

ІСНУЮЧІ ГІС ПРОГРАМИ – НЕДОЛІКИ ТА ПЕРЕВАГИ

© Волчанський Р., Ковальчук І., 2003

В статье рассматриваются характеристики различных пакетов ГИС-программ, используемых в географических исследованиях. Охарактеризованы преимущества отдельных программных продуктов. Оценен их потенциал для решения различных географических задач.

In the submitted report the properties of GIS programs are considered at their use in geographical researches. The superiority of separate software products have been characterized. Their potential for solving different geographic problems has been evaluated.

Вступ

Географічні інформаційні системи (ГІС) в останні 10-15 років набули значного розвитку та широкого застосування при вивченні геосистем і вирішенні спектру географічних та екологічних завдань і проблем - від оцінки стану ландшафтів, річкових систем, земельних і водних ресурсів, атмосферного повітря, рослинного покриву і тваринного світу, демографічних, соціально-економічних і геополітичних систем та об'єктів, до

виявлення тенденцій змін довкілля і передбачення стану його компонентів у майбутньому та обґрунтування комплексу природоохоронних заходів. Наявність широкого спектру ГІС і пакетів їх програмного забезпечення є позитивним чинником, хоч і створює певні "незручності" для користувачів. У зв'язку з цим поглянемо на переваги і недоліки існуючих ГІС та їх програмного забезпечення.

Аналіз та оцінка існуючих ГІС.

За своїм призначенням ГІС можна розділити на чотири функціональні категорії: прості (засоби складання карт та діаграм), настільні ГІС-пакети широкого використання, повнофункціональні системи, ГІС рівня підприємства чи складного географічного об'єкта (корпоративні системи).

Засоби складання діаграм і картографування. Інструменти цієї категорії дешеві і прості у використанні, хоч за деякими функціональними можливостями можуть бути порівняні з більш складними системами. Типовими прикладами є інструменти створення електронних таблиць, наприклад Microsoft Map в Excel і Lotus Maps. Вони дають можливість легко використовувати функції тематичного картографування (відображати на карті інформацію зі своєї бази даних). Стратегія виробників даних програмних продуктів полягає в розробці програмних продуктів, які є легкими та доступними для використання. Крім цього, ці інструменти доступні будь-якому користувачу електронних таблиць MS Excel і Lotus Maps.

Ще одним навчальним інструментом є BusinessMap. Він призначений для користувачів, у яких малий досвід роботи з географічними технологіями, а також для тих, кому потрібно виконувати тематичне картографування. BusinessMap працює з даними найбільш популярних електронних таблиць і баз даних та підтримує такі можливості аналізу в галузі бізнесу та управління, як наприклад, просторові запити, управління відображенням змістом карти, визначення та об'єднання адрес. До цієї категорії відносяться і засоби перегляду цифрових карт. В якості прикладу можна привести Geomedia Viewer від Intergraph або безкоштовний ArcExplorer для перегляду та запити даних ArcInfo, ArcView і SDE. Суттєвим фактором обмеження широкого проникнення ГІС в різні сфери людської діяльності є складність вивчення програмного забезпечення та запровадження його на робочих місцях.

Настільні системи. У першій половині 1990-х років ріст виробництва ГІС був зумовлений посиленням використання програм другої категорії - настільних ГІС. Сучасна настільна геоінформаційна система пропонує повний набір засобів для аналізу та управління даними. Такі продукти як ArcView GIS, MapInfo, GeoMedia, GeoGraph/GeoDraw за функціональними можливостями прирівнюються до передових СУБД і, крім цього, надають засоби аналізу, інтеграції і відображення просторових даних. Програмний пакет типу ArcView можна також використовувати для прив'язки нових даних (наприклад, за допомогою супутникової системи), імпортувати дані з інших джерел (наприклад, картографічні дані та інформацію із корпоративної бази даних) або для виконання комплексних статистично-картографічних і морфодинамічних досліджень. Про багатоаспектність використання цього програмного пакету свідчать результати галузевих і комплексно-географічних досліджень [1, 3, 4, 5, 6].

