



# Операция "КООПЕРАЦИЯ"

**Н**еотъемлемой частью практически любой современной АС является географическая информационная система (ГИС). В классическом представлении под ГИС понимают совокупность цифровых карт (в общем случае — массивы пространственных данных), связанных с ними атрибутивных данных (всевозможных справочных материалов, документов, мультимедийных объектов) и специального программного обеспечения, позволяющего создавать цифровые карты (пространственные данные), устанавливать характер взаимосвязей между объектами, осуществлять обмен, производить анализ данных (в том числе топологический) и представлять информацию в надлежащем виде.

Когда начинается создание ГИС, неизбежно возникают вопросы. Где можно получить пространственные данные? Приемлемо ли их качество? Адекватны ли эти данные действительности? Сколько они стоят? Такие вопросы решаются достаточно просто. Куда сложнее определиться, где и в каком виде эти данные хранить, кто и как будет их актуализировать и использовать, какие для этого потребуются инструменты и какие предстоят расходы. Ведь данные, которые использует АС, должны быть практически "бессмертны" — иначе организацию АС

**Решение задач управления требует комплексного подхода. Если вычленить отдельную проблему и пытаться решить ее в отрыве от других, непременно возникнет конфликт с другими решениями. Связь этих событий или объектов обычно не видна, и докопаться до сути в условиях вечного дефицита времени и информации практически невозможно. Хвала руководителям, которые, несмотря на информационный хаос, способны грамотно оценить влияние одних событий на другие и принять единственно правильное (если угодно — более или менее правильное) решение. И все-таки пути комплексного решения проблем способна подсказать только грамотно построенная автоматизированная система (АС), использующая достоверную информацию о пространственно распределенных объектах...**

нет смысла даже начинать. По общепринятому мнению, если объем устаревших данных превышает 30%, актуализация и использование информационного ресурса нерентабельны. *Особенно остро этот вопрос стоит перед бюджетными организациями и теми предприятиями, где финансирование работ то открывается, то закрывается, то вовсе замораживается. А ведь в первую очередь именно им нужны недорогие и эффективные средства актуализации данных, использующихся при выполнении штатных работ.* Что делать?

В большинстве случаев (так было при советах, так продолжается и теперь) выполняется периодическое плановое обновление картографических материалов на ту или иную территорию. Этот способ решения проблемы остается основным: комплексные технологии, позволяющие рентабельно хранить, обновлять и использовать пространственные данные (то есть собственно графическую часть) и связанные с ними базы атрибутивных данных, широкого распространения пока не получили. Причин тому много, но все

они как правило связаны с недостаточным финансированием и режимными ограничениями на использование пространственных данных. В то же время на рынке геоинформационных услуг явно прослеживаются три новых тенденции.

1. Постоянно увеличивается число частных предприятий, связанных с развитием информационных порталов. Разумеется, в задачи таких предприятий входит создание, использование и распространение картографических данных, предоставление ГИС-функций широкому кругу пользователей. Отсюда и потребность в эффективном способе взаимодействия с десятками областей, сотнями районов и тысячами городов, которые, с одной стороны, создают и поддерживают цифровые географические данные ("сырье" для порталов), а с другой — являются потребителями картографических данных.
2. Растет число государственных предприятий, завершающих создание своих цифровых географических баз данных. Они также заинтересованы в том, чтобы их данные использовались с максимальной эффективностью. Предлагать эти данные на достаточно большом клиентском рынке госпредприятия обычно не могут, но все же многие из них ищут законные возможности окупить вложенные средства.
3. Федеральное правительство, органы территориального управления заинтересованы в создании баз географических данных в национальном масштабе, содержащих наиболее точную и актуальную информацию.

