

# ОБРАБОТКА ДАННЫХ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ БАЛАНСОВ ЭНЕРГОКОМПАНИЙ

МАКОКЛЮЕВ Б.И., «НТЦ Электроэнергетики», д.т.н.

ШАЛАЕВ А.В., ОАО «Самараэнерго»

АРТЕМЬЕВ А.А., ООО «Энергостат»

Участие в регламентах рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), а также работа с потребителями ставят перед сбытовыми энергокомпаниями необходимость решения ряда задач, к которым относятся: сбор и обработка данных коммерческого учета, расчет суммарных показателей на основе данных систем учета, прогнозирование потребления, формирование различных отчетных форм, передача информации в другие компании – ОАО «СО ЕЭС», ОАО «АТС», в смежные субъекты. Значительные требования предъявляются к точности расчетов различных показателей и, первую очередь, полного потребления. Для надежного и правильного расчета важно обеспечить комплекс мер проверки и достоверизации данных. Для решения указанных задач оптимальным является создание единой среды формирования и расчета показателей в виде системы Коммерческого учета, включающей в себя определенную объектную информационную систему обработки и хранения различных данных, а также модифицируемые средства расчетных процедур. Подобная система создана и эксплуатируется в ОАО «Самараэнерго» (рис. 1).

Структура баланса компании включает большое число компонент, связанных определенным образом. Формирование и поддержка большого количества взаимосвязанных составляющих балансов – весьма трудоемкая задача и ее решение традиционным способом (ручной ввод каждого показателя и интегрирования его в общую схему баланса) оказывается весьма затруднительным. Для решения этой задачи применяется объектное моделирование структуры данных [1, 2]. Основу объектного моделирования составляет классификатор объектов (электростанций, подстанций, линий, средств учета) с определенным набором свойств (из-

мерений). Хранение данных осуществляется в СУБД реляционного типа с SQL-доступом. Модифицируемые средства расчетных процедур позволяют менять алгоритмы расчетов, форматы и структуру обменных файлов при изменении регламентов рынка и характера договорных отношений с потребителями.

В целом, работа с системой Коммерческого учета электроэнергии разделяется на несколько этапов.

**Первый этап** – подготовка информационной объектной структуры параметров. Формируется структура энергообъектов, точек учета, расчетных сечений, структура основной и замещающей системы АИИС КУЭ

(разделение параметров на оперативные и статистические данные). Осуществляется привязка параметров к источникам информации (АИИС КУЭ, макеты) для обеспечения загрузки данных в базу.

**Второй этап** – ежедневная работа с данными. Производится загрузка результатов измерений из АИИС КУЭ (в автоматическом или ручном режиме), ввод положений обходных выключателей (при необходимости), анализ отсутствующих данных, недостоверной и некоммерческой информации, расчет суммарных показателей, расчет краткосрочных прогнозов электропотребления, формирование отчетных форм, макетов 80020, 80040.

**Третий этап** – действия по окончании отчетных периодов (месяц, квартал, год). Производится расчет интегральных значений по окончании интервала, формирование отчетных форм и макетов 51070, проверка сходимости данных макетов. Передача данных в ОАО «АТС» и ОАО «СО ЕЭС», смежным субъектам.

Основные функции обработки данных включают в себя:

- загрузка данных из различных систем АИИС КУЭ в темпе процесса;
- загрузка данных из XML-макетов форматов 80020, 80040, 80030, 51070;
- расчет суммарных показателей на основе загруженных показаний по точкам учета (с учетом состояния обходных выключателей);
- контроль и достоверизация загруженных данных;
- анализ и редактирование состояния объектов и средств измерений;
- формирование XML-макетов форматов 80020, 80040, 80030, 51070, текстового макета формата 30308;
- формирование специализированных отчетных форм в формате Microsoft Excel.

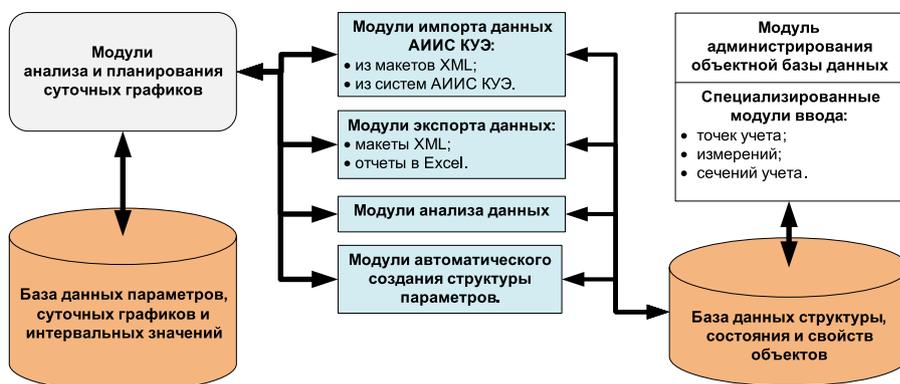


Рис. 1. Состав системы коммерческого учета электроэнергии

Сбор данных результатов измерения может осуществляться из различных источников:

- из собственной базы данных АИИС КУЭ;
- из систем АИИС КУЭ смежных субъектов посредством XML-макетов, или по удаленному доступу.

