопросторової інформації) реалізуються з використанням програмних надбудов); *на основі ІС, яка відповідає вимогам Business Intelligence*.

Останній напрям доповіді вважають перспективним, оскільки бази даних ГІС, окрім просторової інформації, містять чимало атрибутивної інформації, а такі бази діють у СППР за технологіями Business Intelligence та Knowledge Management, що дозволяє використовувати єдину основу для технічної реалізації ІС – бази даних. Решту функцій (аналізу тощо) слід реалізовувати через програмні надбудови.

І. М. Андреев, В. М. Калитич та співавтори (Науковий центр Сухопутних військ (НЦ СВ) АСВ) у доповіді "Напрямки розвитку ГІС та їх використання у військових задачах" зазначили, що поєднання ГІС-технологій і дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) – це потужний засіб для географічного аналізу, що є провідним серед сучасних засобів



розвитку ГІС. Іншими напрямками є використання в ГІС даних позиціонування об'єктів, отриманих від супутникових радіонавігаційних систем (СРНС), а також інтеграція ГІС і систем телекомунікації (Інтернету та інших глобальних інформаційних ресурсів). В останньому напрямі вимальовуються такі шляхи: а) розвиток мереж корпорацій з доступом до Інтернету, що відкриває перед військовими значні можливості; б) розвиток самої мережі Інтернет, що може перетворити спеціалізовані ГІС у потужні, інтегровані, модульні, інтерактивні, територіально розподілені системи спільного глобального використання.

У доповіді *О. Л. Ганеєвої* (НЦСВ) **"Основні тенденції розвитку ГІС у військовій сфері"** йшлося про програмні засоби ГІС. Вона розподілила їх на сім класів (інструментальні ГІС, ГІС-в'ювери користування базами даних, довідкові картографічні системи, засоби просторового моделювання, засоби оброблення і дешифрування даних ДЗЗ, векторизатори растрових зображень, пакети оброблення даних інженерно-геодезичних розвідок та інженерного проектування) і дала їм функціональну характеристику. Провідні виробники ГІС (ESRI, ERDAS) еволюціонують у бік інструментальних ГІС, підтвердженням чого є поява програмних продуктів MapObjects, ArcSDE, NetEngine, ERDAS Developers ToolKit, що діють за принципом "інструмент відповідає змісту задачі, що розв'язується". Актуальною стає *кастомізація* – настроювання на конкретного користувача, коли готовий програмний продукт лише модернізується (удосконалюється) для виконання конкретної військової задачі. Інтенсивно розвиваються і відкриті ГІС, значна увага приділяється інтеграції різних ГІС-пакетів, розробкою яких займається Open Geospatial Consortium.

О. В. Василенко, Д. П. Кучеров, О. О. Зацарицин (ЦНДІОВТ ЗСУ) у доповіді **"ГІС керування для завдань навігаційного забезпечення військ"** стисло охарактеризували продукти, розроблені вітчизняними фахівцями, які використовуються у ЗСУ, – "Око", "Карта-Ц", "Видання-Ц", "Карта-2005". На жаль, детальних кількісних і якісних характеристик цих продуктів у доповіді не прозвучало. *О. А. Чорнокнижний* і *В. А. Савченко* (Національний університет оборони України) вважають завдання інтелектуалізації ІС різного призначення актуальним (доповідь **"Шляхи інтелектуалізації ГІС військового призначення"**). Ця актуальність полягає в намірах наділити ГІС військового призначення функцією моделювання процесів і ситуацій бойового змісту. Разом з тим доповідачі вбачають об'єктивні труднощі у створенні інтелектуальних ГІС, оскільки "топологічні" ГІС слабо підтримують або й зовсім не підтримують об'єктно-орієнтовані моделі наочної області. Крім того, в "об'єктних" ГІС топологічні відносини між об'єктами зазвичай представлені в дуже обмеженому вигляді. Один з можливих ефективних шляхів інтелектуалізації ГІС пов'язаний із мультиагент-

ними технологіями, які працюють із так званими інтелектуальними агентами – програмними (апаратними) об'єктами, що функціонують автономно в процесі досягнення цілей, поставлених перед ними користувачем, і наділені певними інтелектуальними "здібностями". Для вирішення цього завдання автори пропонують розробляти моделі інформаційних об'єктів та інтелектуальних агентів з урахуванням специфіки функціонування інформаційного середовища ГІС.

