

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ (ИСП) СО ЕЭС

ПОЛИЖАРОВ А.С., к.т.н., ООО «Энергостат»

АНТОНОВ А.В. ООО «Энергостат»

АЛЛА Э.А., ОАО «СО ЕЭС»

ЗЕЛЕНОХАТ О.Н., к.т.н., ОАО «СО ЕЭС»

Иерархическая система прогнозирования электропотребления для краткосрочного планирования режимов ЕЭС (далее – ИСП, система) предназначена для анализа и согласованного прогноза графиков структурированного электропотребления территорий диспетчерского управления филиалов ОАО «СО СЭС» с получасовой и часовой дискретностью данных и упреждением от одних до 45 суток. Система создается на основе внедренного в исполнительном аппарате и филиалах ОАО «СО ЕЭС» программного комплекса Энергостат, а также дополнительно разработанных алгоритмов, методов и программных средств.

Важная функция системы – возможность прогнозирования электропотребления с выделением нагрузки собственных нужд электростанций и потерь в сетях, что позволит формировать прогнозы потребления в узлах расчетных схем. В настоящее время расчеты по краткосрочному планированию потребления производятся в филиалах автономно, что приводит к несбалансированности исходных и прогнозных данных, и, соответственно, ухудшает точность, увеличивает время на планирование режимных параметров ЕЭС. Внедрение системы позволяет автоматизировать процесс разработки прогноза суточных графиков электропотребления путем системной обработки архивов электропотребления и метеофакторов, использования единых методик оценки и коррекции прогнозов, сформированных на различных уровнях (РДУ, ОДУ, исполнительный аппарат).

В системе применяются новые разработанные алгоритмы и методы достоверизации фактических данных, оценки и выбора оптимальных мето-

дов прогнозирования на основе статистического корреляционного и регрессионного анализа архивных данных и результатов расчетов.

Повышение точности прогноза электропотребления обеспечивается за счет достоверизации и балансировки исходных данных и результатов расчетов, учета дополнительной информации, использования различных усовершенствованных методов прогнозирования.

Обмен данными внутри системы производится с помощью средств существующей корпоративной системы обмена данных Системного оператора (КИТС). Сформированная единая распределенная база данных обеспечивает хранение по всем показателям потребления территорий диспетчерского управления. В системе сохраняются архивы достоверизированных фактических суточных графиков потребления и метеофакторов, результатов различных вариантов суточных прогнозов, а также определенных характеристик расчетов (оценки качества прогнозов, прогнозные данные метеофакторов, временные интервалы

и т.д.). Состав хранимой в базе данных прогнозной информации может меняться и зависит от меняющейся структуры потребления, используемых методов прогнозирования потребления, состава учитываемых метеофакторов.

Внедрение системы обеспечивает создание и поддержку единой объектной структуры сбалансированных фактических и прогнозных данных об электропотреблении территорий диспетчерского управления. Структура электропотребления всех территорий, операционных зон формируется в объектной базе данных на основе одной из реализаций классификатора объектов ЕЭС с элементами кодификации (коды КПО, идентификаторы АТС территорий, энергообъектов и т.п.). Ввод объектов в структуру электропотребления, коррекция структуры производится на уровне исполнительного аппарата или ОДУ. Порядок функционирования системы определяется действующим утвержденным регламентом.

Электропотребление территории внутри операционных зон ОДУ и РДУ на первой стадии внедрения ИСП

(2009–2010 г.) формируется в соответствии с определенной структурой, включающей:

- потребление территории;
- собственные нужды электростанций;
- потери в сетях ФСК;
- потребление энергосбытовых компаний и отдельных субъектов рынка.

Также в структуру потребления территорий энергосистем включается потребление отдельных крупных энергорайонов. Потребление операционной зоны ОДУ включает параметры электропотребления операционной зоны каждого РДУ, а также группу суммарных параметров потребления по территории операционной зоны ОДУ в целом. В дальнейшем (вторая стадия проекта) структурирование потребления будет производиться также в соответствии с узловой структурой с разбивкой по узлам расчетной электрической схемы.

Формирование универсальной для всех уровней СО ЕЭС структуры потребления территорий и операционных зон производится с целью дальнейшей централизованной обработки данных и позволяет осуществлять:

- достоверизацию и межуровневый обмен фактическими и прогнозными данными, интегрирование исходных данных и результатов расчетов в исполнительном аппарате Системного оператора;
- балансировку и выбор оптимальных методов прогнозирования электропотребления;
- оценку влияния метеофакторов на различные компоненты структуры электропотребления.

