

Роль ГИС в реализации концепции SmartGrid в России

В России в настоящее время наблюдается растущий интерес к интенсивно развивающемуся во всем мире направлению преобразования электроэнергетики, получившему название SmartGrid (“умная сеть”). Этот интерес обусловлен глобальными изменениями в структуре потребления энергии, вызванными различными факторами, и назревшей необходимостью интеллектуализации энергосетей для решения насущных задач электроэнергетики на современном этапе, таких как повышение надежности электроснабжения и безотказности работы энергосистем, повышение энергетической эффективности, защита окружающей среды. На сегодняшний день в рамках концепции SmartGrid объединяются наиболее продвинутые технологии, принципы, методы и инструменты, образующие технологический базис для инновационного реформирования электроэнергетических систем.

На первом этапе идея SmartGrid, как губка, впитывала большое количество технологических и методических разработок и инноваций, появившихся в предшествовавшие периоды. Более того, сама идея по-разному трактовалась в различных частях света: SmartGrid в Европе понимается несколько иначе, чем в США или Китае. Концепция при этом тесным образом связана с другими смежными доктринами и подходами, и сейчас можно говорить о целом семействе бурно развивающихся Smart-технологий (Smart Building, Smart City).

Пройдя определенный инкубационный период, концепция вступила в очень важную стадию разработки и утверждения стандартов. Появление стандартов призвано уменьшить расхождения в понимании концепции SmartGrid и стать хорошей основой для ее реализации в реальных проектах, а также обеспечить технологический и юридический базис для совместного использования различных технологий.

Россия также начинает постепенно включаться в этот процесс. В рамках Минэнерго, а также на уровне Российско-Американской Президентской комиссии проводятся определенные мероприятия и возникают инициативы по подготовке отечественной электроэнергетики к использованию технологий интеллектуальных сетей. Более того, известный федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”, по сути, тоже включает элементы концепции, так как цели у них, в общем-то, сходны. Элементы концепции также содержатся в та-

ком важном документе, как “Энергетическая стратегия России на период до 2030 года”, утвержденном правительством РФ в 2009 году.

В настоящее время в России период для имплементации технологий интеллектуальных сетей действительно благоприятный. Ситуация, существовавшая в течение 90-х годов, когда за счет удержания невысоких тарифов электроэнергетика фактически датировала все другие отрасли, привела к серьезным инфраструктурным проблемам. Необходимость их решения, признанная на государственном уровне, привела к ряду мер по финансированию масштабных инфраструктурных проектов в электроэнергетике. Расширенные инвестиционные программы ОАО “ФСК ЕЭС” и ОАО “Холдинг МРСК” включают в себя НИОКР и пилотные проекты, направленные на адаптацию технологий интеллектуальных сетей для отечественной электроэнергетики. Идея просто восстанавливать изношенные основные фонды без изменения принципов функционирования инженерных сетей и соответствующего технологического базиса становится архаичной. Изменяется мир, меняется структура и характер потребления электроэнергии — пришло время меняться и электроэнергетике.

Общее понимание путей реализации концепции SmartGrid так или иначе связано с развитием технологической базы и ее составной части — информационных систем. Нельзя сказать, что информатизация в отрасли стала развиваться только лишь с появлением SmartGrid-тематики. Она просто усилила роль информатизации, так как реализация концепции предполагает увеличение информационных потоков в сотни раз, а значит, требует более эффективных технологий управления информацией. Сам процесс эффективного управления информацией тесно связан с выработкой эффективной ИТ-стратегии — неотъемлемой части стратегического управления конкретным предприятием.

В этом процессе в большом семействе технологий, входящих в SmartGrid, немаловажная роль принадлежит геоинформационным системам (ГИС). ГИС в электроэнергетике давно получила статус инфраструктурной технологии и рассматривается ИТ-экспертами в качестве базовой технологии для построения корпоративной ИТ-архитектуры энергетических компаний (рис. 1), обеспечивающей управление пространственно-распределенными активами и проведение технической паспортизации. Однако в последнее время рамки этой роли существенно расширились, и сегодня