Загалом ГІТ покликані змінити обличчя збройних сил у ХХІ ст. Такі висновки випливають з доповіді **"Перспективи впровадження космічних технологій у збройній боротьбі"**, підготовленої *В. О. Чумакевичем* (АСВ), *В. А. Шуренком* та *І. В. Пулеко* (ЖВІ). Так, уже апробовано цілеуказання за допомогою космічних систем, як це мало місце в операції "Лис у пустелі", коли за даними системи "IMEWS" (Integrated Missile Early Warning Satellite), що зафіксувала старт балістичних ракет, були здійснені пуски системи "Patriot" по позиціях ракетних комплексів. Загалом США вже стоять на шляху впровадження космічних ГІТ для передавання наказів, розвідданих, метеопрогнозів, геодезичної картини місцевості тощо у підрозділи до взводу включно, щоправда, реалізується проект повільно через значні затрати. З "плодами" космічних технологій для потреб війська, як, власне, і повітряних спостережень загалом, пов'язані навігаційне забезпечення, отримання тривимірних моделей місцевості за результатами космічних знімків. На думку авторів, осердям сучасних збройних сил мають бути не сухопутні угруповання, а системи повітряно-космічної оборони і власної високоточної зброї (ВТЗ) різної сфери дії та різних фізичних принципів застосування.

І. С. Руснак, висвітлюючи питання **"Передумови впровадження ГІС у задачах будівництва (реформування) Повітряних сил України"**, констатував, що на всіх етапах виконання завдань обґрунтування вимог до ефективності бойового застосування повітряних сил (формулювання завдань формуванням під час бойових дій, оцінювання потенційних об'єктів ураження або знищення, оцінювання втрат своїх об'єктів та об'єктів противника, оцінювання ефективності бойового застосування сил, визначення раціональних співвідношень між бомбардувальною, штурмовою, винищувальною авіацією та зенітно-ракетними військами, аналізування системи радіолокаційної розвідки повітряного противника, врахування критеріальних і ресурсних обмежень, проведення експериментів тощо) командування має створити необхідне підґрунтя для впровадження геоінформаційних систем і технологій.

Геопросторова розвідка (ГПР) актуалізована зі створенням у 1996 р. в США структури NIMA, реорганізованої згодом у National Geospatial Agency (NGA). Аналізуючи **тенденції розвитку ГПР в операціях збройних сил та геоінформаційний підхід у ГПР** *І. В. Петлюк* (НЦСВ) та *О. І. Петлюк*



(військова частина A1277) зазначили, що під час планування та проведення військових операцій в Югославії, Іраку, Афганістані служби ГПР довели свою спроможність і ефективність, забезпечуючи всебічний геопросторовий аналіз оперативного простору, точне та достовірне аналітичне оцінювання, простоту й наочність подання інформації (в операції "Desert Storm" 1991 р. координати усіх цілей, намічених для знищення ВТЗ, визначено в картографічному управлінні (Defense Mapping Agency) Міністерства оборони США).

Автори доповіді розглянули процедурні питання ГПР, зокрема порядок отримання інформаційно-ресурсної моделі об'єкта (процесу), що аналізується, функції ГІС у задачах ГПР (накопичення, зберігання аерокосмічних знімків, інших геопросторових даних, геовізуалізація, створення та актуалізація картографічних матеріалів), сутність і наслідки інтегрування даних, структуру кінцевого інформаційного продукту, порядок удосконалення моделі у випадку її невідповідності заданим критеріям. Інструментами для оброблення та аналізу даних у ГПР є такі програмні системи, як ENVI, PCI Geomatics, ERDAS, Definiens, ArcGIS Defense Solutions з компонентами ArcGIS Military Analyst, Military Overlay Editor, Grid Manager, Image Server.

Стратегічна мета ГПР США визначається інформаційним забезпеченням дій своїх військ, забезпеченням лідерства національної системи ГПР завдяки встановленню єдиних стандартів і метаданих, партнерству, кадровому забезпеченню і постійному впровадженню передових технологій ГПР (О. Л. Гапеева (НЦ СВ) – доповідь "Основні завдання підрозділів ГПР США"). Сталою тенденцією є також застосування комерційних супутників для отримання оглядової інформації з метою оптимізації фінансових затрат. Загалом вбачається доцільність розгортання в Україні власної системи ГПР.

