



# Особенности создания корпоративной ГИС предприятия ТЭК

Антон Даниленко, Сергей Ракунов, компания ПРАЙМ ГРУП

Сегодня геоинформационные системы являются неотъемлемой компонентой ИТ-инфраструктуры современных предприятий. Однако в силу относительной новизны этой технологии существует целый ряд проблем по ее реализации, связанных с определением функционала и архитектуры системы, организацией, упорядочением и актуализацией пространственных данных.

На основе анализа многолетнего опыта создания ГИС авторами сформулированы основные принципы создания, архитектура и критерии выбора платформенного ПО корпоративных ГИС для предприятий ТЭК. Учет этих положений позволит существенно сократить затраты на разработку и сопровождение корпоративной ГИС предприятия, повысить эффективность ее эксплуатации.

**А**ктивное развитие информационных технологий за последние десятилетия послужило основным толчком для эволюции, и даже революции, в геодезических науках. Бурно прогрессируют высшая геодезия, прикладная геодезия, фотограмметрия, картография, спутниковая навигация, дистанционное зондирование и др. Интенсивно развиваются цифровые методы и технологии, которые становятся базовой основой современной инфраструктуры пространственных данных любого предприятия, организации или ведомства. Другими словами, происходит общая интеграция геодезических наук и технологий на основе новой и самой молодой науки в этой области — геоинформатики. При этом геоинформатика объединяет в себе не только науки в области геодезии, но и ряд других дисциплин и технологий — информатику, математику, физику и др.

Геоинформатика — это область, объединяющая науку о принципах и методах цифрового моделирования объектов реальности в форме пространственных данных, технологию создания и использования геоинформационных систем, производство геоинформационной продукции и оказание геоинформационных услуг.

Возникновение, формирование и становление геоинформатики можно отнести к крупным достижениям геодезических наук. Не случайно в 2000

г. была открыта новая научная специальность 25.00.35 «Геоинформатика», по которой присуждаются ученые степени в области технических, географических, физико-математических и экономических наук.

Данные являются ключевым объектом всех процессов и явлений в информационных науках и технологиях. Любая информационная система, будь то географическая информационная система, корпоративная база данных или какая-либо другая, без организованных, упорядоченных и актуальных данных является по существу бесполезным цифровым массивом машинного кода.

Географическая информационная система (ГИС) — это информационная система, которая оперирует пространственными (координатно-определенными) данными и обеспечивает технологический процесс их сбора, хранения, обработки, визуализации (в том числе в виде карт), обмена, распространения и использования.

Под пространственными данными понимаются данные о географических объектах, которые являются формализованными цифровыми моделями материальных или идеальных (абстрактных) объектов реального или виртуального мира.

## Анализ ГИС-инфраструктуры предприятий ТЭК

В настоящее время ГИС активно используются зарубежными и отече-

ственными предприятиями топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в следующих областях их деятельности: — картографическое обеспечение работ, относящихся к производственной и хозяйственной деятельности предприятия;

— управленческий учет объектов недвижимого имущества и землепользования;

— учет и паспортизация объектов инфраструктуры добычи и транспортировки, осуществление диагностики и технического надзора за эксплуатацией объектов, выполнение текущих ремонтных и восстановительных работ;

— оперативное управление режимами работы технологических объектов, разработка планов ликвидации чрезвычайных ситуаций, мониторинг магистральных трубопроводов с целью недопущения вмешательства сторонних организаций;

— проектирование, инженерные изыскания, технический надзор за ходом строительства объектов, проведение работ по землеотводу земельных участков;

— охрана окружающей среды, обеспечение защиты персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного характера, ведение отчетности по отходам производства, разработка и оценка эффективности проведения природоохранных мероприятий; — стратегическое планирование

развития организации, обзор деятельности партнеров и конкурентов, анализ рынков сбыта и прогнозирование их развития.

Наибольший интерес к данным и функциям ГИС проявляют следующие структурные подразделения (см. рис. 1):

- производственно-маркшейдерская и землеустроительная служба;
- производственный отдел по добыче и транспортировке газа, конденсата, нефти;
- производственный отдел по эксплуатации трубопроводов и продуктопроводов;
- производственно-диспетчерская служба;
- служба диагностики и технического надзора;
- отдел управления имуществом;
- геологический отдел;
- отдел генплана;
- группа геодезического надзора;
- отдел охраны окружающей среды;
- отдел капитального строительства и ремонта;
- служба безопасности;
- служба главного энергетика;
- служба информационных технологий.