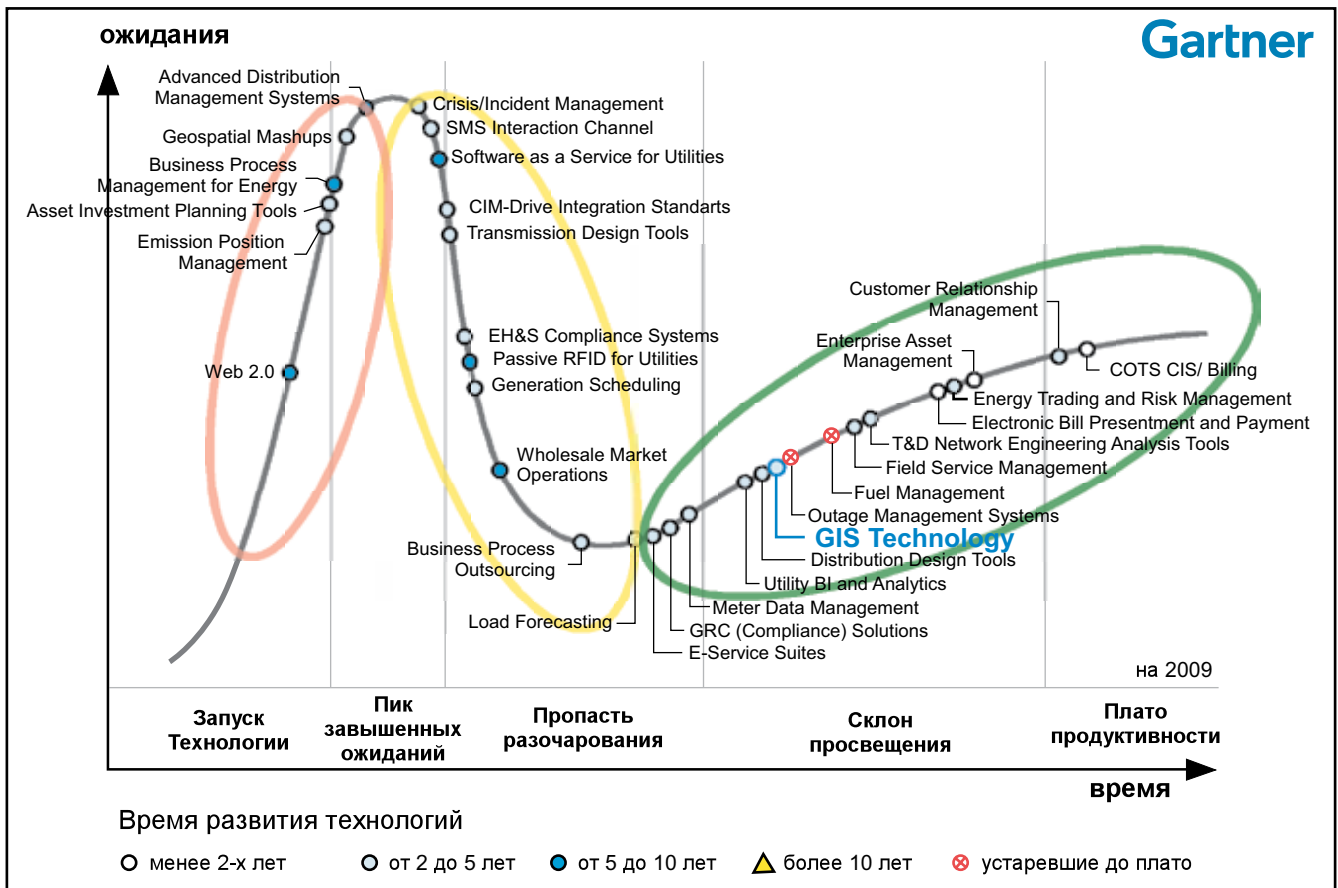


Рис. 1. Кривая зрелости различных IT-технологий для предприятий сферы Utilities

геоинформационные системы способны обеспечивать информационную поддержку различных бизнес-процессов предприятия, включая управление имуществом комплексом и инженерными активами, диспетчеризацию, техническое обслуживание, работу с потребителями.

Какую же конкретно информационную поддержку оказывают ГИС и в чем их уникальность по сравнению с системами других классов? Вопрос не праздный, так как нередко профессионалы от энергетики, хорошо представляющие назначение технологических систем типа DMS, SCADA, OMS, EAM, WMS, CIS, как правило, не понимают, для чего нужна и какие бизнес-процессы обслуживает геоинформационная система.

Отметим, что ГИС прежде всего является развитой средой визуализации пространственных (и связанных с ними) данных, а 90 % информации, используемой на предприятиях электроэнергетики (особенно электросетевых), имеет пространственную привязку в силу географической природы основных активов — транспортных и распределительных электрических сетей и всей сопутствующей инфраструктуры. Кроме того, ГИС также обеспечивает поддержку целого ряда уникальных технологий:

- ▶ визуализацию данных реального времени;
- ▶ визуализацию на основе различных способов классификации и кластеризации;
- ▶ визуализацию исторических данных для анализа тенденций и временных рядов;
- ▶ 3D-визуализацию двумерных данных.