В. В. Пашковський і Ю. П. Сальник (НЦСВ) у доповіді "Актуальне питання розвитку ГІС військового призначення" спробували конкретизувати завдання удосконалення процесу відповідності геопросторової моделі місцевості з застосуванням ГІТ і порекомендували проаналізувати стан топографо-геодезичного забезпечення військ ЗСУ стосовно процесів оперативного виправлення та оновлення топографічних карт, інших геопросторових документів, проаналізувати наявні технології оперативного виправлення та оновлення геопросторової моделі місцевості й, за потреби, запропонувати ефективніші види інформаційних документів для прискореної підготовки такої моделі.

На думку А. Ф. Раскошного та О. М. Таренця (НЦ бойового застосування Ракетних військ і артилерії (РВіА) Сумського державного університету (СумДУ)), використання ГІТ дозволяє зібрану первинну інформацію належним чином структурувати і візуалізувати для подальшого використання в зручній для споживача формі (довідь "Роль та місце геоінформаційного забезпечення РВіА СВ ЗСУ"). У цій доповіді йшлося про деякі вимоги до

геоінформаційного забезпечення РВіА, зокрема, слід поповнювати (оновлювати) базу ГІС даними про стан об'єктів і місцевості, збирати й аналізувати інформацію про цілі (зображення), контролювати переміщення підрозділів (бойової техніки) з можливістю надання цілеуказань для їх ураження. Крім того, встановлення приймачів СРНС на керованих ракетах та боеприпасах дає змогу корегувати їх політ для гарантованого влучення в ціль. Останній підхід підтримали і Т. Д. Попович з М. В. Бурдейним (АСВ). Оцінюючи в своїй доповіді "ГІС-технології у ВТЗ ракетних військ", доповідачі назвали й інші напрями розвитку ракетних комплексів – встановлення на пускових установках приймачів СРНС та їх синхронізація з приладами наземної контрольно-пускової апаратури й розроблення відповідних тренажерів.

У доповіді "Про пошук концептуальних напрямків удосконалення ІКС бронетанкового озброєння (БТО)", підготовленої М. І. Васківським та І. Б. Чепковим (ЦНДІОВТ ЗСУ), мовилося про можливість, що відкриваються перед користувачами інформаційно-керуючих систем (ІКС) у зв'язку з використанням цифрової інформації про місцевість як топооснови моделей місцевості, багатопланових цифрових або електронних карт для координатної прив'язки інших видів інформації, необхідної для бойового застосування зброї. Все це дає підстави віднести ІКС до функціонально-орієнтованих ГІС, які призначені для спеціального застосування в динамічному режимі нетехнічними фахівцями з ГІТ, що й зумовило вибір жорстко налаштованого інтерфейсу. Такі ІКС невдовзі стануть основним джерелом інформації для просторової підтримки прийняття рішень безпосередньо на полі бою завдяки ситуаційному відображенню динаміки бою в реальному або близькому до нього часі.

Прикладні аспекти ГІТ розкрили в своїх доповідях А. О. Вакал – "Погляди на забезпечення розвідувальними даними частин та підрозділів, озброєних перспективним ракетним комплексом (ПРК)", Д. А. Новак (обидва – НЦ бойового застосування РВіА СумДУ) – "До питання створення науково-методичного апарату щодо оцінки ефективності виконання вогневих завдань ПРК", В. В. Яковенко, В. І. Грабчак, О. І. Лук'яненко (АСВ) – "Підвищення ефективності бойового управління військами на основі впровадження розвідувально-уражаючих систем", М. М. Голік (КПСПБ "Арсенал") – "Про можливість створення комплексної навігаційної системи на основі розробок КПСПБ "Арсенал", Б. О. Олійник, А. Б. Бондарук і К. С. Євтушенко (ЛНДРТІ) – "Забезпечення організаційної, інформаційної, технічної сумісності комплексів автоматизованого управління (КАУ) та інформаційно-керуючих систем (ІКС) вогневих засобів", А. А. Водяних (ДП "Орізон-Навігація") – "Питання підвищення завадозахищеності навігаційної апаратури СРНС. Системи формування локальних навігаційних полів", А. А. Водяних і В. Ю. Тимчук – "Локальна радіонавігаційна система (ЛРНС) як засіб точного та