Ясно — ситуация созрела для кооперации и сотрудничества. Есть потребность в наполнении данных и есть источники, которые могут их наполнить. Третья организация устанавливает телекоммуникационную связь между поставщиком данных и получателем... и успех бизнеса гарантирован! Помимо связи, кооператоры должны иметь эффективные инструменты создания, хранения, обновления и распространения пространственных и связанных с ними атрибутивных данных.

В Internet можно найти нормативно-правовые документы по созданию единых ГИС городов или областей. Проанализировав эти документы, мы увидим, что основными частями таких ГИС являются:

- орган, обеспечивающий юридическую ответственность за состояние информации в ГИС и ее использование;
- орган, обеспечивающий предоставление пользователям информационных услуг на договорной основе;
- хранилище данных — с юридической ответственностью на определенное договором или соглашением время. Хранилище данных является неотъемлемой частью ГИС и по сути представляет собой систему распределенных интегрированных хранилищ, относящихся к разным

Итак, очевидны три проблемы: юридическая, экономическая и техническая, решение которых должно быть комплексным.

- службам, ведомствам и предприятиям;
- поставщик информационных ресурсов;
- автоматизированная система — совокупность взаимосвязанных программно-аппаратных комплексов и средств связи, обеспечивающих автоматизированное выполнение соответствующих задач в режиме удаленного пользователя;
- пользователь информационных услуг по регламентированным запросам;
- участник проекта — юридическое лицо, на договорной основе принимающее участие в создании, функционировании и развитии ГИС (в том числе и как инвестор).

Итак, очевидны три проблемы: юридическая, экономическая и техническая, решение которых должно быть комплексным.

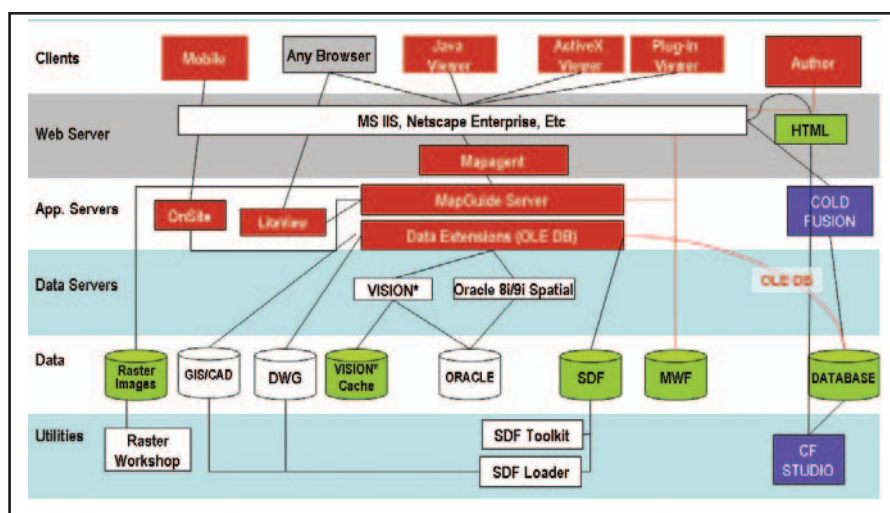
**Юридическую** часть оставим за рамками наших исследований — это прерогатива уважаемых и компетентных органов, которые делают все возможное для все большей демократичности использования пространственных данных.

Подробные выкладки в части оценки **экономического** эффекта и соответствующие ТЭО интеграции информационных ресурсов также приводить не будем — они есть в ведомствах и организациях городского хозяйственного комплекса практически каждого крупного города. Обозначим только факторы снижения издержек на содержание и эксплуатацию информационного ресурса.