При этом визуализация в геоинформационных системах интересна не сама по себе, а в связке со встроенными функциями анализа:

- ▶ пространственного анализа (геостатистика, многофакторный анализ, оверлей, методы нечеткой логики и т.д.);
- ▶ анализа на основе сетевой топологии (линейная адресация, трассировки);
- ▶ 3D-анализа (расчет объемов, уклонов, построение линий горизонта — видимости, моделирование поверхностей и др.).

Используя различные аналитические функции ГИС и, конечно же, различные типы данных, можно, например, выстроить технологическую цепочку для проведения риск-анализа чрезвычайных ситуаций с наглядной визуализацией результатов. Можно также, опираясь на данные из финансовых систем, анализировать различные варианты развития энергосетей (проектирование сетей). Сценариев может быть много, все зависит от конкретных задач, стоящих перед предприятием.

Как уже было сказано, ГИС может служить системой технической инвентаризации информации о сети и стать, по сути, базой знаний о сети с учетом ее ретроспективных и возможных перспективных состояний. Данный факт, очевидный для специалиста в области ГИС, может вызвать скепсис со стороны вендора EAM-решений. Область управления активами традиционно принадлежала EAM-системам, однако эти системы, очень развитые функционально, как правило, используют иерархическую модель для описания активов и

не поддерживают сетевую топологию. Поддержка сетевой топологии и удобных средств для ее создания и редактирования является весьма критичной функцией, например, для описания распределительных сетей, конфигурация которых часто меняется в результате оперативных переключений.

С другой стороны, системы класса DMS используют сетевые модели и предоставляют достаточно удобный и традиционно понятный интерфейс по работе с информацией — схематические представления. Однако и у них есть определенные минусы. Схематическое представление (принципиальные схемы, однолинейные и полнолинейные схемы, схемы кабельных трасс и т.д.), как правило, выполняется вне масштаба и не имеет координатной привязки. Схемы отлично справляются в случае их использования для моделирования сети при решении задач диспетчеризации и ремонтно-эксплуатационного обслуживания. Однако наибольший эффект достигается при совместном использовании различных данных, что требует применения географической системы координат. Действительно, как выполнить совместный анализ имущественных данных (земельный кадастр) и данных об инженерных сетях, да еще с привлечением внешних данных (например, данных о прохождении других инженерных сетей, метеорологических данных), не используя единую систему координат и функции пространственного анализа? Только геоинформационные системы способны справиться с выполнением подобных задач!

Эти рассуждения ни в коем случае не исключают использования систем DMS и EAM в реальной архитектуре информационных систем. В случае ГИС-центрического подхода предполагается, что геоинформационная система используется для управления активами (с акцентом на техническую паспортизацию) и моделирования сетевой топологии, фиксируя текущее состояние инженерной сети (как построено). Системы проектирования и расчетов режимов работы, диспетчерские и бизнес-приложения (ERP, EAM, CIS) должны получать данные о пространственном положении и о сетевой топологии из корпоративной ГИС-системы. Обратно в геоинформационную систему возвращаются изменения, предусмотренные логикой их работы и характером обслуживаемых бизнес-процессов (оперативные переключения, вывод оборудования из эксплуатации, его замена и т.д.). Данные процедуры реализуются с использованием специальных транзакционных механизмов и четких регламентов. Это позволяет избежать дублирования моделей данных и самих данных в разных информационных системах. Такой подход в западной практике получил название Single Version of Truth (SVOT) — когда на всех этапах ЖЦ (проектирование, строительство, эксплуатация) в качестве источника информации об инженерной сети используется единая база данных.

Помимо обмена данными со смежными системами очень перспективным видится использование ГИС как серьезного аналитического инструмента для интеллектуального анализа данных (Data Mining) и бизнес-аналитики (BI). При всей перспективности этой области, особенно в рамках SmartGrid-концепций, реальные примеры такого рода анализа в отечественной практике

довольно редки. Однако аналитики предостерегают вместе с приходом технологий интеллектуальных сетей и появление проблем, связанных с так называемыми Большими Данными (Big Data). Разработки основанные на ГИС алгоритмов визуализации и анализа Больших Данных могут стать одним из способов демонстрации потенциала геоинформационных систем.

Исходя из вышесказанного и принимая во внимание то обстоятельство, что характер задач, стоящих перед ГИС, постоянно меняется, следует рассматривать геоинформационную систему как платформу для построения эффективных бизнес-приложений и обеспечения информационной поддержки различных бизнес-процессов. Такая платформа должна технически и архитектурно быть предельно открытой и поддерживать максимальное количество актуальных ИТ-стандартов.

