РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль

Как известно, постсоветский энергетический монополист РАО ЕЭС прекратил свое существование 2 года назад после длительной 6-летней реформы. РАО оставило после себя много "наследников". В их числе ОАО "Системный оператор Единой энергетической системы", которому досталось оперативно-диспетчерское управление всей ЕЭС. У компании 66 филиалов в регионах - от Калининграда до Владивостока. И каждый из них буквально напичкан ИТ оборудованием и технологиями, потому что контролировать 600 электростанций и тысячи подстанций без этого хозяйства невозможно. Мы побывали на экскурсии в московском филиале, где инженеры и операторы системы круглосуточно несут вахту для того, чтобы поддерживать в балансе энергоснабжение целого региона. Как известно, накапливать в промышленных масштабах выработанную электроэнергию человечество пока не научилось, остается только балансировать между спросом и предложением в онлайн-режиме.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

Центральная диспетчерская столичного РДУ расположена на втором этаже здания на Староалексеевской улице в Москве: типичный «небоскреб» 80-х годов, изнутри превращенный в нормальное офисное помещение.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
О том, что здесь находится режимный объект ничего не напоминает – только больше охраны, чем обычно. Да и во дворе "притаились" резервные генераторы - всего я насчитал три "вагончика", они вступают в дело в первые 60 секунд отсутствия электропитания. Хотя, для РДУ энергетической компании эта ситуация почти невероятна.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
На входе охрана с множеством мониторов - просматривается вся территория и этажи здания: камеры исключительно цифровые, идет запись в постоянном режиме.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Интересная схема - ключи от рабочих кабинетов находятся в металлических контейнерах в специальном держателе. Чтобы получить его надо набрать пароль и прислонить к считывателю магнитную карту: заодно идет и учет рабочего времени сотрудников.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Скромная табличка и две бронированные двери с воздушным шлюзом между ними: в штатном режиме открыть их можно только изнутри.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
В каждом помещении активно соблюдается противопожарная безопасность – «самоспасатели», огнетушители: все это без слоя пыли и новое, явно не показуха.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Вот основной вид диспетчерской столичного РДУ - именно отсюда обеспечивается стабильность электроснабжения столичного региона. В каждой круглосуточной смене пять человек. Из них три диспетчера: один - старший смены, диспетчер по энергорежимам и диспетчер по переключениям.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Еще один сотрудник занимается сводкой информации о работе систем, в т.ч. телеметрических, по всему региону, связывается со смежниками, госорганами власти и т.д. - его рабочий пост вынесен с «постамента» вниз.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Еще есть дежурный инженер оперативного планирования.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Старший смены - самый опытный и заслуженный специалист. Именно он принимает решения при наступлении кризисных ситуаций по отключению от сети потребителей или генерирующих мощностей: нагрузка на нервную систему здесь колоссальная. За смену происходит несколько различных, иногда и нештатных ситуаций.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

На четырех экранах у него работает сразу несколько систем: СК2007 от "Монитор-Электрик", которая получает основные показатели от базы данных реального времени, в который загружается огромный массив информации; схема электрической схемы электроэнергии, а также база с инцидентами, которые случаются на сети: сюда же попадают и плановые ремонты на агрегатах и линиях электропередачи (выделяются синим), а также экстремальные ситуации (красным).

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Вот дисплеи поближе – стандартные windows-ориентированные приложения, все работает под Windpws XP. Хотя, для других систем используется и Linux и Unix.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
На одном дисплее, обычно, фиксируется та же информация, что и на главном дисплее во всю стенку, рядом: системные параметры. По схеме же можно «путешествовать», приближая ее участки.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

Электрическая схема энергосистемы – разобраться в ней можно только обладая отличным зрением и после долгого привыкания. Зеленым цветом выделены линии 110 тыс. вольт, белым - 220 тыс. вольт и рыжим - внешнее кольцо электроснабжения столицы мощностью 550 тыс. вольт. К этому кольцу подключены мощные подстанции (к примеру, всем известная Чагино, а также Пахра, ТЭЦ-26, Очаково, Бескудниково, Трубино, Ногинск и т.д.). К ним подключены уже трансформаторы, электростанции и эта система связана с соседними диспетчерскими управлениями - Владимир, Тверь, Смоленск, Тула, Рязань. Кстати, цифры сверху - объем генерации системы, совокупная потребляемая мощность, уровень напряжения, а также частота сети: один из качественных показателей электроэнергии. Пока они на белом фоне – все в норме. Если показатели падают – сразу включается световой и звуковой сигнал, чтобы сотрудники «не спали». Но до этого дело, обычно, не доходит.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