ArcView надає засоби вибору, перегляду і редагування різних геоданих, створення макетів карт з легендами, графіками і діаграмами, оцифрування карт за допомогою дигитайзера, зв'язування об'єктів карти з атрибутивною інформацією в режимі hot links (з відеокамерами, архівами зображень, звуковими файлами і тощо), адресного геокодування, роздруку картографічних матеріалів. ArcView працює з багатьма форматами даних, забезпечує доступ до стандартних СУБД (Oracle, Ingres, Sybase, Informix), сприймає файли форматів DXF і DWG, а також містить наступні функції: вивозу віддалених процедур RPC (Unix), зв'язок з іншими програмами через протокол DDE (Windows), підключення додатків на Visual Basic. Існують версії ArcView GIS для операційних систем Windows 95/98, Windows NT та Unix. Можливості системи можуть бути розширені шляхом підключення спеціалізованих модулів: Spatial Analyst (просторовий аналіз), Network Analyst (мережевий аналіз), Image Analyst (робота з аерокосмічними знімками) і тощо. Створений цілий ряд стандартних додатків ArcView GIS для інженерних вишукувань, взаємодії з GPS, SAP R3, представлення даних в Інтернеті. Попередня роль ГІС як спеціального засобу змінилась більш широким набором функцій в багатьох сферах. Це зумовлено як розвитком функціональних можливостей і застосуванням настільних засобів, так і появою нових типів програмного забезпечення функціонування геоінформаційних систем.

Повнофункціональні системи. Повнофункціональні пакети - найстаріший клас засобів для побудови ГІС. Вони використовувались головним чином спеціалістами геоінформатики (на робочих станціях під управлінням Unix) і були інструментом підтримки спеціалізованих досліджень. Іншими словами, такі ГІС були "річ у собі", ними могли користуватись лише кваліфіковані спеціалісти, які розумілися у програмному

забезпеченні, у принципах будови і функціонування географічних систем та об'єктів, у проблемах конкретної прикладної галузі досліджень.

На сьогодні ситуація змінилась. Ні-єnd-засоби тепер не просто відображають потужність геоінформатики, але знаходять сфери все більшого застосування. Прикладом можуть слугувати географічні сервери в Інтернеті, засоби складного багатофакторного просторового аналізу, підготовка високоякісних паперових картографічних матеріалів тощо.

Наприклад, ГІС ArcInfo містить повний набір засобів геопросторової обробки, включаючи збір даних, їх інтеграцію, зберігання, автоматичну обробку, редагування, створення і підтримку топології, просторовий аналіз, зв'язок з СУБД, візуалізацію і створення твердих копій будь-якої картографічної інформації. Система працює як на робочих станціях RISC-Unіx, так і під управлінням Windows NT. В доповнення до базового набору ArcInfo є ряд модулів, що розширюють можливість обробки геоданих у різних сферах використання. ГІС цього типу широко використовуються в географії для моделювання статичних і динамічних об'єктів, прогнозних оцінок, аналізу взаємозв'язків між впливаючими чинниками та процесами тощо.

Корпоративні системи. Характерна риса ГІС для підприємства, інших складних географічних систем та об'єктів — розподілення її по всій організації таким чином, що більшість працівників мають доступ лише до частини функціональних можливостей системи через технологію клієнт-сервіс. ГІС у межах підприємства може бути реалізована з використанням серверів просторових даних типу Spatial Database Engine (SDE), які працюють з додатками типу настільних програм ArcView і ArcInfo. Завдяки досягненням в галузі технології клієнт-сервер та управління базами даних, використання ГІС для підприємства та іншого доволі складного географічного об'єкту дозволяє оперувати великими обсягами географічних та атрибутивних даних (бази даних з десятками мільйонів записів уже цілком звичайні) і доставляти ці дані куди завгодно в локальній або глобальній мережі. Крім цього, сервери просторових даних реалізовані в стандартних СУБД, вони переносяться в більшість середовищ баз даних. Таким чином, ці засоби можуть використовуватись для побудови швидкодіючих програмних пакетів, містити складні функції геообробки у прикладних програмах; поставляти прикладні програми на цілому ряді платформ програмного та апаратного забезпечення; підвищити доступність географічних даних; інтегрувати географічні дані в існуючі корпоративні системи управління базами даних.