Посредством добровольного объединения информационных ресурсов ведомств и служб, проектных, изыскательских, научно-исследовательских и других организаций, использующих разные технологии, способы производства и выпускающих разные виды продукции, можно получить *преимущества в бизнесе* за счет использования комплексного информационного продукта:

- Взаимный маркетинг и продвижение на рынках продукции и услуг партнеров.
- Объединение информационных ресурсов и совместное использование:
  - результатов комплексных научных исследований рынков и технологий;
  - дорогостоящего оборудования и программ.
- Сокращение издержек на сопровождение, актуализацию данных, техническое обслуживание информационных систем.
- Корпоративный подход к реализации сложных системных проектов, позволяющий
  - многократно и эффективно использовать при оказании услуг продукцию и потенциальные возможности партнеров и заказчиков;
  - формировать сотрудничество с заказчиками на долгосрочной основе;
  - обеспечивать обмен информацией;
  - снижать издержки на информационный и патентный поиск.





▲ Архитектура программного комплекса MapGuide

**Автоматизированная система** поставщика пространственных данных и ГИС-сервиса должна обеспечивать разработку и модификацию решений открытого (в пределах полномочий, определенных для каждого участника) доступа к пространственным и непространственным данным, эффективных способов наполнения и ведения БД, базироваться на стандартных программно-аппаратных средствах и обеспечивать:

- организацию хранения пространственных и непространственных данных в едином хранилище;
- возможность хранения сложных пространственных структур и управления такими структурами;
- интеграцию с основными типами данных информационной системы;
- поддержку больших наборов разнотипных (вектор, растр, таблицы и т.п.) пространственных данных, возможность одновременной работы неограниченного числа пользователей и функционирование широкого круга приложений, имеющих достаточно развитый и вместе с тем простой пользовательский интерфейс;
- интеграцию в существующие АС других поставщиков данных;
- возможность использования для обмена данными низкоскоростных каналов связи;
- возможность быстрого развития и масштабирования системы;
- для удаленных пользователей — возможность при минимуме

средств стандартного ПО работать с информационным ресурсом в рамках своих полномочий.

По-видимому, разработка такой АС должна базироваться, согласно выбранным нами критериям, на использовании:

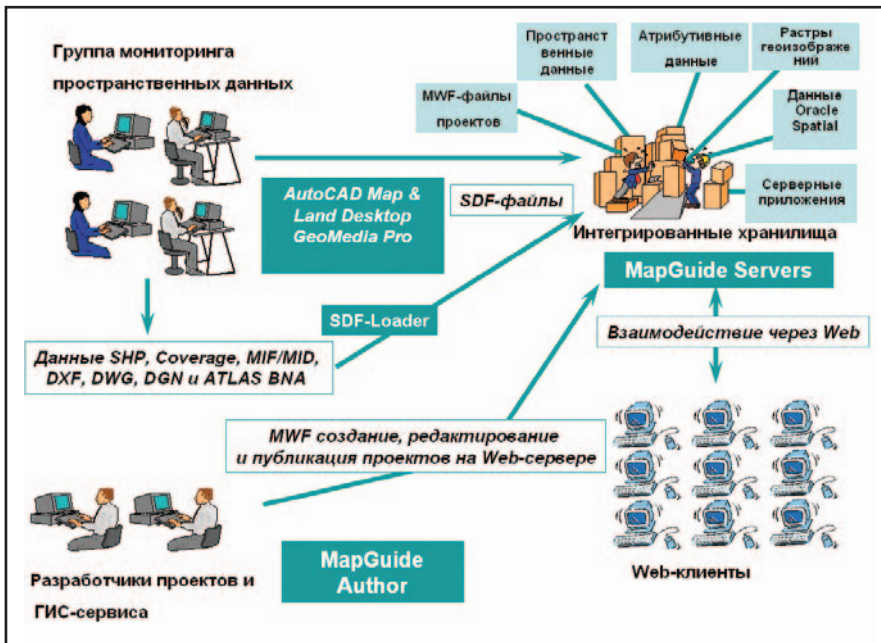
- технологий Intranet/Internet как среды для построения наиболее рентабельных решений для коллективной работы в распределенной информационной системе (в том числе и мобильных решений);
- СУБД, обеспечивающей создание единого хранилища данных (пространственных и атрибутивных), механизмы для эффективной интеграции распределенных хранилищ, обладающей высокими параметрами выполняемости, масштабируемости, расширяемости и надежности;
- инструментальных ГИС от ведущих мировых компаний, что обеспечит сбор, хранение и распространение данных, функциональную расширяемость и гарантированную модернизацию;
- стандартных средств программирования в технологиях ActiveX/COM/Automation.

