

ВЕЛИКОМАСШТАБНИЙ ПРОЕКТ - УКРАЇНСЬКІ ТРАНСПОРТНІ КОРИДОРИ

© Парійчук М., Волосович А., 2003

В статье рассмотрены задачи управления инфраструктурой автомобильных дорог и их решение связанное со сбором, хранением, обработкой и анализом больших объемов разнородной информации.

The problems of management of road infrastructure and its solution according to collecting, storage, processing and analysis of variouse information.

Вступ

Дорога і дорожні об'єкти – це складні технічні споруди, і, до речі сказати, вельми ще дорого коштують. Тому, при дефіциті коштів для дорожнього будівництва треба суворо розставляти пріоритети, не розпилювати засоби на будівництві багатьох об'єктів, а направити їх в те місце, де вони принесуть максимальну віддачу. Рішення задач управління інфраструктурою автомобільних доріг пов'язане зі збором, зберіганням, обробкою і аналізом великих обсягів різномірної інформації. Для інтеграції різномірних даних і

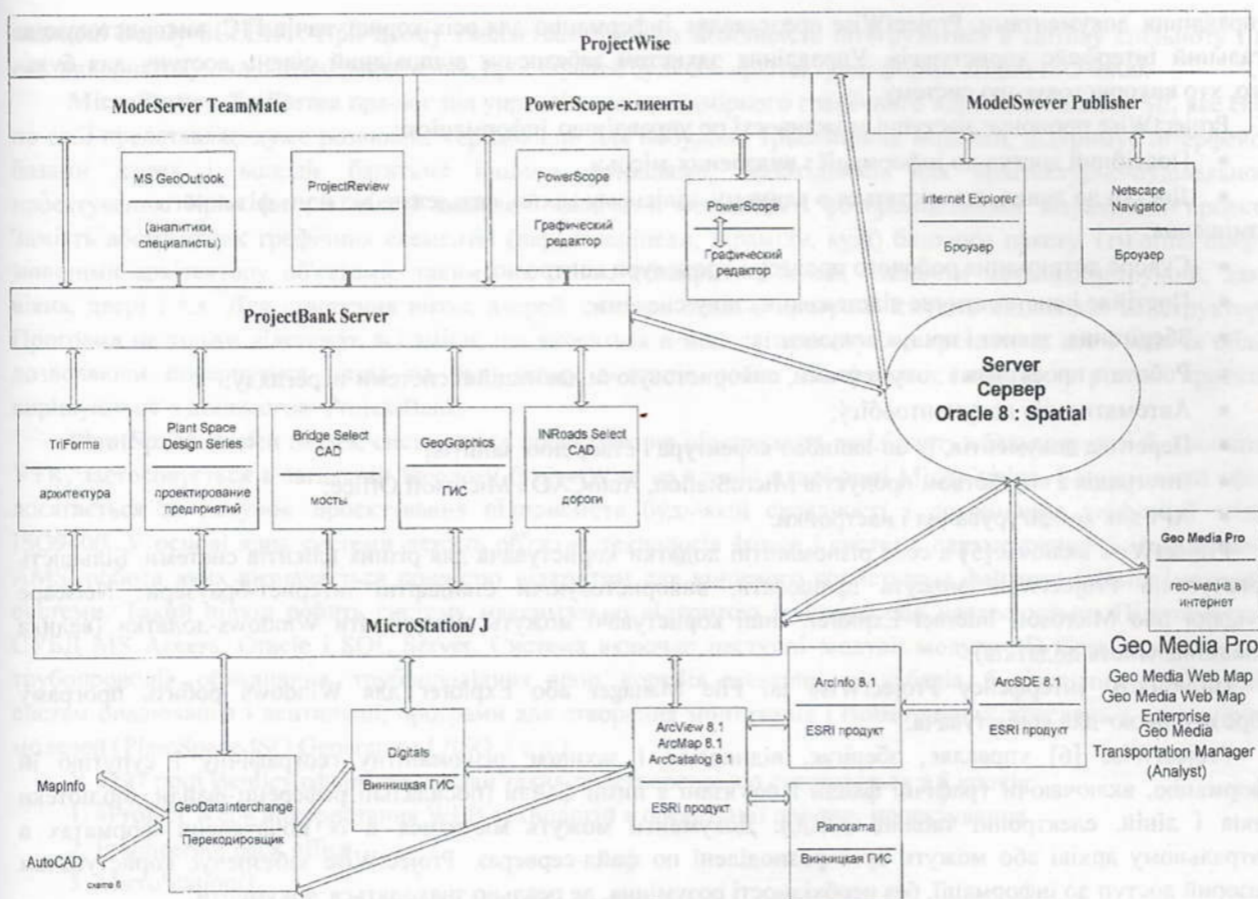
приведення їх до вигляду, придатного для аналізу і прийняття на їх основі управлінських рішень на сучасному рівні, необхідна наявність могутньої інформаційної системи. Така інформаційна система повинна давати можливість: інтерактивно відображати всю сукупність автодорожніх показників в наочній формі; забезпечувати оперативний контроль за змінами характеристик автодорожньої мережі; виконувати автоматизовану обробку інформації про всі об'єкти, що зберігаються; представляти результати обробки у вигляді графічних образів і карт, таблиць і звітів, структура і зміст яких регламентовані нормативними документами автодорожньої галузі. Крім того, специфіка дорожнього господарства передбачає не тільки будівництво нових об'єктів, не менш важливою є задача їх обліку, підтримки в робочому стані і вдосконалення з урахуванням ситуації, що міняється. При цьому відома фраза "хто володіє інформацією, - той володіє миром", як не можна більш підходить до дорожніх об'єктів, де часто їх стан, так і взагалі існування залежить від обґрунтованого, а головне своєчасного рішення. Все це можливе з появою таких структур даних і коштів їх обробки, які при досить могутніх інформаційних ресурсах, володіли також гнучкістю і оперативністю для прийняття адекватного рішення.

