

КОМПЛЕКСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ПОБУДОВІ ГІС ОБЛАСНОГО РІВНЯ

© Волосович А., 2003

Рассмотрены ГИС Digital, Panorama, ArcGIS с его ArcSDE, интернет-поддержка ArcIMS, AutoCAD, фирма MicroStation Intergraph, "products slat" Bentley, GeoPAK- координатор проекта ProjectBank – всемирная корпоративная сеть ProjectWise, корпоративная система сбора информации GeoMedia фирмы Intergraph.

Considered GIS Digital, Panorama, ArcGIS with its ArcSDE, internet-backing ArcIMS, AutoCAD, firm MicroStation Intergraph, "products slat" Bentley, GeoPAK- project co-ordinator ProjectBank- world corporative net ProjectWise, corporative information collection system GeoMedia of firm Intergraph.

Вступ

Протягом 6 років вітчизняні геоінформаційні системи (ГІС) пройшли славетний шлях від персональних до інтегрованих інтра-, етранет систем. Інтернет став інформаційним середовищем, що дозволив створити єдине інформаційне поле з різних систем різної відомчої приналежності і різного цільового призначення. З'явилася можливість провести просторовий аналіз даних як окремо взятого підприємства, міста, мережі міст, так і області загалом. Стало це можливо після об'єднання різних ГІС як одного, так і декількох поколінь різного рівня. Ряд систем зійшли з вітчизняного ринку, не витримавши конкуренції, ряд закріпилися і сформували свою нішу, ряд західних оболонок істотно потіснили нашого розробника. Прикладами такого підходу є: вінницька Digital, московська «Панорама», американська «ArcGIS» зі своїм ArcSDE, MapGuide фірми Autodesk, міжнаціональна MicroStation з планкою додатків і партнерськими наробками Bentley, і нарешті, універсальна система збору і обробки ГІС-інформації GeoMedia. Стало це можливим завдяки тому, що почали успішно впроваджувати стандарт ISO 9000, з'явилися конвертори з одних систем в інші.

На Україні розроблені нормативи по створенню уніфікованих картографічних шарів електронних карт. При цьому шари можна представляти як прозорі плівки, лежачі один на одному. Кожний шар містить різні види інформації: полігони, точки, лінії, тексти; а всі вони складають карту. За допомогою геокодування (процес привласнення координат запису даних) можна «прив'язати» дані до карти. Це може бути і рядок з бази даних, окремий малюнок, фотографія. Називають їх атрибутами карти. Зараз в останніх розробках, наприклад, ArcGIS, карта і її атрибути зберігаються в одній базі даних, названій реобазою [1]. Представлення географічних даних об'єктно-орієнтована модель, названа базою геоданих (БГД). При роботі з БГД користувач одночасно працює з двома моделями: фізичною і логічною, що дозволяє підтримувати не тільки геометричну зв'язаність об'єктів, але і також їх зв'язаність на об'єктовому рівні [1]. У БГД користувач може працювати з інтелектуальними об'єктами. Просторові об'єкти можуть відображатися на картах динамічно навіть по мережі інтернет. Використовуючи БГД, ви отримуєте базу, в якій вже закладений принцип побудови інтелектуальних просторових об'єктів, які можуть мати свою топологію. Так, в ArcInfo 8 крім топології, додана змінена мережева топологія, яка описує не тільки зв'язаність елементів мережі, але і управляє їх поведінкою в залежності від ситуації.