Остается назвать базовое программное обеспечение, хотя, думаю, читатели уже догадываются, о каком ПО пойдет речь.

- СУБД для организации хранилища данных — это, конечно же, Oracle 9i Release 2 в базовой конфигурации Enterprise Edition.

Впрочем, начинать можно и с Oracle Standart Edition, в состав которого входит модуль Oracle Locator, который так же, как и Oracle Spatial, обладает необходимыми для решения наших задач свойствами: поддерживает *объектно-реляционную модель данных* и работу с распределенными базами данных, свойства репликаций, параллельную индексацию, сегментирование таблиц, содержит модули для визуализации и просмотра пространственных данных и т.п. (см. [http://oth.oracle.com/product/spatial/htdocs\\_sheet\\_9i/R2\\_locator\\_ds.html](http://oth.oracle.com/product/spatial/htdocs_sheet_9i/R2_locator_ds.html)).

- Ориентируясь на работу с Oracle, мы рекомендуем следующие инструментальные ГИС. Для проектных институтов оптимален Autodesk Land Desktop, а предприятиям, выполняющим топографо-геодезические изыскания и картографирование территорий для целей кадастра, есть смысл выбрать Autodesk Map (<http://www.autodesk.com/map>, <http://www.csoft.ru>). Предприятиям, деятельность которых не связана со сбором, обработкой и редактированием пространственных данных, но при этом требуется создание хранилищ пространственных данных и возможность работы с данными в режиме реального времени, лучше всего подойдет GeoMedia Pro.
- В качестве программного обеспечения для объединения используемых на предприятиях САПР-, ГИС- и web-программ, организации их взаимодействия и обмена данными мы бы выбрали Autodesk MapGuide. Этот продукт создан специально для использования в высоком уровне автоматизированных систем управления, основанных на технологиях работы с распределенными данными в Intranet/Internet. Простота создания распределенных ГИС-проектов, широкие возможности оптимизации работы, интеграция с программным обеспечением, родственным AutoCAD, а также с мировыми ГИС и СУБД делают его незаменимым при создании сквозных ГИС/САПР-технологий. Autodesk MapGuide не толь-



▲ Схема ведения информационного ресурса и предоставления ГИС-сервиса предприятием-поставщиком

ко обеспечивает интеграцию в уже существующие информационные системы предприятия, города, области, страны — с его помощью можно в интерактивном режиме работать с любыми удаленными пространственными данными.

**Клиентская часть** MapGuide обеспечивает работу с векторными картами в интерактивном режиме через любые типы web-браузеров: Plug-in для использования с Netscape Navigator и ActiveX Control для использования с Microsoft Internet Explorer для Windows-систем, Java Edition для использования с системами Sun Solaris и Apple Macintosh. Обладает гибкими инструментами построения и оформления карт, поддерживает работу с мировыми системами координат и картографическими проекциями, читает пространственные и атрибутивные данные форматов широко применяемых в России инструментальных ГИС, а также осуществляет связь объектов карты с соответствующими им записями в удаленных базах данных любых СУБД. Имеет эффективный механизм для оптимизации работы с растровыми геоизображениями в среде Autodesk MapGuide. Обеспечивает автоматическое создание тематических векторных карт, внедрение этих карт в web-страницу, подбор композиции

карты и установок плоттера, а также подбор элементов карты: легенды, шкалы масштаба, указателя сторон света, выбор заголовков, логотипа. Использует развитые средства запроса информации, дизайна слоев карты, механизмы использования гиперссылок, управляет слоями карты и доступом web-клиента к функциям приложений и данным карты.

