



## **ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ**

Швидкий розвиток інформаційних технологій і збільшення потоку інформації привели до якісних змін засобів праці, технологічних процесів і процесів управління. Відбувається широке впровадження методів і засобів отримання і використання інформації на базі обчислювальної і комунікаційної техніки в різноманітні предметні сфери людської діяльності. Це з одного боку, веде до підвищення ефективності праці, а з іншого висуває підвищені вимоги до персоналу.

Особливо це відчувається у процесі вирішення завдань управління територіями, підвищення ефективності і оперативності їх вирішення.

Нині не можна приймати обгрунтовані рішення з управління і розвитку територій без урахування численних природних, екологічних, демографічних, соціально-економічних, інфраструктурних й інших даних. Для зв'язку таких розрізаних даних, подальшої обробки і прийняття на основі цих даних рішення останнім часом використовуються географічні інформаційні системи (ГІС), оскільки багато даних мають просторовий характер розподілу.

ГІС - це інтегрована інформаційна система, що містить в собі комплекс програмно-апаратних і організаційних засобів, призначених для введення, зберігання, обробки і виведення даних для отримання інформації в різноманітних сферах людської діяльності, сполучною ланкою якої є просторово розподілені географічні дані.

ГІС-технології носять міждисциплінарний характер, оскільки вони містять методи і засоби різних наук, наприклад, географії, геодезії, математики, економіки, інформатики і т. ін., та знаходяться, так би мовити, на їх межі.

Суть ГІС та їх головна перевага полягає у наборі засобів створення і об'єднання атрибутивних (семантичних) баз даних з можливостями їх географічного аналізу, моделювання і наочної візуалізації у вигляді різноманітних карт, графіків, діаграм, прямого зв'язку один з одним всіх атрибутивних і просторових даних. Особливо яскраво виділяється перевага ГІС в їх комбінації з комплексами математичного моделювання і технологіями штучного інтелекту.

ГІС надає можливість користувачу мати доступ до даних, не переймаючись зв'язками самої системи. Аналіз даних забезпечується за рахунок компактного зберігання і того, що пакети аналізуючих програм знаходяться всередині системи. Запити робляться в інтерактивному режимі. Інші важливі переваги полягають у наявності графічного інтерфейсу користувача, можливості спілкування з іншими системами, обміну даними та інтегрування баз даних.

ГІС-технології можуть використовуватись для вирішення різноманітних завдань, таких як:

- надання оперативної інформації для прийняття рішення на рівні управління, в т. ч. планування, управління і контроль за їх станом на міському, регіональному і державному рівнях;
- створення і ведення різного виду кадастрів (міського, земельного та ін.) і на їх основі покращення обліку і раціонального використання земель і нерухомості;
- комплексне багатоаспектне вивчення стану екологічних, соціально-економічних, природно-ресурсних умов територій і їх економічна оцінка;
- отримання достовірної інформації про місцезнаходження і експлуатацію інженерних мереж, а також їх проектування;
- проведення оподаткування, утримання платежів за використання природних ресурсів, нерухомості, за забруднення навколишнього середовища;
- моделювання і оцінка наслідків стихійного лиха;

- моделювання і оцінка урожайності і негативних процесів в сільськогосподарському виробництві;
- моніторинг забруднення навколишнього середовища шкідливими виробництвами;
- контроль стану, якості і зволоження земель і водних запасів;
- охорона прав користувачів, власників, інших користувачів ресурсів і т. ін.

Коло областей, де можуть використовуватись ГІС, все більш і більш розширюється.

Організація ГІС - досить трудомістка і дорога процедура, і перевагу необхідно віддавати побудові комплексних багатодільових ГІС, орієнтованих на вирішення широкого кола прикладних завдань. Тоді одна й та ж інформація використовується багаторазово, що значно підвищує ефективність ГІС.

ГІС, що пропонують нові ефективні підходи до аналізу і вирішення різноманітних територіальних проблем і які дозволяють візуально виявляти міжрегіональні зв'язки, тільки порівняно недавно з'явилися в нашій країні і набувають все більшої популярності у різних організаціях і відомствах.

Разом з тим багато організацій і відомств все частіше змушені зізнаватися, що вони не мають досить кваліфікованих кадрів, які знають, як використовувати ГІС-технології, які дані можуть знадобитись для дослідження і прийняття рішення. Заповнити цю прогалину необхідно впровадженням у навчальний процес вивчення сучасних підходів і нових програмних продуктів.

Отже, ГІС за призначенням та за своїми функціями є багатодільовою і орієнтованою на забезпечення даними широкого кола організацій та громадян, а також можуть служити основою для створення інших інформаційних систем нижчого рівня. Виходячи із всього вищезазначеного, ГІС-технології можуть використовуватись для підготовки спеціалістів різних спеціальностей і допомагати розвитку у майбутніх спеціалістів просторового мислення, розуміння взаємозв'язків між різними напрямками людської діяльності. Особливу увагу необхідно приділяти не простому вивченню будь-якого програмного продукту, а розумінню того, як його використовувати і де це необхідно.