Особливості збору початкового картографічного матеріалу і формування правової системи розглянуті в [1]. При цьому вздовж траси повинні бути переписані господарі землі, що попала під транспортні коридори. При проектуванні ці дані повинні бути уточнені і надалі задіяна земля повинна бути викуплена, чи передана в оренду. Не вдаючись в глибокий аналіз відомих ГІС, зупинимось на ArcGIS, який має могутні кошти по картографуванню і обробці цього вигляду інформації. Наступний AutoCad і його подальші розробки (розглянутий в другій статті) – пакет спочатку орієнтований на виконання робіт, пов'язаних з проектуванням механізмів і споруд, а потім і доріг. Всі ці пакети мають свої внутрішню мову програмування для написання додатків в середовищі ГІС. CREDO є могутньою системою, орієнтованою на виконання дослідницьких і проектних робіт, з формуванням великої кількості звітів. RoNet - спеціалізована програма, орієнтована на рішення частини питань дорожнього комплексу (паспортизація і проектування). Жодна з існуючих ГІС не може повністю забезпечити розв'язання питань дорожньої галузі такого рівня.

Виходячи з описаних вище задач, приходимо до висновку, що необхідна або розробка спеціалізованої ГІС, або доробка і настройка існуючої. На перший погляд створення спеціалізованої ГІС виглядає більш логічним, але фінансування нової розробки на порядки вище, ніж придбання і доробка існуючих ГІС. Крім того, терміни на розробку нового пакету і його впровадження істотно затримає отримання реальних результатів від використання ГІС. Західні інвестори не хочуть вникати в наші програмні продукти. Крім того, фірма Bentley [3] має великий досвід проектування доріг і контролює це питання в 45 штатах з 50 в Америці. Під оболонкою MicroStation працює пакет GeoGraphics- класична ГІС, InRoads- проектування доріг, Bridge Select CAD- проектування мостів, PlantSpace Design Series - проектування підприємств, TriForma - проектування архітектури. Все це працює в одній ідеології і на різних робочих місцях, розкиданих по всьому світу. Підтримка за рахунок інтернету. Нам потрібно освоїти проектування в продуктах цієї фірми. Крім того, освоїти підписку Bentley SELECT, щоб використати всі сучасні досягнення в проектуванні автомобільних доріг за допомогою інтернет. На жаль, жоден ВУЗ України не готує подібних фахівців [4], а потреба в них велика. Тому «Вінниця-ТРАНСКОР» запропонував ВУЗам готувати студентів протягом 4 років в Україні, а останній курс пройти за рубежом з подальшою сертифікацією по ISO 9000.