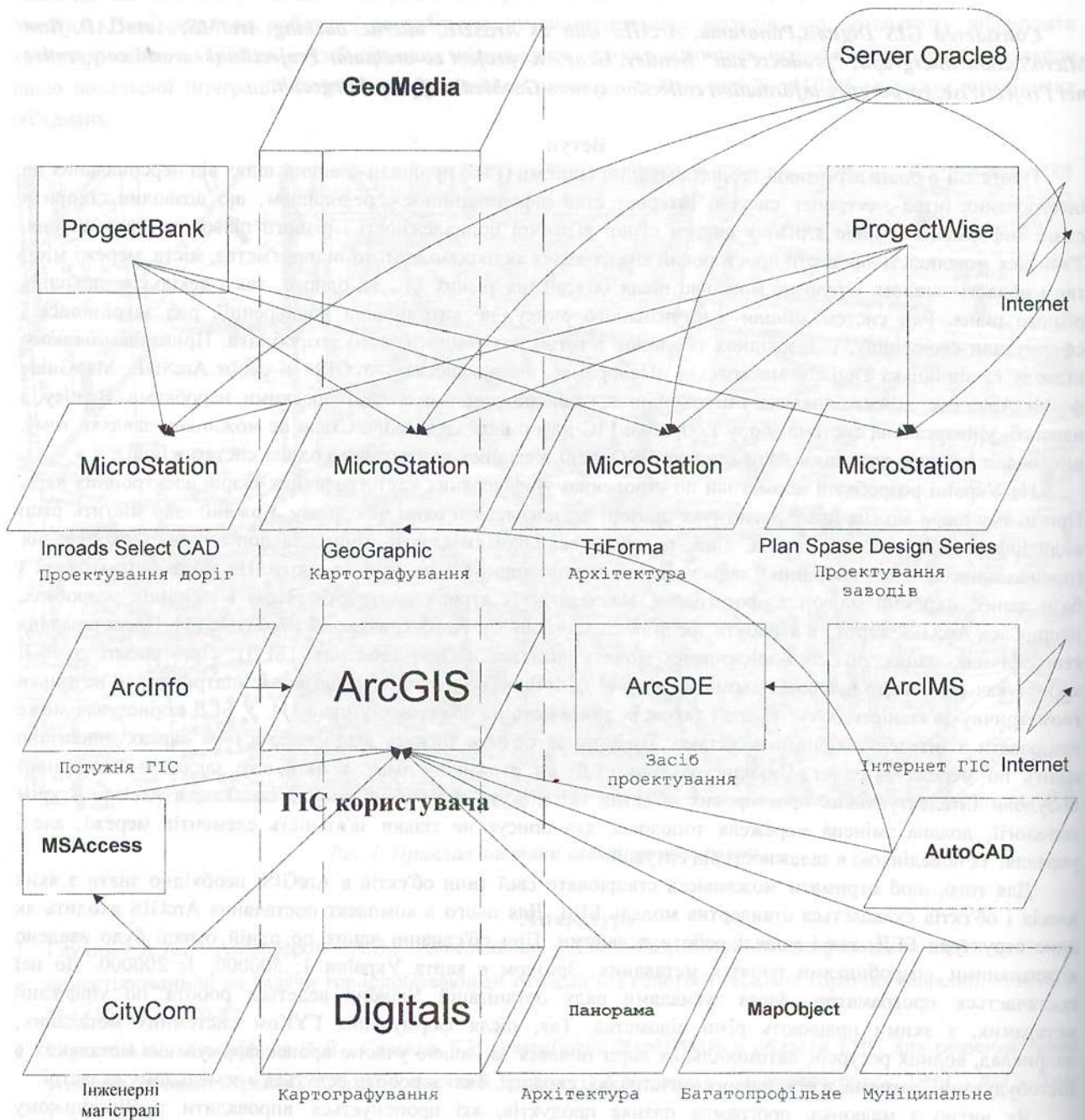
Для того, щоб отримати можливість створювати свої типи об'єктів в ArcGIS, необхідно знати з яких класів і об'єктів складається стандартна модель БГД. Для цього в комплект постачання ArcGIS входить як опис структури БГД, так і моделі роботи з даними. При об'єднанні даних по одній ознаці було введено вітчизняними розробниками поняття метаданих. Зразком є карта України 1: 500000, 1: 200000. До неї постачається програматор. Зараз зусиллями ряду організацій України ведеться робота по уніфікації метаданих, з якими працюють різні відомства. Так, після формування ГУКом системних метаданих, наприклад, водних ресурсів, автомобільних доріг почався за нашою участю процес формування метаданих в містобудуванні, зокрема, в інженерних магістралях, екології. Такі ж роботи ведуться в земельному кадастрі.