На многих предприятиях нефтегазовой отрасли работы по созданию ГИС и их эксплуатации ведутся достаточно давно. При этом следует выделить следующие отличительные

особенности современной ГИС-инфраструктуры некоторых предприятий ТЭК:

- в большинстве предприятий накоплены значительные объемы пространственных данных. Это топографические карты и планы различных масштабов, схемы, чертежи, результаты полевой геодезии, данные дистанционного зондирования т.п.;
- в рамках одного предприятия пространственные данные очень часто имеют различные форматы хранения, различные классификаторы (или утвержденных корпоративных классификаторов нет вообще), правила цифрового описания и находятся в различных отделах, службах и филиалах, за счет чего часто дублируются;
- в настоящее время уже эксплуатируются различные ИС, которые используют пространственные данные, такие как АС учета и управления недвижимым имуществом, землепользованием, АС паспортизации, картографические редакторы, САПР, СППР и др.;
- существует потребность в приведении всех пространственных данных к единой информационной основе, установлении взаимосвязей с семантической информацией из других информационных систем,

для их дальнейшего комплексного использования;

- возникает требование предоставлять уже накопленные пространственные данные всем заинтересованным пользователям (в том числе и в удаленных филиалах) из единого легитимного источника. Это позволит исключить дублирование работ по созданию одних и тех же пространственных данных в различных подразделениях заказчика;
- требуется усовершенствовать процессы работы с «режимными» пространственными данными;
- ГИС не должна дублировать или заменять функциональность существующих информационных систем (в том числе и существующих ГИС), а являться единым хранилищем пространственных данных, предоставлять механизмы для их обработки, а также унифицированные интерфейсы доступа для различных приложений.

Учет этих особенностей при создании и развитии корпоративной ГИС позволит:

- унифицировать процессы сбора, обработки и визуализации пространственных данных;
- эффективно вести весь объем пространственных данных о технологических объектах и состоянии местности в зоне ответственности предприятия;
- сформировать единые программные механизмы для управления и манипулирования пространственными данными;
- свести к минимуму потери пространственных данных при выводе информационных систем из эксплуатации;
- исключить дублирование работ при создании пространственных данных;
- централизованно хранить пространственные данные всего предприятия;
- обеспечить контроль непротиворечивости и корректности пространственных данных;
- обеспечить многопользовательский, в том числе и удаленный,



Рис. 1. Пользователи корпоративной ГИС предприятия ТЭК

доступ к пространственным данным различным группам пользователей предприятия;

- обеспечить пользователя эффективными механизмами работы как с векторными, так и с растровыми данными, хранящимися в единой базе пространственных данных;
- получать аналитические отчеты в результате комплексного анализа всех имеющихся пространственных данных, относящихся как к производственной, так и хозяйственной деятельности предприятия;
- организовать разграничение прав и уровней доступа к пространственным данным;
- обеспечить возможность информационной интеграции и взаимодействия с существующими и перспективными информационными системами предприятия;
- эффективно управлять иерархической моделью пространственных данных, используя стандартные средства платформенного программного обеспечения.

Эти достоинства новой технологии работы с пространственными данными позволят сократить затраты на их создание, повысят эффективность работы и качество принимаемых управленческих решений в структурных подразделениях предприятия ТЭК и аппарате управления.

### Принципы создания корпоративной ГИС

На основании практического опыта работы компании ПРАЙМ ГРУП следует выделить основные принципы, которые должны быть заложены в корпоративную ГИС предприятия ТЭК:

- интеграция информационного обеспечения за счет объединения разрозненных баз данных.
- преобразование пространственных данных различных форматов, систем координат, источников (см. рис. 2).
- преобразование массивов данных из одного классификатора в другой.
- производство расчетов, проверок топологии, атрибутов и т.д. при

загрузке данных в хранилище.

— предоставление пространственных данных потребителям (пользователям и информационным системам) в необходимом формате и качестве.

— предоставление необходимых пользовательских сервисов по использованию пространственных данных для обеспечения решения задач производственной и хозяйственной деятельности (см. рис. 2).

— ГИС должна являться единой точкой администрирования пространственных данных в любых источниках и информационных системах.

### Архитектура корпоративной ГИС

После сбора технических требований к корпоративной ГИС и формализации их в виде технического задания на систему (выполняемого обычно в соответствии с ГОСТ 34.602) главным вопросом проектирования является выбор архитектуры системы и ее отдельных компонентов.

Архитектура ГИС представляет собой описание подсистем, компонентов и интерфейсов системы.

Проектирование архитектуры системы включает два этапа:

- высокоуровневое проектирование структуры системы;
- детальное проектирование компонентов системы.

Результатом проектирования является набор решений, определяющих способы реализации требований к системе.

Высокоуровневое проектирование структуры системы, как правило, выполняется на этапе эскизного проекта, а детальное проектирование компонентов системы — на этапе технорабочего проекта.

В табл. 1 приведены факторы, которые влияют на выбор архитектуры корпоративной ГИС.