Загрузка данных может производиться вручную посредством его выбора через меню, либо с помощью автоматической загрузки макетов. Основной способ загрузки данных –

автоматический. В подсистему включаются исполняемые файлы для каждого модуля загрузки данных, которые можно запускать с требуемой периодичностью с помощью встроенных средств системы или назначенных заданий Windows.

На основании загруженных показаний приборов учета рассчитываются суммарные показатели по заранее определенным пользователем формулам. Для корректного расчета определенных показателей необходимо

# «Энергоэффективность и энергосберегающие технологии в России»

## Ключевые темы:

- Альтернативная энергетика
- Энергоэффективные технологии
- Роль и позиция государства
- Частно-государственное партнерство
- Экономический эффект

+7 (495) 363-0314 / [www.bc.rbc.ru](http://www.bc.rbc.ru)  
Регистрируйся сейчас! Скидка до 20%



25 мая 2012 г.  
Конференция РБК

Партнёры

**РБК daily**

**РБК-ТВ**

Реклама.



Рис. 2. Схема хранения данных системы коммерческого учета электроэнергии

указывать периоды работы обходных выключателей на коммерческие присоединения. Следует отметить, что в случае, когда результаты измерения формируются посредством обработки XML-макетов, учет работы обходных выключателей и перерасчет суммарных показателей осуществляется автоматически.

Основные функции модулей планирования электропотребления включают в себя:

- статистический, корреляционный и регрессионный анализ;
- прогнозирование параметров, планирование баланса потребления;
- формирование отчетных форм в текстовом формате и формате Microsoft Office.

Наличие объектной структуры параметров позволило значительно ускорить процедуру актуализации расчетной модели в системе Коммерческого учета. Актуализация расчетной модели включает в себя изменение информационной структуры параметров. Структура параметров разбивается на две группы:

- опорные параметры (для хранения первичных данных коммерческого учета – прием и отдача активной электроэнергии. Также дополнительно могут быть созданы соответствующие

параметры для перетоков реактивной энергии);

- суммарные расчетные параметры (для расчета сальдо-перетоков и потерь электроэнергии отдельно по каждой точке учета, по группам из нескольких точек учета, так называемым сечениям учета. При этом образуется сложная иерархическая система расчетов, обеспечивающая в конечном итоге расчет наиболее важных суммарных параметров верхнего уровня – потребления определенных территорий, энергоснабжающих организаций и их отделений, выработка энергии генерирующими компаниями, сальдо-перетоки между участниками рынка).

Дополнительно создается дублирующая (замещающая) структура параметров, используемая для загрузки и хранения данных из резервных источников (рис. 2). Это дает возможность обработки данных в режиме замещения информации из основного источника на резервный в случае, если основной источник по каким-либо причинам недоступен.

Такой подход обеспечивает возможность реализовать важный принцип учета результатов измерения – разделение данных на статистические и оперативные (замещающие), по-

зволяющий увеличить скорость получения полного потребления региона, сохранив при этом единую кодировку учетных параметров. Это актуально для крупных энергокомпаний с большим количеством сечений, в том случае, когда АИИС СКУЭ находится на стороне смежных субъектов и данные поступают посредством пересылки xml-макетов.

Одной из серьезных проблем обработки данных является необходимость максимально быстро предоставить результаты измерения для планирования потребления и при этом обеспечить их достоверность для последующей передачи Коммерческому оператору (АТС). С учетом масштаба системы задержка обработки данных существенно снижает надежность системы в целом. Следует отметить, что не все смежные участники рынка способны оперативно предоставлять достоверные результаты измерения в соответствии с регламентом (до 12 часов дня, следующего за расчетным). В связи с этим своевременная подготовка результатов измерения для планирования потребления региона является достаточно сложной задачей. Именно в этом случае наличие дублирующей (замещающей) структуры параметров позволяет компенсировать отсутствие данных по каким-либо сечениям и не задерживает работу по формированию полного потребления, а рассчитывается с учетом оперативных результатов измерения. Если предположить, что из 2500 точек измерений 25 поступят со статусом «некоммерческая информация» (недостоверных), погрешность составит приблизительно 1 % от полного потребления, что вполне приемлемо для составления достаточно точного прогноза потребления региона. Такой подход позволил добиться формирования полного потребления региона к 12 часам дня, следующего за расчетным, независимо от состояния систем АИИС КУЭ смежных субъектов. Это положительно сказалось на результатах планирования и на экономическом эффекте работы компании на оптовом рынке.

