УДК 621.311

А.Л. ПЕСТЕРЕВ, студент гр. ЭП-101 (КузГТУ)
А.Г. РЕШЕТНИКОВ, студент гр. ЭП-101 (КузГТУ)
Научный руководитель: Р.Б. НАУМКИН, ассистент (КузГТУ)
г. Кемерово

МЕТОДЫ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Прогнозирование энергопотребления является основой для разработки программы развития электроэнергетики региона (района, предприятия) на перспективу. Расчет потребности в электрической энергии и мощности выполняется для определения объема вводов и структуры генерирующих мощностей, выявления степени сбалансированности региональных энергосистем по мощности и энергии, выбора схемы и параметров электрических сетей, обеспечивающих выдачу мощности энергоисточников и режимы их работы [1].

Известно множество подходов к прогнозированию энергопотребления на отдаленную перспективу. Большая часть подходов основана на статистических методах прогнозирования. Основной недостаток статистических методов состоит в малой степени детализации прогнозируемых показателей и низком уровне доверия к получаемым результатам. Это обусловлено тем, что в рамках общих тенденций скрыты конкретные причины происходящих изменений уровня энергопотребления. Кроме того, прогнозирование при неустойчивой динамике изменения уровня потребления может привести к значительным погрешностям [2].

Также существуют математические модели, базирующиеся на анализе и использовании наблюдаемых тенденций и выявленных закономерностей во взаимосвязях энергопотребления с развитием экономики, ее структурой и другими факторами. Однако такие математические модели зачастую учитывают одностороннее влияние отдельных тенденций, и, опять же, могут иметь высокие погрешности расчета.

Вдобавок, в последнее время обрело популярность использование нейронных сетей, отличительной чертой которых является способность обучаться на основе заданных входных данных и в результате обучения повышать свою производительность.

Рассмотрим подробнее используемые на практике статистические методы долгосрочного прогнозирования электропотребления для определения электропотребления по отдельным территориям.

1. Методика расчета в соответствии с СО 153-34.20.118-2003.

Данная методика рекомендована Минэнерго России и рекомендуется к использованию для проектирования энергосистем по субъектам Россий-

ской Федерации. Прогнозный спрос электроэнергии от объектов региональных энергосистем осуществляется с вычленением из общего прогноза спроса крупных потребителей электрической энергии – субъектов оптового рынка, а также потребителей, использующих энергию изолированных электрических источников. При этом прогноз спроса учитывает данные из заявок и технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям региональных сетевых компаний, информацию о перспективном электропотреблении от наиболее крупных предприятий и компаний, а также из программ энергосбережения. По электроэнергии отдельно прогнозируется спрос на полезную (т.е. потребляемую потребителями) электроэнергию и дополнительно определяется потребность в электроэнергии на собственные нужды электростанций, а также на транспорт электроэнергии (потери электроэнергии) по Единой национальной электрической сети (ЕНЭС) и распределительным сетям региональных энергосистем [1].

Прогноз полезного отпуска основывается на анализе укрупненных удельных показателей (УУП) потребления электроэнергии в сочетании с анализом влияния основных факторов, определяющих динамику показателей УУП и формирующих спрос. Применяется следующий алгоритм:

– собираются и анализируются отчетные и прогнозные данные по развитию экономики субъекта РФ: региональный внутренний продукт, товарная продукция промышленности и ее основных отраслей, товарная продукция сельского хозяйства, показатели грузооборота транспорта, показатели развития сферы услуг, численность населения и его жилая обеспеченность;

– указанные данные умножаются на удельное электропотребление в расчете на 1 условную единицу показателя экономического развития;

– отчетные показатели УУП пролонгируются на все годы перспективного периода;

– экспертно учитываются прямо и косвенно влияющие на электропотребление корректирующие факторы и производится итоговая оценка прогноза потребления электрической энергии.

В заключение, рекомендуется представлять прогноз электропотребления в виде нескольких сценариев. Обычно такими сценариями являются вероятностный (принимается в качестве основного), оптимистический и неоптимистический.

2. Методика формирования долгосрочного прогноза потребления электрической энергии (мощности), применяемая в ОАО «СО ЕЭС».

СО 153-34.20.118-2003, кроме рассмотренной выше методики, выделяет в качестве самостоятельного метода прогнозирования определение перспективной потребности в электрической энергии и мощности исходя из прогнозных заявок сбытовых компаний, администраций субъектов федераций и крупных потребителей. Данная методика применяется в ОАО

«СО ЕЭС», Она определяет методологию прогнозирования потребления электроэнергии (мощности) по территории субъектов Российской Федерации на период до 7-ми лет вперед и применяется в формировании схемы и программы развития единой энергосистемы России (ЕЭС РФ), региональных структур перспективных балансов электроэнергии (мощности), а также перспективных расчетных моделей режимов работы ЕЭС РФ.

Разработка прогноза потребности в электроэнергии по территории субъекта РФ осуществляется в 2 этапа:

Этап 1. Формирование статистической базы. При этом учитывается влияние на динамику электропотребления в базовом периоде следующих факторов:

– изменение температуры наружного воздуха;

– нагрузки существующих крупных потребителей;

– потребление собственных нужд электрических станций;

– потери электроэнергии в сетях ЕНЭС и региональных электросетевых компаний;

– электропотребление населения, мелкомоторной нагрузки и прочих потребителей.

Этап 2. Прогнозирование электропотребления. Долгосрочный прогноз электропотребления учитывает сведения из утвержденных программ социально-экономического развития субъектов РФ, заключенных договорах на технологическое присоединение, а также иную фактическую и прогнозную информацию.

Расчет производится для базового и умеренно-оптимистического варианта развития.

3. Применение корректирующего коэффициента.

Метод «корректирующего эффекта» является наиболее простой формой прогнозирования электропотребления.

В качестве базисного уровня электропотребления используется величина электропотребления прошлого года, которая затем изменяется на величину корректирующего коэффициента ($k_к$). Искомое значение $k_к$ находится как отношение электропотребления в n году к электропотреблению в n–1 году за несколько лет, затем берется математическое среднее из этих значений, которое и будет являться расчетным корректирующим эффектом. После коэффициент умножается на потребление электроэнергии предыдущего периода.

Таким образом, приведены основные расчетные методы долгосрочного прогнозирования электропотребления по субъектам РФ. В дальнейшем планируется произвести расчет погрешностей при использовании указанных методов на основе статистических данных электропотребления по Кемеровской и Томской областям за последние 10 лет.

Список литературы:

1. СО 153-34.20.118-2003. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем. Утверждены приказом Минэнерго России от 30.06.03 № 281.

2. Успенская И. Г. Современные проблемы прогнозирования энергопотребления региона. / Федеральный образовательный экономический портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://institutiones.com/general/1511-prognozirovanie-energopotrbleniya-regiona.html