

УДК 613.313

А.Н.Васютина (6 курс, каф ЭСиС), С.В.Родителей (асп. каф.ЭСиС),
С.Е.Герасимов, к.т.н., доц.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Прогнозирование графика нагрузки энергосистемы — одна из важнейших задач автоматизированных систем диспетчерского управления. Знания характера поведения и мощности нагрузки необходимы при краткосрочном планировании, оптимизации режимов и состава работающего оборудования. При прогнозировании делается предположение о том, что энергопотребление узлов нагрузки зависит от двух факторов: систематического, называемого трендом, и случайного, определяемого погодой и случайными изменениями в технологических процессах. Для определения тренда производят статистическую обработку ретроспективных данных энергопотребления для суток, аналогичных прогнозируемым (Пн, Вт-Ср-Чт, Пт, Сб, Вс). Предположим, что необходимо спрогнозировать нагрузку на 12 часов вторника, для этого берем данные по нагрузке за предшествующие 4 вторника и строим линейную зависимость, коэффициенты которой вычисляются с помощью метода наименьших квадратов

$$M = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (P(t) - P_1)^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\alpha + \beta(t) - P_1)^2$$

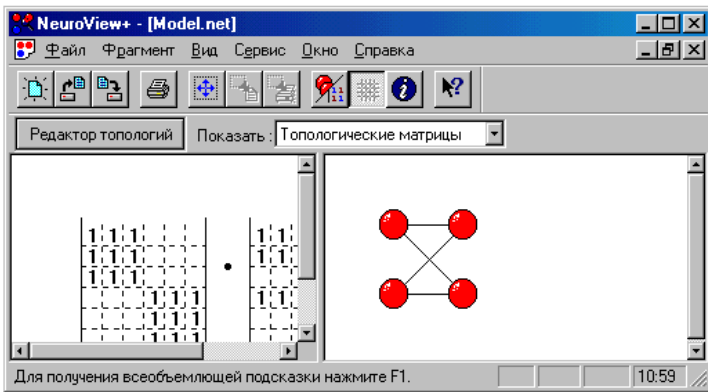
Полученное уравнение регрессии позволяет вычислить прогнозируемое значение мощности нагрузки:

$$P_T(t) = \alpha + \beta \cdot t$$

Описанная методика позволяет получить прогноз суточного графика нагрузки, однако при внутрисуточном прогнозировании, следует учитывать и характер поведения нагрузки в течении предыдущих суток. Повторив описанную выше процедуру для четырех часов предыдущих суток, уточним значение прогнозируемой мощности на заданный час.

Для учета случайных факторов, в нашем примере температуры, используем относительно новый метод — нейронные сети. Фирма "Alpha System" свободно распространяет пакет Neuro office, предназначенный для построения интеллектуальных программных модулей, использующих нейронные сети. Программа Neuro office может быть использована для решения задач прогнозирования финансовой и социальной политики, для построения экспертных систем, для распознавания образов, в задачах цифровой обработки сигналов (включая реализации быстрых алгоритмов спектральных преобразований). Результатом моделирования является обученная нейронная сеть с программным интерфейсом, который позволяет легко встраивать интеллектуальный модуль в любое приложение Microsoft office, включая электронные таблицы Excel, базы данных Access, редактор Word и пр.

Пакет Neuro office включает в себя три взаимодополняющих компонента:



1) NeuroView - средство для визуального проектирования структурных моделей и топологии нейронных сетей. На рисунке представлен вид рабочего окна NeuroView, где одновременно отображаются топологии и структура нейронной сети.

2) NeuroEmulator - средство для обучения и проверки адекватности нейронных модулей к набору реальных данных.

3) ActiveX - элемент «нейронная сеть» - компонент, предназначенный для

встраивания в программные проекты и офисные приложения.

Для рассматриваемой задачи построена нейронная сеть определяющая увеличение мощности нагрузки в зависимости от освещенности, температуры и направления ветра.