Кажучи про Bentley SELECT, потрібно відмітити головну тенденцію. Сьогодні фірма Bentley Systems в своєму розвитку і наданні програмних послуг на ринку робить упор не на продаж поштучного "коробочного" програмного забезпечення, а на надання користувачам закінченої технології, повсюдний програмний супровід її, "вростання" в прикладні проекти своїх покупців. Читач може сам оцінити це по таких прикладах, як наявність в робочому вікні програм (аналогічно з клавішею F1 допомога) піктограми «Select Service», активізація якої в конфліктних програмних ситуаціях спричиняє автоматичну адресацію конкретної проблеми користувача по Інтернет в сервісний центр Bentley з негайною на нього відповіддю. Крім того, Bentley ввів Інтернет-програму Viecon.com, яка в загальних рисах дозволяє використати апаратні серверні потужності Bentley для реалізації своїх власних проектів і організації необмеженої кількості безкоштовних клієнтських місць. Є і інші приклади.

Аналогічні функції (по описі користувачів) має і програма підтримки Bentley SELECT. Її вартість нікчемна в порівнянні з тим, що користувач отримує замість. Більшість технологічних модулів (про яких буде сказано нижче) надаються передплатникам програми безкоштовно, адже їх сумарна вартість складала ще учора десятки тисяч доларів.



Останнім прикладом [5] сказаного є вихід нового геоінформаційного додатку - MicroStation GeoGraphics iSpatial Edition, яка була оголошена постійно що розвивається програмою-розширенням для користувачів MicroStation GeoGraphics. Вбудований в GeoGraphics рідний інтерфейс Oracle 8i по обробці просторових даних дозволяє створювати і підтримувати геоінформацію безпосередньо з Oracle 8i Spatial, який в свою чергу здійснює просторову індексацію і зберігання геоданих.

Користувачам, що працювали раніше з MicroStation GeoGraphics практично не доведеться переучуватися, оскільки вони м'яко увійдуть в iSpatial Edition. Основні процедури MicroStation і MicroStation GeoGraphics збережені, дані тепер зберігаються і відображаються швидше з Oracle 8i Spatial, чим безпосередньо з DGN файлів. Крім того, додатки MicroStation GeoGraphics можуть також використати переваги безмежних можливостей Oracle 8i Spatial для процедури читання-запису даних, особливо в умовах видаленого доступу до георесурсного банку даних. Додаток MicroStation-GeoGraphics iSpatial Edition сформований з використанням SDO-DGN API, що поставляється як частина програми. Типові приклади і інші додатки можуть бути знайдені на інтерактивному сайті підтримки розробників Bentley, GeoPAK.

Робота з перерахованими продуктами полягає у виборі типових моделей через інтернет і прив'язки їх до реальних умов проектування. По підписці в мережі інтернет проектувальник отримує модель тієї конструкції, яка йому необхідна для рішення поставленої задачі. При цьому він має доступ як до будівельних матеріалів, так і до інженерних рішень. Система проводить візуалізацію отриманого рішення. Кінцевим результатом проектування пропонується доставка бетону по годинах з вказівкою найбільш близького місця доставки потрібних конструкцій, схема їх доставки по годинах і скільки це буде коштувати. Тут чітко проявляється міжнародна інтеграція по мережі інтернет, уніфікація в рамках ISO 9000 і висока дисципліна праці.

Більшість позначених в програмі Bentley функцій раніше були доступні в серверний додатку ModelServer Continuum, вартість якого починалася від 35 000 USD. Сьогодні MicroStation GeoGraphics iSpatial Edition безкоштовний. Продукти працюють на всіх доступних мовах користувачів.