Як видно з малюнка, програмна планка продуктів, які пропонується впровадити у Вінницькому міжвідомчому регіональному кадастровому центрі (ВМРКЦ) складається з різноманітних програмних

продуктів, різних фірм виготовлення. Головна проблема - це уніфікація по ISO 9000, застосування класифікаторів і єдиної методичної топооснови. Стандарти, ISO документація рекомендаційного характеру. Однак майже в ста країнах вони прийняті як національні. У їх число входить і Росія. Україна однозначно вибрала вектор розвитку в цьому напрямі.

Розглянемо схему знизу вгору. При підготовці цифрових матеріалів використовуємо місцеву систему Digitals, яка упевнено закріпилася на українському ринку і широко застосовується як в цивільному, так і у військовому відомстві. Детально можна ознайомитися в «ГЕО-система». Доробка конверторів дозволила дані перенести у всі доступні формати. Найбільш гнучким інтерфейсом володіє мережева ArcGIS [2] з всіма додатками на базі ArcInfo і клієнт/серверних додатків ArcSDE. Даний підхід дозволяє зв'язати могутні системи Autodesk MapGuide, MicroStation, Oracle8: Spatial, Project Wise.

Структурна схема ГІС Вінницької області



ArcSDE або Spatial Database Engine - це службове програмне забезпечення для зв'язку ГІС-додатків з системами управління реляційними базами даних (РСУБД). Це програмне забезпечення, побудоване по клієнт/серверній технології і призначене для зберігання, управління і швидкого отримання просторових даних з РСУБД, таких як Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2 і Informix. ArcSDE грає фундаментальну роль як в організації корпоративних багатокористувачьких ГІС, так і в розгортанні розподілених ГІС. ArcSDE - рішення, що нарощується, що дозволяє легко інтегрувати просторові дані з атрибутивною інформацією, що є в організації, і розвивати систему від рівня невеликих робочих груп до рівня корпорації. З використанням ArcSDE ГІС-додатки можуть напряму працювати з просторовими даними, що зберігаються на сервері і є керованими РСУБД. Як клієнти сервера ArcSDE можуть виступати як додатки ESRI (ArcInfo, ArcEditor, ArcView, ArcIMS і інші) і ведучі середовища САПР (MicroStation і AutoCAD), так і ваші власні програми або продукти сторонніх розробників. Маючи дане рішення, ви можете бути упевнені, що зможете використати просторові дані і картографічні програми на будь-якому клієнтському місці, де бажано, в мережі.

Роль ArcSDE в багатопользовательской ГІС

ArcSDE забезпечує для ГІС інтерфейс до вибраної РСУБД, а ГІС надає прикладні програми для об'єктно-орієнтованого представлення даних. ArcSDE забезпечує такі можливості в багатокористувачькому режимі роботи, як спільний доступ до даних і управління версіями даних, а ГІС дає інструмент, необхідний для визначення схеми бази геоданих, створення і редагування бази даних і для її ефективного використання. З допомогою ArcSDE ви можете:

- Управляти вашою базою геоданих, що розташовується в РСУБД по вашому вибору. Ви вибираєте базу даних, в якій знаходиться і справляється ваша база геоданих.
- Забезпечувати багатьом користувачам можливість одночасно вносити зміни і переглядати об'єкти з бази геоданих. ArcSDE додає підтримку довгих транзакцій.
- створення версій для вашої бази геоданих.
- Обслуговувати необмежене число користувачів ArcGIS в мережі. Ви можете встановити ваш сервер додатків SDE на ту ж платформу, на якій працює ваша система РСУБД, за рахунок чого значно підвищиться ефективність роботи всієї системи.
- Забезпечувати відкритий доступ до даних за допомогою локальних, регіональних мереж і інтернету з використанням тільки протоколу TCP/IP. ArcSDE надає швидкий доступ в гетерогенних середовищах, що включають UNIX і Microsoft Windows платформи.
- Надавати доступ до вашої бази геоданих користувачам, працюючим як з ArcGIS, так і з ArcIMS, MapObjects, ArcView GIS або з додатками САПР.
- Розробляти сумісні з вимогами OpenGIS додатки, які можуть працювати з векторними об'єктами в базі геоданих.
- Створювати SQL - додатки, які працюють з таблицями або окремими рядками в РСУБД.
- Розробляти свої власні додатки з використанням середі розробки ArcSDE, що включає 3 API і Java API, а також розширений SQL API (доступний для ArcSDE for DB2 і ArcSDE for Informix). Розробники можуть використати MapObjects Professional в середовищі популярних програмних засобів: Visual Basic, Visual C++, Delphi і т.д. Додатки також можуть створюватися в ArcInfo 8 / ArcEditor 8 / ArcView 8 з використанням Visual Basic, в ArcInfo Workstation з використанням відкритої середі розробки (Open Development Environment - ODE) або в ArcView GIS з використанням мови програмування Avenue.
- Вбудовувати в клієнта-серверній систему ArcSDE існуючі додатки, додаючи в них функції картографування і просторового аналізу без звернення до традиційних ГІС-технологій.

Великі, централізовані і високо інтегровані просторові бази даних представляють надзвичайно велику цінність. Подібно будь-якій реляційній базі даних, дана БГД є серцем всього того, що намагається об'єднати об'єкти адміністрація.

Підтримка растрових зображень великого об'єму

Для забезпечення ефективного доступу і зберігання таких даних в базі геоданих, растрові дані автоматично ріжуться на окремі фрагменти, що розташовані каскадом, і при цьому стискаються. Цей метод можна використати, щоб створювати дуже великі растрові набори даних в базі геоданих. При завантаженні растрових даних можна зшивати в мозаїку необхідне число таких фрагментів, щоб забезпечити покриття необхідної площі. Коли йде робота з великою растровою базою даних, для мінімізації часу очікування бажано визначати екстент растрового зображення, що відображається. Краще це робити на сервері.

Сервер ArcSDE

Сервер ArcSDE надає просторові дані, засновуючись на високоєфективному механізмі просторового пошуку, який забезпечує перевірку коректності геометричних даних, виконує роботи з картографічними проекціями і працює в різноманітному середовищі апаратних і мережевих конфігурацій. Дані можуть доставлятися до будь-якого клієнта від будь-якого сервера в будь-якому місці мережі. У типовій конфігурації сервер додатків ArcSDE встановлюється на єдину платформу з вашою реляційною базою даних. Сервер додатків ArcSDE виконує просторовий пошук і посилає дані, що задовольняють умовам пошуку, зворотно клієнту. Наприклад, що найчастіше виконується запитом, який виконує сервер додатків ArcSDE, є повернення клієнту всіх географічних об'єктів з певного фрагменту карти з відображенням результату на екрані. ArcSDE посилає дані клієнту, використовуючи технологію «буферизації даних». Спочатку збирається певний об'єм даних, і тільки після цього всі ці дані посилаються клієнтському додатку (замість того, щоб посилати по одному запису по мірі виконання запиту). Обробка і буферизація даних на сервері виявляється більш ефективною, ніж пересилка всіх даних по мережі і прийняття рішення у клієнта, які дані необхідно, що передати на його робочу станцію. Це особливо важливе, якщо врахувати, що різні додатки одночасно використовують тисячі записів в базі даних. ArcSDE використовує принцип спільної обробки, тобто, дані обробляються як на стороні клієнта, так і на сервері - в залежності від того, де швидше. Виконання деяких функцій не вимагає зв'язку з сервером. Задачі, які вимагають інтенсивного завантаження процесора, такі як оверлейні задачі для полігонів, а також вирізки краще виконувати в клієнтських прикладних програмах, щоб виключити надмірні вимоги до швидкодії сервера і пропускну здатність мережі. Тут потрібно згадати про можливість використання "прямого з'єднання" - отриманні клієнтом даних з деяких РСУБД (Oracle і MS SQL) без участі сервера додатків ArcSDE. Це з'єднання використовується тільки для читання даних і не вимагає клієнтської ліцензії ArcSDE, але воно значно програє в швидкості обробки запитів через неучасть в процесі відбору просторового індексу і сервера ArcSDE.