Рабочий инструмент диспетчера – пульт Siemens для голосовой связи, все управляющие воздействия раздаются рыкающим голосом. Но для такой системы это необходимо – на местах часто есть только дисплей информационной системы и телефон, никакая ICQ или Skype не спасет: только прямой телефонный вызов. Отсюда можно связаться со всеми подчиненными РДУ объектами инфраструктуры и «соседями», ситуационным центром МЧС и вышестоящими товарищами из центрального диспетчерского управления. На столе стоит основное и резервное оборудование: все разговоры записываются и хранятся в соседнем ЦОДе несколько месяцев. Это и понятно - объект стратегический и неправильная команда может привести к довольно серьезным последствиям.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

На столе весьма ограниченный объем печатных документов – все планы и инструкции, ПО – все в компьютерах. Нам случайно на глаза попался план проведения противоаварийной тренировки - обычно ее "включают" по ночам, когда потребителей минимум, нагрузка на операторов не такая серьезная и есть возможность потренироваться.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

Или вот режимные указания - несмотря на обилие современной техники, все значимые документы печатаются на бумаге: все они имеют юридическую силу и подписываются ответственными сотрудниками персонально...

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
..как, к примеру, вот этот план балансирующего рынка электроэнергии - он меняется каждый час

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Рядом с диспетчерской, буквально в пяти метрах от «постаметна», где сидят три диспетчера, есть и учебный класс - здесь проходят переподготовку действующие сотрудники и обучаются новые кадры. Дверь звуконепроницаемая, поэтому никто никому не мешает.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]

Здесь смонтировано три рабочих места с двухмониторными системами – облегченные версии, только самые основные показатели. Обычно из информационной базы реального времени берутся реальные параметры работы энергосистемы, которые отмечались с ней в прошлом, а диспетчеры должны предложить варианты решения той или иной проблемы. Типовые варианты – локализация аварии на крупной электростанции, «пересборка» сети из-за «вылетевших» генерирующих мощностей, резервные схемы подачи питания потребителям из-за «вылетевшей» подстанции и т.д.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Очень серьезные надписи на телефонных розетках – голосовая связь здесь главный источник информации и передачи приказов

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Как всегда - надписи на листочках на мониторе: от этого не отучают даже строгие правила информационной безопасности

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Здесь же - прямая связь "со смежниками", включая все подстанции и ситуационный центр МЧС

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Выходить из рабочего зала во время смены не рекомендуется - поэтому чтобы снять напряжение можно только посмотреть на аквариум

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Доступ в рабочую зону ограничен - везде видеокамеры, открыть дверь можно только изнутри

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
А вот и серверная с необходимым оборудованием – она прямо за стенкой РДУ

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
В дюжине 19-дюймовых стоек "железо" – для поддержки сетевых коммуникаций, систем хранения, серверов обеспечения для систем управления (кстати, электронный экзаменатор диспетчеров называется "Центурион"), файл-серверов, почтовых систем и т.д.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
ЦОД весьма компактный

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Фальшпол с разведенными коммуникациями – высота порядка 70 см

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Здесь есть серверы IBM 3850 и 3650, которые обеспечивают поддержку рабочей системы СК-2003 и СК-2007, единую базу данных, контроллер домена MOSRDU, системное управление серверным оборудованием с помощью ПО IBM Director, файл-сервер, БД диспетчерских инструкций и т.д.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
На модели 3550 «висит» iPatch System Manager, иерархическая система прогнозирования. Почтовые кластеры и кластеры балансирующего рынка поддерживаются IBM 346.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Запасной интернет-шлюз работает под управлением HP Compaq d330 (что интересно – под Linux). Также здесь можно встретить широкий спектр «железа» от Cisco – 2621, 2811, PIX 515, 2960, 3800, Catalyst 2960G, 7200 VXR. Мощная нагрузка приходится на систему резервного копирования Veritas Backup Exec (работает тоже на IBM 3650) вместе с System Storage IBM TS3200.

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
У некоторых стоек - антенны сотовой связи, независимое информирование о проблемах и дистанционное управление

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Энергетический щит - а сверху "притаился" Wi-Fi роутер от DLink - явно для каких-то внутренних задач

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Еще один энергетический щит – здесь несколько вводов питания: разумеется, все независимые

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
Автоматическая система газопожаротушения однократного пуска

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
На полу – телефон на всякий случай. Внутренняя связь

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
И везде комплекты самоспасателей и огнетушители - ими можно "заливать" даже оборудование

[РДУ столичного региона – полноценный энергоконтроль]
На стене - официальное признание заслуг: своеобразный сертификат качества, свидетельствующий о подготовке к осенне-зимнему сезону 2009/2010 г. Скоро предстоит его обновлять.