безперервного навігаційного забезпечення військ", М. І. Васьківський і Р. І. Чепков (КНУБА) – "Деякі аспекти застосування ГІТ для ІКС", В. В. Ткаченко (ВІ ОНПУ) – "Застосування ГІТ для прогнозування та оцінки наслідків хімічних аварій і катастроф", О. В. Шкварський (факультет військової підготовки Кам'янець-Подільського НУ імені Івана Огієнка) – "Використання сучасних технічних засобів при розвідці району будівництва низьководного мосту", В. М. Готов і В. Д. Макаревич (Інститут геодезії НУ "ЛП") – "Виявлення місцеположення спалаху поодинокого пострілу. Завдання та шляхи їх вирішення", Т. Г. Шевченко (НЦСВ АСВ) та ін. – "Сучасні геодезичні прилади та прилади топогеодезичних підрозділів у військових задачах".

Так, А. О. Вакал обґрунтував застосування безпілотних літальних апаратів (БЛА) для забезпечення розвідувальною інформацією частин та підрозділів, озброєних ПРК, Д. А. Новак акцентував увагу на впровадженні ГІТ у високоточне бойове оснащення ПРК, а В. В. Яковенко проінформував про розвиток в Україні концепції єдиних бойових систем, побудованих на мережоцентричних принципах управління, зокрема, виклав своє бачення проблеми створення розвідувальноуражаючої системи в усіх ланках управління.

А. А. Водяних запропонував заходи з підвищення завадозахищеності апаратури СРНС, їх ефективності й висловився щодо структури та складових ЛРНС. Маючи ЛРНС, ЗСУ зможуть досягти гнучкої конфігурації системи, урізноманітнити топографо-геодезичне і навігаційне забезпечення в зоні дії ЛРНС, що надасть перевагу перед противником, послабить вплив радіоелектронної навігаційної апаратури противника, зрештою, забезпечить високоточне ураження цілей противника засобами РВіА та навігацію БЛА і бойових роботів.

КПСБ "Арсенал" підтверджує свою готовність та наміри виконати ДКР з розроблення та виготовлення зразків комплексної навігаційної системи для наземних ракетних комплексів, у т. ч. комплексів "Оболонь" та "Верба-1" за технічним завданням МО України, адже підприємство, за забезпечення його представників, має напрацювання у сфері малогабаритних лазерних гіроскопів та акселерометрів, зокрема, і для навігаційних систем ПРК, і пропонує здійснити розробку вітчизняного навігаційного комплексу в кооперації.

За координування прикладних досліджень з боку військових інститутів та наукових центрів виступає і розробник ІКС та КАУ – ЛНДРТІ, зокрема, в частині відпрацювання документів з організаційної, інформаційної і технічної сумісності й інформаційного, математичного, лінгвістичного забезпечення названих систем.

Це свідчить, що перед науковими колективами ЗС України вже відкрите широке поле діяльності у сфері формування єдиних методологічних підходів до створення перспективних зразків ОВТ з урахуванням досягнень у галузі ГІТ.

М. І. Васьківський проаналізував підходи до

створення ІКС, якими оснащуються зразки БТО: створення ІКС як елемента автоматизованої системи управління тактичної ланки (АСУ ТЛ) – терміналів кінцевих користувачів інформації від АСУ вищих ланок та ІКС як елемента інтегрованої системи управління, що відповідає за навігаційне забезпечення та оперативну взаємодію у власній тактичній мережі без АСУ оперативного рівня. В обох випадках використовують ГІТ, проте на даному рівні розвитку в ІКС БТО реалізовано тільки частину можливостей ГІТ (структурування користувачів інформації та їх повноважень, навігаційне забезпечення БТО, перегляд поточної обстановки, формування, передавання і приймання повідомлень про поставлені завдання).

В. В. Ткаченко озвучив порядок отримання типової характеристики рівня небезпеки – кількісної оцінки ризику за допомогою ГІТ (див. малюнок). Він запропонував методами моделювання з використанням ГІС району створити бази даних для прогнозування можливих надзвичайних ситуацій (НС) на об'єктах підвищеної небезпеки, моделювання динаміки розвитку НС та розроблення стратегії ліквідації її наслідків.