Безпека бази геоданих забезпечується в самій РСУБД, тому для доступу до даних потрібно забезпечити з'єднання з сервером РСУБД. Користувач повинен ввести інформацію для забезпечення з'єднання, яка включає ім'я користувача і пароль. Ця інформація передається на сервер ArcSDE і використовується для входу в РСУБД. Якщо підключення зроблене успішно, то користувач може почати роботу з базою геоданих.

Організація видаленого доступу

Як вже було сказано, при використанні ArcSDE для отримання інформації обов'язково наявність тільки з'єднання клієнта з сервером по протоколу TCP/IP. При видаленому доступі до даних ви можете використати такі переваги ArcSDE, як стиснення даних при передачі, буферизація даних, можливість роботи не з графічною, а з описовою інформацією - метаданими. Якщо ви маєте намір надавати дані користувачам поза локальною мережею, то в пристрої захисту - брандмауері - необхідно відкрити порт доступу до служби ArcSDE. Робота з аутентифікацією в РСУБД (і, можливо, в брандмауері), а також використання тільки виділеного адміністратором порту дають досить високий рівень захищеності системи. При необхідності додаткового захисту, як на стороні клієнта, так і на стороні сервера бажано ставити кошти шифрування даних, що передаються.

ArcSDE для покриттів

ArcSDE для покриттів входить в комплект постачання ArcInfo і ArcSDE. Ця програма забезпечує можливість читання покриттів, шейп-файлів, шарів ArcInfo LIBRARIAN і шарів ArcStorm через будь-яку мережу з протоколом TCP/IP по інтерфейсу ArcSDE, без необхідності безпосереднього доступу до файлів з робочої станції. ArcSDE для покриттів також може надавати користувачеві атрибутивні дані з РСУБД. ArcSDE для покриттів має той же інтерфейс, що і ArcSDE для РСУБД. До нього можуть підключатися ті ж самі клієнти, включаючи сімейство ArcGIS, власні і САІР-додатки. Цей програмний продукт може застосовуватися для забезпечення плавного переходу організації до ArcSDE для РСУБД.

Інтернет-підтримка

Для роботи в мережі інтернет використовується додаток ArcIMS. Серверний додаток ArcIMS робить доступними через Інтернет ГІС-технології загалом (картографічну інформацію + ГІС функцію). Як будь-який

Інтернет - продукт, ArcIMS має складну архітектуру і може розглядатися як сукупність декількох блоків: Демонстраційний (клієнтські додатки); Функціональний (сервер-додаток); Зберігання даних (всі джерела даних, що використовуються); Управління системою загалом.

Демонстраційний блок включає в себе різні клієнтські додатки, що забезпечують доступ, візуалізацію і аналіз географічних даних. Як клієнтські додатки ArcIMS можуть виступати самі прості, обробляються стандартним браузером, динамічні HTML- сторінки, JAVA-апплети, JAVA-додаток (ArcExplorer 3.1, що вимагає попередньої інсталяції на комп'ютері користувача), а також вся нова лінійка Desktop-продуктів ArcGIS 8.1 (ArcView, ArcEditor, ArcInfo), для яких ArcIMS виступає тільки як постачальник даних через Інтернет. У залежності від «товщини» клієнтського додатку, безпосередньо на комп'ютері користувача виконується різний набір функцій: від мінімального (ініціювання запитів і візуалізація растрової карти) для динамічних HTML, до повного набору ГІС функцій у разі використання Desktop-продуктів. HTML-клієнти можуть працювати тільки з растровою картою. Всі інші клієнти ArcIMS крім растрової інформації можуть отримувати з сервера потоки векторів і формувати карту безпосередньо на комп'ютері користувача. Це дозволяє створювати карту на основі даних, отриманих з різних джерел - в тому числі і розташованих безпосередньо на локальному комп'ютері користувача. Так реалізується workflow-технологія (управління потоками).