В системе существует обширный инструмент планирования потребле-

ния на основе статистических данных. Сформированный прогноз потребления может быть загружен на сайт Системного оператора в виде текстового макета 30308.

Для обеспечения надежного и правильного расчета важно обеспечить комплекс мер проверки и достоверизации данных, поскольку корректность расчетов суммарных показателей определяет достоверность расчета и планирования энергобаланса региона в целом [2]. Периодически производится проверка полноты и корректности загруженных данных и расчета суммарных показателей.

Одна из основных процедур, предусмотренных Регламентами ОРЭМ – предоставление результатов измерений приборов учета в ОАО «СО ЕЭС», ОАО «АТС» и смежным субъектам в виде XML-макетов форматов 80020, 80040, 80050 и 51070. Система Коммерческого учета включает в себя средства формирования указанных макетов. Эти средства позволяют создавать шаблоны макетов, описывающих структуру, источники данных и другие параметры макета с помощью

гибкой системы правил. Формирование макетов на указанный период производится на основе подготовленных шаблонов. Возможно задание различных настроек сохранения и отправки сформированных макетов, в том числе и в автоматическом режиме.

Программные средства системы Коммерческого учета реализованы на базе подсистем и компонент программного комплекса «Энергостат» [1, 2]. В настоящее время система введена в промышленную эксплуатацию, проводится работа по повышению надежности технического обеспечения. Предусматривается выделение системы в отдельный сегмент локальной вычислительной сети, что также позволит повысить надежность системы за счет автономности. Сформированная в системе объектная база данных будет использоваться также для многофакторного анализа и имитационного моделирования [3]. Масштабируемость системы позволяет произвольно расширять объем обрабатываемых данных. В период эксплуатации в ОАО «Самараэнерго» удалось добиться ощутимого ускорения процедуры полу-

чения полного планового потребления, а соответственно, увеличения точности планирования. Несмотря на большой объем результатов измерений и расчетных данных, переход к единой среде формирования и расчета учетных показателей увеличил достоверность передаваемых данных, степень сходимости почасовых и интегральных значений результатов измерения. Все это позволило полностью автоматизировать процедуру обработки и отправки данных коммерческого учета.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Макоклюев Б.И.* Анализ и планирование электропотребления. – М.: Энергоатомиздат, 2008, 296 стр.
2. *Макоклюев Б.И., Артемьев А.А., Полижаров А.С., Антонов А.В.* Система формирования и планирования электропотребления и балансов электроэнергии Дальневосточного региона // Энергоэксперт. 2011. № 1, С. 54–57.
3. *Гнатюк В.И.* Методика оптимального управления электропотреблением // Энергоинфо, 2008, № 9, С. 58–64.



ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ



**Мы предлагаем решения**

для задач прогнозирования и планирования технико-экономических показателей энергокомпаний.

Нашими разработками оснащены около 100 энергокомпаний и диспетчерских управлений России и Украины.

- 

**Анализ и планирование суточных графиков**  
Средства анализа, прогнозирования и планирования суточных графиков потребления и составляющих баланса мощности. Достоверизация данных. Учет влияния метеофакторов.
- 

**Анализ и планирование балансов электроэнергии**  
Средства анализа, прогнозирования и планирования электропотребления и составляющих баланса электроэнергии. Расчет балансов по тарифным группам потребителей.
- 

**Коммерческий учет электроэнергии**  
Сбор, хранение и анализ данных систем АСКУЭ. Расчет суммарных показателей балансов с учетом состояния ОВ. Контроль и достоверизация данных. Обработка XML-макетов 80020, 51070 и других в соответствии с регламентами рынка.
- 

**Объектная база данных оборудования и измерений**  
Формирование объектной базы данных сложной структуры на основе CIM-моделей. Анализ состояния основного оборудования и средств измерений. Журналы диспетчерских команд, хронологии ремонтных работ.
- 

**Интеграционные проекты**  
Формирование иерархических систем обработки данных для крупных энергокомпаний. Обмен информацией с использованием Интернета или корпоративных средств. Интегрирование данных филиалов и подразделений.

www.energostat.ru

(499) 613-12-45

info@energostat.ru

реклама