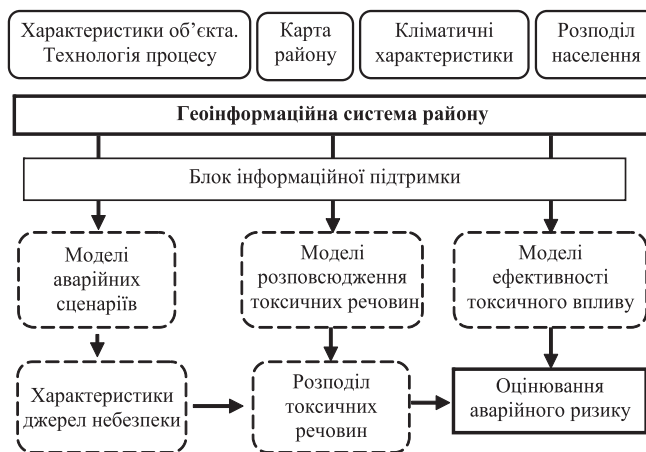


Схема прогнозування наслідків хімічної аварії

Широкі можливості ГІТ відкривають і для вирішення задач інженерної розвідки, про що повідомив О. В. Шкварський. Так, стрімкість маневру військ і високі темпи їх просування в умовах масового руйнування мостів вимагають відновлення переправ за дуже короткий час, для чого слід застосовувати місцеві матеріали та враховувати геофізичні, гідрологічні, антропогенні та інші особливості місцевості. Природно, що ГІС на "службі" інженерно-розвідувального дозору при розвідці району будівництва мосту спрощує роботу і значно скорочує час.

В. Д. Макаревич розкрив алгоритм автоматизації процесів виявлення цілі, визначення її координат, способів ураження та взаємодії бійців на спостережному посту з використанням цифрової знімальної камери-стереопари в задачах локалізації снайпера на вогневій позиції.

Т. Г. Шевченко запропонував використовувати



сучасні електронні тахеометри, щоб визначати координати і висоти розташування елементів бойових порядків СВ, дирекційні кути орієнтирних напрямів незалежно від часу доби, пори року, рельєфу місцевості. Правда, цей напрям дослідження ще потребує відповідного техніко-економічного аналізу та оцінки ефективності в особливих умовах.

Не залишилися поза увагою учасників семінару і питання створення ГІС.

У доповіді **"Тактико-технічні вимоги, що висуваються до ГІС внутрішніх військ МВС України"**, підготовленої А. А. Побережним, С. А. Горелишевим і В. Є. Лісичиним (Академія внутрішніх військ МВС України), йшлося про конкретні вимоги до програмних засобів свого відомства, які враховуються на певному етапі створення ГІС, зокрема у використуванні вже оболонці управління електронною картою локального робочого місця з інтерфейсом у програмному середовищі Delphi 7 та з об'єктно-орієнтованою бібліотекою MapObjects 2.2.

Серед сукупності загальних вимог до ГІС автори обґрунтували і специфічні, які дозволяють їм стверджувати, що на даний момент жодна з відомих їм ГІС не дає змоги повністю задовольнити вимоги щодо нанесення оперативної інформації, тому й пропонується створення спеціалізованих графічних редакторів, які дозволяють працювати із нестандартними символами у вигляді набору векторних і растрових примітивів.

Т. М. Гребенюк (НЦСВ) у доповіді **"Методика побудови ГІС для АСУ ТЛ"** зазначила, що в світі військові ІС уніфікують і послідовно об'єднують за ієрархічним принципом. Тому в основі військових ГІС має лежати методологія відкритих ІС, підвалинами для якої були б ґрунтовна функціональна стандартизація архітектури самих систем, стандартизація на рівнях проектування, розроблення та супроводження. Сьогодні основна тенденція розвитку військових ГІС – налаштування на конкретного користувача з урахуванням загального інформаційного фундаменту у вигляді стандартів, обмінних форматів, класифікаторів та отримання відповідного набору модулів, а в апаратній частині – уніфікованих вузлів та підсистем, що серійно виробляються. Користувачі таких ГІС матимуть змогу відносити будь-які об'єкти на електронній карті до різних класів одночасно та будувати багаторівневі шари об'єктів, працювати зі схемно-технічними та об'єктно-орієнтованими імітаційними моделями об'єктів, укрупнювати або деталізувати зв'язки між множинами ГІС.