### Выбор платформенного ПО ГИС

Ввиду многообразия существующих сегодня инструментальных ГИС как отечественного, так и зарубежного производства, очень важным видится вопрос выбора платформенного программного обеспечения, на котором будет строиться корпоративная ГИС. При этом надо учи-

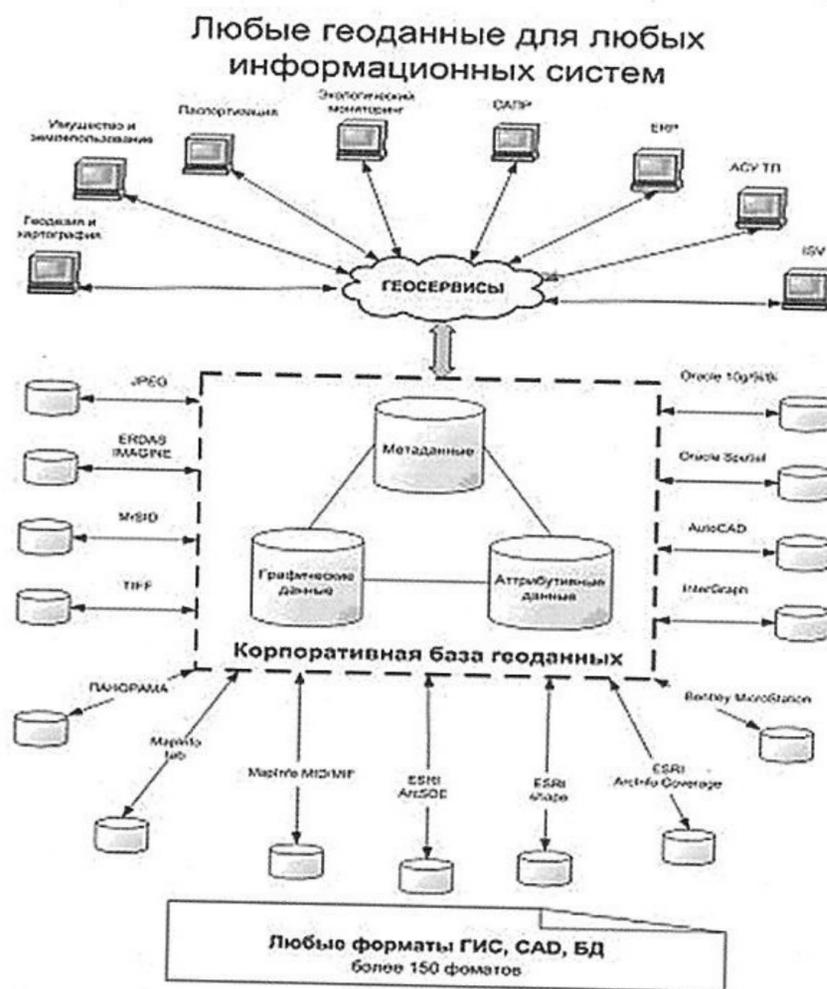


Рис. 2. Возможности ГИС по информационному взаимодействию с АСУ и тематическими приложениями



Табл. 1. Описание факторов, влияющих на выбор архитектуры ГИС

№ п.п.	Перечень факторов	Степень влияния на архитектуру	Комментарий
1	Поддержка архитектуры программной платформой	Критичная	Возможность реализации архитектурного решения с использованием выбранной программной платформы ГИС
2	Централизованное хранение пространственных данных	Высокая	Обеспечение хранения всех пространственных данных в одном месте
3	Разграничение доступа к пространственным данным	Высокая	Определение уровня прав доступа пользователей к конкретным пространственным данным
4	Обеспечение физической сохранности данных	Высокая	Резервное копирование и восстановление поврежденных данных
5	Ведение актуального каталога пространственных данных	Средняя	Обеспечение пользователей информацией о наличии актуальных пространственных данных
6	Использование пространственных данных ограниченного распространения	Высокая	Возможность работы с пространственными данными ограниченного распространения в соответствии с утвержденными регламентами
7	Территориальное расположение объектов автоматизации	Высокая	Наличие территориально разделенных объектов автоматизации может потребовать внедрения распределенной или централизованно-распределенной архитектуры. Особенно это актуально при разном качестве каналов передачи данных
8	Пропускная способность каналов передачи данных	Высокая	Возможность передачи данных по существующим каналам передачи данных
9	Количество пользователей	Средняя	Каждая архитектура имеет свой диапазон количества пользователей, в котором данная архитектура наиболее эффективна
10	Масштабируемость	Высокая	Возможность увеличения количества пользователей, объемов хранимых данных, решаемых задач без изменения архитектуры и с минимально возможными затратами
11	Открытость	Высокая	Возможность интеграции ГИС с другими программными продуктами
12	Требования пользователей к функциональности АРМ	Средняя	Возможность предоставления пользователям требуемой функциональности автоматизированных рабочих мест
13	Стоимость системы	Средняя	Стоимость работ по проектированию, разработке и внедрению системы, стоимость базового программного и аппаратного обеспечения

тывать, что пространственные данные корпоративной ГИС должны храниться в центральной СУБД предприятия, соответственно, инструментальная ГИС должна быть с ней совместима.