Ввод объектов в универсальную структуру, коррекция структуры и перечня объектов в этой базе производится на верхнем уровне (исполнительный аппарат, ОДУ) с помощью определенной программной компоненты – Менеджер структуры объектов ИСП, которая устанавливается в исполнительном аппарате (рис. 1).

Загрузка исходных фактических данных производится из комплекса ОИК СК-2007. Средства ИСП могут также обеспечивать возможность загрузки дополнительных данных из внешних источников (заявки субъектов, заявки СН ЭС, прогнозы потерь ЕНЭС).

Для просмотра фактических данных и результатов расчетов используются определенные Web-формы (рис. 2).

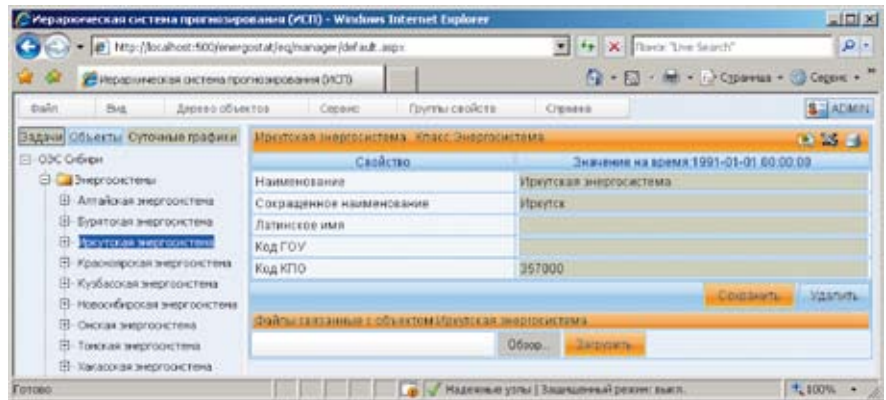


Рис. 1. Менеджер структуры объектов ИСП

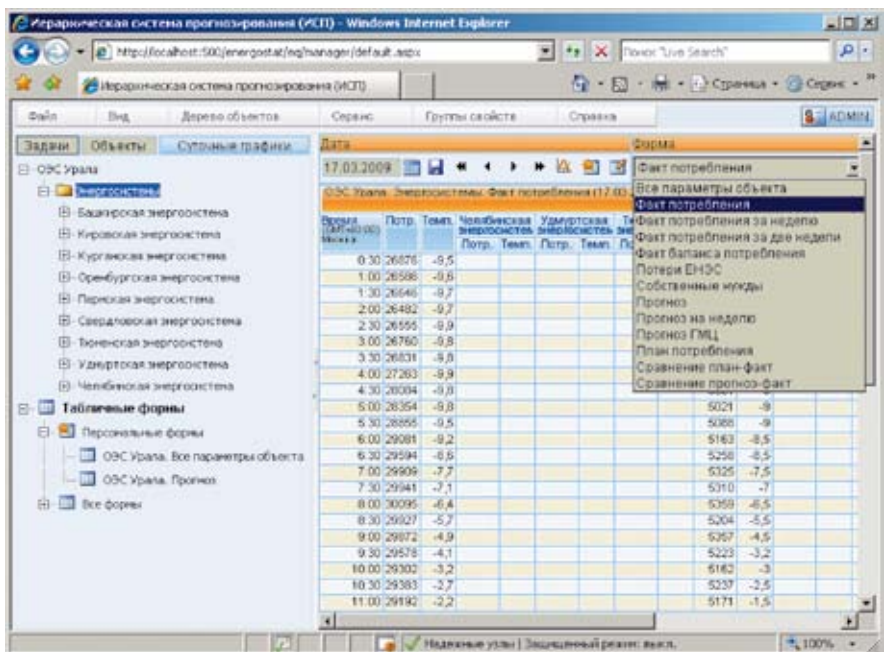


Рис. 2. Форма для просмотра суточных графиков потребления

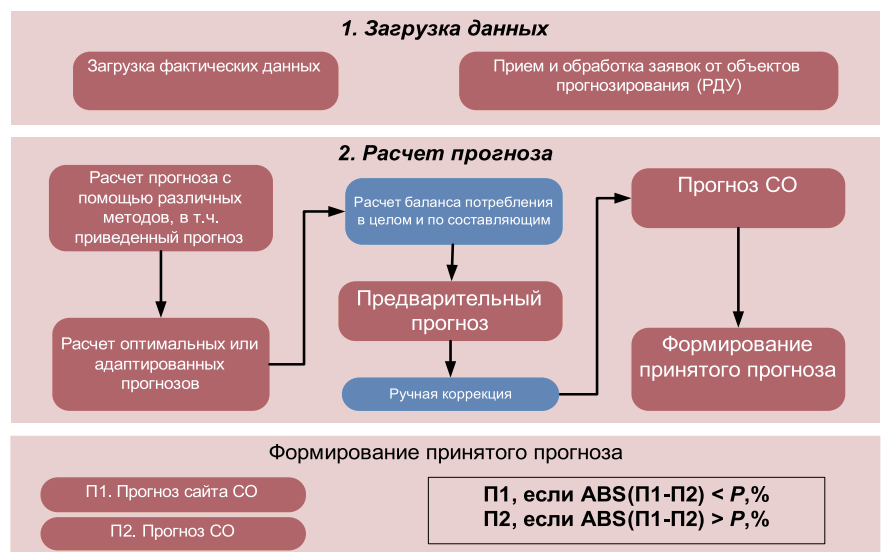


Рис. 3. Общая схема формирования прогноза

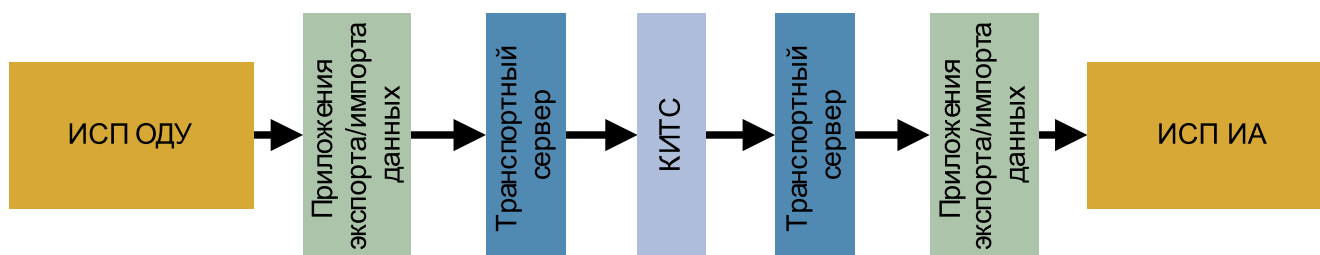


Рис. 4. Функциональная схема передачи транспортного пакета

Средства прогнозирования параметров в ИСП состоят из группы моделей статистического прогнозирования, а также моделей, предназначенных для осуществления комбинаций нескольких версий прогноза. На рис. 3 приведена схема формирования прогноза. Порядок расчетов, приведенный на схеме, может меняться технологом.

Основные методы прогнозирования обеспечивают автоматическую настройку основных коэффициентов модели и адаптацию их по мере эксплуатации комплекса.