ProjectWise [6,7] допомагає організаціям скоротити витрати і збільшити ефективність інвестицій в інформаційні технології, з'єднуючи "острівці" автоматизації, розкидані по різних проектних організаціях, що знаходяться в різних кутках світу і оптимізуючи вартість існуючих мереж, підключення до Інтернет, серверів

і управління документами. ProjectWise представляє інформацію для всіх користувачів ГІС, використовуючи загальний інтерфейс користувача. Управління захистом забезпечує відповідний рівень доступу для будь-кого, хто використовує цю систему.

ProjectWise пропонує наступні можливості по управлінню інформацією:

- Постійний доступ до інформації з видалених місць;
- Доступ до даних, що містяться в єдиному, цілісному архіві, незалежно від його фізичного розміщення;
- Суворе дотримання робочого процесу і процедури контролю;
- Постійне і систематичне відстеження стану системи;
- Зберігання, захист і пошук документів;
- Робота з проектами і документами, використовуючи навігаційні системи перегляду;
- Автоматизація документообігу;
- Перегляд документів, їх он-лайнова коректура і створення запитів;
- Інтеграція з сімейством продуктів MicroStation, AutoCAD і Microsoft Office;
- API для конфігурування і настройки.

ProjectWise включає[5] в себе різноманітні додатки користувача для різних клієнтів системи. Більшість користувачів ProjectWise можуть працювати, використовуючи стандартні інтернет-браузери: Netscape Navigator або Microsoft Internet Explorer. Інші користувачі можуть використати Windows-додатки (велика функціональність додатків).

Подібність інтерфейсу ProjectWise до File Manager або Explorer для Windows робить програму доброзичливою для користувача.

ProjectWise [6] управляє, зберігає, відновлює і захищає різноманітну географічну і супутню їй інформацію, включаючи графічні файли і пов'язані з ними файли (посилальні референц-файли, бібліотеки знаків і ліній, електронні таблиці і т.д.). Документи можуть міститися в їх початкових форматах в центральному архіві або можуть бути розподілені по файл-серверах. ProjectWise забезпечує користувачам прозорий доступ до інформації, без необхідності розуміння, де реально знаходяться документи.

Загалом, ProjectWise програмна технологія, заздалегідь сконфігурована для створення і управління геоінформаційними і інженерними даними в Internet або Extranet середовищі. Вона включає дві основні компоненти: **ModelServer Publisher** і **ModelServer TeamMate**. У з'єднанні ці два компоненти забезпечують функціональне рішення, що володіє всіма властивостями, необхідними для швидкого розгортання Internet або Extranet рішення для системи управління геоінженерною інформацією. ModelServer Publisher серверний додаток, призначений для динамічної публікації графічних DGN і DWG-файлів, які можна переглядати, використовуючи стандартний браузер. ModelServer TeamMate трьохрівневий клієнт-серверний додаток, що забезпечує розподілене управління геоінформацією, з можливістю роботи в LAN, WAN або Internet.

Користувачі MicroStation безпосередньо взаємодіють з ProjectWise, яка постачається безкоштовно. Більш того ProjectWise забезпечує можливість роботи з різними неграфічними документами безпосередньо в MicroStation, PowerDraft або PowerScope (найбільш дешевому графічному редакторі Bentley). ProjectWise інтегрований з багатьма пакетами САПР (наприклад, AutoCAD) і іншими Open Document Management API (ODMA) сумісними програмами, такими як Microsoft Word, Excel і PowerPoint. Початкові команди роботи з файлами, такі як New, Open і Save As, відкривають меню ProjectWise для доступу до цих документів під управлінням ProjectWise.

Функція динамічного перегляду біля 250 форматів файлів, що підтримується для Windows-клієнтів, забезпечує можливість перегляду і печаті документів без необхідності установки самих програм їх створення. У список перегляду включені графічні векторні файли, офісні документи, файли зображень і т.д.

Що стосується підтримки баз даних, то ProjectWise маючи трьохрівневу архітектуру, що включає в себе клієнтські додатки, сервери додатків і корпоративне сховище даних, взаємодіє з будь-якою ODBC-сумісною базою даних, включаючи Oracle (напрямку), Microsoft SQL Server, Sybase Adaptive Server Anywhere і інші. Тут повністю задіяні досягнення системи управління потоками - workflow.

Всі описані вище технології взаємно пов'язані і модульно доповнюють один одну.

