

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Соломкин А.В.

ГОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск
Тел: +7 (927) 171-41-12 E-mail: anton.solomkin@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема прогнозирования потребления электроэнергии, оценивается возможность применения искусственных нейронных сетей для её решения, описываются существующие программные продукты для прогнозирования электропотребления.

Ключевые слова: потребление электроэнергии, прогноз, нейронная сеть.

Постановка задачи

В связи с появлением на Федеральном оптовом рынке электроэнергии сектора свободной торговли возрастает важность прогнозирования энергопотребления участников данного рынка.

При переходе в сектор свободной торговли помимо выигрыша от участия в конкурентных торгах субъект оптового рынка берет на себя некоторый риск, который связан с невозможностью точного планирования заявки на потребление электроэнергии. Отклонения фактического потребления от заявленных значений больше определенного процента приводит к покупке электроэнергии с балансирующего рынка по большей цене. Отклонение в меньшую сторону тоже карается оплатой непоставленной электроэнергии, определяемой разницей между заявленным и фактическим потреблением по установленным расценкам.

Особенно ответственным прогноз является для тех энергосистем, у которых нет собственных генерирующих мощностей, и отсутствуют возможности влиять на нагрузку потребителей.

Сложность прогноза электропотребления обусловлена наличием большого числа потребителей и необходимостью учета многих факторов, влияющих на потребление электроэнергии (температура окружающего воздуха; степень освещенности; долгота дня; день недели; переходы с зимнего на летнее время и обратно; наличие экстраординарных событий (катастрофы; массовые акции); прогнозы погодных условий; состояние других факторов, влияющих на изменение потребления в соответствии с данными, полученными в результате обработки статистики потребления; планируемое включение/отключение энергоемких производств).

Для решения задачи прогнозирования электропотребления могут быть использованы традиционные статистические модели (регрессионные модели и модели на основе временных рядов) и модели на основе экспертных систем и искусственных нейронных сетей (ИНС). Предпочтительно использование ИНС. Это обусловлено тем, что не требуется построения модели объекта, не теряется работоспособность при неполной входной информации. ИНС обладают устойчивостью к помехам, имеют высокое быстродействие. Для прогнозирования электропотребления предпочтительнее использовать конфигурацию ИНС прямого распространения (персептроны) с обучением по методу обратного распространения ошибки. Здесь необходимо заметить, что при выборе структуры ИНС важно учитывать ее размерность, т.е. количество скрытых слоев и количество нейронов в этих слоях. При недостаточном размере сети для решения поставленной задачи ИНС будет плохо обучаться и неправильно работать, а при размере сети, который превышает сложность решаемой задачи, процесс обучения ИНС будет очень длительным, или сеть вообще может быть непригодна для решения данной задачи. Этот вопрос в каждом конкретном случае решается экспериментальным путем.

На сегодняшний день существует ряд программных продуктов, позволяющих прогнозировать потребления электроэнергии. Наиболее известные – это «Энергостат»,

KXEN, Deductor Studio. Данные программные комплексы дают возможность анализировать и планировать графики электропотребления, вести расчеты в различных временных диапазонах, учитывать влияющие на прогноз факторы, предоставлять результаты расчетов в наиболее удобном виде (рисунки, схемы, графики). «Энергостат» позволяет также загружать данные о потреблении из автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

Но, тем не менее, перечисленные выше программные комплексы не всегда дают точные прогнозы и еще не претендуют на полную замену высококвалифицированного труда эксперта-энергетика: программа, внедренная вместо эксперта, существенного выигрыша в прогнозе энергопотребления не дает.

Из вышесказанного можно сделать вывод о необходимости тщательного исследования данной проблемы в целях разработки более совершенных алгоритмов прогнозирования электропотребления.

1. Новые информационные технологии в задачах оперативного управления электроэнергетическими системами / Н.А.Манов, Ю.Я.Чукреев, М.И.Успенский и др. Екатеринбург: УрО РАН,2002. С.127–156.

2. Прогнозирование потребления электроэнергии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://basegroup.ru/solutions/case/electra/> – Загл. с экрана.