Для выбора наиболее точных методов применяется метод выбора оптимальных прогнозов. Метод реализует возможность комбинации

нескольких вариантов исходных прогнозов с применением весовых коэффициентов для получения итогового прогноза (рис. 3). Весовые коэффициенты для методов определяются обратно пропорционально ошибкам исходных прогнозов. В качестве исходных вариантов прогнозов могут быть прогнозы, рассчитанные по различным статистическим моделям, и прогнозы, полученные из других источников.

Для обеспечения обмена данными между комплексами, установленными на различных уровнях административного управления СО ЕЭС, используется компонента Транспортный сервер Энергостат – служба Windows, осуществляющая отправ-

ку и прием транспортных пакетов с данными.

Функциональная схема передачи пакетов с данными между уровнями СО ЕЭС (ОДУ и Исполнительный аппарат) приведена на рис. 4.

Транспортный сервер реализует дополнительный контроль за обменом данными с помощью служебных пакетов с информацией о функционировании системы в различных филиалах СО ЕЭС.

В настоящее время иерархическая система прогнозирования прошла стадию комплексных испытаний во всех филиалах СО ЕЭС, за исключением филиалов Дальнего Востока. В 2011 году осуществляется внедрение ИСП в опытную эксплуатацию.

ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЭНЕРGETИКИ

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