**Серверная часть** MapGuide использует 32-разрядную многопоточную архитектуру клиент/сервер, работающую под Windows NT/2000/ME/XP, обеспечивает полный контроль доступа к источникам данных в сетях Intranet/Internet. Осуществляет одновременную поддержку связи с многочисленными распределенными базами данных: Oracle, Sybase, Microsoft Access и другими ODBC-совместимыми СУБД, обеспечивает прямое чтение файлов DWG и Oracle Spatial. Имеет развитый графический интерфейс для администрирования данных в сетях Intranet/Internet.

**Инструментарий** COM-программирования обеспечивает модификацию файлов внутренних форматов пространственных данных Autodesk MapGuide. Это позволяет создавать высокофункциональные приложения сервера, используя окружение таких языков, как C++, Visual Basic, VBA, VBScript, Java, JavaScript, ASP

(MS и Java), CGI и Cold Fusion. Компоненты среды программирования существенно увеличивают гибкость разработки приложений проектов Autodesk MapGuide. Они используются для поддержки приложений, включают встроенные средства программной генерации и построения новых либо модификации существующих карт, изменения их свойств. Эти приложения могут взаимодействовать с программами пользователя, позволяющими выполнять динамическое обновление данных на стороне пользователя. Использование Autodesk MapGuide в качестве платформы разработчика в сочетании с масштабируемым и безотказным Oracle9i Application Server обеспечивает быстрое создание, развертывание и организацию в масштабах предприятия приложений, базирующихся на технологиях Java и XML (<http://www.autocad.ru>).

Наиболее простое кооперативное решение, не требующее доказательств целесообразности, — это создание и использование отраслевых кадастровых данных в масштабе города. Другими словами — организация единой межведомственной городской информационной системы кадастровых данных, призванной обеспечить хранение и ведение этих данных по всем объектам города. Система предназначена для совместного использования службами, ведомствами и предприятиями, они же поддерживают в актуальном состоянии информационный ресурс. При этом основным критерием полезности системы является социальный и экономический эффект — сокращение издержек на получение достоверной информации об объектах города, четкие координация и планирование работ хозяйствующих субъектов и служб города, в том числе при осуществлении превентивных мер по предупреждению аварий и чрезвычайных ситуаций.

Посмотрим, что может дать коллективное использование одних только пространственных данных. Инженерные изыскания, проектирование промышленно-гражданского строительства, создание и ведение электронного кадастра (земельного, градостроительного, отраслевого) территории города, выполненные с использованием единой городской базы цифровых

## НОВОСТИ

Компания Autodesk объявила о выходе новой утилиты **Polygon and Advanced Oracle® Extension for Autodesk Map™ 5**

(<http://usa.autodesk.com/adsk/item/0,,1110762-123112-603754,00.html>).

Polygon and Advanced Oracle Extension предоставляет гибкую схему работы с Oracle и обеспечивает:

- запись данных DWG-файлов в таблицы Oracle;
- управление параллельным доступом к данным, обрабатываемым в многопользовательском режиме;
- поддержку Oracle9i™.

Кроме того, новая утилита упрощает работу с геометрией Autodesk Map и Oracle Spatial, а также с мультиполигональными (Mpolygon) объектами. Polygon and Advanced Oracle Extension расширяет функции Autodesk Map, обеспечивая тем самым более эффективную работу с пространственными данными.

Autodesk предлагает ГИС-решение для предприятий, осуществляющих обслуживание электросетей. Оно охватывает все этапы технологического процесса: ввод данных, актуализацию, мониторинг, статистику, анализ потребления электроэнергии и т.д.