Незважаючи на таку складність спеціалізованої ГІС, її розроблення не повинно зайняти більше року для колективу з п'яти фахівців, адже сучасний інструментарій (Arc/Info, MGE, MapInfo) забезпечує вирішення типових задач (тиражування в базах даних, зв'язок з SQL-засобами, телекомунікація, інтеграція ГІС-компонентів в операційних системах з програмами, застосування таблиць, редакторів тощо інших виробників). У ЗСУ розробляються та впроваджуються функціональні скла-

дові єдиної АСУ, але відсутня ГІС, яка була б просторово розподіленою, легко керованою і тиражованою, маловартісною. Оптимальним шляхом, на думку доповідачки, є придбання деяких якісних і недорогих програмно-апаратних засобів та розроблення й виготовлення в Україні тих засобів, які не можна купити.

В огляді стандартів підтримки ГІС у реляційних системах управління базами даних і варіантів їх реалізації О. М. Совгар (НЦСВ) змалювала конкретні реляційні системи управління базами даних (Oracle з розширенням Oracle Spatial, IBM DB2 з розширенням Spatial Extender, PostgreSQL з розширенням PostGi, MySQL, ЛІНТЕР), які підтримують вживані в ГІС стандарти OGC та ISO, у різних реалізаціях мови SQL. У доповіді також йшлося про системи координат, що використовуються в стандартах, методи індексації для просторових даних, операції пошуку просторових даних за певним критерієм та формати файлів для подання просторових даних (зокрема, Shapefile і Geography Markup Language – GML). Доповідач констатувала, що засоби підтримки ГІС у СУБД будуть активно розвиватися і в найближчі роки, тож очікуються нові версії стандартів.

Інформативно виявилася доповідь І. А. Круковської (ЖВІ) – **"Проблемні питання розробки і реалізації Geospatial Business Intelligence"**. Насамперед автор порушив питання правильного розуміння сутності терміна, зазначивши, що Business Intelligence як термін-метафора не має дослівного перекладу й однозначного тлумачення і використовується як узагальнене позначення синергетичного комплексу концепцій, технологій і засобів глибокого оброблення первинної інформації для СППР. Подібне передбачає уточнення термінів після вибору програмних платформ для Geospatial Business Intelligence. А взагалі бачиться доцільним використовувати англomовне (міжнародне) позначення таких термінів, які в цілому формують міжнародну науково-прикладну термінологію.

У доповіді піднімалося і таке гостре питання, як доцільність здійснення наукових розробок у сфері ГІТ для вирішення масштабних задач, якими, безумовно, є військово-прикладні, силами новостворених невеликих наукових колективів. Непоодиноким є факт, коли у потужних фінансових корпораціях виникають суттєві проблеми зі значною кількістю так званих "самописних" програм, особливо після звільнення з роботи їх розробників, через це створені силами окремих фахівців і маловідомих фірм засоби Business Intelligence та ГІС не можуть конкурувати зі створеними такими компаніями, як Microsoft, IBM, Oracle та ін. В останніх усі комплекси засобів мають модульно-уніфіковану структуру, зазвичай вони сумісні між собою і передбачають можливості адаптації та удосконалення фахівцями різних рівнів підготовки. Стосовно України, то автор вбачає труднощі в об'єднанні фахівців різної наукової і прикладної спеціалізації в умовах обмежень на фінансові й кадрові ресурси



та розраховує на деяку самоорганізацію розробників у рамках ієрархічно-синергетичної інтеграції.

Доповідач спинився також на світових тенденціях, які, зокрема, проявляються у Збройних силах США: перехід у системі управління знаннями від зосередження на ІТ-системах, що було актуально на зламі століть, до акцентування на інформації і знаннях. З урахуванням закладеного в Army Knowledge Online (АКО) принципу він запропонував визначати структуру знань у формі know-who (знати про кого), know-what (знати що, або з чим що сталося), know-when (знати, коли сталося), know-where (знати, де сталося), know-why (знати, чому сталося), know-how (знати, як сталося), know foresight (знати, як передбачити) або know forecast (знати, як спрогнозувати). Як видно, щонайменше одна складова знань (know-where) належить безпосередньо до геопросторової інформації.

