



Сбор и анализ данных рынка электроэнергии *Российский опыт*

Андрей Владимирович Жилин
Руководитель проектов
ФОРС, Москва

План

- Системы автоматизации оптового рынка электроэнергии
- Оперативный контроль
- Сбор и хранение данных
- Аналитические системы
- Технологии Oracle для анализа данных в энергетике
- Демо-пример

Системы оптового рынка электроэнергии

- Системы оперативного контроля
 - Телеметрия: сбор телеметрических данных, анализ, передача команд телеуправления
 - Вывод оборудования в ремонт
- Системы сбора и хранения данных
 - АИИС КУЭ
 - Сбор и хранение данных о диспетчерских графиках
- Аналитические системы
 - Оптимизация цены и выработки
 - Моделирование рынка электроэнергии
 - Торговые аналитические системы
 - Финансовое моделирование и прогнозирование



Системы оперативного контроля

Телеметрия (1)

СК-2007, РСДУ-2

- Сбор телеметрической информации генерирующих и сетевых объектов энергосистемы
- Формирование и передача команд телеуправления в соответствии с отраслевыми стандартами
- Хранение и обработка телеметрической информации
- Расчёт показателей на основе собранной информации
- Создание отчётов и диаграмм по собранной или рассчитанной телеметрической информации
- Поддержка работы с видео-стенами

Телеметрия (2)

СК-2007, РСДУ-2

- Мониторинг уровней напряжения
- Энергетический календарь
- Контроль перетоков в сечениях
- Мониторинг токовой нагрузки
- Контроль работы противоаварийной автоматики
- Оценка состояния энергообъектов
- Расчёт потерь

Вывод оборудования в ремонт

ПК «Заявки»/«АСУРЭО»

- Автоматизация процесса создания, рассмотрения и обработки диспетчерских заявок на ремонт энергетического оборудования.
- Рассмотрение и обмен диспетчерскими заявками с Системным оператором.
- Ведение справочника оборудования не находящееся в управлении/ведении Системного оператора и автоматизация его ремонта.
- Автоматизация процедуры внутреннего согласования заявок на предприятиях

\$19,75	9,19	0,09
\$53,91	1,18	0,00
-\$30,84	60,07	0,04
\$28,64	15,76	0,02
\$87,16	95,63	0,09
-\$94,27	6,14	0,00
\$29,50	39,23	0,00
\$48,89	20,12	0,00

Системы сбора и хранения

АИСКУЭ

- Автоматический сбор данных коммерческого учёта потребления электроэнергии по каждой точке (группе) учёта на заданных коммерческих интервалах
Хранение параметров учёта в базе данных.
- Обеспечение многотарифного учёта потребления электроэнергии.
- Обеспечение контроля за соблюдением лимитов энергопотребления.
- Контроль параметров электроэнергии на заданном интервале опроса
- Вывод расчетных параметров на терминал или на устройство печати.
- Сведение баланса электроэнергии по расчетной группе.

Управление диспетчерскими графиками СУДГ

- Сбор технологических данных о работе генерирующего оборудования российских генерирующих филиалов
- Мониторинга состояния генерирующего оборудования филиалов в процессе выполнения диспетчерского графика (задания Системного оператора)
- Представление мнемосхем станции в графическом виде
- Графики нагрузки станций в режиме реального времени



Аналитические системы

Оптимизация цены и выработки

СК-2007, iOPT

Оптимизационные задачи в процессе торговой деятельности на ОРЭМ:

- Расчет финансового результата по сечениям экспорта-импорта
- Оптимизация торгового графика по критерию максимума дохода
- Определение объемов хеджирования электроэнергии и мощности на физическом и финансовом рынках
- Формирование и оптимизации заявки на РСВ
- Расчет финансового результата по производственным показателям

Моделирование рынка электроэнергии

UPLAN

- Моделирование электроэнергетического рынка с полной моделью сетевой передачи электроэнергии
- Выбор состава оборудования электростанций
- Планирование материальных и финансовых операций электроэнергетического рынка
- Оценка последствий различных фундаментальных факторов – ввод новых мощностей, вывод мощностей, изменение режимов.
- Прогнозирование почасовых локальных маржинальных цен
- Моделирование и анализа региональных рынков: PJM, New York ISO, New England, Midwest ISO, ERCOT и California.