Прикладом програмного продукту, який часто використовується для побудови універсальних ГІС є ArcView.

Arc View ГІС має великі функціональні можливості і дозволяє за досить короткий проміжок часу зрозуміти більшість принципів створення і використання ГІС. ArcView- це кросплатформний програмний продукт, який дозволяє працювати в операційних системах: Windows 95, Windows, NT, UNIX, Apple Macintosh. При роботі в середовищі Windows ми маємо справу зі стандартним багатовіконним MDI-додатком, з дуже добре продуманим інтерфейсом користувача, у якого практично немає ніяких принципових відмінностей від інших Windows-програм, присутнє таке ж меню, панелі кнопок і інструментів, а також вікно проекту, аналогічно MS Access. Пункти меню і панелі користувач може налагоджувати на свій лад, відключаючи і підключаючи стандартні набори, але, крім того, є можливість створення своїх власних інструментів. ArcView досить добре інтегрований з пакетом MS Office, що відкриває можливість зберігати централізовано не тільки графічну і атрибутивну інформацію, але й текстову. Також ArcView має досить значні мультимедійні можливості. Наприклад, до будь-якого просторового об'єкта може бути поставлена у відповідність його фотографія, відеофільм. Хоча цей програмний продукт створювали в основному картографи, і він дійсно має можливість побудови великої кількості тематичних карт, але істинна перевага його в тому, що з його допомогою легко і просто вирішувати завдання виявлення і аналізу тенденцій і закономірностей.

Цей пакет може використовуватись для навчання ГІС на різних спеціальностях. Базовими функціями ArcView є:

- створення нових і редагування старих електронних карт;
- підтримка введення первинних даних з подальшою їх обробкою з: паперових карт, даних GPS (глобальна система позиціонування, заснована на сузір'ї з 32 навігаційних супутників Землі NAVSTAR MO США, які знаходяться на навколосемних орбітах на дуже великій висоті та забезпечують точне місцезнаходження в будь-якому місці Землі безперервно 24 години на добу, а також дозволяє встановлювати координати з точністю до 1 мм); ДЦЗ (дані дистанційного зондування Землі, отримані з допомогою аеро- і

космозйомки, які дозволяють оперативно отримати дані на будь-яку територію, що цікавить, і причому вже в електронному вигляді з точністю до 1 м. Особливий інтерес ДДЗ представляє при моніторингу стану територій);

- зоображення об'єктів масштабними символами;
- завдання певної картаграфічної проекції і переклад із однієї проекції в іншу;
- великі можливості аналізу засобами картографічної візуалізації, класифікації, статистики;
- побудова буферних зон (операція визначення області, яка оточує просторові об'єкти);
- оверлейні операції (операції накладення різноманітних тематичних карт);
- адресне геокодування (процес додавання на карту крапок (об'єктів), розташування яких визначається за адресою);
- широкі можливості пошуку атрибутивних (сематичних) даних за просторовими і навпаки;
- підтримка архітектури клієнт-сервер (здійснення зв'язку за допомогою SQL запитів з СУБД ORACLE, Sybase, Informix, Ingress, DB2);
- імпортувати атрибутивні дані (в dbfформаті) і приєднувати їх до вже існуючих, або відображати графічно;
- створити тверді копії (включаючи виведення в PostScripti CGM формати);
- реалізація великої кількості різноманітних алгоритмів за допомогою вбудованої об'єктно-орієнтованої мови програмування Avenue.

Існує можливість, в разі необхідності, збільшувати функціональні можливості за допомогою модулів розширення для вирішення наступних завдань:

- проведення мережевого аналізу доріг, ліній комунікацій, міської транспортної мережі, річок і т. ін., на засадах теорії графів. Робить можливим вирішення таких завдань, як пошук найкоротшого маршруту, тобто його оптимізація, з означенням напрямку руху (з урахуванням обмеження пересування, заборони поворотів), пошук найближчого пункту обслуговування, видача маршрутного листа переміщення (видача детальної інструкції для пересування з однієї точки в іншу), визначення зон обслуговування (визначення ареалів зон, які знаходяться на рівній відстані від будь-яких пунктів або центрів, розташованих на мережі);

- відображення, аналізу і моделювання явищ, безперервних в просторі (рельєф, опади, температура, густина населення і т. ін.), які можна надати у вигляді статистичних поверхонь, аналіз різного роду потоків по поверхні. Реалізуються функції: інтерполяції поверхні і побудови ізольній за значеннями окремих точок; розрахунок відхилень, експозиції, відмивки (освітлювальності при регульованих азимуті і висоті погляду) рельєфу, кривизни поверхні, визначення зон видимості з однієї або декількох точок спостереження;

- реалізація функцій 3-мірного і перспективного відображення, моделювання і аналізу поверхні. Дозволяє повертати 3-мірну поверхню і проглядати її, ніби "в польоті" над нею, обчислювати площі і обсяги вибоїн, визначати обсяги земляних робіт, будувати профілі місцевості і т. ін.;

- обробка ДДЗ, тобто створення і редагування карт, аналіз характеристик земної поверхні кількісними методами, якісного аналізу, аналіз розвитку ситуації у часі і виявлення змін, що відбулися за даними різночасових зйомок і т. ін.