Функціональний блок складається з трьох компонентів: Application Server Connectors (Конектори сервера додатків), ArcIMS Application Server (Сервер додатків) і ArcIMS Spatial Server (Сервер обробки просторових даних). Перші два компоненти розміщуються на тому ж комп'ютері, на якому знаходиться Web-Server, ArcIMS Spatial Server може розміщуватися на окремому комп'ютері. Більш того по мірі необхідності ArcIMS Spatial Server можна інсталювати на декількох комп'ютерах і, тим самим, багато разів збільшувати продуктивність картографічного сервера, так як саме на ArcIMS Spatial Server лягає основне функціональне навантаження, особливо при виконанні запитів, що приходять від тонких клієнтів.

Структурно ArcIMS Spatial Server можна представити як сукупність компонентів, що реалізують конкретні функції. У цей час в склад ArcIMS Spatial Server входять Image Server, Feature Server, Query Server, Geocode Server і Extract Server.

Джерела даних. ArcIMS працює з наступними типами даних:

- Шейп-файли; покриття ArcInfo (тільки через ArcSDE для покриттів);
- Растрові зображення в форматах BIL, BMP, ERDAS IMAGINE, GeoTIFF, GIF, JPEG, MrSID, TIFF, GRID;
- ArcSDE векторні і растрові шари.

Якщо як джерело даних використовується ArcSDE, то актуальне питання про те, скільки може закладатися ліцензованих з'єднань. Число з'єднань з ArcSDE залежить від числа підпроцесів, ініційованих в ArcIMS Spatial Server, але оскільки ArcIMS є для ArcSDE привілейованим клієнтом, придбавати ліцензії на з'єднання не потрібно.

Блок управління. Управління ArcIMS включає в себе 4 основні задачі:

- Генерація конфігураційних файлів, що визначають зміст і вигляд карт, що публікуються;
- Запуск і зупинка MapServices;
- Адміністрування ArcIMS Spatial Server;
- Формування Web сторінок.

Конфігурація карти зберігається в форматі ArcXML і формально може бути створена за допомогою редактора XML. Але це досить трудомісткий процес. Тому в склад ArcIMS включений спеціальний додаток ArcIMS- Author (Автор), що дозволяє дуже швидко зібрати проект, в якому визначені джерела даних, склад шарів карти і правила їх відображення. ArcIMS Author являє собою звичайний в'ювер, типу ArcExplorer, що зберігає зібрану конфігурацію в форматі ArcXML.

Захист інформації. По-перше, ArcIMS підтримує HTTPS протокол. По-друге, в ArcIMS існує механізм закриття окремих MapServices при несанкціонованому доступі. Клієнт, не знаючий пароля, побачить перед собою неповну карту, що складається тільки з шарів, відображення яких контролюють відкриті для всіх MapServices.

Особливості поточної версії ArcIMS. Текущая версія ArcIMS, на відміну від попередньої, підтримує російські шрифти. Розширений набір операційних систем, підтримуючих ArcIMS. Тепер в їх число, крім Windows NT 4.0 і Solaris 7-8, входять також Windows 2000 і AIX 4.3.3. Крім того, разом з програмним забезпеченням постачається набір прикладних серверних сторінок ArcIMS Site Starter Applications, що являє собою сукупність шаблонів для швидкого створення сайту під управлінням ArcIMS і що дозволяє користувачеві послідовно по етапах вивчити шлях побудови карт і створення звітів.