Прогнозирование оптового и розничного спроса на электроэнергию

ПК Прогноз

- Прогнозирование спроса на электроэнергию
- Группы потребителей от бытовых до сверхкрупных промышленных
- Прогноз с учётов программы ввода в эксплуатацию новых мощностей
- Учитывается планируемый вывод мощностей

Прогнозирование цен на первичные энергоносители

Прогноз цен на энергоносители

- Газ
- Уголь
- Мазут



Технологии Oracle для анализа данных в энергетике

Российский опыт применения технологий **Oracle** в энергетике

- ИНТЕР РАО ЕЭС – оптовая генерация электроэнергии, экспорт электроэнергии
- ОГК-1, ОГК-3, ТГК-11 – оптовая генерация энергии для ценовых зон
- Мосэнергосбыт – сбыт электроэнергии бытовым и мелкомоторным потребителям
- Агентство по прогнозированию балансов в энергетике
- ОАО «АТС»
- Волгоградэнергосбыт
- КЭС-Холдинг
- Мосэнергосбыт
- Челябинэнергосбыт

Мировой опыт применения технологий **Oracle** в энергетике

- Ameren - доставка энергии, сетевая компания. США
- DONG Energy A/S – генерация, торговля электроэнергией. Дания
- EATON - решения для эффективного управления электрической, гидравлической и механической энергией. США
- ENEL - интегрированная энергетическая компания, включающая производство, распределение и продажу электроэнергии и газа. Италия
- Tidewater - крупнейший в мире и наиболее опытный поставщик морских услуг для энергетики

Аналитическая система для ОРЭМ

Oracle Database, Oracle BI, Java

- Сбор данных с телеметрических, оперативных энергосистем
- Хранение данных в часовом разрезе
- Расчёт данных как «на лету», так и после загрузки
- Визуализация данных по работе на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Источники данных

- Администратор Торговой Системы (АТС)
- Системный оператора (СО ЕЭС)
- Центр финансовых расчётов (ЦФР)
- Федеральная сетевая компания (ФСК)
- Генерирующие филиалы ИНТЕР РАО ЕЭС
- Система управления диспетчерскими графиками
- Телеметрическая информация СК-2007
- Система оптимизации торговых портфелей iOPT

Технологии сбора данных

- Данные web-сайтов контрагентов (АТС, СО)
- Электронная почта (подписки на рассылку Минэнерго и других контрагентов ОРЭМ)
- Текстовые файлы
- Web-службы

Анализ и визуализация данных

Oracle Business Intelligence

- Построение отчётов
- Формирование интерактивных отчетов
- Создание динамических информационных панелей (dashboards)
- Сценарии анализа
- Геопространственная аналитика
- Мобильная аналитика
- Активная аналитика

Интегрированная модель стоимости

Oracle Hyperion EPM

- Расчет потребности в финансировании
- Анализ фундаментальной стоимости компаний Группы, в т.ч. в целях проведения тестирования на обесценение активов согласно МСФО
- Формирование прогнозной финансовой отчетности
- Анализ влияния крупных инвестиционных проектов на прогнозную финансовую отчетность и фундаментальную стоимость
- Сценарный анализ, анализ чувствительности
- Расчет показателей эффективности деятельности и различных финансовых показателей деятельности
- План-факт анализ

Демонстрация

Сбор и анализ данных потребления и генерации для бытовых потребителей

- Потребление электроэнергии розничными и мелкомоторными потребителями по 5 городам: Минск, Витебск, Брест, Гродно, Гомель
- Почасовые данные потребления по всем потребителям (3,5 млн записей в БД)
- Загрузка данных из файлов Excel, из текстовых данных, из других баз данных
- Построение баланса электроэнергии по 4-м ТЭЦ г. Минск
- Автоматический расчёт потерь
- Представление отчётов по потреблению ээ в различных аналитических разрезах

Спасибо за внимание!

www.fors.ru