Решение используется в следующей конфигурации. **Autodesk Map** и **Autodesk Utility Design** предназначены для разработки эскизных и рабочих проектов инженерных коммуникаций, составления сметы строительных работ. Посредством **Autodesk Map** и **Autodesk GenMap** осуществляются мониторинг электросетей, редактирование сетевой модели и ее модернизация. Используя **Autodesk MapGuide**, сотрудники предприятия, находящиеся в разных офисах, получают через web-браузер доступ к удаленным данным. Это позволяет принимать оперативные и обоснованные решения непосредственно на рабочем месте. С помощью **Autodesk OnSite** сотрудники различных служб (например, аварийно-восстановительной) могут получить данные с центрального сервера, находясь на месте проведения работ. **Autodesk GIS Design Server** поддерживает все этапы технологического цикла в рамках предприятия.

карт и планов, сократят время проектирования, повысят качество и технико-экономические показатели проектов. С этой целью предприятие, ведущее информационный ресурс топографо-геодезической и геологической изученности города, должно предложить заинтересованным организациям и предприятиям следующий набор услуг:

- доступ и возможность работы с метаданными материалов аэрофото- и видеосъемки, топографической основы местности, планов подземных коммуникаций (цифровых пространственных данных, векторных изображений, цифровых ортогональных фотопланов, твердых копий различного масштаба и формата), а также с материалами дистанционного зондирования;
- репликационные копии пространственных данных (топографические планы и планы подземных инженерных коммуникаций) в режиме чтения.

Это обеспечит пользователей полной информацией о наличии и состоянии информационного пространственного ресурса города, позволит использовать актуальные пространственные данные для создания и ведения собственных информационных ресурсов (отраслевых кадастров). В то же время предприятия-пользователи избавятся от необходимости создавать и вести собственными силами базы пространственных данных, что позволит избежать колоссальных затрат.

Специалистами Consistent Software разработаны модули-приложения для Autodesk MapGuide, которые уже используются в составе муниципальных ГИС и с успехом решают ранее названные задачи:

- Модуль **PathGuide 1.0** предназначен для поиска оптимального пути движения по дорожной сети и является средством решения задачи оптимизации дорожно-транспортных перевозок.
- **Провайдер данных для Autodesk MapGuide** организует прямое взаимодействие между Autodesk MapGuide и СУБД Oracle, минуя операции импорта/экспорта.
- Программный комплекс "**MapGuide-паспортизация**" предназначен для организации высокопро-

изводительного процесса ввода описательной информации по инженерным коммуникациям. Применяемая технология исключает ошибки ввода.

- Программный комплекс "**MapGuide-навигация**" — рабочее место пользователя муниципальной ГИС или ГИС крупного промышленного предприятия, предоставляющее необходимые инструменты для выборочного просмотра, навигации, построения запросов с фиксированной логикой на основе Autodesk MapGuide.

В Москве, Обнинске, Калининграде и Астане реализованы ГИС-проекты на основе Autodesk MapGuide, обеспечивающие эффективную работу и взаимодействие городских служб в единой распределенной информационной среде. АО "Яррегионгаз" (г. Ярославль) использует MapGuide для создания и ведения корпоративной автоматизированной системы отраслевого кадастра. ООО "ЦИЭКС" приступило к созданию ГИС-проекта по обеспечению УГОЧС Кемеровской области возможностями прогнозирования и мониторинга чрезвычайных ситуаций на подведомственной УГОЧС территории. Принципиально важной особенностью проекта является предоставление информационного ресурса и специальных ГИС-функций удаленному пользователю посредством Internet.

Опыт работы с Autodesk MapGuide подтверждает его эффективность и при разработке ресурсосберегающих ГИС-проектов.

В завершение коротко сформулируем главное. Предлагаемое решение — это возможность получать оперативную и объективную информацию о состоянии пространственно распределенных объектов, а следовательно и возможность принимать оперативные, обоснованные решения, избегать разорительных для предприятия ошибок и в достаточно короткий срок окупить вложенные в систему средства.

*Андрей Макурин,  
кандидат технических наук  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: makurin@csoft.ru*