Во-первых, должны поддерживаться различные архитектурные решения, как по созданию приложений, так и по способам обработки данных:

- ▶ клиент-серверная архитектура для приложений и данных;
- ▶ максимальное количество стандартных систем хранения — традиционных РСУБД;
- ▶ новые аппаратные системы типа IBM Netezza и другие технологии для работы с BigData;
- ▶ технологии распределенного хранения данных, доступа к ним и их обработки (web-сервисы);
- ▶ облачные технологии обработки и хранения;
- ▶ популярные мобильные платформы.

Во-вторых, для всех вышеперечисленных сред также крайне важна возможность сквозной обработки данных.

В-третьих, для корпоративной ГИС поддержка различных платформ подразумевает наличие средств разработки и конфигурирования, а также открытых интерфейсов программирования приложений. То есть, система должна обеспечивать:

- ▶ поддержку широкого набора средств разработки с максимальной поддержкой описанных выше сред;
- ▶ поддержку различных API для создания клиентских приложений, средств быстрого прототипирования и настройки готовых приложений;
- ▶ способность легкого расширения базового программного обеспечения, которое также должно содержать средства внутренней автоматизации.

Все перечисленные характеристики в целом требуют от поставщиков ГИС-технологий определенной гибкости. В реальности ГИС в ИТ-ландшафте предприятия не занимает определенного места, ее роль — обеспечить смежным системам и корпоративным функциональным заказчикам доступ к пространственным данным с возможностью их обработки. Поэтому ГИС-технологии должны позволять легко менять способы доступа и обработки пространственных данных, а также предоставлять возможность создавать конечные приложения, основанные на пространственных сервисах (бизнес-мэшап), например приложения, реализующие популярный принцип “ситуационной осведомленности” (Situation awareness). Однако степень востребованности ГИС для решения конкретных задач на различных предприятиях на практике всегда отличается, так как напрямую зависит от



Рис. 2. Пример жизненного цикла ГИС-проекта с детализацией по каждому этапу

количества этих самых задач. Более того, в связи с этим можно говорить о жизненном цикле ГИС на предприятии и модели ее зрелости (рис. 2).

Подводя итог всему вышесказанному, хотелось бы подчеркнуть, что в рамках концепции SmartGrid ГИС-технологии могут быть полезны в различной роли. В первую очередь как платформа, обеспечивающая хранение исчерпывающих данных о сети (пространственные данные и сетевая топология) и позволяющая избежать дублирования данных. С другой стороны, ГИС-технологии уже сейчас готовы справиться с обработкой данных в реальном времени и других больших данных (телеметрических, данных от SCADA-систем, датчиков и т.д.), и помимо хранения и визуализации, пожалуй, только они могут обеспечить пользователей

средствами пространственной аналитики (геостатистика). Аналитика в ГИС может оперировать не только данными о текущих состояниях, но и ретроспективными (геоинформационные системы умеют хранить и такую информацию), что позволит реализовать сложные сценарии риск-анализа и прогнозирования (например, как часть алгоритма формирования план-графиков планово-предупредительных ремонтов). При выборе вендора следует учитывать открытость технологий последнего и следование корпоративным ИТ- и ГИС-стандартам, что позволит обеспечить более тесную интеграцию ГИС-технологий в ИТ-архитектуру компании.

А. Секнин, менеджер решений для электроэнергетики и ЖКХ, компания Esri CIS

Единственная независимая MES-конференция

2-3
октября 2012
Екатеринбург

4-я международная научно-практическая конференция
Эффективные технологии управления производством
MES, управление производством и не только...

При поддержке торгово-промышленной палаты Российской Федерации

Передовой опыт проектирования и внедрения систем управления производственными процессами. Дискретное, непрерывное и рецептурное производство. Машиностроение и металлообработка.

Без скучной рекламы, обмен опытом реальных внедрений!

* Приглашаются к участию генеральные директора, директора по производству, директора по качеству, it-директора промышленных предприятий. Участие **БЕСПЛАТНОЕ** при ранней регистрации!