Цілий ряд великих організацій встановили корпоративні ГІС. Загалом, ці програми використовуються організаціями, що управляють великими інфраструктурами або інженерними комунікаціями (наприклад, мережами енергопостачання), займаються вивченням та використанням будови і функціонування географічних систем та об'єктів, природних ресурсів (так, передові нафтові компанії використовують ГІС для управління пошуковими роботами, виробництвом і розподілом ресурсів), або працюють в сфері транспорту [2].

Особливості будови ГІС та їх програмного забезпечення

ГІС програми мають модульну будову двох типів:

1) модулі як окремі (автономні) програмні продукти. За таким принципом побудований програмний продукт "CREDO" НПО "КРЕДО-ДИАЛОГ". Програмні продукти "CREDO" представлені окремими модулями, які виконують певні функції: "зшивання" та координатну трансформацію растрових зображень "Transform 2.0"; побудову цифрової моделі місцевості "Комплекс CREDO", опрацювання та представлення лабораторних даних інженерно-геологічних вишукувань "Лабораторія 2.0", побудову графічних зображень - інженерно-геологічних розрізів, топографічних планів "CREDO-GEO". Характерною особливістю таких програмних продуктів є наявність обмінного формату даних для імпорту інформації з одного модуля в інший. Такий підхід до просування програмного продукту на ринок має як свої переваги, так і недоліки. До основних переваг відносимо можливість купити потрібний автономний модуль (для виконання певних робіт) не за ціною всього програмного продукту, можливість вибору програмних модулів різних виробників, які влаштовують користувача, а також відносно дешивизну придбання модернізованого модуля при наявності його попередньої версії.

До основних недоліків можна віднести наявність обмінного формату передачі та збереження даних в середовищі всього пакету, який не сумісний з програмними продуктами інших виробників, робота окремих модулів лише з певними форматами графічних зображень, зокрема з форматом BMP, що не є найкращим вибором;

2) модулі-додатки до програмного продукту. Наприклад, за принципом "відкритої архітектури" створений програмний продукт ArcView. У даному випадку існує об'єднуюча оболонка програмного пакету,

поза межами якої окремі модулі не працюють. До найважливіших модулів (AVX) належать 3D Analyst, Analysis Extension, Edit Tools, Spatial Analyst, XTools Extension. Значною перевагою програмного продукту ArcView компанії ESRI є можливість програмування в його середовищі за допомогою "написання скриптів", робота в межах одного програмного продукту, наявність можливостей імпорту даних як у векторному, так і растровому форматі та експорту даних у форматах програм AutoCad - dxf, dwg, MapInfo - TAB, Photoshop, CorelDraw. Ще однією перевагою є просування та демонстрація програмного продукту зарубіжними виробниками через Internet, можливість придбання через Internet готових баз геоданих. Ширші можливості для застосування цього програмного продукту існують у різних сферах - від управлінських структур (органів місцевої влади) до спеціалізованих організацій (кадастрові бюро, геологічні, геодезичні організації тощо). Ще однією з переваг є можливість формування бази даних властивостей об'єкту в одній атрибутивній таблиці (від просторового розташування об'єкту, наприклад розвідувальної свердловини, до опису геологічного розрізу по цій свердловині). Продукт забезпечений модулями для роботи з апаратним забезпеченням - дигитайзером, GPS, електронними тахеометрами, нівелірами.

Головними недоліками ГІС цього типу є: значна вартість програмного забезпечення; робота з таким програмним забезпеченням вимагає від користувача вміння програмувати, а більшість географічних, геологічних, геодезичних факультетів вищих закладів освіти України не готують фахівців-програмістів. Ця проблема вирішується через співпрацю математика-програміста та географа (геолога, геодезиста). Відсутність фахівців, що мають базові географічні знання і досконало володіють програмуванням, значно знижує ефективність використання можливостей ГІС-програм у вирішенні складних еколого-географічних проблем.