MicroStation TriForma - застосовується для проектування архітектурних споруд, що встановлюються вздовж автобанів в середньому через 50 км.. При цьому економічний ефект від впровадження досягається за рахунок як впровадження нових архітектурних форм, так і за рахунок доступу до нових світових рішень по

підписці Bentley SELEKT. При цьому з'являється реальна можливість інтегруватися в світову спільноту і по ній, використовуючи світові досягнення, проектувати будь-які архітектурні форми згідно ISO 9000.

MicroStation TriForma працює під управлінням трьохмірного графічного ядра MicroStation SE, яке саме по собі представляє дуже розвинене середовище для побудови трьохмірних моделей, підтримує інтерфейс з базами даних і володіє багатьма іншими функціями, необхідними для архітектурно-будівельного проектування. Крім того, в пакеті закладені величезні можливості фотореалістичної візуалізації проекту. Замість абстрактних графічних елементів (паралелепіпеди, піраміди, кулі) базового пакету TriForma оперує звичними архітектору об'єктами, такими як стіни, перекриття, балки, елементи металоконструкцій, дахи, вікна, двері і т.д. Для створення вікон, дверей, сходів і дахів в програмі існують відповідні конструктори. Програма не тільки відстежує всі зміни, що вносяться в модель, коректуючи креслення, але і веде їх облік, дозволяючи повернутися назад на будь-якому з етапів робіт. Конфліктні ситуації в різних проектах вирішуються з допомогою ProjektBank.

PlantSpace Design Series, система для проектування підприємств, які будуть обслуговувати будівництво УТК, застосовується в загальній ідеології ProjectWise на єдиній платформі MicroStation. Економічний ефект досягається за рахунок проектування підприємств будь-якої складності і дотримання уніфікації згідно ISO9000. У основі ядра системи лежить об'єктна технологія Jspace і система параметричного моделювання AMS, робота яких визначається повністю відкритим для кінцевого користувача файлами правил (макросів) системи. Такий підхід робить систему максимально відкритою і легкою, що налаштовується. Підтримується СУБД MS Access, Oracle і SQL Server. Система включає наступні модулі: модуль 3D Core, проектування трубопроводів, обладнання, трубопровідних опор, коробів електричних кабелів, будівельних конструкцій, систем опалювання і вентиляції, програми для створення монтажних і ізометричних креслень з трьохмірних моделей (PlantSpace ISO Generator і L/ISO, і т.д.)

У 1997 році Bentley сформувала план таких перетворень, що складаються з 6 кроків:

1. «Project Web» використання WEB технологій в організації процесу проектування.
2. Engineering back office.
3. MicroStation/J.
4. Управління інформацією в інженерному проекті.
5. Редактори ECM.
6. Інтеграція в життєвому циклі.

Детально ця ідеологія описана в [8].

Система колективного користування GeoMedia

Верхом інженерної думки є система GeoMedia, розробка Integraph. Основна вимога, що пред'являється до сьогоденних ГІС, це гарантія коректного занесення даних в систему. Чим менше зусиль і часу зажадається для систематизації даних, тим швидше організація зможе скористатися цими важливими ресурсами. Все інше залежить від того, скільки уваги буде приділено збору даних.

З появою GeoMedia Professional відпала необхідність зберігати геометричні дані в спеціалізованих базах ГІС- і САПР- даних, що вимагають спеціального програмного забезпечення для доступу до них. Тепер просторову і атрибутивну інформацію можна зберігати в єдиній реляційній базі даних з доступом безпосередньо з GeoMedia Pro. Це дозволяє реалізувати всі переваги стандартних коштів редагування і підтримку безпеки. Вбудованих в системи управління базами даних. Такі операції, як додавання, видалення, редагування і підключення записів або об'єктів бази даних, підтримуються стандартними коштами СУБД. Додаткові таблиці можуть бути віртуально об'єднані з існуючими таблицями коштами GeoMedia Pro для супроводу даних, що не містять просторові об'єкти. Причому ці дані можна в будь-який час відобразити або приховати від перегляду.