Выбор готового продукта хранения и обработки пространственных данных основывается на результатах процесса его оценки. Под готовым продуктом понимается ранее разработанный и доступный для приобретения продукт, пригодный для использования в поставляемом или модифицированном виде. Целью процесса оценки является определение основных характеристик готового продукта и исследо-

вание применимости его в конкретном проекте. Оценка готового продукта выполняется с применением различных критериев. Результаты оценки включают как объективные, так и субъективные данные по каждому из возможных готовых продуктов.

Для выбора готового продукта хранения и обработки пространственных данных предложен следующий набор критериев:

#### 1) Технические критерии:

- Функциональные возможности.
- Архитектура.
- Производительность.
- Мобильность.
- Практичность.

— Качество технической поддержки.

#### 2) Экономические критерии:

- Опыт успешного использования.
- Стоимость владения.
- Эффективность.

#### 3) Общие критерии:

- Качество и полнота документации.
- Локализация.
- Риск.
- Перспективы развития.

Основные критерии выбора — технические. Остальные критерии обычно применимы в качестве основы для принятия решения только в случае малого расхождения продуктов по техническим характеристикам.

Технические критерии оценки готового продукта отражают функ-



циональные возможности продукта, его архитектуру, производительность, мобильность, практичность и качество технической поддержки.

Функциональные возможности отражают набор функций и их конкретных свойств, например, назначений, реализаций, интерфейсов.

Архитектура отражает структуру готового продукта, связанную с его компонентами, отношениями между компонентами и внешней средой, а также решениями, определяющими проектирование и развитие продукта.

Производительность готового продукта отражает время выполнения функций и потребление ресурсов системы.

Мобильность отражает способность готового продукта быть перенесенным из одного окружения в другое.

Практичность отражает набор характеристик, связанных с быстрым освоением и применением готового продукта в проектах.

Качество технической поддержки

отражает уровень сервисов производителя готового продукта на территории России.

Экономические критерии включают опыт успешного использования, стоимость владения и выгоды при внедрении.

Опыт успешного использования включает перечень внедренных проектов, в которых для разработки систем использовался рассматриваемый готовый продукт.

Стоимость владения связана с материальными и временными затратами по приобретению, развертыванию, конфигурированию, обслуживанию готового продукта.

Эффективность отражает набор характеристик, связанных с уровнем качества функционирования готового продукта и объемом используемых ресурсов.

Качество и полнота документации, относящиеся к *общим критериям* отражает степень документирования готового продукта и язык документирования.

Локализация отражает адаптацию готового продукта к определенному языку, профессиональной группе, культуре.

Риск связан с внедрением готового продукта. Перспективы развития готового продукта, также входящие в общие критерии отражают возможность обновления версий и его технической поддержки производителем.

С использованием указанного набора критериев анализируются и классифицируются готовые продукты хранения и обработки пространственных данных.

Во второй части статьи, которая будет опубликована в следующем номере журнала, будут сформулированы результаты анализа функций и места ГИС в ИТ-инфраструктуре предприятия ТЭК, методические аспекты проектирования и создания корпоративных ГИС, требования к созданию, обработке и хранению данных, используемых такими системами.

 ОАО "СУРГУТНЕФТЕГАЗ"

 ООО "СУРГУТГАЗПРОМ"

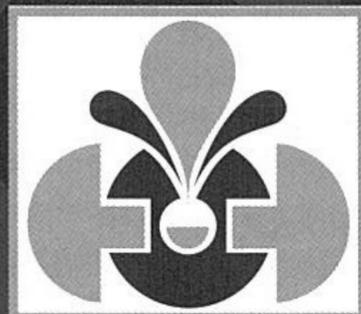
окружной выставочный центр

\* ЮГОРСКИЕ  КОНТРАКТЫ \*

Информационная поддержка:

 ЭНЕРГЕТИКА  ТЕРРИТОРИЯ НЕФТЕГАЗ  КОНЬЮНКТУРА

 Data Gas Eurasia



**26 - 29 сентября**

ОДИННАДЦАТАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



**СУРГУТНЕФТЕГАЗ 2006**

/3462/ 52-00-40, 32-34-51, e-mail: expo\_expo@wsmail.ru, www.yugcont.ru