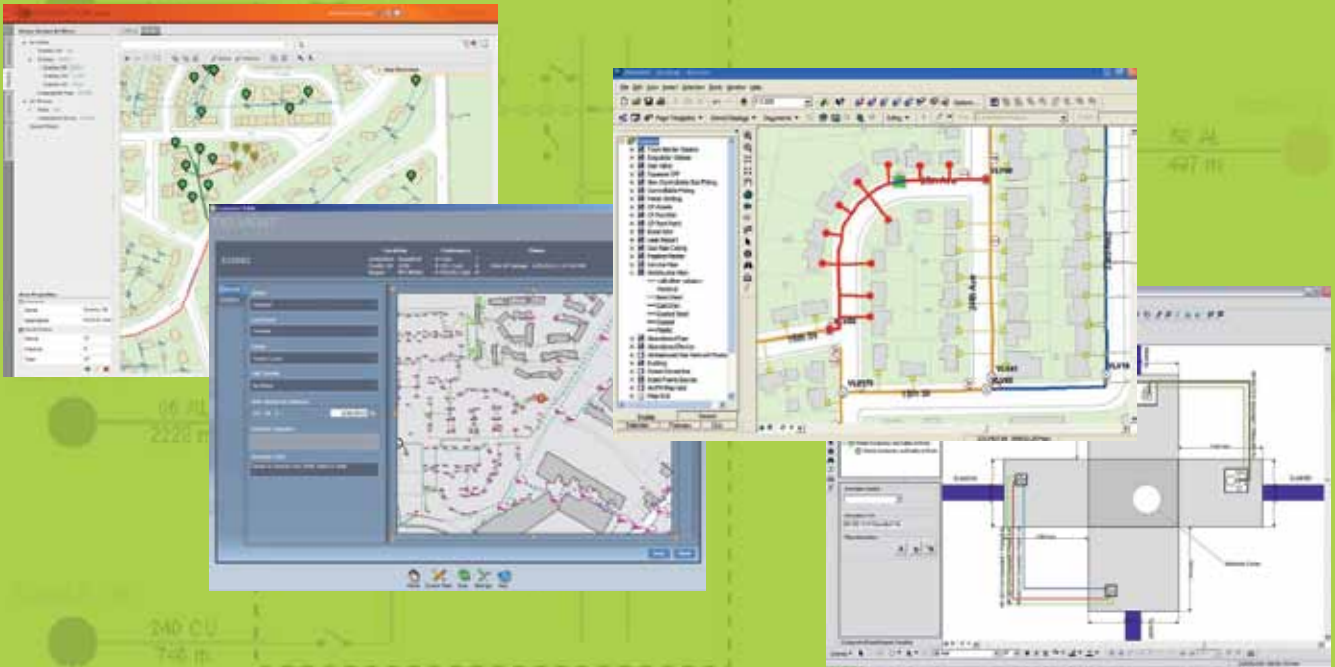
Конференция проводится совместно с VII научно-промышленным Форумом «Техническое перевооружение промышленных предприятий России» и выставкой «Станкостроение. Обработка металлов»

Тел.: +7 (495) 980-73-56, +7 (916) 671-19-74
e-mail: mesaconf@mesarussia.ru

→ РЕГИСТРАЦИЯ ОТКРЫТА!

http://www.MEScenter.ru/

ArcGIS – воплощение лучших качеств корпоративной ГИС для предприятий энергетической отрасли.*



* - по данным отраслевого исследования компании Gartner от 22 марта 2011г.

Информация об основных активах предприятий энергетического сектора имеет пространственную привязку. Технологически геоинформационные системы ArcGIS предоставляют платформу для хранения, обработки, анализа и отображения пространственной информации.

Уникальные методы визуализации и анализа транспортных и распределительных сетей со всей сопутствующей инфраструктурой.

- Визуализация данных реального времени.
- Визуализация на основе различных способов классификации и кластеризации.
- Поддержка визуализации исторических данных для анализа тенденций и временных рядов.
- 3-D визуализация двумерных данных.
- Пространственный анализ (геостатистика, многофакторный анализ, оверлей, методы нечеткой логики).
- Анализ на основе сетевой топологии (линейная адресация, трассировка).
- 3-D анализ (расчета объемов, уклонов, построения линий горизонта – видимости, моделирования поверхностей).

Геоинформационные системы ArcGIS, учитывая корпоративные ИТ-стандарты, поддерживают:

- Клиент-серверную архитектуру для приложений и данных.
- Максимальное количество стандартных систем хранения — традиционных РСУБД.
- Новые аппаратные системы типа IBM Netteza и другие технологий по работе с BigData.
- Технологии распределенного хранения данных, доступа к ним и их обработки (веб-сервисы).
- Облачные технологии обработки и хранения.
- Популярные мобильные платформы.

К преимуществам ArcGIS можно отнести поддержку различных платформ, наличие средств разработки и конфигурирования, а также открытый интерфейс программирования приложений и возможность сквозной обработки данных.