Особливо широке використання ГІС-технології отримали в області землепорядкування та кадастру, що природно, хоч ГІС-технології досить дорогі, але їх впровадження у цих сферах дає вагомий економічний ефект.

Сучасна система досить громіздка, супроводжується великою кількістю табличного матеріалу, має обмежений доступ для широкого користувача, вимагає значних витрат часу і не забезпечує вимоги оперативного планування та контролю за використанням і охороною земель. Часто інформація про землі надається без конкретного місцезнаходження. Картографічний матеріал, який використовується на традиційних носіях, швидко приходить в неспотріб. Геодезичні роботи вимагають значних витрат часу та коштів. Також вагомим недоліком є розрізненість картографічного матеріалу. Немає можливості швидкого

переходу від масштабу 1:500 до масштабу 1:5000, оскільки це має відношення до різних планшетів топопланів і т. ін. ГІС-технології дозволяють усунути більшість цих недоліків. Останнім часом проводиться робота по автоматизації кадастру і землевпорядкувальних робіт у багатьох містах України, але ці роботи затримуються недостатністю фінансування та відсутністю єдиної державної програми їх розвитку. Але досвід багатьох країн показує, що від створення таких систем нікуди не дітися.

Крім багатофункціональних програмних ГІС-пакетів, таких як ArcView, для вирішення більш вузьконаправлених задач, як кадастрових, існують програмні пакети типу Geocad System.

Модульна багатоцільова кадастрова система Geocad System є системою взаємопов'язаних баз даних Microsoft Access, засобів введення, обробки і відображення семантичної (атрибутивної) та просторової інформації різноманітних територій.

Різнорамітне використання банку даних для вирішення різних завдань управління територіями передбачає присутність різнорамітних аспектів: від традиційних, які використовуються для забезпечення діяльності адміністративних підрозділів по управлінню даною територією (земельний кадастр, нерухомість і відношення власності, топографія, комунікації), до суто інформаційно-довідкових (дорожня мережа, торгівля, історія, культура і т. ін.). У програмі відпрацьована технологія проектування аспектів, що дозволяють з мінімальними витратами і в мінімальні строки створити макет нового аспекту для його подальшого інформаційного і процедурного наповнення.

Аспекти являють собою "зовнішній" бік банку даних користувача. "Внутрішній" бік представлений інформаційними базами даних. Їх зміст може бути орієнтований як на окремий аспект, так і на декілька аспектів.

Крім розглянутих програмних пакетів, існує досить велика кількість різних за своїми функціональними можливостями ГІС-пакетів. Правила та складність використання їх можуть істотно відрізнятися одне від одного, але базові принципи, методи та термінологія завжди однакові. Тому немає великої потреби у вивченні великої кількості програмних пакетів, а достатньо дати майбутньому спеціалісту теоретичні основи ГІС-технологій і навчити практичного використання в конкретній предметній сфері.

Зараз в Україні практично в жодному з вузів не готують професійних спеціалістів в області ГІС, але вже настав час, коли вони необхідні. Крім того, це одна з тих професій, яка досить високо цінується за межами України, і спеціаліст, який досить добре нею володіє, не залишиться без роботи.

Дякуючи широким можливостям і вищезазначеним перевагам, ГІС-технології є зараз найбільш економічно ефективними із існуючих інформаційних систем. При досить великих первісних фінансових вкладеннях вони за короткий період окупаються і дають помітний економічний ефект.

У Чернігівському державному інституті економіки і управління створена науково-дослідна лабораторія, яка займається впровадженням ГІС-технологій в навчальний процес, а також розробкою і впровадженням різних проектів регіонального управління вищезазначених програмних пакетів, має професійний програмний пакет для створення ГІС-ArcInfo.

Основним тематичним направленням діяльності є:

- цифрове картографування м. Чернігова і Чернігівської області;
- розробка систематизованого електронного атласу земель Чернігівської області в межах географічно-адміністративного розподілу;
- побудова на базі цифрових карт систем регіонального управління;
- створення і ведення різного виду кадастрів на базі ГІС-технологій;
- управління міським комунальним господарством;
- вирішення завдань, пов'язаних з реструктуризацією с/г;
- моніторинг навколишнього середовища.

У рамках вирішення цих завдань на тому ж картографічному матеріалі можуть побіжно вирішуватися завдання іншого характеру, наприклад, соціологічні дослідження, вибори. Взагалі, можлива побудова єдиної інтегрованої ГІС Чернігівського регіону і всього Полісся.