GeoMedia Pro передбачає передачу ГІС-даних корпоративному користувачеві, тобто можливість "живої" інтеграції ГІС-даних різного формату одночасно з різних джерел. Система перетворює координат і проекції "на літу", що виключає необхідність перетворення, вимагаючих великих витрат часу і здатних викликати втрату даних. При доступі до даних в реальному масштабі часу автоматично оновлюються результати запитів і тематичні карти, а також відображаються реальні зміни в джерелі даних: сама свіжа інформація завжди до "послуг" користувача підприємства. При цьому початкова карта є власністю розробника і може використовуватися кінцевим користувачем.

GeoMedia Pro підтримує широкий спектр реляційних баз даних промислових стандартів, включаючи Microsoft Access і Oracle universal Data Server, а також Spatial Cartidge для Oracle™. Останнє забезпечує доступ великому числу користувачів до географічної складової бізнесу, причому з істотно меншими витратами. Як вже відмічалось, система GeoMedia Pro була розроблена в розрахунку на ГІС-технології. Це означає, що на відміну від систем на основі САПР-технологій, вона дозволяє створювати географічні об'єкти, а не малювати лінії, і не просто географічні об'єкти, а що мають певний інтелект. Іншими словами, в наявності інтеграція графічних елементів і атрибутивних даних(геобаза). При цьому графіка і атрибутика спільно зберігаються як ГІС- в СУБД промислових стандартів. Таким чином, існує можливість реалізувати всі переваги СУБД для управління ГІС-даними. Нагадаємо, що у разі систем на основі САПР-технологій графіка і бази даних зберігаються окремо, а зв'язок між ними здійснюється за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

Основна проблема, яка спантеличує навіть професіоналів ГІС і яку їм хоч-не-хоч доводиться долати, полягає в тому, що важлива географічна інформація, як правило, розосередилася по всьому підприємству, відомству, місту, області. Без інтернету тут не обійтися. Частина такої інформації взагалі може знаходитися за межами організації, не кажучи вже про те, що вона може зберігатися в різних форматах, які до того ж можуть бути власної розробки. До цього потрібно додати як джерело інформації космічні і аерофотознімки. І всю цю інформацію інженери геоінформаційних систем повинні перетворити в базу даних ГІС, щоб зробити її доступною для перегляду і/або виправлення. З корпоративної точки зору основна задача управління це правильне зберігання інформації. САПР-дані зберігаються в файлах, а інші дані - в базах даних, часто громіздких і нестандартних форматів. Сьогодні абсолютно очевидно, що оптимальним рішення цієї задачі в масштабах підприємства є зберігання інформації в корпоративних базах даних, до яких мають доступ всі зацікавлені відомства. Саме таке рішення забезпечує система GeoMedia Pro з всіма її засобами і механізмами.

Корпоративна база даних, доступна як зсередини, так і ззовні підприємства, - це зниження часу реакції, ефективне використання персоналу, відмова від надмірності даних, фінансова стабільність, розподілений доступ до даних.

Такий підхід дозволяє вперше впроваджувати систему на корпоративних фінансових відносинах і говорити про повернення грошей кожному розробнику, який робить послуги, що дозволяють підтримувати складну систему загалом. Такий підхід використовується не тільки в США, але і скрізь в Європі, де всі працюють в своїх середовищах, вказують, де лежать потрібні інформаційні ресурси, а система сама збирає інформацію, формує у вигляді заданого товару ГІС і видає у вигляді платних послуг всім користувачам з урахуванням доступу до даних і захисту інтелектуальної власності. Отриманий зліпок з всіх потрібних шарів і вирізки бази даних передається інтернет-користувачам по SQL-запитам.