Інвентаризація інженерних магістралей

Обережні спроби з нашої сторони з'ясувати, а що ж насправді зроблено в питанні інвентаризації інженерних магістралей, якими коштами, і як це можна реально використати, майже завжди і однозначно приводять до сумної необхідності пояснювати, що, лиш 90% пророблених роботи неминуче доведеться переробити, оскільки спочатку була відсутня грамотна технологічна, математична і алгоритмічна постановка задачі для інформаційної моделі.

Якщо є можливість отримати "електронний" план міста у векторному форматі - його потрібно отримати і використати для графічного представлення мереж на його основі. При цьому масштабний коефіцієнт особливої ролі не грає, треба щоб він просто був відомий і додержаний - тоді можна буде завжди привести зображення до необхідного масштабу. У змістовному значенні від такого плану потрібна наявність вуличної мережі, "червоних ліній", кордонів кварталів, водоймищ і зелених насаджень. Наявність будівель бажана, але для задач експлуатації мереж не є принциповою.

Реалізовано як на Autodesk MapGuide Active-X - MapGuide - паспортизація, так і на CityCom, де готується зліпок з карти міських мереж: водопроводу, газових магістралей, електромережі, тепломережі, телефонії, автомобільних магістралей. Потім по кожному відомству прорисовуються всі магістралі, складається їх паспорт, складається інвентаризація на всі магістралі і розробляються в редакторі CityCom чи MapGuide отриманий проект, з нього вилучаються житлові будинки і інші атрибути ГІС, залишають тільки інженерні магістралі і об'єкти комунікацій. Отриманий граф використовують при мінімізації витрат, при моделюванні і оптимізації всіх процесів в інженерних магістралях. Комунікації систем зв'язку передбачається "вести" окремо, із за складних міжвідомчих відносин. Редактори CityCom встановлюються на локальних робочих місцях. MapGuide - навігація дозволяє виконувати навігацію, адресний пошук, моніторинг даних інженерних магістралей.

Після доробки в CityCom, дані повертають ГІС, прив'язують до реальних координат і систему конвертують, наприклад, в оболонку ArcView. Після нормоконтролю по мережі інтернет результати пересилають на сервер ArcSDE.

При впровадженні такої системи доцільно організувати при МРКЦ єдину муніципальну диспетчерську службу (ситуаційний кабінет - аналогічно з МЧС), що дозволить бачити всю "картину", оперативно управляти ситуацією по інженерних мережах, ухвалювати відповідні рішення, провести міжвідомчі узгодження.

Укрупнення і зведення даних в одну систему

Приймаючи апіорі, що реалізація будь-якого ГІС проекту сьогодні повинна мати в своїй основі клієнт-серверний архітектуру, основне розмежування в технологіях Bentley сьогодні робить між функціональними навантаженнями на користувачів, які працюють в системі. Так максимальні задачі по створенню і обробці графічних даних (а саме вони визначають функціональність робочого місця) вирішують проектувальники або оператори, що створюють картографічний архів. Для них Bentley пропонує спеціальне програмне рішення ProjectBank [4] в окремих реалізаціях клієнтської і серверної частин. Дана технологія базується на використанні на робочих місцях графічних редакторів MicroStation/J і має масу функцій і інструментарію для розмежування доступу до даних, їх покомпонентного надання і остаточної синхронізації об'єднання в загальний архів що створюється десятками і сотнями користувачів графіки. ProjectBank є безкоштовним доповненням до MicroStation/J і надається всім зацікавленим користувачам при умові їх підписки на програму Bentley SELECT, яка замовляється по інтернет-мережі.

У технології ми торкнулися поки тільки творців геоінформаційних графічних архівів, що використовують MicroStation. Але більшість (90% і більш) всіх клієнтів прикладних ГІС це так звані "тонкі" користувачі. Вони використовують картографічні ресурси для організації запитів, перегляду, друку, їх часткового коректування і тому подібних аналітичних і в'юверних процедур. Задіяно тут MicroStation і використання його потужності на 2-3% просто марнотратно.