Розширюючи межі пізнання, І. А. Круковський спільно з А. І. Валухом (військова частина А0515) у доповіді **"Удосконалена архітектура об'єднаної із засобами OLAP і Data Mining експертної системи з розширеним логічним виведенням на моделі подання знань FPS для ГІС"** запропонували в експертній системі скористатися можливостями трикомпонентної моделі передачі знань типу FPS (Frame, Production system), технологічні особливості компонент якої відомі. Цим самим можна досягти нових аналітичних функцій: крім результатів експертиз, додатково вивести й проміжні повідомлення і діалог з користувачем (*приклад*: за появи в районі, що відображується в ГІС, певного об'єкта, про це сповіщається або формується запит на виконання дій за встановленим алгоритмом), проведення ретроспективного аналізу фактів (*приклад*: розподіл об'єктів на місцевості за періодами, важливістю, виявлення аномальних відхилень у появі об'єктів на певних ділянках місцевості).

Згадали науковці і про особливості навчання курсантів у контексті подальшого використання ними знань з ГІТ. Це питання в доповіді **"ГІС у навчальному процесі ВВНЗ під час вивчення тактичних і тактико-спеціальних дисциплін"** розглянули О. І. Кравчук, С. В. Бокачов (НЦ СВ). Вони охарактеризували ГІС Top Plan, яку може використати командир для планування та ведення бою в місті, а також окреслили вимоги до опанування курсантами типових функцій ГІС (введення, маніпулювання, керування, запит, аналіз, візуалізація), розповіли про впровадження ГІС в АСВ.

У рішенні семінару було відзначено перспективні (актуальні) напрями створення мобільної контрольно-корекційної станції, а на її базі мереж таких станцій для підвищення перешкодостійкості засобів навігації в умовах активної протидії, доплерівського вимірювача параметрів руху бойових машин, приладу орієнтації для підготовки стрільби зі штатних вогневих засобів підрозділів

РВіА, АСУ ТЛ, базових технологій виготовлення КАУ по ДКР "Оболонь-А", "Верба-КСНТП", інтегрованих багатоспектральних систем геомоніторингу на основі єдиної електродинамічної діаграмовірної структури. Також цікавою є пропозиція про створення сегментів Вікіпедії на основі матеріалів, які відповідають базовим напрямкам розвитку ОВТСВ.

Перспективи розвитку ГІС і ГІТ

Безумовно, у рамках цієї публікації розглянуто лише частину проблемних питань, що постають при розробці військових ГІС. Проте окремі з них все ж, сподіваємось, будуть розв'язані досить швидко, наприклад:

1. ГІС стане основою єдиної розвідувальної системи, що поєднуватиме аерокосмічну, оптико-електронну, радіолокаційну, звукометричну, радіотехнічну і спеціальну розвідки, супутникову навігацію та зв'язок, цифрові комп'ютерні технології і класичні методи геодезії, картографії та фотограмметрії. ГІС по суті стане системою глибинного опрацювання первинної інформації для підтримки прийняття рішень, використовуючи для цього СУБД, системи управління знаннями, універсальні та спеціалізовані комплекси програмно-апаратних засобів.

2. Очікується поява нових структурованих ГІС для військових потреб: ГІС-телебачення, "ГІС про ГІС" (для вивчення та аналізу інших ГІС), інформаційно-телекомунікаційна система типу ГІС-ДЗЗ-ГПС-Інтернет, інтеграційних ГІС та ін.

3. ГІС поповниться новими функціональними компонентами, побудованими на нетрадиційній базі (*приклад*: локальна радіонавігаційна система, яка спроможна привнести автономність у вирішення задач топографо-геодезичного забезпечення об'єктів озброєння і військової техніки; *інший приклад* – експертна СППР типу Army Business Intelligence).

4. ГІС стане глобалізаційним інструментом, адже визначатиме міжнародну співпрацю, наприклад, у питаннях протидії масштабним надзвичайним ситуаціям, тобто ГІС інтегруватиме функції управління безпекою.

5. ГІС по-новому визначать структуру АСУ військами в тактичній ланці, наділяючи ІКС бойових машин експертними функціями тощо, та, як наслідок, визначатимуть розвиток основних зразків ОВТ і форм бойових дій.

6. Моделювання ситуацій за допомогою ГІС стане основною засадничою формою бойової підготовки військових підрозділів.

Наступний науково-практичний семінар "Геоінформаційні системи та інформаційні технології у військових і спеціальних задачах ("Січневі ГІСи")" відбудеться у січні 2012 р. і теж у Львові [Коли цей матеріал уже було підготовлено до друку, зазначений семінар успішно відпрацював і ми чекаємо на відповідний інформаційний звіт. – Ред.]

Надійшла 28.11.11