Висновки

Ще в 70-х роках західні фірми зрозуміли, що на світовому ринку неможливо устояти, якщо не об'єднати зусилля конкуруючих фірм в межах держави і виступити на світовому ринку як одна команда, як одне ціле. Тоді можна подавити конкурентів і забезпечити чіткий розподіл праці. Уперше це зробила телефонна компанія BELL. З її роботою ми познайомилися при створенні експертної системи проектування оптичних інтегральних схем. У 2001 році з таким же підходом познайомилися при вивченні інструментарію ГІС для проектування доріг (автобанів). Яскравим прикладом є Bentley, його партнер GeoPAK при проектуванні дороги. Через поширення свого продукту MicroStation і його додатків Road Integrator намагалася подавити на урядовому рівні Bentley, але зрештою після різних варіантів роботи зупинилися на партнерських відносинах. Всім вже відомо [8], що ГІС - технології в чистому вигляді здатні задовольнити не більше як 15-20% інформаційних потреб будь-якого управління, відомства або організації. Якщо ГІС-технологія інтегрована з АМ/ФМ- технологією, то остання спроможна задовольнити порядку 50% інформаційних потреб. Якщо вирішити задачу управління інформаційними потоками (workflow), то можна цей показник підняти ще на 20%. При цьому система досить сильно інтегрується з продуктами різних фірм, і тому дуже складно виділити ту або іншу з компонентів цього інтегрованого середовища. Крім того, до ідеології workflow додається ряд розробок партнерів, що дозволяють інтегрувати різні предметні області в одне середовище ГІС. При цьому іншими шляхами неможливо отримати доступ до цих розробок, а самим вести немає ліцензій і дуже дорого. Приклад, ProgektBank на загальній основі MicroStation об'єднаний картографічний матеріал і відомче проектування інженерних комунікацій (реалізовано на вітчизняні CityCom, продуктах Autodesk MapGuide, MapGuide- паспортизація, MapGuide- навігація, PathGuide) і проектування заводів, архітектура і т.д., а об'єднання розподілених даних через інтернет здійснює ProjektWise по ідеології клієнт-сервер. У вміє плані відстає ESRI, але стрімко розробляє ArcSDE і через ArcGIS створює геобазы даних з елементами експертних

систем. Плюсом цієї ідеології в порівнянні з Bentley є добре розроблений сервіс на робочих місцях, так і MicroStation коштує 5000\$, а ArcGIS - 2000\$. Крім того, ArcGIS вибрала в себе досвід ArcInfo - універсальної, але дорогої системи. З'явилися більш дешеві рішення на основі MapObject. Фірма Bentley організувала підписку на свої розробки і своїх партнерів - Bentley SELEKT. Цим самим вони придушують національні розробки навіть таких сильних країн, як Німеччина, Англія. ESRI намагається інтегрувати інформацію через ГІС конференції, збирає моделі різних галузей в єдину ідеологію. Україна внесла свій внесок Харківськими розробками. Порівняно дешеві робочі місця і масовість дозволяють згодом витіснити Bentley з вітчизняного ринку ГІС. Bentley, Intergraph - стануть вершиною "айсберга" для великих, призначених для користувача типу УТК, систем в мережі інтернет.

Література

1. Волосович А.Е., Игнатов А.С. Особенности применения интернет- технологий при построении ГИС обласного уровня// "ІНТЕРНЕТ - ОСВІТА - НАУКА -2002", третя між. конф. ІОН- 2002, Том2,- Вінниця, 2002.- с.366 - 372.
2. Волосович А.Э. Тенденции переломного 2000 ПО ГИС- технологиям.// Материалы ГИС-Форума-2001, -с.102-103.
3. WEB-сайт(Електронн.ресурс)/Способ доступа : URL: <http://www.intergraph.com/gis>
4. Парийчук М., Волосович А. Вплив ГІС на будівництво українських транспортних коридорів.- Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Зб. //Наук. Праць.Львів, Ліга- Прес,2002.- С.230- 234.
5. Михайленко А.Г. Національний земельний кадастр та програмні ГІС технології фірми "Bentley SYSTEMS" –чи можливий такий симбіоз?-/Матеріали ГІС- Форума-2001. – с.112- 117.
6. WEB-сайт (Електронн.ресурс) / Способ доступа : URL: http://www.bentley.com/Bentley-wise_key.files/new.html.
7. WEB-сайт (Електронн.ресурс) / Способ доступа : URL: http://www.bentley.com/Bentley-wise_key.files/projectwise.html.
8. Кейт Бентли Как справится с хаосом в управлении информацией при выполнении крупного проекта.- Bentley newsletter, №1, 2000.
9. Якимчук К.Д., Волосович А.Е. Екрномічна діагностика. - Вінниця: ВЕІ ТАНГ,- 2003.