Висновки

Як бачимо, сьогодні ринок геоінформаційних систем та програмного забезпечення представлений продукцією широкого спектру зарубіжних та вітчизняних виробників. На наш погляд, вибір пакету геоінформаційних програм повинен визначатися цілями та завданнями, які ставляться замовником перед користувачем. Користувачами даного профілю програмного забезпечення виступають наукові та виробничі організації. Специфіка діяльності виробничих організацій вимагає наявності геоінформаційних програм, результати використання яких відповідають нормативним документам (ДСТУ, ДБН). До таких даних, у першу чергу, належать лабораторні дослідження механічних, фізичних, деформаційних властивостей ґрунтів. Основними вимогами до отриманої у підблоці лабораторних досліджень інформації, на нашу думку є:

- 1) необхідність мінімального вводу вихідної інформації (звід основних показників властивостей ґрунтів з подальшим програмним обчисленням наступних показників);
- 2) представлення результатів у вигляді таблиць в середовищі Microsoft Office (Word, Excel) або можливість їхнього видруку (у вигляді нормативних таблиць) з середовища вихідної програми;
- 3) можливість формування бази даних, швидкий пошук необхідної інформації - функція "електронного архіву";
- 4) відповідність отриманих показників нормативним документам та відображення параметрів властивостей ґрунтів у прийнятих розмірностях (можливість їх автоматичної зміни);
- 5) наявність україномовних програмних пакетів ГІС.

Оптимальним варіантом забезпечення створення і підтримки функціонування ГІС є використання програмного продукту одного виробника для вирішення комплексних інженерно-геологічних, інженерно-геоморфологічних, геоекологічних та геодезичних проблем. Необхідність виробництва власного програмного забезпечення зумовлена:

- наявністю нових державних нормативних документів, які ставлять завдання розробки пакетів вітчизняних прикладних програм;
- потребою видавати технічну документацію українською мовою;
- зниження вартості програмного забезпечення за рахунок його виробництва вітчизняними організаціями;
- необхідністю формування на державному, регіональному і локальному рівнях єдиної системи моніторингу за станом навколишнього середовища України.

У зв'язку з цим вважаємо, що в якості основних напрямків створення ГІС повинні виступати: 1) створення ГІС "Басейн річки" з базами даних "рельєф", "річкова мережа", "водні ресурси", "земельні ресурси", "лісорослинні ресурси", "мінерально-сировинні ресурси", "поселенське і транспортне навантаження", "техногенне перетворення рельєфу і ландшафтів" та ін.; 2) побудова ГІС адміністративно-

територіальних утворень різних рангів (землекористувань сільських рад, міських поселень, районів, областей, регіонів тощо); 3) створення ГІС екологічного спрямування (ГІС "Екологічний стан басейнової, ландшафтної, адміністративно-територіальної, сільської чи міської системи, територіально-виробничого комплексу тощо"); 4) побудова ГІС соціально-екологічного змісту; 5) побудова ГІС кадастрового (земельно-, водно-, лісо-, мінерально-сировинного тощо) типу; 6) побудова ГІС процесного типу, які відображають поширення, динаміку, тенденції розвитку, прогностні аспекти сучасних морфодинамічних, екологічних, техногенних, суспільних та інших процесів; 7) побудова ГІС природно-антропогенних систем (водосховищ, шахт, рудників, урбосистем, меліоративних систем, природно-заповідних об'єктів тощо); 8) створення ГІС інших типів і призначення (освітнього, наукового, демографічного, туристично-рекреаційного потенціалу тощо).

Література

1. Ананьєв С.М., Мойсеєнко О.О. Цифрові моделі рельєфу як засоби опису структури земної поверхні // Геоінформатика. Науковий журнал № 2. - Київ, 2002. - с.44-48;
2. Андрианов В. Инструментарий ГИС. - www.computerra.ru;
3. Космические методы изучения среды. Автоматизированный аэрокосмический практикум: Учебно-методическое пособие / Под. ред. А.П.Капицы, Ю.Ф.Книжникова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. 143 с.:ил.;
4. Почтаренко В.І., Саніна І.В., Люта Н.Г. Оцінка екологічного стану геологічного середовища із застосуванням ГІС-технологій // Геоінформатика. Науковий журнал №1. - Київ, 2002. - с.20-33;
5. Светличный А.А., Андерсон В.Н., Плотницкий С.В. Географические информационные системы: технология и приложения. - Одесса: Астропринт, 1997. 196 с.: ил.;
6. Суховірський В.І. Управління просторово-розподіленими системами засобами ГІС // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. Науково-технічний журнал №3. - Київ. Товариство "Знання" України, 2001. - с.11-14.