Для таких цілей в ГІС-технології Bentley передбачене використання програмного продукту - ProjectWise. ProjectWise рішення, яке дозволяє користувачеві об'єднати всю інформацію, що використовується ним в єдиному середовищі і забезпечує доступ до неї, використовуючи зручний інтерфейс користувача, включаючи стандартні Інтернет-браузери, для будь-якого клієнта Системи. ProjectWise забезпечує безпечний доступ до геоінформації для всіх зареєстрованих користувачів, незалежно від місця їх розташування або місця зберігання бази даних (єдиної або що розосередилася). При цьому користувач може абсолютно не орієнтуватися де і звідки до нього поступає інформація. Головне, що вона доступна в будь-який час.

Серверний місія можуть бути як в одному місці, так і розміщені у різних кутках земної кулі, але підвладні одній організації, яка виконує комплексний проект. Для програмної технології ProjectWise і ProjectBank це не має значення. Для кожного документа (графічного або текстового) адміністратором (автоматично) встановлюється унікальний шлях, який надалі фігурує у всіх операціях з ним на рівні коротких і довгих транзакцій. Користувач не відчуває різниці.

Верхом інженерної думки є система GeoMedia, розробка Intergraph. GeoMedia Pro - перша система для збору просторових даних і управління ними, яка була розроблена конкретно під ГІС-технології. Встановлюючи нові промислові стандарти автоматизації роботи з ГІС-даними внаслідок скорочення числа операцій, спрощення і прискорення впровадження і використання нових технологій, вона в той же час підтримує реляційні бази даних промислових стандартів. Це означає, що нові дані можна сумішати з вже існуючими, в тому числі з інших систем.

Електронна карта генерується картографічним сервером і включається в документи іншого сервера разом з необхідними інструментами управління картою на екрані комп'ютера кінцевого користувача. Такий механізм відкриває можливості для надання нового вигляду послуг іншим виробникам геопросторових даних і інтегрування в світовий геоінформаційний простір.

Висновки

Як показали інтернет послуги при використанні ГІС задачі просторового аналізу даних вирішуються принципово на новому рівні. Хоч первинні витрати досить великі, але вони швидко окупаються при розгалуженій структурі сервісу, що надається. ГІС-технології дозволяють об'єднувати як задачі САПР, так і просторового аналізу даних. ArcSDE дозволяє інтегрувати системи різних відомств на віддалених робочих місцях і за допомогою інтернет-сервісу доставляти ці дані для гнучкого прийняття рішень. Уніфікація рішень дозволяє їх перенести як в оболонку MicroStation, так і GeoMedia, що дозволяє вирішувати задачі на обласному рівні. Переваги системи збору інформації з різних систем, з різних сховищ даних, не сумісних між собою, дозволяє побудувати гнучку систему надання платних послуг із захистом інтелектуальної власності кожного партнера.

Література

1. Мамедов Ельдар База геоданих - ArcReview, № 4, 2001, - с.2-5.
2. Наймушина А., Кищинська І., Базові модулі ArcGIS ArcReview, № 4, 2001, - с.6-9.
3. Волосович А.Э. Тенденції розвитку ГІС. - Матеріали ГІС-Форуму-99, с.14-15.
4. Парійчук Н.Ю., Волосович А.Е. ІНТЕРНЕТ- ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ УКРАЇНСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ-"ІНТЕРНЕТ- ОСВІТА - НАУКА -200",Том 2,- Вінниця, УНІВЕРСУМ-Вінниця.2002,- с.373-379.
5. Волосович А.Э., Ігнатов А.С., Парійчук Н.Ю. Особливості створення міський ГІС.- Комунальне господарство міст.- Харків-Київ: "Техніка"-2002,- с.318-321.